

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА»**

ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2013

**Сборник статей Международной
научно-практической конференции,
посвященной 126-й годовщине со дня рождения
академика Н.И. Вавилова и 100-летию Саратовского ГАУ**



25–27 ноября 2013 г.

САРАТОВ

2013

УДК 378:001.891

ББК 4

В12

В12 Вавиловские чтения – 2013: Сборник статей межд. науч.-практ. конф., посвященной 126-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова и 100-летию Саратовского ГАУ. – Саратов, 2013. – 336 с.

Редакционная коллегия:

д-р экон. наук, профессор *Н.И. Кузнецов*;
д-р экон. наук, профессор *И.Л. Воротников*;
д-р с.-х. наук, профессор *В.Б. Нарушев*.

УДК 378:001.891

ББК 4

Материалы изданы в авторской редакции

ISBN

© ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2013

УДК 87.3(2)6+63(092)

И.Н. Полянцева

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ИДЕИ РУССКОГО КОСМИЗМА В ТВОРЧЕСТВЕ Н.И. ВАВИЛОВА

За свою недолгую жизнь Н.И. Вавилов сумел создать многое не только как теоретик генетики и основоположник советской системы учреждений сельскохозяйственной науки, как географ, ботаник, но и как философ. Эта сторона его творчества разработана в меньшей степени, чем другие и не только по причине «травы забвения» последних пятнадцати лет, но и из-за проблемности некоторых моментов.

Вглядываясь в более чем 300-летнюю историю российской науки, мы можем назвать немало поистине великих имен. Н.И. Вавилов и повторяет и превосходит многих из них практической направленностью своих идей, трагичностью жизни, памятью потомков. В его творчестве можно увидеть и ренессансную мощь М.В. Ломоносова, скрупулезность методик И.П. Павлова, вселенский гуманизм В.И. Вернадского; его творчество имеет много общего с деятельностью И.В. Курчатова, С.П. Королева, но и отличается от них своей целостностью, единством мировоззрения и методологии. Творчество Н.И. Вавилова – это колоссальный, завершенный синтез теории генетики, практики сельскохозяйственной науки, гуманитарного знания, философской культуры.

В философских исследованиях творчества Н.И. Вавилова обычно выделяют системность и диалектичность его воззрений, т.е. использование методов системно-структурного анализа, принципа развития и законов диалектики. Это можно проследить при анализе закона гомологических рядов в наследственной изменчивости, при анализе учения о центрах происхождения культурных растений. Использование методов абстрактного мышления и принципов диалектической логики дает возможность обнаруживать параллели в развитии растительного мира. Этот подход к творчеству Н.И. Вавилова стал хрестоматийным.

Но представляется очень интересным проследить связь идей Н.И. Вавилова с философией русского космизма. Она практически не обнаруживается в литературе, а между тем, она очевидна. Русский космизм как научно-философское, естественнонаучное и художественное направление часто воспринимается как метафорическое образование, объем которого то произвольно расширялся до включения в него фольклора, мифа, философско-утопических, фантастических произведений, то, напротив, сужался до научно-технического видения проблем (например, космических полетов); но и религиозный и естественнонаучный русский космизм имел родовые черты: понимание восходящего характера эволюции, признание необходимости регуляции природы, высокое достоинство человека, наличие нравственного обоснования активной эволюции.

Н.И. Вавилов безусловно русский космист. И обоснованием подобного утверждения будет являться не открытие закона гомологических рядов в наследственной изменчивости и не учение о центрах происхождения культурных растений, а учение Н.И. Вавилова об экспериментальной направленности мутации [1]. Искусственное получение мутаций, направление эволюционного процесса в нужном направлении и по желаемым признакам – это не только метод получения новых качеств живой материи, но общенаучная и философская проблема. Неопределенная изменчивость в значительной степени

обеспечивает возможность самых разнообразных форм направленной эволюции и, соответственно, селекции.

Необходимо направить эволюцию в нужном для человека направлении, навязать организмам некоторые закономерности, вызвать то, чего обычно в природе не существует. Но измененный организм не в состоянии предвидеть требования будущих условий своей жизни и жизни потомков. Дело отбора создать приспособления путем интеграции нужных мутаций. Это может сделать человек, регулируя природу и внедряя в нее свой разум. Идея направленной эволюции у Н.И. Вавилова имела определенно практическую цель. Но, вероятно, И.И. Шмальгаузен был прав, замечая, что в мутировании нет полной свободы. Она ограничена организацией наследственного кода [2]. И все же относительная направленность мутаций есть общая тенденция, реализуемая не однозначно, а статистически.

Преобразовательная роль человека в мироздании, высокое достоинство человека и мера его ответственности перед природой и обществом проявилась у Н.И. Вавилова в поразительно яркой форме. «Пойдем на костер, гореть будем, но от убеждений своих не отречемся» – запомнили современники слова Н.И. Вавилова. Такого не произносил даже Галилей. Взгляд на человека как на творчески эволюционирующего, нравственно изменяющегося – это тоже идея русских космистов.

Активно эволюционный выбор сфер деятельности был осуществлен Н.И. Вавиловым с четким пониманием своего нравственного долга и критерия высшей цели усилий. Несмотря на свою многоплановость, деятельность Н.И. Вавилова была исключительно целенаправленной и посвящалась решению трех глобальных проблем:

- преодоление недостатка продовольствия, мобилизация генетических ресурсов всех культурных и диких растений, которые могут обеспечить культурную селекцию;
- необходимость сохранения всего разнообразия форм диких и культурных растений, который быстро утрачивается по мере ликвидации природных ландшафтов и примитивных систем земледелия.

Наука, исследование и преобразование мира должны быть по Н.И. Вавилову всеобщим делом, высшим регулирующим идеалом. Это мировоззренческая позиция русского космиста.

Все поколения русских космистов, начиная от Н.Ф. Федорова с его «Философией общего дела» и до В.И. Вернадского («Несколько слов о ноосфере») считали науку, исследование и преобразование мира не просто благородным пожеланием, но и практическим действием, делающим разум человека орудием. Русские космисты, призывающие к интеграции всех сил и способностей человека ради достижения эволюционных целей своими жизнями обосновывали и объективную необходимость активной эволюции. Выход человека из «его заключения на Земле» должен быть соборным микрокосмом, т.е. идей истинного коллективизма («жить со всеми и для всех» по формулировке Н.Ф. Федорова). Общие враги человечества: смерть, разрушения, голод, стихийные силы могут быть преодолены преобразовательной активностью со стороны человека. Выйти из заключения на Земле нужно сначала на Земле.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вавилов Н.И.* Генетика и селекция. Избранные сочинения. – М., 1966. – С. 51.
2. *Шмальгаузен И.И.* О детерминизме и статистических законах в учении о наследственности. //Ботанический журнал. – 1958. – № 8. – С. 1192.

Г.Е. Рязанова, Н.В. Рязанцев

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ЗАКОН ГОМОЛОГИЧЕСКИХ РЯДОВ Н.И. ВАВИЛОВА В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И СОВРЕМЕННОСТИ

Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилов впервые обнародовал 4 июня 1920 г. на III Всероссийском Съезде по селекции и семеноводству, проходившему в Саратове. Доклад профессора Н.И. Вавилова был высоко оценен присутствующими, свое восхищение они выразили длительными аплодисментами. Комитет съезда признал крупное значение работы Н.И. Вавилова в теоретическом и практическом отношении, однако *«не считая пока возможным дать полную оценку означенной работы»* Отмечено, что *«исследование большого числа возделываемых растений на Саратовском опытном участке позволили Н.И. Вавилову ... сделать обобщение для наследственной изменчивости, названное им «Законом гомологических рядов»»* [10]. С тех пор и до настоящего времени используются устойчивые выражения, штампы: «Н.И. Вавилов сформулировал закон», «сделал обобщение», «обнаружил закономерности». Эти определения вносят существенную неопределенность в понимание статуса закона и признание приоритета его открытия Н.И. Вавиловым. Поэтому существует проблема установления истины в решении этого вопроса современным научным сообществом. Для любого государства престижно признание приоритета крупного открытия за его соотечественником. Открытия часто оспариваются, признаются не сразу. В решении этих вопросов первостепенное значение имеет научная этика.

Прошло 93 года со времени открытия закона гомологических рядов Н.И. Вавиловым и 70 лет со дня его смерти. За это время закон Н.И. Вавилова получил подтверждение и объяснение на уровне генетических и молекулярно-биологических исследований и стал одним из фундаментальных законов современного естествознания. На учении Н.И. Вавилова основана практическая селекция. Таким образом, слова В.Р. Заленского, произнесенные после знаменитого доклада Вавилова в 1920 г. в Саратове, *«Это биологи приветствуют своего Менделеева»* прошли испытание временем.

Действительно, в открытиях двух знаменитых соотечественников много общего [8]. Подобно периодическому закону Д.И. Менделеева, закон гомологических рядов Н.И. Вавилова отражает упорядоченное множество явлений, подчиненное внутренней взаимосвязи, позволяет систематизировать громадный фактический материал, выполняет прогностическую функцию. К закону Н.И. Вавилова можно отнести слова, сказанные Д.И. Менделеевым о периодическом законе: *«Будущее не грозит периодическому закону разрушением, а только надстройки и развитие обещает»*.

Человечество познаёт законы природы благодаря огромному подвижническому труду гениальных ученых: *«...не случайно все великие люди, имена которых остаются в истории, были великими тружениками, подходящими к решению проблем своей области во всеоружии знаний и опыта своего времени»* [7]. История науки свидетельствует о том, что великие законы открывают особенные люди. Ими движет стремление постичь тайны мироздания, любовь к науке такой силы, которая даёт ощущение счастья и полноты жизни от процесса вдохновенного познания. Именно таким был Н.И. Вавилов.

Д.И. Менделеев (1834–1907) и Н.И. Вавилов (1887–1943) шли к открытию законов, обладая философским мировоззрением, которому отвечает *«стремление отыскать сокрытую от глаз единую сущность с помощью метода индукции и проверки и уточнения выводов методом дедукции»* [5].

Путь Д.И. Менделеева к периодическому закону после окончания Главного педагогического института в Петербурге составил 14 лет. За это время он выполнил гигантскую работу: он изучал проблемы связи химических свойств веществ с их физической структурой; явление изоморфизма; изучил связь физических свойств тел с их химическими реакциями; исследовал связь физических свойств веществ с массой их молекул; изучал капиллярные явления; выполнил обширное экспериментальное исследование в области теории растворов. Накопленные знания в будущем помогли Д.И. Менделееву решить труднейшую задачу систематизации химических элементов. Периодическую систему элементов Менделеев создал, работая над книгой «Основы химии», когда искал логическую основу для распределения и изложения огромного фактического материала, не связанного «систематическим целым», при подготовке курса лекций по неорганической химии. В процессе работы он составил одиннадцать вариантов таблицы. Открытие периодического закона произошло в форме длинной таблицы. Через два года совершенствования он перешёл к короткой форме таблицы. Именно короткая форма явилась лучшим выражением периодического закона и обладала большими предсказательными возможностями.

Открытие Д.И. Менделеева стало прорывом в научной мысли после полусотни неудачных попыток ученых разных стран. Однако ему пришлось бороться за приоритет своего открытия, раскрывая несостоятельность претензий конкурентов. В итоге приоритет открытия Менделеевым периодического закона был признан мировой общественностью и принес славу России. Д.И. Менделеев писал: *«Закон очень нов и глубоко проникает в природу химических явлений и я, как русский, горжусь, что участвовал в его установлении»* [6].

Н.И. Вавилов восхищался глубиной периодического закона, мечтал о том, чтобы классификация такой глубины, как в химии, состоялась в биологии.

Существуют разные мнения по поводу того, когда Н.И. Вавилов начал работу над законом гомологических рядов. Ставить вопрос о точном датировании этого события представляется некорректным. Однако мы считаем, что его путь к открытию закона начался ещё в студенческие годы. В 19 лет он пишет: *«Хочу страстно науки. Люблю её. В ней – цель жизни. В ней одной можно испытывать энтузиазм. Верую в её будущее. Знать, обнимать разумом целостность явлений, комбинировать их в стройные гармонические системы, пользоваться ими для разрешения мировых загадок и применять к улучшению жизни на Земле – это значит прожить хорошо, ...»* [11]. Этому кредо Н.И. Вавилов остался верен до конца своей жизни. Он изучает и классические, и новейшие достижения отечественной и зарубежной науки, приобретает опыт точной постановки эксперимента, вырабатывает принципы научной этики, наблюдает, экспериментирует, обобщает, размышляет, делает выводы, работая по 20 часов в сутки.

С 1907 г. Н.И. Вавилов занимается экспериментальной работой на селекционной станции МСХИ сначала в качестве помощника, затем – достойного соратника руководителя станции Д.Л. Рудзинского, а с 1911 г. – ученого, взявшегося за разработку труднейшей, практически важной и теоретически не разработанной темы «Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям». Для решения вопроса на тысяче делянок селекционной станции «Петровка» изучались сотни номеров зерновых, бобовых, огородных культур, лён. Работая над этой темой, Вавилов использовал большой опыт и знания, полученные в студенческие годы; на Полтавской опытной станции; в Бюро по прикладной ботанике у Р.Э. Регеля и Бюро по микологии и фитопатологии у А.А. Ячевского.

Эксперименты по иммунитету продолжались и во время командировки в Европу, наблюдения велись и во время экспедиции в Иран и Памир. Первые результаты исследования опубликованы в 1913 г. На примере 750 номеров озимой и яровой пшеницы, относящихся к восьми видам, показано, что исследуемые формы делятся на устойчивые и восприимчивые по отношению к грибным паразитам; степень устойчивости опреде-

ляется видовой принадлежностью; распределение сортообразцов связано с их происхождением; в одну группу по типу устойчивости входят виды, имеющие общее происхождение; наблюдаемый параллелизм имеет общую основу.

Таким образом, в 1913 г. идея о существовании определенных закономерностей в наследовании биологического признака устойчивости к паразитическим грибам стала первым шагом к открытию закона гомологических рядов в наследственной изменчивости.

После экспедиции в Закаспийскую область, Туркестан, Иран и Памир объектом исследования Н.И. Вавилова стала огромная коллекция, в которой только мягкой пшеницы было 800 форм (1916 г.). Используя системный метод, он изучал иммунитет растений и одновременно наблюдал изменчивость морфологических и физиологических признаков.

Возникновение идеи о существовании параллелизма изменчивости по целому ряду признаков было следующим шагом к открытию закона.

Н.И. Вавилов поставил задачу экспериментального доказательства истины идеи о гомологических рядах в наследственной изменчивости в масштабе закона природы. Он решил эту задачу, проанализировав родство и подобие фенотипических признаков в пределах разных таксономических единиц на материале колоссального числа наблюдений. Он завершил работу над доказательством закона гомологических рядов в саратовский период с 1917 по 1920 год, проведя анализ результатов напряженной трехлетней коллективной работы на тысячах делянок, в которой участвовало более 20 человек, *«осознавших возможность соучастия в огромном, поистине вселенском деле совершенствования растениеводства»* [3]. Выступая перед агрономами в Москве в 1922 г., Вавилов сказал: *«Большое число растений, исследованных нами и нашими сотрудниками на многих тысячах сортов в течение последних 8 лет обнаружили, что явление параллелизма изменчивости является общим явлением, присущим всем видам и родам без исключения»* [2].

Закон Н.И. Вавилова имеет большое значение для решения практических задач селекции. На его основе в Саратовской области созданы новейшие сорта озимой твердой пшеницы, озимой тритикале, сорго и других культур.

На Саратовской земле сотрудниками НИИСХ Юго-Востока созданы продуктивные сорта ржи – Саратовская крупнозернистая (1985), Саратовская 7 (2000), Марусенька (2007) и др. Новые перспективные сорта пшеницы Фаворит (2007) и Воевода (2008) имеют хорошую адаптивность, хлебопекарные качества, высокий иммунитет к мучнистой росе и пыльной головне [4].

Достижением Саратовского аграрного университета является создание сортов тритикале селекционером Н.С. Орловой – Студент (1996), Саргау (2004), Юбилейная (2006), Орлик (2012) и др. Н.Н. Салтыкова открыла закон вторичного расщепления межродовых гидридов, выявила новые закономерности формообразования в экстремальных условиях. Она создала методом последовательно встречной межвидовой гибридизации первый в Поволжье сорт озимой твердой пшеницы Янтарь Поволжья [9].

Таким образом, работа, начатая Н.И. Вавиловым, продолжается в настоящее время. Слова, сказанные Вавиловым, теперь можно отнести и к нему самому: *«...учитесь у классиков. Классики живут сотни лет... У классиков надо учиться, как думать, как оформлять свои мысли, как толково писать»*.

Н.И. Вавилов был вдохновлён системным методом познания Д.И. Менделеева. Он начал знаменитую лекцию «Генетика и её отношение к агрономии» со слов великого русского химика: *«Без тесного союза с естествознанием сельское хозяйство обречено полному провалу»*. Работая над законом гомологических рядов, Вавилов раскладывал «пасьянс» сходных признаков и составлял гомологические таблицы злаковых культур. *«Над ним будто витал дух Менделеева, открывшего циклическую повторяемость подобия в элементах неживой природы»* [1].

Н.И. Вавилов является единственным претендентом на открытие закона гомологических рядов в наследственной изменчивости. Он рассмотрел родство и подобие фенотипических признаков в пределах вида, рода, семейства на материале в 300000 единиц наблюдений, чего до него не делал никто в мире. Н.И. Вавилов сделал гениальное обобщение – выделил общее среди огромного разнообразия признаков. Он кратко и четко выразил мысль, то есть сформулировал результат обобщения. Таким образом, он сделал открытие, так как то, что он установил, было найдено впервые. Необходимо, чтобы закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова вошел в соответствующие разделы и оглавление отечественных учебников «Биология», «Генетика» «Концепции современного естествознания» с указанием имени его автора – Н.И. Вавилова, и был представлен в зарубежной литературе для утверждения приоритета русской науки в развитии учения Ч. Дарвина в XX веке.

Российская наука может гордиться тем, что новый закон в биологии – закон гомологических рядов в наследственной изменчивости был открыт в XX веке великим русским ученым Н.И. Вавиловым. Саратовский аграрный университет может гордиться тем, что в его стенах Вавилов жил, работал и пришел к завершению своего гениального открытия. Дело, которому он служил – это наука в единстве с практикой, приносящая пользу всем людям России, всей планеты. Н.И. Вавилов – это акме-личность, воплощающая высшие духовные ценности. Лучшим подарком ученому, лучшим проявлением памяти о нем является продолжение его дела, развитие его идей, успехи его последователей, сохранение высших духовных ценностей, которые воплощал Н.И. Вавилов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бальдыш Г.М.* Посев и всходы. Страницы жизни академика Н.И. Вавилова. – М.: Знание, 1983. – 102 с.
2. *Вавилов Н.И.* Новейшие успехи в области теории селекции. – М.: Кооп. изд., 1923. – 16 с.
3. *Вишнякова М.А.* Милая и прекрасная Леночка. – СПб.: Серебряный век, 2007. – 152 с.
4. *Дружин А.Е., Сибикеев С.Н., Крупнов В.А.* Увеличение генетического разнообразия Саратовских пшениц методами интегральной селекции как развитие идей Н.И. Вавилова. //Вестник СГАУ – 2012. – № 10.–С. 33.
5. *Менделеев Д.И.* Избранные сочинения – т. II: Госхимиздат, 1934. – 519 с.
6. *Менделеев Д.И.* Периодический закон. – М.: Изд. АН СССР, 1958. – 831 с.
7. *Мустафин Д.И.* История химии для устойчивого развития. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 88 с.
8. *Рязанова Г.Е., Рязанцев Н.В.* Д.И. Менделеев и Н.И. Вавилов: два русских гения, два закона, два человека. // Вавиловские чтения – 2012: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: Наука, 2012. – С. 19–22.
9. *Салтыкова Н.Н.* Закон гомологических рядов и его роль в развитии методов познания формообразования у отдаленных гибридов. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012, – № 10. С. 76–78.
10. Сообщение Н.М. Тулайкова об открытии Н.И. Вавиловым закона гомологических рядов. //Вопросы истории естествознания и техники. – 1981. – № 4. – С. 111.
11. Студенческие и экспедиционные дневники Н.И. Вавилова. Сост.: Палимпесова О.А., Стуков В.И. – Саратов: ФГОУ ВПО СГАУ, 2007. – 232 с.

УДК 633.511:631.523

В.А. Автономов, У. Каюмов, З. Тангиров, Р.Р. Эгамбердиев

Узбекский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства хлопчатника, Ташкентская область, Узбекистан

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЗНАКА «ДЛИНА ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА» У ГЕОГРАФИЧЕСКИ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ F₁–F₂ ХЛОПЧАТНИКА ВИДА *G. HIRSUTUM L.*

Узбекистан является самой северной хлопкосеющей страной мира. Актуальной проблемой селекции хлопчатника для узбекских селекционеров по-прежнему остаётся увеличение урожайности волокна с единицы площади, не менее важной и актуальной проблемой является создание ультраскороспелых сортов хлопчатника, сочетающих в себе высокое качество и количество волокна (Автономов, 1973; Автономов, 2006; 2007). Если в начале и середине прошлого столетия у ряда ученых существовало мнение, что сорта, обладающие высоким качеством волокна, отличаются позднеспелостью и малой урожайностью хлопка-сырца, то в конце прошлого столетия рядом отечественных ученых доказано, что данные корреляции могут быть преодолены (Симонгулян, 1977, 1991; Автономов, 1992; Автономов, 2006, 2007).

До настоящего времени в селекции хлопчатника экологически и географически отдаленная гибридизация широко применялась в прошлом веке селекционерами А.И. Автономовым (1948), Л.Г. Арутюновой (1960), С.М. Мирахмедовым (1977), Вад.А. Автономов (1993), уже в наше время Вик.А. Автономовым (2010).

Целью работы является установление ряда генетических закономерностей изменчивости, наследования, наследуемости признака «длина вегетационного периода».

Основными задачами наших исследований для осуществления вышеназванной цели определены следующие:

- характеристика исходного материала и в первую очередь Л-136 и сортов Кармен и Флора;
- создание географически отдаленных гибридов с участием сортов австралийской Кармен, Флора и сортов узбекской селекций Наманган-34, Наманган-77 и линии Л-136;
- определение диапазона изменчивости характера и размаха наследования анализируемого признака у межсортовых, географически отдаленных гибридов F₁-F₂ созданных в результате гибридизации узбекских и австралийских сортов и линии хлопчатника;
- выявление степени наследуемости анализируемого признака у географически отдаленных гибридов F₂.

Объектом и предметом исследований служили сорта и линия средневолокнистого хлопчатника отечественного и австралийского происхождения и межсортовые, географически отдаленные гибриды F₁-F₂.

Проведены гибридологический и вариационно-статистический анализ, где в условиях единого опыта, в уравнительном посеве, в трехкратной повторности, рендомизированными блоками изучались все родительские сорта и гибриды F₁-F₂.

Статистическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову, (1979). Оценку коэффициентов доминантности гибридов F₁ определяли по формуле, приведенной в работе Veil, Atkins, (1965). Коэффициент наследуемости (h²) гибридов F₂ определяли по формуле, приведенной в работе А. Allard (1966).

В 2008–2012 гг. развернуты исследования в полевых условиях экспериментального участка Узбекского научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника, в рамках проекта центра координации развития науки и технологии при Кабинете Министров Республики Узбекистан А-11-001, КХА-9-001 и КФ-5-014.

В качестве материнских форм использовались сорта средневолокнистого хлопчатника Наманган-77, Наманган-34, и линия Л-136, в качестве отцовских форм сорта средневолокнистого хлопка австралийской селекции Флора и Кармен. Полевые опыты закладывались согласно методике полевого опыта (Доспехов, 1976).

Все растения гибридных комбинаций F_1 - F_2 и сортов используемых в качестве родителя, а также сортов дифференциаторов С-4727 и С-6524 нумеровались. По каждой гибридной комбинации изучалось: в F_1 от 150 до 467 растений, в F_2 от 242 до 1200 растений, у родительских сортов 120–149 растений.

О степени доминирования популяций F_1 по изучаемому признаку, судили по величине показателя доминантности (h_p), вычисленному по формуле, приведенной в работе (Beil, Atkins, 1965).

О степени гетерогенности популяций F_2 по изучаемому количественному признаку, судили по показателю генотипической изменчивости – коэффициенту наследуемости (h^2), вычисленному по формуле, приведенной в работе А. Allard (1966).

Как видно из результатов исследования представленных в таблице 1 среди сортов и линий отечественной селекции наилучшей средней величиной признака «длина вегетационного периода» обладала линия Л-136, где $M=105,36$ дням. В целом данный признак у исходного материала отечественного происхождения укладывался в пределы от 105,36 дней до 114,08 дней, у сорта Наманган-77 $M=114,08$ дням, у сортов австралийской селекции Флора и Кармен величина выше названного признака находилась соответственно на уровне 137,17 и 132,22 дня. Такое положение и определило поведение гибридов в F_1 - F_2 . Наилучшей средней величиной признака обладали гибридные комбинации F_1 , где в качестве родительских форм использованы Л-136 в качестве матери, а Наманган-34 и Наманган-77 в качестве отца, здесь соответственно средняя величина признака была наименьшая из изученных нами гибридов.

Поведение гибридов F_1 определило поведение созданных нами географически отдалённых гибридов F_2 , т.е. и здесь наибольшую перспективу в создание скороспелых гибридов в F_2 определило участие в гибридизации с одной стороны Л-136 с другой стороны сортов Наманган-77 и Наманган-34, что убедительно доказывает средняя величина признака в таблице.

Анализируя величины показателя доминантности (h_p) у гибридных комбинаций F_1 видно, что в трех случаях отмечено отсутствие какого-либо доминирования, а именно: F_1 Кармен X Наманган-77, где $h_p=0,004$, Флора X Наманган-77, где $h_p = 0,01$ и у гибрида F_1 Флора X Наманган-34, где $h_p=0,06$, у оставшихся трех гибридных комбинаций F_1 как это видно в таблице 1 величина показателя доминантности (h_p) укладывается в пределы от -0,15 у гибрида Л-136 X Наманган-34 до -0,30 гибрида Л-136 X Наманган-77, что позволяет говорить нам о наличии эффекта неполного доминирования скороспелого родителя.

Анализируя вариационные ряды, представленные в таблице 1 видно, что наибольший интерес представляют такие гибридные комбинации F_2 как Л-136 X Наманган-77, где имеется некоторое количество растений с величиной означенного признака на уровне 101–109 дней и у гибрида F_2 Л-136 X Наманган-34 с величиной признака от 104–109 дней.

Переходя на обсуждение наследуемости признака «длина вегетационного периода», как это видно из таблицы 1 можно сказать, что признак наследуется на среднем уровне, где величина коэффициента наследуемости укладывается в пределы 0,53 у гибрида F_2 Л-136 X Наманган-34 до 0,73 у гибрида F_2 Л-136 X Наманган-77.

Изменчивость, наследование и наследуемость признака «длина вегетационного периода» у географически отдаленных гибридных комбинаций F₁-F₂ вида *G. hirsutum* L.

№	Сорта, линия, гибридные комбинации	n	K=3 дн.													M±m	δ	V%	hp	h ²
			101-103	104-106	107-109	110-112	113-115	116-118	119-121	122-124	125-127	128-130	131-133	134-136	137-139					
1.	Флора	102											11	74	17	137,17±0,15	1,56	1,13		
2.	Л-136	133	13	91	29											105,36±0,14	1,64	1,55		
3.	Кармен	120										14	83	23		132,22±0,15	1,65	1,24		
4.	Наманган-77	142				13	112	17								114,08±0,11	1,37	1,20		
5.	Наманган-34	149			7	127	15									111,15±0,09	1,14	1,03		
6.	F ₁ Л-136xНам-77*	366		21	274	71										108,39±0,08	1,45	1,33	-0,30	
7.	F ₂ Л-136xНам-77*	242	12	24	161	21	16	8								108,33±0,18	2,89	2,66		0,73
8.	F ₁ КарменxНам-77*	286							24	219	43					123,19±0,08	1,43	1,16	0,004	
9.	F ₂ КарменxНам-77*	870							27	74	571	101	73	24		126,63±0,09	2,79	2,20		0,71
10.	F ₁ ФлорaxНам-77*	253								40	194	19				125,75±0,09	1,42	1,12	0,01	
11.	F ₂ ФлорaxНам-77*	873								52	103	612	71	24	11	128,81±0,08	2,43	1,88		0,64
12.	F ₁ Л-136xНам-34**	154		26	112	16										107,80±0,12	1,55	1,43	-0,15	
13.	F ₂ Л-136xНам-34**	1109		46	178	775	76	34								110,67±0,06	2,13	1,92		0,53
14.	F ₁ КарменxНам-34**	379						78	274	27						119,61±0,08	1,53	1,27	-0,19	
15.	F ₂ КарменxНам-34**	1200					67	201	824	71	37					119,55±0,06	2,22	1,85		0,57
16.	F ₁ ФлорaxНам-34**	467							19	371	77					123,36±0,06	1,31	1,06	-0,06	
17.	F ₂ ФлорaxНам-34**	1424							67	117	1113	74	53			125,85±0,05	2,05	1,62		0,56

Нам-77* - Наманган-77; Нам-34** - Наманган-34.

На основании анализа результатов исследований можно сделать следующие выводы:

- среди исходных форм наиболее скороспелым был Л-136;
- сорта австралийской селекции Кармен и Флора отличаются позднеспелостью, что подтверждается средней величиной признака, который находится соответственно на уровне 132,22 и 137,17 дня;
- у созданных гибридных комбинаций F_1 в трех случаях отмечен эффект не полного доминирования скороспелого родителя и в трех случаях не присутствует какого либо эффекта так как величина показателя доминантности (h_p) близка к 0;
- по средней величине признака (М) интерес представляют гибридные комбинации F_1 Л-136 X Наманган-77 и Л-136 X Наманган-34, где средняя величина признака соответственно находится на уровне 108,39 и 107,80 дня;
- признак в F_2 наследуется на среднем и высоком уровне, следовательно, отбор скороспелых растений необходимо начинать со второго поколения;
- значительный интерес с селекционной точки зрения по признаку «длина вегетационного периода» представляют гибридные комбинации F_1 . F_2 Л-136 X Наманган-77 и Л-136 X Наманган-34.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автономов А.А. Селекция тонковолокнистых сортов хлопчатника. – Ташкент, «ФАН», 1973. – 147 с.
2. Автономов В.А. Генетические аспекты селекции болезнеустойчивых сортов хлопчатника с повышенным выходом и качеством волокна: Автореф. дис.... док. с/х. наук. – Ташкент, 1993. – 64 с.
3. Автономов Вик.А. Проблема взаимодействия паразит-хозяин-среда в селекции хлопчатника на устойчивость к *Verticillium dahliae* Kleb. //Материалы международной научно-практической конференции. Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. – Краснодар, 2006. выпуск 4. – С. 143–144.
4. Автономов Вик.А. Межсортовая гибридизация в создании новых сортов хлопчатника вида *G.hirsutum* L. – Ташкент: «Мехридарё», 2007. – 119 с.
5. Арутюнова Л.Г. Межвидовая гибридизация в роде *G.hirsutum* L. //В сб. Вопросы генетики, селекции и семеноводства хлопчатника. – Ташкент, 1960. – С. 3–71.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: «Колос», 1979.
7. Симонгулян Н.Г. Комбинационная способность и наследуемость признаков хлопчатника. – Ташкент: «ФАН», УзССР. 1977. – 140 с.
8. Симонгулян Н.Г. Генетика количественных признаков хлопчатника. – Ташкент: «ФАН», 1991. – 124 с.
9. Allard R.W. Principles of Plants Breeding, John Willey, Sons. New-York-London-Sidney, 1966.
10. Beil G.M., Atkins. Inheritance of quantitative characters in grain sorgum //Jowa State Journal of Science. 1965.

*Ш.Б. Амантурдиев, Р. Супиев, В.А. Автономов, Ш.Б. Амантурдиев, А. Курбонов,
Г. Азизова*

Узбекский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства хлопчатника,
Ташкентская область, Узбекистан

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЗНАКА «ОТНОСИТЕЛЬНАЯ РАЗРЫВНАЯ НАГРУЗКА» У ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ F_1 , СОЗДАННЫХ В СИСТЕМЕ ДИАЛЛЕЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ

В решении важнейших и актуальных задач поставленных Президентом Республики Узбекистан и Правительством страны перед отечественными учеными, когда наряду с внедрением в производство прогрессивных приемов возделывания сельскохозяйственных культур, актуальной проблемой стоящей перед узбекскими селекционерами является ускоренное создание и внедрение в производство новых сортов хлопчатника, обладающих высокой скороспелостью и продуктивностью хлопка-сырца, повышенным качеством и количеством волокна.

Для успешного решения выше поставленной актуальной проблемы по ускоренному созданию и внедрению в производство новых сортов хлопчатника первоочередной задачей является вовлечение в селекционный процесс разнообразного генетически нового исходного материала и создания на его основе перспективного с селекционной точки зрения гибридного и селекционного материала.

Межлинейная гибридизация широко используется в селекции сельскохозяйственных культур, и в том числе в Узбекистане при создании сортов хлопчатника.

Однако сегодня остается невыясненным ряд теоретических и практических вопросов, связанных с методом межсортовой гибридизации.

Целью исследования является установление ряда генетических закономерностей изменчивости, наследования признака «относительная разрывная нагрузка».

Для осуществления поставленной цели решались следующие задачи:

- создание межсортовых гибридов в системе ДИАС (1 модель Гриффинга, 1956) с участием сортов С-2609, С-6530, С-8288, С-9070, С-6770, С-6532;
- определение характера наследования, а также диапазона изменчивости признака «относительная разрывная нагрузка» у межсортовых гибридов F_1 , созданных в результате гибридизации узбекских сортов хлопчатника.

Проведены гибридологический и вариационно-статистический анализ, где в условиях единого опыта, в уравнительном посеве, в трехкратной повторности, рендомизированными блоками изучались все родительские сорта, прямые и обратные гибриды F_1 .

Статистическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову (1979). Величину показателя доминантности (h_p) гибридов F_1 определяли по формуле, приведенной в работе (Veil, Atkins, 1965).

В 2009–2012 гг. развернуты исследования в полевых условиях Узбекского научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника в рамках проекта Центра Координации развития науки и технологии при Кабинете Министров Республики Узбекистан КХА-9-001 и КФ-5-014 по решению задач поставленных в рамках данного проекта.

Температурные условия 2011 г. во время проведения опыта оказались благоприятными для быстрого прорастания семян.

В связи с тем, что установленные нами генетические закономерности по изменчивости и наследованию, в течение 2010–2011 гг. имели одни и те же закономерности приводим результаты исследований по анализу исходных форм и гибридов F_1 полученные в 2011 г.

В опытах, в условиях одного 2011 г. в биологическом питомнике F_1 изучались межсортовые гибриды F_1 , где при гибридизации использовались сорта С-2609, С-6530, С-8288, С-9070, С-6770, С-6532. Всего было создано 30 прямых и обратных парных гибридов.

Все растения гибридных комбинаций F_1 и сортов используемых в качестве родителя нумеровались. По каждой гибридной комбинации изучалось: в F_1 от 30 до 50 растений и родительских сортов 150–200 растений. Растения родительских форм и гибридных комбинаций F_1 по гибридным комбинациям изучались в условиях одного года, в трехкратной повторности, рендомизированными блоками. Учеты проводили у родителей и гибридов F_1 индивидуально по растениям.

По каждому собранному индивидуальному отбору определяли величину признака «относительная разрывная нагрузка».

Показатели наследования признака относительная разрывная длина сортов и гибридов и эффекты ОКС

Сорта	С-2609	С-6530	С-8288	С-9070	С-6770	С-6532	gi	V_r+W_r
С-2609	26,16	26,23	26,03	25,90	25,98	26,17	0,19	0,73
С-6530	26,50	26,10	26,20	25,80	26,17	26,13	0,14	0,48
С-8288	26,23	26,20	26,23	25,53	25,80	26,17	0,06	0,41
С-9070	26,00	25,57	25,40	25,53	25,67	26,10	-0,25	0,19
С-6770	25,87	25,77	25,50	25,20	25,60	26,20	-0,14	0,11
С-6532	26,10	26,00	26,20	25,80	26,03	25,07	-0,003	0,87

$HCP_{05}=0.37$

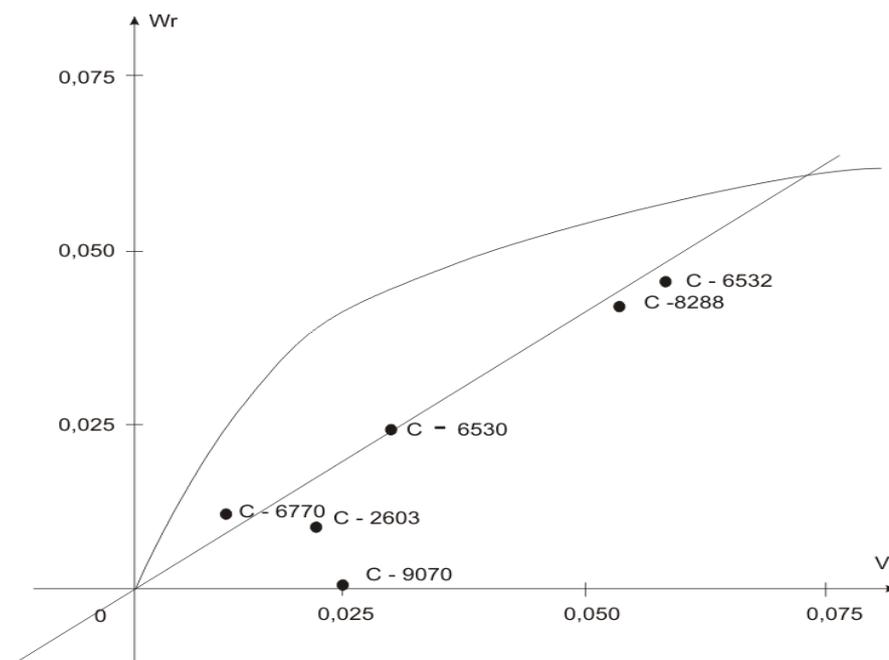


Рис. График зависимости W_r/V_r по признаку «относительная разрывная нагрузка»

На основании фактических данных составлялись вариационные ряды по изучаемому признаку.

Различия сортов и гибридов, а также вариантов комбинационной способности по изучаемым признакам в данном опыте, по всем представленным признакам по результатам проведенного дисперсионного анализа достоверны, а реципрокные эффекты не существенны.

Дисперсионный анализ данных по относительной разрывной длине доказал существенность различий между вариантами опыта, что позволило перейти к анализу вариантов ОКС и СКС, которые оказались высоко существенными.

Наиболее высокими средними величинами признака «относительная разрывная нагрузка» (26.10-26.23 гс/текс) обладали сорта С-8288, С-2609 и С-6530. Остальные сорта имели относительную разрывную нагрузку в пределах 25.07–25.60 гс/текс (табл.). Признак «относительная разрывная нагрузка» наследовалась как полигенный признак: из 15 прямых гибридов положительный гетерозис проявили 6 комбинаций, в 4 случаях этот признак наследовался промежуточно с уклоном в сторону лучшего родителя и у 4 с уклоном в сторону худшего. В одном случае наблюдался отрицательный гетерозис.

Самыми высокими эффектами ОКС (0.14-0.19) обладали сорта С-6530 и С-2609 и почти все гибриды с участием этих сортов.

Генетический анализ по модели Хеймана доказал существенность различий генетических компонентов изменчивости (рис.). Соотношение доминантного компонента изменчивости Н к аддитивному Д (Н/Д) более 1, что свидетельствует о важности проявления эффекта сверхдоминирования для наследования признака «относительная разрывная нагрузка волокна». У сортов С-6530, С-2609, С-8288 этот признак контролируется преимущественно доминантными генами.

Таким образом, в изученной группе сортов лучшими комбинаторами по признаку «относительная разрывная нагрузка волокна» оказались сорта С – 6530 и С-2609 с высоким эффектом ОКС и преимущественно доминантным типом генетического контроля данного признака.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 1979. – М.: «Колос».
12. Allard R.W. Principles of Plants Breeding, John Willey, Sons. New-York-London-Sidney, 1966.
13. Beil G.M., Atkins. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum //Jowa State Journal of Science, 1965.

УДК 633.11+631.811.98+631.559

Н.Н. Андреев, А.В. Каспировский, К.А. Першина

Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина, г. Ульяновск, Россия

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Введение. Изучение эффективности использования различных регуляторов роста в технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях рискованного земледелия лесостепи Поволжья актуально и практически значимо. Использование физиологически активных веществ, оказывающих регуляторное действие на рост, развитие, изменение многих метаболических процессов растений и приводящих к усилению

адаптационных свойств растительного организма к неблагоприятным факторам внешней среды, является важным резервом повышения продуктивности сельскохозяйственных культур [1, 4, 5].

В настоящее время активно ведется поиск и испытания новых синтетических препаратов, действие которых в ничтожно малых концентрациях приводило бы к стимуляции важнейших физиолого-биохимических процессов в растительном организме [3, 6].

Одним из главных направлений совершенствования технологий возделывания яровой пшеницы является применение предпосевной обработки семян регуляторами роста, которые оказывают положительное влияние на увеличение продуктивности сельскохозяйственных культур.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в лабораторных и полевых условиях Ульяновской ГСХА им. П.А. Столыпина в 2010–2013 гг. Опытная культура – яровая пшеница сорта Землячка, методика закладки полевого опыта общепринятая для мелкоделяночных участков, повторность четырехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное, площадь делянок – 20 м². Перед посевом семена обрабатывались регуляторами роста – Крезацин, Энергия, Альбит, Гуми, Циркон, Экстрасол, в концентрациях рекомендованных производителем препаратов.

Почва опытного поля – чернозем выщелоченный среднесуглинистый со следующей агрохимической характеристикой: содержание гумуса – 4,3 % (почва среднегумусная), Рн – 5,8–6,8 (слабокислая), содержание подвижного фосфора и калия соответственно 107–142 и 103–135 мг/кг почвы (повышенное), степень насыщенности основаниями составляет 96,4–97,9 %, сумма поглощенных оснований 25,5–27,8 мг – экв./ на 100 г почвы.

Метеорологические условия за годы исследований были различными по температурному режиму и влагообеспеченности почвы, что позволило всесторонне изучить действие используемых факторов.

Учет урожая проводился поделночно с последующим взвешиванием и пересчетом на 14 % влажность зерна.

Результаты исследований. Интенсивность роста и развития сельскохозяйственных растений и как следствие этого, урожай в значительной степени определяются температурным режимом и условиями увлажнения в течение онтогенеза. Одним из факторов снижения данного риска является использование регуляторов роста в технологии возделывания пшеницы. Предпосевная обработка семян регуляторами роста способствует стимуляции ростовых процессов на ранних этапах, формированию мощной вегетативной сферы и повышению продуктивности опытной культуры.

Потенциал урожайности яровой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья невысокий и зависит, прежде всего, от наличия доступной влаги в почве. За годы исследований вегетационные периоды были различными по влагообеспеченности: 2010 и 2012 гг. были засушливыми, 2011 и 2013 гг. – хорошо увлажненными. Так в острозасушливых условиях 2010 года уровень урожайности колебался в пределах 0,65–0,75 т/га. Следует отметить, что позитивное действие регуляторов роста в экстремальных условиях возделывания яровой пшеницы позволило получить прибавку к урожаю – 0,05–0,1 т/га. Оценивая влияние регуляторов роста на величину урожая в благоприятном 2011 г. было установлено, что максимальную прибавку к урожаю обеспечивали регуляторы роста Крезацин и Энергия – 0,58–0,60 т/га. Уровень урожайности в 2012 г. был низким из-за отсутствия влаги на начальных этапах онтогенеза яровой пшеницы, которые сопровождались повышением температуры воздуха. Однако обработка семян перед посевом регуляторами роста положительно повлияла на урожайность опытной культуры – 1,28–1,70 т/га. Сложившиеся в 2013 г. относительно благоприятные метеорологические условия обеспечили получение урожайности в пределах 1,61–2,19 т/га, наибольшая прибавка установлена в варианте Энергия – 0,58 т/га.

Результаты исследования показали, что в среднем за 2010–2013 гг. применяемые в опыте факторы способствуют увеличению урожайности на 0,17–0,40 т/га, наибольшую прибавку к контролю обеспечивает применение регулятора роста Энергия и составляет 22,3 % (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние регуляторов роста на урожайность яровой пшеницы сорта Землячка, т/га
(среднее 2010–2013 гг.)**

Вариант	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее	Прибавка	
						т/га	%
Контроль	0,65	3,61	1,28	1,61	1,79	–	–
Крезацин	0,70	4,19	1,65	2,05	2,15	+0,36	20,0
Энергия	0,65	4,21	1,70	2,19	2,19	+0,40	22,3
Альбит	0,70	3,64	1,51	1,99	1,96	+0,17	9,5
Гуми	0,65	3,73	1,56	1,89	1,96	+0,17	9,3
Циркон	0,75	3,71	1,60	1,85	1,98	+0,19	10,6
Экстрасол	0,70	3,80	1,49	1,95	1,99	+0,20	11,0
НСР ₀₅	0,05	0,48	0,20	0,13	–	–	–

Растения яровой пшеницы закладывают в онтогенезе генеративных органов больше, чем они могут реализовать в агробиоценозе. Такой принцип заложен в генетической основе растения и способствует большему развитию элементов продуктивности растений. Необходимо учитывать, что Ульяновская область относится к зоне рискованного земледелия, где погодно-климатические условия характеризуются низкой влагообеспеченностью и повышенными температурами.

Величина формируемого урожая яровой пшеницы складывается из основных элементов структуры урожайности: высота растений, длина колоса, количество зёрен в колосе, масса зерна в колосе и масса 1000 семян. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы сорта Землячка регуляторами роста оказывает положительное влияние на все элементы структуры урожайности опытной культуры. Максимальное значение данных показателей было установлено в вариантах Крезацин, Энергия, Циркон (табл. 2).

Таблица 2

Влияние регуляторов роста на элементы структуры урожайности яровой пшеницы сорта Землячка, (в среднем за 2010–2013 гг.)

Вариант	Высота растений, см	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна в колосе, г	Масса 1000 семян, г
Контроль	73,25	8,87	24,86	0,86	33,54
Крезацин	76,98	9,93	26,68	0,95	34,64
Энергия	77,54	10,25	27,08	0,98	35,34
Альбит	75,00	9,38	26,07	0,92	34,08
Гуми	74,88	9,14	25,98	0,92	34,57
Циркон	75,69	9,72	26,17	0,93	34,84
Экстрасол	74,89	9,27	26,19	0,93	34,41

Выводы. Таким образом, применяемые для предпосевной обработки семян яровой пшеницы регуляторы роста оказывают положительное влияние на урожайность опытной культуры и элементы структуры урожайности. Это связано, в первую очередь, со стимуляцией метаболических и физиологических процессов в растениях, которая проявляется в интенсификации ростовых функций яровой пшеницы, что в конечном итоге способствует формированию комплексных показателей, таких как урожайность и качество. Высокая эффективность использования регуляторов роста обеспечивается при обязательном соблюдении полной агротехники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вакуленко В.В. Регуляторы роста // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 24–26.
2. Зюзина Е.Н. Формирование урожайности и посевных качеств семян яровой мягкой пшеницы под влиянием регуляторов роста и бактериальных препаратов в лесостепи Поволжья: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Пенза, 2008. – 23с.
3. Икрина М.А., Колбин А.М. Регуляторы роста и развития растений. – М: Химия, 2004. – Т. 1. – 695 с.
4. Исайчев В.А., Андреев Н.Н., Каспировский А.В. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян регуляторами роста // Вестник Ульяновской ГСХА. – № 3 (23). – 2013. – С. 14–19.
5. Костин В.И., Исайчев В.А., Провалова Е.В. Агрэкологические аспекты применения росторегуляторов нового поколения // Агрэкологическая роль плодородия почв и современные агротехнологии: Материалы международной научно-практической конференции. – Уфа, 2008. – С. 143–144.
6. Петров Н.Ю., Чернышков В.В. Влияние метеорологических условий, минеральных удобрений и биостимуляторов на рост и развитие яровой пшеницы сорта Камышинская 3 // Аграрный вестник Урала. – 2007. – № 6 (42). – С.46–48.

УДК 633.511: 575.127.2:632.11

А. Арипов, А.М. Мухаммадиев, В.А. Автономов, Ф. Хусанов

Узбекский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства хлопчатника, Ташкентская область, Узбекистан

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКА «ВСЕГО ОТКРЫТЫХ КОРОБОЧЕК НА РАСТЕНИИ НА 15.09.2012 ГОДА» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКСПОЗИЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ УФО И ЗОНЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА С-6524, ЧИМБАЙ-5018 И ДУСТЛИК-2

В последние годы в Республике Узбекистан широкое распространение получила возможность использования химических, физических и биологических стимуляторов воздействие которыми позволяет получать ранний, полноценный, высококачественный урожай хлопка-сырца. Президентом Узбекистана И.А. Каримовым и Правительством страны перед учеными ставится задача на ближайшие годы, используя современные подходы и методы провести модернизацию научных исследований, связанной с поднятием отрасли хлопководства на высокорентабельный уровень. Важной проблемой по-прежнему остается сохранение чистой экологии в зонах хлопкосеяния Узбекистана. Вышеназванные проблемы невозможно решить без использования в посеве хлопчатника высококачественных семян. Следовательно, необходимо выявлять и использовать принципиально новые, экологически чистые, физико-технические способы воздействия на семена хлопчатника, что невозможно сделать без знания генетического и биохимического механизма и реакции, как самих семян, так и растений культивируемых сортов хлопчатника в зонах хлопкосеяния подверженных и не подверженных засолению.

В статье приводятся результаты исследований, полученные в рамках прикладного проекта К-9-001 (2009–2011г.) и фундаментального проекта КФ-5-014 (2012 г.)

В процессе исследований проводилось установление реакции растений сортов хлопчатника С-6524, Дуслик-2, Чимбай-5018 на влияние УФО путем установления экспрессии такого важного хозяйственного признака, как «всего открытых коробочек на растении, на 15.09.2012».

В результате многолетних лабораторно-полевых опытов проведенных в различных почвенно-климатических условиях Мухаммадиев А. (1992), Хужаев Ж.Х., Мухаммадиев А., Холлиев А.Э., Атаева Ш.С., (2000), Мухаммадиев А. и другие (2001, 2002), установлено, что:

- предпосевная электрообработка семян обеспечивает стабилизацию возрастание всхожести семян сельскохозяйственных культур на 10–15 % при этом пораженность всходов гоммозом снижается в 2–3 раза;
- электростимуляция почвы, семян и вегетирующих растений увеличивает объем корневой системы и подземной массы растения;
- способствует накоплению в растениях азота, фосфора и калия в 2–3 раза больше, чем у растений не подверженных электростимуляции;
- способствует повышению продуктивности фотосинтеза по сравнению с контролем (без электростимуляции) на 45–50 % при этом устойчивость растений к водному дефициту повышается на 19–23 %;
- при электростимуляции семян и вегетирующих растений происходит усиленный синтез (в 2–3 раза) ДНК (Дезоксирибонуклеиновая кислота) и РНК (рибонуклеиновая кислота) в фазу плодообразования, т.е. с возрастом растений изменяется функциональная активность ядерных структур, что возможно ведет к равномерному и ускоренному на 10–15 дней, созреванию плодов сельскохозяйственных культур и повышению урожайности на 25–30 % и более.

Целью проводимых исследований направленных на выявление реакции признака «всего открытых коробочек на растении на 15.09.2012 г.» на предпосевное воздействие на семена и вегетирующие растения УФО сортов хлопчатника С-6524, Дуслик, Чимбай-5018, возделываемых в зонах подверженных и не подверженных почвенному засолению (Сырдарьинская и Ташкентская области).

Исходя из определенной цели в данном опыте нами определены следующие задачи:

- определить эффективность влияния УФО при воздействии на посевные семена перед посевом и на растения во время вегетации на признак «всего открытых коробочек на растении на 15.09.2012 г.»;
- определить оптимальную экспозицию воздействия УФО на посевные семена перед посевом, позволяющую максимально влиять на экспрессию признака «всего открытых коробочек на растении на 15.09.2012»;
- рекомендовать для использования в научных и производственных экспозицию воздействия УФО на посевные семена с целью максимального проявления признака «всего открытых коробочек на растении на 15.09.2012».

В 2012 г. согласно приказа МСВХ РУз № 62 от 14.04.12 г. элитно-семеноводческая работа с сортом С-6524 проводилась в 7 элитно-семеноводческих хозяйствах по работе с районированными и новыми сортами в различных почвенно-климатических условиях Узбекистана. В том числе в Сырдарьинской области, Сырдарьинском районе в элитно-семеноводческом фермерском хозяйстве «Шодлик», где грунтовые воды расположены на глубине 3 метров и подвержены среднему NaCl засолению, где в одном литре воды содержится 0,3–0,5 грамм вышеназванной соли. Почвы – типичные сероземы.

Параллельно опыты закладывались также в тепличном комплексе «Фитотрон» и на полевом участке Центрального экспериментального участка УзНИИССХ.

Почвы типичные для той или иной зоны в основном сероземы, в условиях Ташкентской области не засолены, с глубоким залеганием грунтовых вод, а в условиях Сыр-

дарьинской области средне засолены с залеганием грунтовых вод на уровне 3 метров. Количество выпавших атмосферных осадков за 2012 г. в среднем по многолетним данным не превышало нормы, однако основное количество их выпало во второй половине апреля.

С целью проведения полевых опытов проводились следующие подготовительные агротехнические мероприятия: основная вспашка – в декабре, предпосевная обработка, состоящая из малования и боронования в два следа, в двух направлениях – 1–6 апреля. Посев в условиях Ташкентской области в 2012 г. проводился 20 апреля по схеме 60 x 30 x 1, а в условиях Сырдарьинской области 12 апреля по схеме 90 x 15 x 1.

Семена сортов С-6524, Чимбай-5018 и Дуслик-2 хлопчатника перед посевом подвергались ультрафиолетовому облучению и еще трижды УФО подвергались растения хлопчатника во время вегетации.

Опыты в тепличном комплексе «Фитотрон» и центральном экспериментальном участке закладывались с участием всех вышеназванных сортов, а в Сырдарьинской области эксперимент проводился лишь с сортом С-6524.

Опыты закладывались в четырех вариантах:

- без какого-либо воздействия УФО (контроль);
- с воздействием УФО на семена перед посевом в течение 10 минут и вегетирующие растения;
- с воздействием УФО на семена перед посевом в течение 15 минут и вегетирующие растения;
- с воздействием УФО на семена перед посевом в течение 20 минут и вегетирующие растения.

В период вегетации нами проводились учеты на заранее проэтикетированных в условиях Ташкентской области в полевых условиях на 160 растениях, в условиях тепличного комплекса «Фитотрон» на 99 растениях и в условиях Сырдарьинской области на 320 растениях.

Таблица 1

Вариационные ряды по признаку «число открытых коробочек на одном растении на 15.09.2012», в зависимости от экспозиции воздействия УФО на семена в полевых условиях, экспериментального участка Ташкентской области некоторых сортов хлопчатника С-6524, Чимбай-5018, Дуслик-2

№	Контроль, экспозиция воздействия УФО, мин.	К=1 кор.									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	С-6524 контроль	11	20	29							
2	С-6524 УФО-10 мин.		19	45	16						
3	С-6524 УФО-15 мин.			6	10	4	18	32	10		
4	С-6524 УФО-20 мин.				17	43	20				
5	Чимбай 5018 контроль			22	21	17					
6	Чимбай 5018 УФО-10 мин.					18	46	16			
7	Чимбай 5018 УФО-15 мин.							5	23	31	21
8	Чимбай 5018 УФО-20 мин.						17	36	19	8	
9	Дуслик-2 контроль					11	33	16			
10	Дуслик-2 УФО-10мин.						20	50	30		
11	Дуслик-2 УФО-15мин.						4	12	10	17	16
12	Дуслик-2 УФО-20мин.							17	44	19	

Как видно из таблицы 1, где представлены вариационные ряды по размещению растений со значением признака «всего открытых коробочек на растении на 15.09.2012 г.» в Ташкентской области видно, что на фоне контроль максимальное количество растений

отмечено у сорта С-6524 на уровне 5 коробочек, а сами растения со значением признака размещены в пределах от 3 до 5 коробочек. У сорта Чимбай-5018 на фоне контроль максимальное количество растений нами выявлено на уровне 5 коробочек, по сорту Дустлик-2 на фоне контроль на уровне 8 коробочек. При воздействии на семена УФО нами не отмечен какой либо эффект вышеназванного фактора, у сорта С-6524 «всего открытых коробочек на растении на 15.09.2012 г.» при воздействии на семена в течение 10 минут, максимальное количество растений было отмечено на уровне 5 коробочек, у сорта Чимбай-5018 при воздействии УФО в течение 10 минут отмечен стимулирующий эффект воздействия УФО и максимальное количество растений отмечено в классе на уровне 8 коробочек, Дустлик-2 на уровне 9 коробочек. Стимулирующий эффект воздействия УФО на растение у всех трех сортов отмечено при экспозиции 15 минут и 20 минут. У сорта С-6524 максимальное количество растений отмечено при 15 минутах воздействия на уровне 9 коробочек, у сорта Чимбай-5018 на уровне 11 коробочек и у сорта Дустлик-2 на уровне 11 коробочек.

Аналогичная закономерность отмечена и при рассмотрении вариационных рядов представленных в таблице 2 по признаку «всего открытых коробочек на растении на 15.09.2012 г.» полученных в условиях тепличного комплекса «Фитотрон» и в полевых условиях Сырдарьинской области (табл. 3). Как видно из таблицы 3 минимальное значение признака у сорта С-6524 отмечено на фоне контроль и на фоне воздействия УФО в течение 10 минут, где максимальное количество растений было размещено в первом случае на уровне 2–3 коробочек, у сорта Чимбай-5018 на уровне 3–4 коробочек и у сорта Дустлик-2 на уровне 4–5 коробочек.

Таблица 2

Вариационные ряды по признаку «число открытых коробочек на одном растении на 15.09.2012», в зависимости от экспозиции воздействия УФО на семена в условиях тепличного комплекса «Фитотрон», Ташкентской области некоторых сортов хлопчатника С-6524, Чимбай-5018 и Дустлик-2

№	Контроль, экспозиция воздействия УФО, мин	К=1 кор								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	С-6524 контроль	29	46	24						
2	С-6524 УФО-10 мин		14	45	40					
3	С-6524 УФО-15 мин					24	27	25	15	8
4	С-6524 УФО-20 мин			23	39	37				
5	Чимбай 5018 контроль			43	40	16				
6	Чимбай 5018 УФО-10 мин				39	43	17			
7	Чимбай 5018 УФО-15 мин							38	40	21
8	Чимбай 5018 УФО-20 мин						39	42	18	
9	Дустлик-2 контроль				49	34	16			
10	Дустлик-2 УФО-10мин				14	41	32	12		
11	Дустлик-2 УФО-15мин						10	40	25	24
12	Дустлик-2 УФО-20мин						23	48	22	6

Здесь также во всех случаях сохраняется установленная нами закономерность, но при этом величина признака «всего открытых коробочек на растении на 15.09.2012 г.» на растении при воздействии УФО в течение 20 минут несколько понижаются у сортов С-6524 и Чимбай-5018 по сравнению с воздействием УФО в течение 15 минут и остается на том же уровне у сорта Дустлик-2 в обоих случаях.

Вариационные ряды по признаку «число открытых коробочек на одном растении на 15.09.2012» в зависимости от экспозиции воздействия УФО на семена воздействия в условиях Сырдарьинской области на сорт хлопчатника С-6524

№	Контроль, экспозиция воздействия УФО, мин.	К=1 кор								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	С-6524 контроль	209	86	25						
2	С-6524 УФО-10 мин.			80	188	52				
3	С-6524 УФО-15 мин.							68	203	49
4	С-6524 УФО-20 мин.					57	196	67		

Таблица 4

Изменчивость признака «число открытых коробочек на одном растении на 15.09.2012», в зависимости от экспозиции воздействия УФО на семена и зоны возделывания некоторых сортов хлопчатника С-6524, Чимбай-5018, Дуслик-2

№	Контроль, экспозиция воздействия УФО, мин.	Ташкентская область (поле)				Ташкентская область (фитотрон)				Сырдарьинская область			
		n	M±m кор	σ	V%	n	M±m кор	σ	V%	n	M±m кор	σ	V%
1	С-6524 контроль	60	4,3±0,09	0,7	17,9	99	1,9±0,07	0,73	37,6	320	2,82±0,043	0,76	26,97
2	С-6524 УФО-10 мин.	80	4,9±0,07	0,6	13,4	99	3,3±0,06	0,69	21,3	320	5,31±0,036	0,64	12,0
3	С-6524 УФО-15 мин.	80	8,1±0,16	1,5	18,0	99	6,5±0,12	1,2	18,9	320	9,34±0,034	0,60	6,47
4	С-6524 УФО-20 мин.	80	7,0±0,07	0,7	9,7	99	4,1±0,07	0,77	18,6	320	7,43±0,035	0,62	8,37
5	Чимбай 5018 контроль	60	5,9±0,10	0,8	13,8	99	3,7±0,07	0,73	19,6				
6	Чимбай 5018 УФО-10 мин.	80	7,9±0,07	0,6	8,2	99	4,7±0,07	0,72	15,1				
7	Чимбай 5018 УФО-15 мин.	80	10,8±0,09	0,8	8,2	99	7,8±0,07	0,75	9,6				
8	Чимбай 5018 УФО-20 мин.	80	9,2±0,10	0,9	9,7	99	6,8±0,07	0,73	10,8				
9	Дуслик-2 контроль	60	8,1±0,08	0,7	8,3	99	4,6±0,07	0,74	15,9				
10	Дуслик-2 УФО-10мин.	100	9,1±0,07	0,7	7,7	99	5,4±0,08	0,88	16,3				
11	Дуслик-2 УФО-15мин.	60	10,5±0,16	1,3	12,2	99	7,6±0,09	0,96	12,6				
12	Дуслик-2 УФО-20мин	80	10,0±0,07	0,67	6,7	99	7,1±0,08	0,83	11,7				

При рассмотрении результатов исследований представленных в таблице 4 нами установлено, что максимальное значение признака «всего открытых коробочек на растении на 15.09.2012 г.» отмечено при воздействии УФО на посевные семена сорта хлопчатника С-6524 в течение 15 минут и его среднее значение укладывается в зависимости от зоны возделывания от 6.5 до 9.34 коробочек. Аналогичная закономерность сохраняется

и при возделывании сорта хлопчатника Чимбай-5018, где среднее значение признака «всего открытых коробочек на растении на 15.09.2012 г.» укладывается в пределы от 10.8 до 7.8 коробочек, а у сорта Дуслик-2 от 7.1 при воздействии УФО в течение 20 минут в полевых условиях Ташкентской области до 10.5 коробочек при воздействии УФО на семена в течение 15 минут в условиях тепличного комплекса «Фитотрон».

Анализируя величину стандартного отклонения, характеризующую изменчивость признака, следует сказать, что максимальное значение она имеет на фоне контроль и только в полевых условиях Ташкентской области эта закономерность не всегда сохраняется.

На основании анализа результатов исследований следует сделать следующий вывод: нами отмечен стимулирующий эффект по признаку «всего открытых коробочек на растении на 15.09.2012 г.» не зависимо от экспозиции воздействия УФО на семена хлопчатника, при этом максимальный стимулирующий эффект наступает при воздействии на семена в течение 15 минут и только у сорта Дуслик-2 в условиях тепличного комплекса «Фитотрон» при воздействии УФО в течение 20 минут в полевых условиях Ташкентской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мухаммадиев А. Электрообработка хлопчатника. Дисс. док. наук. – Ташкент, 1992. – 500 с.
2. Мухаммадиев А. и другие. Определение эффективности и применения методов электровоздействия техническими средствами на посевные и вегетирующие органы сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических условиях республики с оценкой экологической безопасности условий труда. – Ташкент, НТО «БМКБ-Агромаш». № ГР.01.20000437, 2001.
3. Мухаммадиев А. и другие. Проведение широкомасштабной хозяйственной проверки технологии совокупного и стадийного электровоздействия на посевные семена (клубни) и вегетирующие органы хлопчатника, зернококосовых и овощебахчевых культур в различных агроклиматических условиях. – Ташкент. НТО «БМКБ-Агромаш». – 2002.
4. Хужаев Ж.Х., Мухаммадиев А., Холлиев А.Э., Атаева Ш.С. Гуза усимлигининг минерал элементларни узлаштиришига электротехнологиянинг таъсири. Анатилик кимё ва экология муаммолари. – Самарканд, 2000.

УДК 631.526.325: 633.174.1

А.Ю. Гаршин

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ САХАРНОГО СОРГО В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Сорго сахарное (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) в ряде крупных сельскохозяйственных регионах страны, становится альтернативой традиционным кормовым культурам. Ввиду засухоустойчивости, меньшей нетребовательности к почве и высокой урожайностью – сорго весьма перспективная культура для районов Поволжья с недостаточным увлажнением. Сахарное сорго относится к легкосилосуемым культурам, так как в надземной биомассе фактическое содержание сахаров больше, чем сахарный минимум. В настоящее время сахарное сорго широко применяется для производства зеленой массы, сена, сенажа, травяной муки, то есть его возделывание обеспечивает практически весь комплекс необходимых кормов для сельскохозяйственных животных.

Материал и методика. В 2012 г. было высеяно 72 гибрида F₁ сахарного сорго. Посев проводили по черному пару на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Технология выращивания зональная. Почва опытного поля – чернозем южный, по механическому составу суглинистый. Площадь делянки 15,4 м², длина – 5,5 м, ширина междурядий 70 см. Повторность – трехкратная. Посев проводился сеялкой СКС-6-10. В фазу 3–5 листьев вручную формировали густоту стояния – 12 растений/м². Наблюдения проводились согласно Широкого унифицированного классификатора СЭВ и международного классификатора СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench* (1982) [2]. В опыте рассчитывали гетерозис (истинный, конкурсный и гипотетический) [1].

Результаты исследований. Гибриды F₁ сахарного сорго, сформировали разное количество листьев. У гибридов первого поколения в 9-ти комбинациях скрещивания выявлено превышение над родительской формой с большим числом листьев на растении, то есть проявляется истинный гетерозис (табл. 1).

Таблица 1

Количество листьев гибридов F₁, 2012 г.

№ п/п	Гибрид	P ₁	P ₂	F ₁	Г _{ист.} , %	Г _{кон.} , %	Г _{гип.} , %
1	A ₂ O-1237×Волжское 51	6,5	9,2	8,7	-5,4	10,8	8,7
2	A ₂ O-1237×Чайка	6,5	9,7	7,6	-21,6	-6,2	-5,7
3	A ₂ КВВ-114×Флагман	7,4	10,8	7,7	-28,7	-15,4	-16,1
4	A ₂ КВВ-114×Кинельское 3	7,4	7,3	7,7	5,5	4,8	4,0
5	A ₂ O-1237×Зерноградское 1	6,5	10,3	8,2	-20,4	-2,4	-2,3
6	A ₂ АГС×Зерноградское 73	8,4	9,2	7,4	-19,6	-15,9	-16,1
7	A ₂ O-1237×Л-2	6,5	7,3	8,7	19,2	26,1	20,7
8	A ₂ O-1237×Л-5	6,5	8,5	9,3	9,4	24,0	20,7
9	A ₂ КВВ-114×Л-7	7,4	8,8	9,3	5,7	14,8	13,8
10	A ₂ АГС×Л-10	8,4	8,6	8,9	3,5	4,7	4,6
11	A ₂ КВВ-114×Л-11	7,4	8,1	9,3	14,8	20,0	17,8
12	A ₂ O-1237×Л-28	6,5	7,4	7,2	-2,7	3,6	2,9
13	A ₂ АГС×Л-29	8,4	7,7	7,8	1,3	-3,1	-2,9
14	A ₂ КВВ-114×Л-61	7,4	8,7	8,7	0,0	8,1	7,5
15	A ₂ АГС×Л-67	8,4	8,8	9,6	9,1	11,6	11,5
16	A ₂ O-1237×Л-69	6,5	7,1	7,7	8,5	13,2	10,3
17	A ₂ O-1237×Л-70	6,5	8,4	6,6	-21,4	-11,4	-9,8
18	A ₂ АГС×К-6	8,4	9,2	9,4	2,2	6,8	6,9

Примечание: P₁ – материнская форма; P₂ – отцовская форма; Г_{ист.} – гетерозис истинный; Г_{кон.} – гетерозис конкурсный; Г_{гип.} – гетерозис гипотетический.

В комбинации A₂АГС×Зерноградское 73 наблюдается гибридная депрессия в сравнении с родительской формой с меньшим числом листьев. В других случаях наблюдается промежуточное наследование признака. Поскольку в качестве стандарта используется сорт Волжское 51 (относительно раннеспелый сорт), формирующий 9,2 листьев, в опыте возрастает доля комбинаций скрещиваний, у которых выявлен конкурсный гетерозис.

По признаку «длина наибольшего листа» комбинации скрещиваний распределены следующим образом: в 10-ти комбинациях выявлено превышение над родительской формой с большим признаком; в 8-ми комбинациях наследование носит промежуточный характер с уклоном в сторону родителя с большим листом (7 гибридов) или меньшим (1 гибрид) листом (табл. 2).

Длина наибольшего листа гибридов F₁, 2012 г.

№ п/п	Гибрид	P ₁	P ₂	F ₁	Г _{ист.} , %	Г _{кон.} , %	Г _{гип.} , %
1	A ₂ O-1237×Волжское 51	35,4	55,1	51,2	-7,1	13,1	14,4
2	A ₂ O-1237×Чайка	35,4	56,2	59,2	5,3	29,3	32,5
3	A ₂ КВВ-114×Флагман	44,6	58,5	50,2	-14,2	-2,6	-3,3
4	A ₂ КВВ-114×Кинельское 3	44,6	42,4	53,9	27,1	23,9	25,2
5	A ₂ O-1237×Зерноградское 1	35,4	64,6	53,2	-17,6	6,4	7,8
6	A ₂ АГС×Зерноградское 73	34,1	58,2	54,1	-7,0	17,2	19,3
7	A ₂ O-1237×Л-2	35,4	55,2	52,4	-5,1	15,7	17,2
8	A ₂ O-1237×Л-5	35,4	49,6	52,1	5,0	22,6	23,3
9	A ₂ КВВ-114×Л-7	44,6	62,2	63,4	1,9	18,7	24,3
10	A ₂ АГС×Л-10	34,1	41,8	46,9	12,2	23,6	21,7
11	A ₂ КВВ-114×Л-11	44,6	61,8	68,4	10,7	28,6	36,9
12	A ₂ O-1237×Л-28	35,4	55,2	68,4	23,9	51,0	56,1
13	A ₂ АГС×Л-29	34,1	45,7	42,8	-6,3	7,3	7,0
14	A ₂ КВВ-114×Л-61	44,6	61,2	61,8	1,0	16,8	21,6
15	A ₂ АГС×Л-67	34,1	57,8	55,9	-3,3	21,7	24,
16	A ₂ O-1237×Л-69	35,4	54,2	60,4	11,4	34,8	37,9
17	A ₂ O-1237×Л-70	35,4	55,8	51,9	-7,0	13,8	15,3
18	A ₂ АГС×К-6	34,1	42,8	48,5	13,3	26,1	24,4

Наибольшая длина листьев выявлена в комбинациях: A₂КВВ-114×Л-11, A₂O-1237×Л-28, A₂КВВ-114×Л-61. Однако наибольший истинный гетерозис определен в комбинации A₂КВВ-114×Кинельское 3. Гипотетический и конкурсный гетерозис в комбинации A₂КВВ-114×Кинельское 3 примерно одинаков.

В 2012 г. ширина наибольшего листа у гибридов F₁, в 13 комбинациях, сформировалась неравная или больше чем у родительской формы с крупным листом, а в 5 комбинациях выявлено промежуточное наследование (табл. 3).

Таблица 3

Ширина наибольшего листа гибридов F₁, 2012 г.

№ п/п	Образец	P ₁	P ₂	F ₁	Г _{ист.} , %	Г _{кон.} , %	Г _{гип.} , %
1	A ₂ O-1237×Волжское 51	4,1	5,3	5,3	0,0	12,8	14,6
2	A ₂ O-1237×Чайка	4,1	5,6	6,7	19,6	38,1	45,1
3	A ₂ КВВ-114×Флагман	3,9	5,7	5,9	3,5	22,9	26,8
4	A ₂ КВВ-114×Кинельское 3	3,9	5,6	7,1	26,8	49,5	57,3
5	A ₂ O-1237×Зерноградское 1	4,1	5,5	5,8	5,5	20,8	24,4
6	A ₂ АГС×Зерноградское 73	4,2	6,7	5,4	-19,4	-0,9	-1,2
7	A ₂ O-1237×Л-2	4,1	5,5	6,5	18,2	35,4	41,5
8	A ₂ O-1237×Л-5	4,1	5,6	5,9	5,4	21,6	25,6
9	A ₂ КВВ-114×Л-7	3,9	7,9	8,5	7,6	44,1	63,4
10	A ₂ АГС×Л-10	4,2	5,4	5,8	7,4	20,8	24,4
11	A ₂ КВВ-114×Л-11	3,9	6,1	6,7	9,8	34,0	41,5
12	A ₂ O-1237×Л-28	4,1	5,8	5,4	-6,9	9,1	11,0
13	A ₂ АГС×Л-29	4,2	4,6	5,8	26,1	31,8	34,1
14	A ₂ КВВ-114×Л-61	3,9	5,7	5,9	3,5	22,9	26,8
15	A ₂ АГС×Л-67	4,2	4,9	5,1	4,1	12,1	13,4
16	A ₂ O-1237×Л-69	4,1	6,8	5,6	-17,6	2,8	3,7
17	A ₂ O-1237×Л-70	4,1	5,5	5,4	-1,8	12,5	14,6
18	A ₂ АГС×К-6	4,2	5,6	5,1	-8,9	4,1	4,9

По ширине листа во всех комбинациях скрещиваний истинный гетерозис значительно ниже, чем конкурсный и гипотетический, что обусловлено значением материнской формы. Наибольший истинный гетерозис выявлен в комбинациях: А₂КВВ-114×Кинельское 3 (26,8 %) и А₂АГС×Л-29 (26,1 %). Однако в 2-х комбинациях (А₂АГС×Зерноградское 73, А₂О-1237 × Л-69) прослеживается сильная гибридная депрессия (-19,4 %, -17,6 %).

Таким образом, из 18-ти комбинаций выделились семь комбинаций (А₂О-1237×Чайка, А₂КВВ-114×Кинельское 3, А₂О-1237×Л-2, А₂КВВ-114×Л-11, А₂АГС×Л-29, А₂АГС×Л-67, А₂АГС×к-6), которые можно характеризовать, как гибриды с высокой облиственностью и использовать в кормопроизводстве на зеленый корм. Ранее было установлено, что растения с наименьшей облиственностью (А₂О-1237×Волжское 51, А₂КВВ-114×Флагман, А₂О-1237×Зерноградское 1, А₂АГС×Зерноградское 73, А₂О-1237×Л-70) облегчают извлечение сахаров из биомассы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гужов Ю.Л., Фукс А., Валичек П. Селекция и семеноводство культивируемых растений: учебное пособие / Под ред. Ю.Л. Гужова. – М.: Изд-во РУДН, 1999. – 536 с.
2. Якушевский Е.С. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench* / Под ред. Е. С. Якушевского. – Л.: 1982. – 34 с.
3. Смиловенко Л.А. Наследование качественных признаков у гибридов сорго // Кукуруза и сорго. – 2002. – № 5 – С. 15.
4. Дронов А.В. Агробиологические особенности формирования урожая сахарного сорго в чистых и смешанных посевах // Кукуруза и сорго. – 2002. – № 5 – С. 17.

УДК 633. 854.78 (470.44)

Д.В. Горшенин, В.Б. Нарушев

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ПРИЕМЫ АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В СТЕПНОМ ПОВОЛЖЬЕ

Подсолнечник является ведущей масличной культурой Саратовской области. Семена его современных сортов и гибридов содержат до 50–55 % жира и 20–23 % белка. Получаемое из них растительное масло обладает высокими пищевыми качествами. Из него вырабатывают маргарин, растительные жиры, майонез, изделия парфюмерии, моющие средства, широко используют в лакокрасочной и других отраслях промышленности. Учитывая высокую экономическую эффективность в последние годы хозяйства Саратовской области ежегодно занимают под посевы подсолнечника до 1,0 млн га.

Современная технология возделывания подсолнечника в Саратовской области включает ряд важнейших агроприемов. Наши исследования проводились в различных микрорайонах Саратовской области. Климат области континентальный засушливый. Среднегодовая температура воздуха составляет +4,8–5,4 °С, количество осадков – 400–450 мм. Сумма биологически активных температур равна 2600–3200 °С. Почвенный покров представлен черноземами и каштановыми почвами суглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса в пахотном горизонте – 3,0–6,5 %. Мощность гумусового горизонта – 50–50 см. Обеспеченность легкогидролизуемым азотом – низкая, подвижным фосфором – низкая и средняя, обменным калием – средняя и высокая.

Подбор высокопродуктивных сортов и гибридов – это наиболее перспективное направление исследований в растениеводстве, имеющее в связи с успешной работой селекционеров постоянную актуальность и огромное производственное значение. Своевременное внедрение нового высокопродуктивного сорта или гибрида, несмотря на значительные дополнительные затраты, превосходит по эффективности многие приемы агротехники и дает быструю отдачу. Нами изучался большой набор рекомендованных для зоны гибридов и сортов: Скороспелый 87, Степной 81, Саратовский 82, Самбрел, Санмарин, Казио, ЮВС-3, ЮВС-4, ЮВС-5, Махаон, Юпитер, Енисей, Светлана, Кубанский 480, ЛГ-5415, Даля, Империя, Дикман, Монад, Александра, Джизи, Роки, Опера, Санай и др. Урожайность колебалась от 1,0 до 3,0 т/га.

Изучение размещения в севооборотах показало, что плохими предшественниками подсолнечника являются культуры, также иссушающие почву на большую глубину (люцерна, суданская трава, свекла). Подсолнечник нельзя размещать после культур имеющих общие болезни и вредителей (гречиха, рапс, горчица) и можно возвращать на прежнее место не раньше чем через 7–8 лет. В нашей зоне наиболее благоприятно размещение подсолнечника после озимой и яровой пшеницы, кукурузы на силос, гречихи и чечевицы.

Установление оптимальной густоты стояния растений в связи дефицитом влаги – это важнейшее для засушливой зоны степного Поволжья звено технологического процесса. В наших исследованиях максимальная урожайность была получена при использовании у сортов нормы высева 40–50 тыс. всхожих семян на 1 гектар, а у гибридов – 50–65 тыс. всхожих семян на 1 гектар. Прибавка урожайности маслосемян от установления оптимальной нормы высева по сравнению с нормой высева 40 тыс. всхожих семян на 1 гектар колебалась по сортам от 15 до 30 %, по гибридам – от 25 до 45 %.

Значительный ущерб посевам подсолнечника наносят сорняки, потребляющие большое количество влаги и питательных веществ. Старые методы борьбы с сорняками, основанные на применении боронований и культиваций требуют усовершенствования, а в перспективе и замены более прогрессивными приемами лучше сохраняющими влагу, регулируемыми пищевой и воздушный режимы. В наших опытах отмечено превосходство двух вариантов ухода за посевами: с окучиванием растений в рядках во время второй культивации (формирование гребней во время вегетации) и с применением современных гербицидов. Прибавки урожая по эти вариантам – 0,4–0,8 т/га.

УДК 631.582.9:631.8 (574.1)

Джапаров Р. Ш., Вьюрков В. В.,

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир Хана,
г. Уральск, Республика Казахстан

ПРИЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

В настоящее время важнейшим резервом увеличения производства зерна, кормов и другой продукции растениеводства в Республике Казахстан является освоение и окультуривание залежных земель. Ученых практиков и непосредственно самих товаропроизводителей волнует сегодня не просто проблема возврата выбывших из оборота земель, но и их рациональное использование. Незасеваемые поля даже в течение одного года зарастают разными видами сорной растительности, а при более длительном сроке превращаются в залежь. Чтобы снова вернуть их в оборот, требуются большие затраты. Поэтому освоение неиспользуемой пашни под луговые угодья или под полевые культуры следует признать в настоящее время одним из доступных способов сохранения

сельскохозяйственных угодий от деградации и зарастания древесно-кустарниковой растительностью.

Цель наших исследований являлась разработка систем агротехнических, биологических и агрохимических приемов освоения неиспользуемых в течение длительного времени залежных земель, ранее входивших в пашню.

Исследования проводились в 2007–2009 гг. на темно-каштановой почве ТОО «Ізденіс» Западно-Казахстанской области. Полевой опыт был заложен по следующей схеме:

- *Фактор А* – способ основной обработки почвы:
 - вариант 1. Безотвальная плоскорезная обработка КПП-250;
 - вариант 2. Отвальная вспашка ПН-4-35.
- *Фактор В* – система применения микробных препаратов, удобрений и гербицидов:
 1. Контроль.
 2. N₃₀ перед посевом.
 3. N₃₀ перед посевом + гербициды в кущение.
 4. Флавобактерин.
 5. Флавобактерин + N₃₀ перед посевом.
 6. Флавобактерин + N₃₀ перед посевом + гербициды в кущение.
 7. Ризоагрин.
 8. Ризоагрин + N₃₀ перед посевом.
 9. Ризоагрин + N₃₀ перед посевом + гербициды в кущение.
 10. Азоризин.
 11. Азоризин + N₃₀ перед посевом.
 12. Азоризин + N₃₀ перед посевом + гербициды в кущение.
 13. Флавобактерин, Ризоагрин, Азоризин.
 14. Флавобактерин, Ризоагрин, Азоризин + N₃₀ перед посевом.
 15. Флавобактерин, Ризоагрин, Азоризин + N₃₀ перед посевом + гербициды в кущение.

При применении в сухостепной зоне Приуралья РК различных способов обработки темно-каштановой почвы коэффициент структурности почвы в слое 0–30 см (в среднем за 2007–2009 гг.) изменялся от 2,5 на залежном участке до 3,1–4,0 на безотвальной и отвальной способах основной обработки почвы за счет уменьшения макроструктуры.

Плотность в слое почвы 0–30 см перед посевом на вспашке составляла 1,15 г/см³, на плоскорезной обработке 1,21 г/см³. К уборке культуры шло естественное уплотнение почвы до 1,19–1,21 г/см³ и 1,24–1,26 г/см³, что находится в пределах оптимальных значений для культуры. На безотвальной обработке плотность почвы в слое 20–30 см находилась в интервале 1,36–1,39 г/см³, что выше оптимальных значений для культуры.

Система отвальной обработки залежи позволила перед посевом повысить в слое 0–40 см почвы нитратного азота на 12,8–13,5 мг/кг или в среднем на 20,6 %, подвижного фосфора на 1,6–4,0 мг/кг или 14,0 %. В фазу колошения культуры преимущество вспашки в среднем по вариантам составляла по N-NO₃ – 1,84–20,3 мг/кг, по P₂O₅ – 0,3–1,06 мг/кг. Аммиачная селитра повышала содержание нитратного азота в слое почвы 0–40 см в фазу колошения культуры в среднем по вариантам вспашки – на 22,1 %, плоскорезной обработки – на 16,4 %. Содержание подвижного фосфора в почве при внесении удобрения снижалось, соответственно по фоновым обработкам на 4,9 и 0,7 % за исключением варианта с микробным препаратом Азоризин+N₃₀, где отмечалось продуцирование P₂O₅ в почве на отвальном способе на 0,4 мг/кг, на безотвальном – на 0,8 мг/кг или соответственно на 2,5 и 5,3 %. Микробные препараты (варианты 4, 7, 10, 13) повышали в почве N-NO₃ в фазу колошения культуры на отвальной обработке на 3,4–10,8 мг/кг или 8,5–27,1 %, без положительного влияния на продуктивность культуры в целом. Биологизация плоскорезной обработки снижала содержание нитратов на 1,3–19,1 %.

Численность сорной растительности на отвальном способе была ниже, чем на безотвальном в кущение на 12,6 %, перед уборкой культуры – на 10,2 %, а их воздушно-

сухая масса – на 16,3 %. Азотное удобрение и микробные препараты увеличивали количество и массу сорняков. Химическая прополка снижала общую засоренность посевов к уборке культуры при вспашке на 10,6–13,2 шт./м² или 46,5–55,2%, а при плоскорезной обработке эффективность гербицидов была выше – 13,3–15,6 шт./м² или 52,6–60,0 %.

В среднем урожайность культуры при отвальном способе превосходила безотвальную обработку на 1,8 ц/га. Минеральное удобрение достоверно повышало урожайность яровой пшеницы на всех вариантах опыта. Использование микробных препаратов на вспашке не сопровождалось закономерным изменением урожайности, а на плоскорезной обработке отмечалось отрицательное их действие два года из трех лет исследований.

Опрыскивание посевов гербицидами позволило увеличить урожайность культуры на вспашке с N₃₀ и Ризоагрином соответственно на 0,3 и 0,7 ц/га, на плоскорезной обработке – с Флавобактерином и смесью препаратов соответственно на 0,3 и 0,5 ц/га.

В результате проведенных исследований можно сделать заключение, что в условиях засушливой степи Приуралья при введении залежи в севооборот необходимо, при применении вспашки с предварительным дискованием БДТ-3,0 почвы (конец лета, начало осени) использовать предпосевное внесение аммиачной селитры (с рекомендованной дозой 30 кг д.в./га) как самостоятельно, так и совместно с азотфиксирующими диазотрофами, т.к. биопрепараты способствуют повышению качества товарного зерна.

При плоскорезной обработке с предварительным опрыскиванием сорной растительности баковой смесью гербицидов следует ограничиваться только рекомендованной дозой азотных удобрений.

УДК 631.811:631.559:633.15

А.Ф. Дружкин, А.А. Беляева

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ И РОСТСТимулирующих ПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ

Во многих странах мира зернопроизводство ориентируют на выращивание продовольственного и фуражного зерна, и особое предпочтение в этом плане отдается кукурузе.

Мировой опыт и практика последних лет показывают, что наиболее надежный путь получения высокого и стабильного урожая кукурузы связан с использованием современных научно-обоснованных технологий.

При разработке ресурсосберегающих технологий важно использовать эффективные меры борьбы с сорняками, применение гербицидов как базовых, так и страховых. Правильный выбор гербицида не только снижает затраты, но и дает возможность в полной мере реализовать потенциал подобранного сорта для конкретных почвенно-климатических условий.

В настоящее время особое значение имеет изучение не отдельных микроэлементов, а современных регуляторов роста нового поколения, включающих в себя комплекс микроэлементов, макроэлементов, витаминов, на фоне макроудобрений и без применения их.

Также при внедрении современных технологий не обходится без применения высокоэффективных гербицидов, в совокупности с которыми рекомендуется применение рострегулирующих препаратов, которые повышают стресс устойчивость растений кукурузы.

Опыт закладывался на обыкновенных черноземах, в четырехкратной повторности, рендомизированным методом.

В опыте изучались гербициды:

- Каллисто(0,2 л/га);
- Милагро (1,0 л/га);
- рострегулирующий препарат Биосил (30 мл+300 л H₂O);
- комплексные удобрения с биостимуляторами: Биоплант(1 л+300 л H₂O), Террафлекс (1,5 кг/га).

Обработка гербицидами и ростстимулирующими веществами проводилась по вегетирующим растениям в фазу 3–5 листьев. Объектами исследований были три гибрида: Пионер 39РГ12, Фалькон, Оферта.

Выполненные исследования по разработке ресурсосберегающей технологии на посевах кукурузы, в частности с применением регуляторов роста нового поколения, дали положительные результаты.

Применение на посевах кукурузы рострегулирующих препаратов, комплексных удобрений с ростстимулирующим действием, гербицидов и их сочетаний положительно отразилось на продуктивности растений и качестве зерна кукурузы.

Продуктивность кукурузы на зерно на обыкновенных черноземах на контрольных делянках по раннеспелым гибридам составила в среднем 4,64 т/га и изменялась от 4,32 т/га до 5,26 т/га. Использование ростовых веществ и комплексных удобрений с ростстимулирующим действием в фазу 3–5 листьев кукурузы в сочетании с благоприятными факторами внешней среды повысили урожайность кукурузы на 8,4–10,8 %

Обработка посевов кукурузы высокоэффективными гербицидами (Каллисто и Милагро) практически полностью уничтожили сорняки, и способствовала повышению продуктивности растений на 12 %, в том числе по гибриду Пионер на 12,4 %, Оферта – 11,9 %, Фалькон – 11,6 %.

На вариантах с применением гербицидов и террафлекса прибавка урожая получена в размере соответственно гибридам 0,81 т/га, 0,77 т/га и 0,65 т/га.

Наибольшая продуктивность растений достигнута на вариантах совместного применения гербицидов и комплексных удобрений с ростстимулирующим действием. Максимальная урожайность получена при обработке посевов кукурузы в фазе 3–5 листьев гербицидами совместно с биоплантом и составили по гибриду Пионер 6,15 т/га, Оферта – 5,23 т/га, Фалькон – 5,08 т/га. Это в среднем по гибридам на 18,3 % больше, чем на контроле.

УДК 633.112.1

А.Ф. Дружкин¹, А.Н. Кузнецов¹, С.Н. Гапонов²

¹Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

²ГНУ НИИСХ Юго-Востока РАСХН, г. Саратов, Россия

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ И СЕЛЕКЦИИ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ПОВОЛЖЬЯ

Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) по своему распространению занимает второе место после мягкой пшеницы. Происхождение этого древнейшего злака, как считал Н.И. Вавилов, связано главным образом с восточным Средиземноморьем, включая в себя и Эфиопию. Твердая пшеница имеет генетическое родство с полбой и другими двузернянками, которые служат донорами ряда ценных признаков при селекции новых сортов.

Твердая пшеница отличается по своим биологическим свойствам от других видов пшеницы, в том числе мягкой. Она имеет меньшую экологическую пластичность и более требовательна к условиям среды. Для нее свойственны существенные колебания

продуктивности по отдельным годам. Урожайность твердой пшеницы в большинстве случаев ниже, чем у мягкой пшеницы. Об этом свидетельствуют материалы и зарубежных статистических исследований, в том числе по провинции Саскачеван и штату Северная Дакота (США).

Одной из наиболее важных особенностей данной культуры является повышенная чувствительность к недостатку влаги, особенно в начальные периоды вегетации. Дефицит влаги и высокие температуры проявляются и во второй половине вегетации, в частности во время созревания зерна. Об этом свидетельствуют результаты наших многолетних опытов с разными сортами твердой пшеницы, проведенные в Саратовском Заволжье (сухая степь). Указанное свойство подчеркивает необходимость использования только ранних сроков посева. Средством решения данной проблемой может быть в определенной мере и селекция скороспелых сортов, хотя для твердой пшеницы характерен растянутый период вегетации.

Более 100 лет назад на юго-востоке России, когда главной культурой в посевах была твердая пшеница, практиковалась залежная система земледелия. Поэтому ее размещали по пласту многолетних трав, среди которых доминировали дикие виды злаковых растений. Наличие залежей рассматривалось как необходимое условие для выращивания данной культуры. Однако еще в 20-х годах прошлого века Н.И. Вавилов (1922) сделал заключение о возможности и целесообразности ее размещения на мягких землях. Позже, к такому же выводу пришли и многие другие авторы. Вместе с тем, наиболее высокая и стабильная урожайность данного злака, как свидетельствуют длительные исследования НИИСХ Юго-Востока, Краснокутской селекционно-опытной станции и других научных учреждений, обеспечивается при его размещении на полях с черным паром.

Используется фактически монокультура (пар – яровая пшеница или пар – яровая пшеница – яровая пшеница). Она установилась в конце позапрошлого века и практикуется до настоящего времени. Но в последнее время на смену этой монокультуре идут короткие севообороты с участием бобовых (горох, чечевица, нут) и других растений. В то же время черный пар в Заволжье не является традиционным предшественником для твердой пшеницы. Она чаще всего высевалась и продолжает высеваться после озимых и пропашных культур.

В сухостепной зоне Поволжья, которая выделяется очень сложными климатическими и почвенными условиями, исключительно велика роль самого культурного растения и его адаптивных возможностей. Современные сорта, созданные в НИИСХ Юго-Востока, Самарским НИИСХ и другими научными учреждениями, и природные ресурсы региона в принципе позволяют получать такие же урожаи (на уровне 2–3 т/га), как и в полуаридных районах Северной Америки. Для реализации потенциала новых сортов необходимо предусматривать комплекс агротехнических и иных мероприятий по устранению таких основных лимитирующих факторов, как дефицит влаги, питательных веществ и повышенная засоренность посевов.

Известно, что целенаправленное изменение в процессе селекции какого-либо полезного признака нередко приводит к ухудшению других свойств. Особенно сложно сочетать продуктивность твердой пшеницы с высоким качеством зерна. Причина в наличии обратной связи между данными показателями.

При оценке качества зерна твердой пшеницы (семолины, макарон и других изделий) обращают внимание также на его окраску.

Установлено, что окраска твердой пшеницы во многом зависит от генотипа. Поэтому содержание желтых пигментов можно увеличить путем целенаправленной селекции. В НИИСХ Юго-Востока выведен сорт Саратовская золотистая, который по содержанию желтых пигментов превосходит все известные в России коммерческие сорта твердой пшеницы. Саратовская золотистая обладает прочной клейковиной, что характеризуется высоким показателем SDS-микроседиментации (более 40 мл). Ее максимальная урожайность в производственных условиях достигает 3,5–4 т/га.

Таким образом, при размещении яровой твердой пшеницы в Саратовской области на площади 100,0 тыс. га необходимо внедрять инновационные технологии возделывания этой культуры и использовать высокопродуктивные и адаптивные сорта для степного Поволжья.

УДК 633.11 «324»:631.526.32 (571.17)

Е.А. Егушова

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, г. Кемерово, Россия

СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Пшеница, как продовольственная культура – один из основных источников энергии для человека и животных. Значение ее как мировой культуры будет неперестанно возрастать, поскольку она представляет собой питательную и экономически выгодную продовольственную культуру, которую можно выращивать в очень разнообразных природно-климатических условиях [3].

Одной из приоритетных задач сельского хозяйства является увеличение производства зерна, которая главным образом может быть достигнута за счёт роста урожайности.

Огромную роль в увеличении производства зерна играют озимые зерновые культуры, которые обеспечивают значительный вес в зерновом балансе.

Интенсификация сельского хозяйства и переход к индустриальным методам производства сельскохозяйственной продукции требует внедрения качественно новых сортов, обладающих высокой и стабильной продуктивностью, повышенными пищевыми, технологическими и кормовыми достоинствами, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.

В современной земледелии сорт выступает как самостоятельный фактор повышения урожайности и качества любой сельскохозяйственной культуры.

Роль сорта в повышении урожайности возделываемых культур составляет 45 %, из них 25 % за счет внедрения новых сортов и 20 % за счет обновления семян [1]. В последние годы селекционерами получены новые сорта, в том числе озимой пшеницы, что позволяет расширять её посевы в нетрадиционных зонах возделывания.

При большом разнообразии высокопродуктивных сортов возрастает значение выбора сорта пшеницы, наиболее приспособленного к агроклиматическим условиям региона. При правильном выборе сорта появляется возможность в максимальной степени использовать потенциал его продуктивности и за счет этого повысить реальные сборы зерна, не увеличивая затрат на его производство [2].

В Кемеровской области производство зерна является одной из крупных отраслей сельского хозяйства. Кемеровская область относится к району негарантированного урожая или рискованного земледелия. Основной продовольственной культурой в области является яровая мягкая пшеница. В настоящее время под культурой занято 60 % площади всех зерновых культур.

Одним из резервов стабилизации и дополнительного производства товарного зерна может стать выращивание нетрадиционной для Западной Сибири озимой пшеницы, являющейся одной из самых урожайных зерновых культур и формирующей ценное продовольственное зерно.

Озимая пшеница в области занимает незначительные площади, с 2006 г. в области наблюдается устойчивый рост посевов данной культуры, и в 2013 г. её площади составили 18258 га. Изучение озимой пшеницы в системе государственного сортоиспытания

Кемеровской области осуществляется, начиная с 1989 г. и дает положительные результаты. Урожайность культуры в производстве варьирует от 0,37 до 2,53 т/га, на госсортоучастках – от 0,29 до 5,63 т/га. Сильное варьирование по урожайности объясняется большой зависимостью производства зерна озимой пшеницы от резко меняющихся погодных условий. Таким образом, одним из резервов получения высоких и стабильных урожаев является подбор сортов наиболее адаптированных к определенным гидротермическим условиям.

Цель исследований – провести сравнительную оценку формирования урожайности сортов озимой мягкой пшеницы в условиях лесостепной зоны Кемеровской области.

Условия, объекты и методы исследований

Исследования выполнены в 2007–2013 гг. на полях государственных сортоиспытательных участков Мариинском и Яшкинском (ГСУ), расположенных в лесостепной зоне Кемеровской области по предшественнику – чистый пар. Учетная площадь опытных делянок – 25 м², повторность четырехкратная. Посев проводили в биологически оптимальные сроки (1 декада сентября), семена заделывали на глубину 5–6 см сеялкой СН-16, норма высева – 6,5–8,0 млн всхожих семян на 1 га. Агротехника – общепринятая для зоны возделывания.

Метеорологические условия анализировали по данным метеостанций (Мариинск и Яя) за 2007–2013 гг. Погодные условия вегетационного периода отличались по годам исследований.

Так, в 2007 г. сложились благоприятные гидротермические условия для получения хорошего урожая. Периоды колошения и налива зерна проходили при среднесуточной температуре +17,9 °С и хорошем увлажнении (сумма осадков 93 мм).

2008 г. характеризовался как теплый, хорошо увлажненный. Гидротермические условия колошения и налива зерна характеризовались умеренными температурами (в среднем +17,1 °С), сумма осадков 80 мм.

В 2009 г. при достаточно хорошем увлажнении всего вегетационного периода с некоторым преобладанием дождей в начальный период вегетации, растения недобрали тепла в период колошения – восковая спелость, когда среднесуточная температура составила +15,4 °С.

В 2010 г. налив зерна проходил при низких температурах +15,3 °С, на 3 °С ниже нормы, на фоне высокой влагообеспеченности (превышающие многолетние в 1,6 раза), что не могло не сказаться на урожайности.

В 2011 г. периоды колошения и налива зерна у озимой пшеницы проходили при среднесуточной температуре +15,8 °С (на 2 °С ниже нормы), сумма осадков составила 122 мм, 160 % нормы.

В 2012 г. температурный режим лета превышал среднемноголетний на 3 °С, с недостатком осадков 62 % нормы.

2013 г. характеризовался как хорошо увлажненный, с преобладанием дождей в конечный период вегетации (сумма осадков за август – 125 мм (192 % от нормы)). Налив зерна проходил при температурах +16,0 °С, что выше нормы на 1 °С.

Объектами исследований являлись 7 сортов озимой мягкой пшеницы, находящихся пять и более лет в конкурсном сортоиспытании.

Результаты исследований

В среднем за годы исследований урожайность изучаемых сортов изменялась от 0,86 до 6,13 т/га (табл. 1).

Преимущество по уровню урожайности относительно сорта стандарта и других сортов проявил сорт Новосибирская 9. Его урожайность в среднем за 5 лет составила 3,57 т/га. Урожайность данного сорта в 2007 и 2009 гг. составляла 5,19 и 6,13 т/га соответственно, что значительно превышало урожайность других изучаемых сортов. Однако этот сорт сильнее остальных реагирует на изменяющиеся экологические условия ($V=59,6\%$).

**Урожайность (т/га) озимой мягкой пшеницы в условиях лесостепной зоны
Кемеровской области**

Сорт	Годы							Среднее по годам	V, %
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Омская 4 (стандарт)	4,56	1,83	3,43	1,31	3,01	1,93	2,83	2,70	41,1
Кулундинка	4,51	1,20	3,74	2,70	3,02	2,56	3,89	3,09	35,2
Новосибирская 9	5,19	0,86	6,13	2,33	3,32	-	-	3,57	59,6
Новосибирская 32	4,34	1,32	2,76	-	3,35	-	4,42	3,24	39,4
Новосибирская 40	-	1,73	3,94	2,31	3,42	2,22	3,50	2,85	30,9
Новосибирская 51	-	2,15	3,82	3,02	3,11	2,20	3,82	3,02	24,4
Башкирская 10	-	2,26	2,59	3,36	3,96	2,36	4,25	3,13	27,3
Среднее по сортам	4,65	1,62	3,77	2,51	3,31	2,25	3,79	-	-
V, %	8,0	31,8	30,9	28,3	9,9	10,3	15,0	-	-

На примере изучаемых сортов четко прослеживается, высокая нестабильность урожайности по сортам в пределах каждого года ($V=8-31,8\%$), а также сильное изменение урожайности под влиянием гидротермических условий года исследований ($V=24,4-59,6\%$).

Наиболее благоприятными по гидротермическим условиям для формирования урожайности озимой мягкой пшеницы оказались 2007, 2009, 2011 и 2013 гг. В эти годы все изучаемые сорта сформировали урожайность выше 3,00 т/га, максимальная урожайность была в 2007 г. в среднем по сортам составляла 4,65 т/га.

Таким образом, на основании проведенных исследований следует отметить значительную изменчивость урожайности по сортам и годам исследований (0,86 до 6,3 т/га). Более высоким коэффициентом варьирования был у сорта Новосибирская 9 – 59,6 %, менее – у сортов Новосибирская 51 и Башкирская 10 – 24,4 и 27,3 % соответственно.

Выделить наиболее перспективные сорта по урожайности не представляется возможным, т.к. величина урожайности изучаемых сортов по годам исследований находилась практически на одном уровне (более 3,00 т/га). Исключение составили лишь два сорта Омская 4 и Новосибирская 40 (в среднем 2,70 и 2,85 т/га соответственно).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гончаров П.Л.* Селекция и семеноводство в Сибири: итоги, пути совершенствования (по докладу на общем годовичном собрании Сибирского отделения Россельхозакадемии 28/1 1998) // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1998. – № 1/2. – С. 28–35.
2. *Иванов М.В.* Основные направления современной селекции (концепция), – Санкт-Петербург, СЗНИИСХ РАСХН, 2011. – 25 с.
3. *Пазин М.А.* Приемы повышения качества зерна яровой пшеницы в условиях Кузнецкой котловины : дисс... канд. с-х наук : 06.01.09. – Кемерово, 2005. – 210 с.

В.В. Ефремова, Е.Г. Самелик

Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Россия

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

С целью стабилизации валовых сборов зерна пшеницы современная сортовая политика предлагает к внедрению разные по урожайности, адаптивности, устойчивости к болезням и качеству зерна сорта. Это вызвано тем, что на смену идеи создания универсального сорта приходит система использования широкого набора генетически разнообразных сортов. Среди них есть сорта, сочетающие высокую потенциальную урожайность и качество урожая с устойчивостью к действию абиотических и биотических стрессов на уровне сорта, агроценоза, агроэкосистемы и агроландшафта.

Учитывая вышеизложенное, мы ставили цель изучить агробиологические особенности некоторых сортов озимой мягкой пшеницы, способствующие реализации потенциала их продуктивности. Исследования проводили на опытном поле КубГАУ в течение пяти лет. Изучали семь сортов: Есаул, Таня, Краснодарская 99, Москвич, Коллега, Восторг, Палпич. Наиболее благоприятные условия для реализации потенциала продуктивности сложились в 2009 г. Средняя, по сортам, урожайность составляла 84,8 ц/га. Наименее благоприятным был 2010 г. со средней урожайностью 64,7 ц/га. Лучшим по урожайности сортом за пять лет был сорт Краснодарская 99 (78 ц/га), второе место у сорта Таня (76,2 ц/га) и третье у Восторга (75,3 ц/га).

С помощью дисперсионного анализа урожайности установлено, что доля влияния фактора А (год испытания) более значительна (95,95 %), чем генотипа (3,84 %). Это свидетельствует о том, что сорта по разному адаптированы к условиям среды. Об адаптивности сортов можно судить по пластичности и стабильности их урожайности, а также и по гомеостатичности. Экологическую пластичность и стабильность оценивали по Е.А. Эберхарту и В.А. Расселу в методической версии В.З. Пакудина и Л.М. Лопатиной, где пластичность сортов оценивается по коэффициенту регрессии (b_i), характеризующему среднюю реакцию сорта на изменение условий среды, а стабильность по дисперсии признака (S_i^2). Параметры гомеостатичности урожайности сортов рассчитывали по В.В. Хангильдину. Определение содержания белка и клейковины осуществлялось на приборе Инфра – Люм.

Если коэффициент регрессии (b_i) значительно выше единицы, сорта можно отнести к интенсивному типу (Таня, Коллега, Краснодарская 99, Восторг). Если b_i близок к единице, то сорт более пластичен (Есаул, Москвич, Палпич). Среди этих сортов существует дифференциация по урожайности. Чем меньше коэффициент S_i^2 , тем стабильнее сорт. Самым нестабильным оказался сорт Коллега, наиболее стабильными были Палпич и Есаул (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность и параметры экологической пластичности, стабильности и гомеостатичности сортов озимой мягкой пшеницы

Параметры и урожайность	Сорт						
	Есаул	Таня	Краснодарская 99	Москвич	Коллега	Восторг	Палпич
ц/га	69,8	76,2	78,0	72,0	75,2	75,5	74,7
b_i	0,92	1,27	1,31	1,06	1,10	1,16	0,88
S_i^2	48	84	98	64	109	77	44
НОм	997	635	650	653	696	755	830

Нулевое или близкое к нулю значение коэффициента регрессии показывает, что сорт не реагирует на изменение условий среды. Среди изучаемых сортов таких не оказалось.

С меньшей вариабельностью урожайности в изменяющихся условиях среды связывают проявления высокой гомеостатичности. Если проявляется гомеостаз, сорт будет развиваться нормально и при неблагоприятных внешних условиях. Однако высокая гомеостатичность и высокая урожайность не всегда совпадают.

Так, в нашем эксперименте самый высокоурожайный сорт Краснодарская 99 по гомеостатичности оказался на одном уровне с сортом Москвич, который в данной группе сортов по урожайности занимал предпоследнее место. Сорт Есаул, наоборот, по урожайности достоверно уступал всем сортам, а по гомеостатичности превосходил их.

От условий выращивания зависит не только урожайность зерна озимой пшеницы, но и его качество. Производство высококачественного зерна основано на возделывании сортов, обладающих комплексом ценных признаков. Наиболее важными из них являются содержание белка, количество и качество клейковины. Содержание белка у изучаемых сортов представлено в таблице 2.

Таблица 2

Содержание белка в зерне озимой мягкой пшеницы в зависимости от года испытания, %

Сорт	Год					Среднее
	2006	2007	2008	2009	2010	
Есаул	14,8	14,3	14,3	14,1	11,8	13,9
Таня	11,4	11,0	10,7	11,7	9,2	10,8
Краснодарская 99	12,1	12,5	11,5	13,3	10,6	12,0
Москвич	12,1	11,2	12,4	12,2	10,9	11,7
Коллега	14,3	14,5	12,2	11,8	11,2	12,8
Восторг	13,3	13,3	12,0	12,3	11,2	12,4
Палпич	13,4	13,0	12,7	12,5	10,9	12,5

Лучшим сортом во все годы был Есаул. Самое низкое содержание белка в годы изучения отмечено у сорта Таня.

В заключении следует отметить, что средняя урожайность интенсивных сортов обусловлена высокими урожаями в благоприятные годы, что подтверждает их нестабильность. Сорта Палпич и Есаул пластичны, высоко гомеостатичны и стабильны по урожайности. Это необходимо учитывать при подборе сортов, для возделывания.

УДК 633.112:631.52

Н.Н. Захарова, Т.Д. Грошева, В.А. Остин, А.М. Швец

Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А.Столыпина,
г. Ульяновск, Россия

**РОЛЬ ФЛАГОВОГО ЛИСТА В ПРОДУКЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ
У СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ**

Создание сорта с максимально возможным уровнем урожайности является конечной целью работы каждого селекционера. Этот показатель служит главным критерием эффективности любой селекционной программы. Вместе с тем селекция на увеличение урожайности представляет одну из самых трудных задач, что связано с необычайной сложностью этого показателя.

Правильный выбор показателей, теснее всего коррелирующих с урожайностью, позволяет не только прогнозировать, но и корректировать продукционные процессы в посевах пшеницы. По мере изменения и усложнения селекционных задач возрастают требования к степени изученности сортового разнообразия пшеницы.

Целью работы было изучение изменчивости площади флагового листа у растений разных сортов озимой мягкой пшеницы, установление ее взаимосвязи с урожайностью, возможности использования данного показателя в качестве критерия при подборе родительских пар для гибридизации и его эффективного использования в селекции в условиях лесостепи Поволжья.

Материалом для исследований послужили 13 сортов озимой мягкой пшеницы, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Средневолжскому региону. Площадь делянки 4,5 м², повторность 4-х кратная. Площадь ассимиляционной поверхности флагового листа определялась в фазу полного колошения.

Известно, что главная роль в создании органического вещества принадлежит фотосинтезу – первоначальному этапу формирования урожая. Важную функцию в накоплении органической массы играют листья. Особую роль при этом многие исследователи отводят площади верхних листьев. Как показали проведенные исследования площадь листовой пластинки зависит от возделываемого сорта, погодных условий (табл. 1).

Таблица 1

Площадь флагового листа сортов озимой мягкой пшеницы, 2011-2013 гг.

Название сорта	Площадь флагового листа, см ² по годам				Коэффициент вариации, % от-до
	2011	2012	2013	среднее	
Волжская 16	19,3	16,2	13,7	16,4	22,5-26,7
Волжская СЗ	17,4	13,2	11,9	14,2	23,2-27,7
Безенчукская 380	20,6	15,9	14,0	16,8	26,8-36,2
Светоч	25,1	18,0	12,4	18,5	20,9-29,2
Ресурс	21,9	15,2	10,6	15,9	24,7-27,8
Волжская К	19,4	13,3	12,6	15,1	28,7-31,5
Казанская 285	20,5	17,4	14,3	17,4	20,7-32,9
Московская 39	18,3	15,6	12,5	15,5	22,3-23,2
Базальт	19,7	18,2	13,8	17,2	21,0-24,9
Бирюза	18,9	15,9	12,4	15,7	22,5-24,7
Марафон	21,4	16,9	11,3	16,5	18,4-19,9
Харьковская 92	18,7	17,5	14,7	17,0	24,5-29,5
Мироновская 808	19,1	19,0	14,7	17,6	18,1-33,2
<i>среднее</i>	<i>20,0</i>	<i>16,3</i>	<i>13,0</i>	<i>16,4</i>	<i>18,1-36,2</i>

Площадь листа – сильноизменчивый признак. В 2011 г. отмечена наибольшая площадь флагового листа – 20 см², в 2013 г. – наименьшая – 13 см². За годы исследований модификационный (внутрисортовой) коэффициент вариации площади флагового листа в среднем по сортам составил 18,1–35,9 %. Наименьшая изменчивость площади флага (Cv до 19,9 %) обнаружена только у сорта Марафон. Во все годы исследований имел превышение по площади флагового листа над средним его значением в опыте лишь сорт Казанская 285. В среднем за 3 года исследований высоким значением площади флага (17,0–18,5 см²) также характеризовались пшеницы Светоч, Базальт, Харьковская 92, Мироновская 808 (среднее значение в опыте – 16,4 см²).

Согласно теории продукционного процесса, представление о высокопродуктивном типе растения того или иного сорта основывается на оптимальном сочетании структурных и функциональных показателей фотосинтетической деятельности. В связи с этим

особый интерес представляет выяснение зависимости между площадью флагового листа, как одного из параметров фотосинтетической деятельности, и урожайности сортов озимой мягкой пшеницы.

Урожайность зерна сортов озимой мягкой пшеницы менялась по годам исследований (табл. 2). Ежегодное превышение урожайности над средними значениями в опыте имели сорта Волжская К, Светоч, Мироновская 808. В среднем за 3 года исследований высокой урожайностью (25,9–27,3 ц/га) также характеризовались пшеницы Безенчукская 380, Казанская 285.

Таблица 2

Урожайность сортов озимой мягкой пшеницы, 2011–2013 гг.

Название сорта	Урожайность, ц/га, по годам			
	2011	2012	2013	средняя
Волжская 16	38,9	13,1	22,0	24,7
Волжская СЗ	31,0	17,5	25,8	24,8
Безенчукская 380	33,8	21,7	22,2	25,9
Светоч	45,7	20,7	29,8	32,1
Ресурс	43,3	15,5	10,6	23,1
Волжская К	42,0	21,2	24,7	29,3
Казанская 285	34,2	19,6	28,2	27,3
Московская 39	33,6	20,2	13,1	22,3
Базальт	33,6	13,9	14,6	20,7
Бирюза	38,0	17,4	20,4	25,3
Марафон	19,8	15,1	24,6	19,8
Харьковская 92	39,1	14,9	17,2	23,7
Мироновская 808	39,3	19,1	28,8	29,1
<i>среднее по опыту</i>	<i>36,4</i>	<i>18,0</i>	<i>21,7</i>	<i>25,4</i>

Корреляционная сопряженность урожайности зерна сортов озимой пшеницы с площадью верхнего листа изменяется при различных погодных условиях выращивания, при этом все-таки чаще всего она положительна. Так, в 2011, 2012, 2013 гг. исследований коэффициент корреляции между изучаемыми показателями составил – 0,62, 0,18, 0,42, соответственно.

Полученные результаты позволяют заключить, что в селекционном процессе озимой мягкой пшеницы могут использоваться сорта Казанская 285, Светоч, Мироновская 808, которые соответствуют морфологически перспективному типу с хорошо развитым верхним флаговым листом и повышенной зерновой продуктивностью.

УДК 633.112:631.52

Н.Н. Захарова, А.Я. Кистанов, С.И. Котова, Т.Н. Романова

Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина, г. Ульяновск, Россия

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ В СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ В ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ

В селекции любой культуры начальным является звено исходного материала или коллекционного питомника. Изучение и использование при выведении сортов различного исходного материала – потенциально мощный инструмент в повышении уро-

жайности той или иной культуры, уменьшении генетической уязвимости создаваемых сортов к биотическим и абиотическим факторам внешней среды.

В 2011–2012 гг. на опытном поле Ульяновской ГСХА проходили изучение 50 сортообразцов озимой мягкой пшеницы из коллекции ВНИИР им. Н.И. Вавилова. Коллекционный питомник был представлен девятью странами мира – России, Украины, Молдовы, Болгарии, Сербии, Германии, Венгрии, Латвии и Китая. В качестве стандарта использован сорт Волжская К, принятый в сортоиспытании Ульяновской области.

Одним из важных показателей для сорта озимой пшеницы является уровень его зимостойкости. Причиной повреждений озимых культур в зимний период 2010/2011 гг. была ледяная корка. Высокую зимостойкость в 5 баллов в таких условиях показали Омская 6 (Россия), Xiao Yan 107 (Китай), и украинские пшеницы Mykolayvka, Manzheliya (при зимостойкости стандарта в 4,5 балла). По результатам зимнего периода 2011/2012 гг. у отдельных изучаемых сортообразцов озимой пшеницы отмечалось выпревание, которому способствовали недостаточно промерзшая почва осенью и мощный снежный покров зимой. Наряду со стандартом Волжская К высокую зимостойкость в 5 баллов в таких условиях показали украинские пшеницы Doskonala, Vdachna, Zamozhnist, Antonivka, Daushka, Manzheliya и китайский образец Zhong Pin 1535.

Комплексной повышенной и высокой устойчивостью к ледяной корке и выпреванию (4–5 баллов) по результатам 2-х лет исследований характеризуются пшеницы Волжская К, Омская 6 (Россия), Banga (Латвия), Emoile (Болгария), Myropol, Mykolayvka, Dashenka, Kalyanova, Lytavinka, Vinnychanka, Manzheliya, Khersonska bezostaya (Украина), XiaoYan 107, Zhong Pin 1535 (Китай).

Среди выделившихся по зимостойкости пшениц болгарская Emoile, украинская Myropol, китайские XiaoYan 107 и Zhong Pin 1535 характеризовались раннеспелостью - созревали на 3–8 дней ранее среднеспелого стандарта.

Высота растений лучших по зимостойкости сортообразцов озимой пшеницы колебалась в 2011 г. от 65 см до 95 см (у стандарта Волжская К – 105 см), в 2012 г. – от 42 см до 56 см (у стандарта – 71 см).

Погодные условия 2011 г. в большей степени способствовали формированию высокой урожайности у озимой пшеницы – у стандарта Волжская К она составила 630 г/м². Среди сортов с повышенной и высокой зимостойкостью такого же уровня урожайность отмечена лишь у 3-х сортов – украинских пшениц Dashenka, Lytavinka, Manzheliya. Крупное зерно (масса 1000 зерен более 40,0–46,9 г) формировали почти все зимостойкие пшеницы Омская 6 (Россия), Banga (Латвия), Emoile (Болгария), Myropol, Dashenka, Kalyanova, Lytavinka, Vinnychanka, Manzheliya, Khersonska bezostaya (Украина), Zhong Pin 1535 (Китай).

Засушливые условия в весенне-летний период вегетации 2012 г. сказались в целом на урожайности озимой пшеницы – у стандарта она составила 360 г/м². Сортообразцов, превысивших Волжскую К по данному уровню урожайности не было. Сочетали сравнительно высокую урожайность (300–330 г/м²) и высокую зимостойкость также украинские пшеницы Lytavinka, Manzheliya и китайский Zhong Pin 1535.

Несмотря на то, что изначальное лучшее развитие растений отдельных сортов не всегда находит продолжение в элементах погоды, вышеназванные пшеницы с комплексной устойчивостью к стрессовым факторам зимнего периода можно рекомендовать в качестве исходного материала в селекции на зимостойкость в условиях лесостепи Поволжья.

В.В. Казакова, Е.М. Кабанова, А.С. Якушева

Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Россия

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Вычисление селекционно-генетических и физиологических индексов имеет преимущества перед использованием абсолютными величинами только в тех случаях, когда такие индексы выявляют известную закономерность, незаметную на абсолютных величинах, или когда они оказываются менее изменчивыми, чем абсолютные величины.

Физиолого-генетические системы нельзя количественно описать «абсолютными величинами», они не являются признаками и проявляют себя лишь в определенных признаковых координатах, где обнаруживается разнонаправленность их реагирования на экологические и генетические воздействия. Поскольку эти системы быстро и просто без дорогостоящего оборудования и приборов могут быть изучены в виде индексов, они используются селекционерами и довольно активно внедряются в селекционные технологии.

Для селекции наиболее важно создание экспрессных методов точной идентификации главных физиолого-генетических систем, повышающих урожай в данной конкретной среде, а не генетическая характеристика количественного признака, которая почти обязательно изменится в другой среде. На пригодность того или иного индекса в селекции в конкретной зоне селекционеры обычно выходят «на ощупь», т.е. методом проб и ошибок.

В связи с этим, мы в своей работе изучали индексы для использования их в отборах ценных форм для селекции. Полученные данные представлены в таблице 1.

Исследования проводились в 2010–2012 сельскохозяйственных годах на селекционном участке Учхоза «Кубань» и в условиях инновационной лаборатории контрольно-семенного анализа кафедры генетики, селекции и семеноводства Кубанского государственного аграрного университета.

Таблица 1

Селекционно-генетические и физиологические индексы продуктивности растений озимой пшеницы

№	Индекс	Батько	БА 10Н	БА 176О	Аруана
1	«Полтавский индекс»	0,056	0,053	0,05	0,038
2	«Мексиканский индекс»	0,018	0,016	0,018	0,01
3	«Индекс продуктивности колоса»	0,75	0,69	0,75	0,74
4	«Индекс линейной плотности колоса»	4,65	4,2	4,68	3,33
5	«Индекс потенциальной продуктивности колоса»	36,54	28,42	34,14	23,72
6	«Канадский индекс (удельный урожай колоса)»	0,18	0,18	0,22	0,16
7	«Индекс микрораспределений»	3,08	2,18	3,04	2,78

Указанные индексы можно условно разделить на три группы:

- характеризующие продуктивность листа (4);
- аттрагирующую способность колоса (1, 2 и 6–7);
- продуктивность колоса (3–5).

Полученные данные свидетельствуют о том, что родительская форма Аруана обладает наиболее низкой аттрагирующей способностью. Выбранные гибридные семьи обладают сходной аттрагирующей способностью с родительской формой Батько. Гибридная семья БА 176О продемонстрировала наиболее высокие показатели по Канадскому индексу по сравнению с обеими родительскими формами и с семьей БА 10Н. Однако, что касается индекса микрораспределений, то здесь родительская форма Батько и семья БА 176О обладают наилучшей способностью усваивать питательные вещества из половы колоса, нежели БА 10Н и родительская форма Аруана

В то же время, индексы 3 и 5, характеризующие продуктивность колоса, указывают на способность родительская форма Батько и семьи БА 176О формировать хорошо озернённый колос с выполненным зерном.

Таким образом, индексы линейной плотности, потенциальной продуктивности колоса и индекс микрораспределений у родительской формы Батько и БА 176О оказались выше, чем БА 10Н и сорта Аруана. Это дает надежду на отбор ценных форм из гибридной семьи БА 176О.

Проведенный анализ селекционно-генетических и физиологических индексов при скрещиваниях двух сортов озимой пшеницы, принадлежащих к разным разновидностям, позволяет в дальнейшем более точно проводить подбор родительских пар для гибридизации.

УДК 633.511:575.127.2:632.11

А.М. Каххоров, В.А. Автономов, А.М. Мухаммадиев, О.Р. Парпиев, А. Арипов

Узбекский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства хлопчатника, Ташкентская область, Узбекистан

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКА «ДЛИНА ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАКТОРА ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И ЗОНЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТА ХЛОПЧАТНИКА С-6524

Экономическое благополучие и перспективы развития большинства регионов Республики Узбекистан в первую очередь связаны с получением высокого и качественного урожая хлопка-сырца. Хлопчатник, будучи основной социально-значимой культурой страны, одновременно, является валютопополняющей культурой. Главной проблемой современного хлопководства республики является поднятие его на качественно новый, более высокий уровень. Как показывает мировая практика, создание и внедрение в производство скороспелых, высокоурожайных сортов хлопчатника, обладающих повышенным качеством и количеством волокна, является одним из главных элементов решения вышеназванной проблемы. Согласно Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан № 491 от 25 ноября 1998 г., в стране, все эти годы большое внимание уделялось и уделяется семеноводству новых и высеваемых сортов хлопчатника.

В семеноводстве хлопчатника, главной проблемой остается увеличение коэффициента размножения чистосортных посевных семян хлопчатника. Как показали проведенные исследования в 2009–2011 гг. в рамках проекта К-9-001 и опыты, проведенные в 2012 г. в рамках проекта И-2012-30/2, использование передовых методов, а именно, предпосевной обработки семян и стимуляции растений хлопчатника во время вегетации лазерным излучением или ультрафиолетовым облучением со специальными параметрами интенсивности и спектром позволяет поднять количество и качество семенного материала хлопчатника. Особенно это важно для зон с малой обеспеченностью оросительной водой, зон со слабым уровнем потенциального плодородия почвы и повышенным засолением, а также зон с зараженной вертициллезным вилтом почвой. Это необходимо

учитывать в годы, когда во время посевной компании выпадает большое количество осадков, что наряду с понижением температуры воздуха и почвы, приводит к значительным пересевам в Республике. В результате чего, несмотря на страховые фонды не хватает семян и возникает необходимость использования для посева рядовых семян. В этом случае необходимы какие-либо биологические, химические, физические факторы способные стимулировать повышение полевой всхожести семян, что напрямую связано с получением раннего, полноценного, высококачественного как технического, так и семенного урожая хлопка-сырца.

В связи с этим целью исследований являлось изучение такого важного хозяйственно-ценного признака, как «длина вегетационного периода», обеспечивающего получение раннего, полноценного, высококачественного, технического и семенного урожая хлопка-сырца в условиях Сырдарьинской и Ташкентской областях.

Исходя из поставленной в наших исследованиях цели, была поставлена задача проведения полевого эксперимента на трех фонах:

- контроль (без какого-либо воздействия);
- воздействие ультрафиолетовым облучением на семена перед посевом и на растения во время вегетации;
- определение влияния, оказываемого лазерным излучением (ЛИ) или же ультрафиолетовым облучением (УФО) на эффект экспрессии (проявления) хозяйственно-ценного признака такого как «длина вегетационного периода».

В исследованиях проведенных в условиях Ташкентской и Сырдарьинской областей, использовались, созданные в рамках ранее выполненных проектов в 2009–2011 (К-9-001) и в 2012 (И-2012-30/2) стационарные и навесные установки, позволяющие создавать излучение заданной интенсивности и длиной волны, с целью установления стимулирующего эффекта на такой признак как «длина вегетационного периода».

Все установки прошли испытание в производстве, а использованный в рамках данных исследований сорт С-6524 высевался в Узбекистане в 2012 г. на площади 182 тыс. га, согласно Постановления Президента Республики Узбекистан ПП-1713 от 24.02.12 г.

Апробированная агротехнология не требует дополнительных затрат и при этом позволяет получать ранние, повышенные, высококачественные урожаи, как технического, так и семенного хлопка-сырца.

В результате многолетних опытов, проведенных в различных почвенно-климатических условиях установлено, что за счет воздействия УФО на семена и вегетирующие растения усиливается функциональная активность ядерных структур, что способствует равномерному и ускоренному на 10–15 дней, созреванию, повышению урожайности на 25–30 % и более, снижению пораженности растений болезнями в 2 и более раз (Лебедев С.И., 1982, Помазков Ю.И., Червякова О.Н., 2005, Мартынов С.П., Добротворская Т.В., 2005, Пролетова Н.В., Поляков А.В., Лошакова Н.И., Виноградова Е.Г., 2005).

По результатам анализа величины признака «длина вегетационного периода» в обеих зонах изучения видно присутствие эффекта стимуляции ЛИ вышеназванного признака. Так в условиях Ташкентской области, как это видно из таблицы 1, основное число растений (84) имела его величину на уровне 110 дней, а растения в вариационных рядах размещались в пределах от 110 до 112 дней.

Анализируя результаты исследований представленные в таблице 2 по средней величине признака нами подтвержден стимулирующий эффект воздействия обоих физических факторов на семена и растения сорта хлопчатника в обеих зонах.

Анализируя величины стандартного отклонения σ и коэффициент вариации $V\%$ видна роль вышеназванных факторов на снижение изменчивости вышеназванного признака, что очень важно при заготовке особенно семенного хлопка-сырца, так как уборка осуществляется в оптимальные короткие сроки при хорошей погоде.

Таблица 2

Изменчивость признака «длина вегетационного периода» в зависимости от фактора физического воздействия и зоны возделывания сорта хлопчатника С-6524

№	Контроль, фактор физического воздействия	Ташкентская область				Сырдарьинская область			
		n	M±m дн	σ	V%	n	M±m дн	σ	V%
1	Контроль	160	118.3±0.17	2.2	1.8	320	128.7±0.07	1.30	1.05
2	Ультрафиолетовое облучение	160	106.9±0.05	0.7	0.6	320	119.3±0.03	0.67	0.53
3	Лазерное воздействие	160	110.6±0.06	0.8	0.7	320	121.8±-0.3	0.67	0.55

Исходя из анализа результатов исследований можно сделать следующий вывод: изученные физические факторы воздействия (УФО и ЛИ) оказывают стимулирующий эффект, направленный на увеличение скороспелости сорта хлопчатника С-6524, как в Ташкентской, так и в Сырдарьинской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вавилов Н.И.* Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям. – М. 1935. – С. 10–15.
2. *Лебедев С.И.* Физиология растений. Издание второе, переработанное и дополненное/Устойчивость растений к инфекционным заболеваниям. – М.: Колос, 1982. – С. 434–436.
3. *Мартынов С.П., Добротворская Т.В.* Генеалогический подход к анализу устойчивости пшеницы к болезням. Второй всероссийский съезд по защите растений, Санкт–Петербург, 5–10 декабря 2005 г. Фитосанитарное оздоровление экосистем. Материалы съезда, Т. I. Санкт – Петербург. 2005 г. – С. 511–513.
4. *Мусаев Д.А.* Генетическая коллекция хлопчатника и проблемы наследования признаков. – Ташкент: ФАН, 1979. – 201 с.

УДК 633.511:575.127.2:632.11

О.Х. Кимсанбаев, Р.Р. Эгамбердиев, В.А. Автономов, Д.Д. Ахмедов

Узбекский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства хлопчатника, Ташкентская область, Узбекистан

НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКА «ИНДЕКС ВОЛОКНА» У ГИБРИДОВ F₁ ХЛОПЧАТНИКА ВИДА *G.BARBADENSE L.*

Программа развития отечественного сельскохозяйственного производства на ближайшую перспективу предусматривает углубление реформ направленных на развитие рыночных отношений между товаропроизводителями и потребителями, наряду с созданием прочной материальной базы. Вышесказанное обязывает изыскивать новые, более эффективные пути увеличения продукции во всех отраслях отечественного произ-

водства, в том числе и в сельском хозяйстве. В решении важнейших и актуальных задач поставленных Президентом Республики Узбекистан и Правительством страны перед отечественными учеными, когда наряду с внедрением в производство прогрессивных приемов возделывания сельскохозяйственных культур, актуальной проблемой стоящей перед узбекскими селекционерами является ускоренное создание и внедрение в производство новых сортов хлопчатника, обладающих высокой скороспелостью и продуктивностью хлопка-сырца, повышенным качеством и количеством волокна, а также обладающих высокой толерантной устойчивостью к основным заболеваниям.

Известно, что длиноволокнистый (тонковолокнистый) хлопчатник *Goss. barbadense* L. исторически в прошлом в Средней Азии никогда не возделывался. Планомерная селекционная работа с ним в Узбекистане была начата в 1930 г. на Туркестанской селекционной станции (ныне УзНИИССХ). Здесь были получены первые отечественные селекционные сорта тонковолокнистого хлопчатника. (Автономов, 1933, 1936, 1948, Автономов, 1973). Последующая успешная деятельность селекционеров станции и института позволила создать и районировать 14 новых сортов. С 1952 г. аналогичная работа начата на Сурхандарьинской опытной станции, где были выведены и районированы 5 сортов этого вида. (М. Иксанов, 1993).

В 2009–2012 гг. продолжены исследования в лабораторных и полевых условиях Центрального экспериментального участка, Узбекского научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника в Ташкентской и Сурхандарьинской областях в рамках проектов Центра Координации развития науки и технологии при Кабинете Министров Республики Узбекистан КХА-9-001-1 и КХА-8-002 по решению задач поставленных в рамках данной работы. Эксперименты проводились на полях экспериментального участка Узбекского научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника. Институт расположен в трех км от г. Ташкента с координатами 41°20' северной широты и 69°18' восточной долготы.

Почвы типичные сероземы склонов и предгорий Тянь-Шаня на лессовидных суглинках, не засолены, с глубоким залеганием грунтовых вод (более 15 м). Высота расположения над уровнем моря – 584 м. Атмосферных осадков выпадает в год в среднем по многолетним данным около 360 мм.

Температурные условия 2012 г. во время проведения опыта оказались несколько неблагоприятными для быстрого прорастания семян. Растения развивались при постоянно повышающихся температурах, а жаркое лето и теплая осень способствовали своевременному развитию растений хлопчатника.

Во время опыта проводились следующие агротехнические мероприятия типичные для данной зоны возделывания.

Посев в 2012 г. проведен 19 апреля по схеме 60 x 25 x 1 во время проведения опытов на участке проведено 2 мотыжения, две прополки сорняков, два прореживания всходов, пять нарезок борозд перед поливами, пять тракторных культиваций после поливов и пять поливов. Одновременно с первой нарезкой борозд внесено: АФУ – 250 кг/га, калия 100 кг/га. Во вторую подкормку внесено 300 кг/га АФУ.

В методическом опыте, в условиях 2009–2012 гг. в биологических питомниках изучались прямые и обратные гибриды F₁ (первая модель Гриффинга – 1956), созданные с участием: Термез-16, Л-204, Л-396-б-2, МЛ-104, Л-500.

По собранным образцам определяли индекс волокна. На основании полученных данных составлялись вариационные ряды по изучаемым признакам. Статистическая обработка полученного цифрового материала проводилась по Гриффингу, 1956 г.

По опыту в 2012 г. полевые опыты закладывались согласно методике полевого опыта Доспехов Б.А. (1979). Все растения гибридных комбинаций F₁ и сортов используемых в качестве родителя нумеровались. По каждой гибридной комбинации изучалось: в F₁ – 30 растений и родительских сортов 150-200 растений. Растения родительских форм и гибридных комбинаций F₁ по гибридным комбинациям изучались в условиях

одного года, в трехкратной повторности, рендомизированными блоками. Учеты проводили у родителей и гибридов F_1 индивидуально по растениям и использовались при составлении вариационных рядов и затем вариационно-статистической обработки результатов исследований.

По каждому собранному индивидуальному отбору определяли величину признака «индекс волокна».

Опыт проводился с участием сорта и линий отечественной селекции, в частности Термез-16, Л-204, Л-396-б 2, МЛ-104, Л-500 и созданы на их базе гибриды первого поколения (табл. 1)

Таблица 1

Характеристика сортов и линий, использованных в качестве исходного материала

№	Сорт и линии	Скороспелость, дн.	Урожайность, ц/га	Масса хлопка-сырца одной короб.	Выход волокна, %	Индекс на г	Технологические свойства			Масса 1000 шт. семян, г
							Длина волокна, мм	Относит. разрыв. нагр., гс/текс.	Микро-ройр	
1.	Термез-16	113-130	42-46	3.0	33.2	5.6	39.2	32.3	4.3	124.0
2.	Л-204	120-122	40-42	4.0	34.8	5.8	38.5	36.8	4.2	118.8
3.	Л-396-б 2	110-115	40-45	3.7	35.8	6.0	41.0	36.0	4.1	120.0
4.	МЛ-104	116-118	38-39	3.3	33.0	5.7	38.0	32.5	4.4	113.0
5.	Л-500	120-122	41-46	3.8	34.8	5.9	41.0	34.4	4.0	115.0
6.	Л-204	120-122	42-46	4.9	34.5	5.8	41.0	34.2	3.9	118.0

Индекс волокна – это масса волокна, снятого со 100 штук семян в граммах. Выход волокна может быть обусловлен различным сочетанием массы семян и индекса волокна. Поэтому наши дальнейшие исследования были направлены на выяснение роли индекса волокна в формировании и характере проявления выхода волокна у родительских форм и их гибридов. Результаты средних величин индекса волокна представленные в таблице 1 свидетельствуют о том, что по анализируемому признаку наблюдались различия по средним показателям, как по исходным линиям, так и их гибридным комбинациям. Наиболее высокий индекс среди родительских форм отмечен у Л-500 (7,4 г.). Результаты исследований, свидетельствуют о том, что высокий выход волокна у этой линии формируется только за счет индекса волокна. У высоковыходной Л-204, индекс которой выражен в несколько меньшей величине (7,0 г.), высокий выход волокна формируется преимущественно за счет малой массы 1000 семян (118,7 г.). Низковыходной сорт Термез-16, при наличии малой массы 1000 семян (120,8 г.) имел и наиболее низкий индекс волокна.

При одинаковой массе 1000 семян (127,7 г.) у линий Л-396-б2 и МЛ-104 выход волокна у них предопределял индекс волокна - при выходе волокна 35,86 % и 35,03 %, величина индекса соответственно равнялась 7,1 и 6,8 г. Следовательно, выход волокна у родительских форм за исключением Л-204 преимущественно определялся значениями индекса волокна. Анализ полученных результатов эффектов ОКС у исходных родительских форм показал, что родительские формы Л-500 и Термез-16 имеющие наиболее высокий и низкий средние величины индекса волокна, отличались максимальными, отрицательными значениями ОКС.

Сопоставление вариантов СКС и ОКС показало, что главным в поведении, так же как и по выходу волокна в проявлении признака является неаддитивный тип взаимодействия генов, что является подтверждением тесной зависимости выхода волокна от индекса. В обоих случаях варианты СКС превышают по значению варианты ОКС. Результаты, полученные по показателям доминантности показывают, что у гибридов F_1 по ана-

лизируемому признаку обнаруживается преобладание сверхдоминантного типа наследования. При этом в 6 случаях проявляется положительный гетерозис, а в 6 отрицательный. Полное доминирование с уклонением в сторону родителя с меньшим показателем индекса волокна проявилось в двух комбинациях МЛ-104 х Л-500 (6,8г.) и Л-204 х Л-396-62 (7,0 г.), перемена мест родителей в гибриде Л-396-62 х Л-204 привела к явлению полного доминирования с уклонением в сторону родителя с большим выходом волокна. Промежуточное наследование с тенденцией влияния родителя с меньшей величиной индекса волокна показали 3 комбинации, и в двух случаях с уклонением в сторону высокоиндексного родителя. По значениям показателя доминантности абсолютно все гибриды с участием Л-500 в качестве материнского и отцовского компонента показали отрицательные результаты со значениями индекса волокна, уступающие даже худшему из родителей. Это явление свидетельствует, о том, что не всегда формы с высоким индексом волокна могут улучшать или передавать свои преимущества потомству.

Анализ проявления реципрокных эффектов выявил их наличие в комбинациях Л-396-62 х Л-204, на базе которой создан новый сорт хлопчатника Сурхан-100, Л-396-62 х Термез-16 и Л-204 х Термез-16. У прямых гибридов первой и третьей комбинаций проявляется доминирование и сверхдоминирование высокого индекса волокна, а у их реципроков наблюдается доминирование и сверхдоминирование низкого индекса волокна. При скрещивании между собой исходных родительских форм с низкими величинами индекса волокна у гибридов F_1 проявляется ярко выраженный гетерозис. Так, например, у прямых гибридов Л-204 х МЛ-104 и МЛ-104 х Термез-16 коэффициент доминантности характеризовался значениями 3,00; 2,50 и 6,00; 6,00 у обратных соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Наследование признака «индекс волокна» у гибридов F_1 эффектов ОКС и варианс СКС

Линии и сорта	Л-500	Л-396-62	Л-204	МЛ-104	Термез-16	Gi	S ² gi	S ² si
Л-500	7.4	6.9	6.6	6.7	6.8	-0.07	0.002	0.033
Л-396-62	6.8	7.1	7.1	6.9	7.0	0.08	0.004	0.007
Л-204	6.9	7.0	7.0	7.2	7.2	-0.02	-0.001	0.028
МЛ-104	6.8	7.7	7.5	6.8	7.1	0.15	0.020	0.088
Термез-16	6.8	7.0	6.1	7.8	6.4	-0.12	0.012	0.058

НСР₀₅=0.26

На основании проведенного анализа результатов исследований следует сделать следующие выводы:

- величина признака «индекс волокна» оказывает преимущественное влияние на величину признака «выход волокна» и его следует использовать как основной критерий оценки исходных форм при гибридизации на получение высоковыходных форм;
- выявлены гибридные комбинации F_1 , сочетающие высокую массу 1000 семян, индекс и выход волокна;
- лучшими исходными родительскими формами при гибридизации, с целью создания высоковыходных форм могут служить Л-204, Л-396-62 и Л-500.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автономов А.И. За высокий урожай и качество египетского хлопка. – М: САОГИЗ, 1933. – 84 с.
2. Автономов А.И. Селекция египтян. //В сб. «Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника». – Ташкент: Сельхозгиз, 1936. – С. 73–86.

3. Автономов А.И. Селекция египетского типа хлопчатника.//В кн. «Селекция хлопчатника». – Ташкент: Госиздат, 1948. – С. 109–136.
4. Автономов А.А. Селекция тонковолокнистых сортов хлопчатника. – Ташкент: Фан, УзССР, 1973. – С. 144.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта, 1979. – М.: «Колос».

УДК 633.11"321":631.811.98:631.81.095.337

Т.В. Клейменова, М.В. Немцева

Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, г. Пенза, Россия

РОЛЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ФОРМИРОВАНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОРОСТКОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ

Глобальные климатические изменения последних десятилетий вывели проблему стресс-устойчивости растений на первый план. Одним из серьезных стрессоров для сельскохозяйственных культур в условиях правобережной лесостепи Среднего Поволжья является периодически повторяющаяся весенняя засуха. Наиболее опасна она в период прорастания – кущения яровых культур и, в первую очередь, яровой пшеницы.

Гибель части семян при засухе, достигающая в производственных условиях 40–60 % от высевных, приводит к изреженности посевов, зарастанию их сорняками. Высокая температура, низкое водообеспечение в период кущения – выхода в трубку уменьшает закладку цветков, что снижает количество зерен в колосе. Все это ведет к уменьшению продуктивности яровой пшеницы.

Исследования, проведенные в нашей стране и зарубежом, показывают, что нивелировать негативные действия факторов окружающей среды можно за счет целенаправленного применения микроэлементов, биологически активных природных и химических регуляторов роста (1–6).

Особый интерес представляют микроэлементы цинк и селен, обладающие ростостимулирующими свойствами и влияющими на адаптацию растений к водному дефициту (7–9).

Влияние цинка и селена при совместном использовании с регуляторами роста при предпосевной обработке семян остается малоизученным, что и определило направление наших исследований.

Цель работы – изучить действие микроэлементов и регуляторов роста на начальных этапах онтогенеза яровой пшеницы при оптимальных условиях водообеспечения и засухе.

Исследования проводились в краткосрочном лабораторном опыте на кафедре химии ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА». Схема опыта приведена в таблице.

Предпосевную обработку семян яровой пшеницы сорта Тулайковская 10 проводили путем предварительного намачивания их растворами селената натрия (10^{-4} %), сульфата цинка (5 %), регуляторов роста энерген, эпин-экстра, рибав-экстра и циркон из расчета 0,1 мл препарата на 1 л воды.

Водный дефицит создавался с помощью полива растений 25 %-ным водным раствором сахарозы.

Семена проращивались в растительных между листьями фильтровальной бумаги в течение 14 суток. На седьмой день эксперимента определяли лабораторную всхожесть, в последний – длину ростка и корневой системы.

Результаты исследований показали, что основную роль в увеличении всхожести при оптимальном водообеспечении сыграли регуляторы роста. Их использование позволило получить в среднем на 11,4 % больше проросших растений. Обработка семян селеном увеличила этот показатель на 6,3, цинком – на 7,9 %.

Положительное действие регуляторов роста в условиях оптимального водообеспечения отмечено и на проростки яровой пшеницы. Под действием всех препаратов увеличилась длина корней и проростков. Прибавки составили – длина корней от 2,6 до 7,4 %, длина проростков от 1,7 до 6,9 %. Наиболее эффективное действие отмечено в вариантах с использованием энергена.

Цинк и селен оказывали меньшее влияние на эти показатели, увеличивая длину корней на 4,3 и 3,5 %, а длину проростков на 5,1 и 4,1 % соответственно.

Изменение показателей роста пшеницы на начальном этапе онтогенеза

Обработка семян		Водообеспечение					
		оптимальное			засуха		
микро-элемент	регулятор роста	Всхожесть, %	Длина, см		Всхожесть, %	Длина, см	
			ростков	корней		ростков	корней
Вода	Вода	84,3	19,81	12,32	65,8	13,92	7,51
	Эпин-экстра	94,9	20,47	12,92	88,2	19,93	12,84
	Рибав-экстра	93,8	20,15	12,64	85,2	20,06	12,81
	Энерген	97,4	21,18	13,23	90,9	20,90	13,15
	Циркон	96,7	21,10	13,07	92,5	21,67	12,96
Селен	Вода	90,6	20,62	12,75	87,5	19,21	11,05
	Эпин-экстра	95,1	20,53	13,03	93,1	20,13	13,17
	Рибав-экстра	94,8	20,27	12,60	93,0	20,60	13,06
	Энерген	95,3	21,30	13,40	96,8	20,98	13,22
	Циркон	94,7	20,97	13,11	96,5	21,89	13,33
Цинк	Вода	92,2	20,83	12,85	90,4	20,66	12,64
	Эпин-экстра	94,2	20,64	13,10	94,8	20,34	12,99
	Рибав-экстра	93,7	20,32	12,78	94,4	20,73	12,78
	Энерген	85,4	21,46	12,40	67,9	13,61	8,21
	Циркон	95,3	22,20	13,18	96,1	22,01	13,08

В вариантах с моделированием водного дефицита наблюдалось угнетение роста растений, отражающееся в уменьшении исследуемых показателей на 18,5–39 %. Однако в стрессовых условиях использование регуляторов роста и микроэлементов позволило сгладить такое снижение. Число проросших семян в этих вариантах даже превышало контрольное значение, особенно эффективны были энерген и циркон.

В стрессовых условиях обработка семян микроэлементами увеличивала всхожесть на 21,7–24,6 %. Увеличение всхожести было максимальным при совмещении регуляторов роста с цинком.

Разница в длине корней и проростков при обработке регуляторами роста между вариантами оптимального увлажнения и засухи практически отсутствовала, а обработка цирконом позволила получить проростки на 2,7 % длиннее на фоне водного дефицита по сравнению с вариантом без стресса.

Цинк и селен также способствовали снижению негативного действия засухи. На ее фоне у растений, обработанных цинком, не было отмечено снижения длины корней и проростков, а селен способствовал активному развитию корневой системы даже в условиях стресса.

Совместная обработка регуляторами роста и микроэлементами оказалась более эффективной, чем их отдельное применение.

Следует отметить, что одновременное применение энергена и цинка снижало исследуемые показатели, либо не оказывало никакого влияния на них. Причиной этого является образование нерастворимых цинковых солей гуминовых кислот.

Из приведенных данных можно сделать вывод, что микроэлементы особенно необходимы растениям при неблагоприятных условиях произрастания и не только способ-

ствуют выживанию растений, но даже стимулируют их рост. В сочетании с регуляторами роста достигается максимальный эффект от их применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ягодин, Б.А., Садовская О.П., Верниченко И.В., Обуховская Л.В. Использование кобальта, молибдена и цинка при выращивании яровой пшеницы // Тез. Докл. XI Всесоюзн. конф. «Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине». – Самарканд. – 1990. – С. 254–255.
2. Вакуленко В.В., Василенко В.В., Шаповал О.А. Новые регуляторы роста в сельскохозяйственном производстве // Агро XXI. – 1999. – №3. – С. 2–4.
3. Friebe A., Rimando A.M., Duke O.M. Brassinosteroids in induced resistance and induction of tolerances to abiotic stress in plant // Natural Products for Pest Management, ACS Sump. Ser. Washington D.C. – 2006. – V. 927. – P. 233–242.
4. Вихрева В.А., Лебедева Т.Б., Клейменова Т.В. Влияние селена на активность компонентов, антиоксидантной системы растений // Нива Поволжья. – 2009. – № 1 (2). – С. 1–3.
5. Скрытник Л.Н., Чупахина Г.Н. Влияние селена и цинка на устойчивость растений китайской капусты к окислительному стрессу // Вестник РГУ им. И.Канта. Сер. Естественные науки. 2007. – Вып. 7. – С. 73–79.
6. Орехова А.Н., Максютова Н.Н., Нешин И.В., Дуденко Н.В. Влияние эпибрассинолида на формирование комплекса запасных белков и качество зерна озимой пшеницы // Агрохимия. – 2007. – № 11. – С. 36–41.
7. Дианова Т.Б. Влияние азота и микроэлементов на устойчивость яровой пшеницы к водным стрессам: автореферат дис. ... канд. биол. наук. – М.: МСХА, 1999. – 18 с.
8. Кузнецов В.В. Защитное действие селена при адаптации растений пшеницы к условиям засухи: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М.: МСХА, 2004. – 21 с.
9. Серегина И.И. Действие микроэлементов (селена, цинка и молибдена) на рост, развитие и продуктивность яровой пшеницы в разных условиях азотного питания и водообеспечения: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – М.: МСХА, 2000. – 22 с.

УДК 633.2:631.55

Р.Ж. Кожгаалиева, В.С. Кучеров

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир Хана,
г. Уральск, Республика Казахстан

ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ КОРМОВЫХ ТРАВ НА ЛИМАНАХ

Формирование эффективного отечественного агропромышленного производства является одной из определяющих задач аграрной политики Правительства Республики Казахстан на период до 2030 г. Ставится задача обеспечить продовольственную безопасность страны, ее высокую конкурентоспособность в мировом сельскохозяйственном производстве и на рынке продовольствия. Наиболее дешевым и эффективным способом повышения продуктивности кормовых угодий является лиманное орошение, основанное на использовании вод местного стока для дополнительного увлажнения почв. Дешевым и экономически выгодным видом полива является естественное затопление. За счет использования имеющихся водных ресурсов паводковых вод можно повысить продуктивность лугов.

В тоже время вопросы повышения продуктивности естественного травостоя, влияние удобрений на продуктивность и кормовую ценность травостоев изучены недостаточно. Это и послужило основанием для проведения настоящей работы. Цель исследования – выявление особенности формирования урожая кормовых трав Чижино-

Дюринских лиманов Западного Казахстана, обеспечивающих улучшение естественных травостоев и рациональное использование водных и растительных ресурсов.

Опыт проводился на территории крестьянского хозяйства «Аманжол» Таскалинского района Западно-Казахстанской области. В опыте изучались различные дозы применения минеральных удобрений на лиманах. Почвы участков – лугово-каштановые, тяжелосуглинистые слабосолонцеватые. Обеспеченность почвы усвояемым формами фосфора – средняя, обменным калием – высокая, азотом – низкая. Естественный травостой представлен злаками (бекмания и пырей ползучий) на 60–70 %. В качестве азотного удобрения использовали аммиачную селитру, которую вносили вручную весной.

На основании геоботанического обследования участка лиманов установлен видовой состав флоры, произрастающей на участке Чижино-Дюринских разливов. Экологический анализ флоры в исследуемом районе показал, что большую часть флоры составляют виды мезофильного характера (12 видов – 29 % от всей флоры) ксерофильного характера (9 видов – 22 %). Гигромезофильная и мезоксерофильная группы включает в каждой по 4 вида (10 %) от общего числа флоры. Ксеромезофильная группа включает 6 вида (по 15 %). Растения гидромезофильной группы – по 3 вида (по 7 %). А также следует отметить мезогигрофитов – по 2 вида (по 5 %) и галофиты – по 1 виду (по 1 %). Численное преобладание мезофитов и ксерофитов связано с тем, что они растения с повышенной концентрацией солей, – это различные виды семейств.

Полученные данные показали, что в травостое преобладают ценные в кормовом отношении злаки. Плотность побегов злаков в зависимости от варианта опыта колебалась на уровне 696,4–801 шт./м², а их рост составил 55,3–67 см. С увеличением дозы азотных удобрений возрастают биометрические характеристики. Аммиачная селитра положительно повлияла на развитие злаков. Высота и плотность злаковых трав определили урожайность естественных лиманов.

Уборка трав на сено проводилась в фазу цветения. В полученных данных прослеживается устойчивый рост урожайности сена с увеличением дозы азота. Если в среднем за исследуемый период в варианте N₆₀ урожайность составила 5,5 т/га, то на контроле – 4,7 т/га, прибавка от применения минимальной дозы удобрения N₃₀ – 0,8 т/га.

Прибавка урожая зависела от применения азотных удобрений и повышалась с увеличением дозы. Однако в связи с высокой ценой на удобрения экономически эффективным оказался вариант с внесением 60 кг/га д.в. Азотные удобрения стимулируют ростовые процессы злаковых трав, увеличивают высоту, густоту стеблестоя, положительно действуют на ботанический состав травостоя, доля злаков увеличивается. С увеличением дозы азота возрастает продуктивность лиманного луга. Наблюдения показали, что на бекманиево-пырейной растительности азотные удобрения целесообразнее вносить весной, после сброса воды с лимана (середина мая).

Качество сена находится в прямой зависимости от экологических условий выращивания многолетних трав: интенсивности поступления и аккумуляции солнечной энергии, обеспеченности биологической среды теплом, уровня водоснабжения, ботанического состава травостоя и др. Во многом оно зависит от обеспеченности растений элементами питания и, в первую очередь азотом. Это подтверждают наши исследования. По вариантам опыта содержание злаковых трав в травостое значительно увеличивается, и составляет порядка 71 % на варианте N₆₀. Наряду с этим в травостое с увеличением дозы азота повышается содержание протеина, каротина, кормовых единиц. Проведенные определения качества сена позволяют сделать вывод, что сено по стандарту качества можно отнести к 3 классу.

Наши исследования показали, что хорошее качество лугового сена можно получить при применении минеральных удобрений. Под влиянием азотных удобрений наличие переваримого протеина в 1 к. ед. увеличивается с 71 до 75 мг, а каротина – с 13,6 до 16,0 мг. Минеральная подкормка трав повышает питательную ценность корма.

Применение лиманного орошения для формирования высокопродуктивного злакового травостоя на варианте N₆₀ характеризовалось агроэнергетическим коэффициентом 1,4 при затратах энергии на производство 1 т сена – 1321 МДж. Сельскохозяйственные системы являются эффективными, если агроэнергетический коэффициент выше единицы.

В связи с полученными данными считаем, что одним из резервов повышения эффективности лиманного орошения в Западно-Казахстанской области является применение азотных удобрений, в частности, аммиачной селитры. При ежегодном применении аммиачной селитры наиболее выгодно применять дозу 60 кг/га д. в. Дальнейшее увеличение дозы минеральных удобрений приводит к снижению рентабельности.

УДК 633.63.631.23

В.И. Костин, В.А. Ошкин, Е.Е. Сяпуков

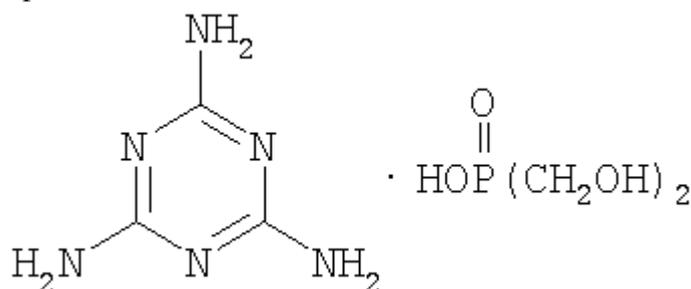
Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина, г. Ульяновск, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИТОРЕГУЛЯТОРА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ МЕЛАФЕНА В СВЕКЛОСАХАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Сахарная свёкла является ведущей культурой выращиваемых в широком масштабе для промышленного производства. Для получения качественного урожая кроме соблюдения технологии возделывания необходимо включать мероприятия по защите растений и по управлению продукционным процессом. Для этой цели необходимо применение различных синтетических и биологических регуляторов роста, особенно регуляторов энергетического процесса. Таким регулятором является недавно синтезированный в институте органической и физической химии им. А.Э. Арбузова [3].

Свойства этого соединения в литературе не описаны. Соединения близкие по структуре к мелафену и обладающие тем же видом активности, не известны. Соли ортофосфорной и диалкилфосфористой кислот с меламином изучались как антиперены или их полезные свойства вообще не изучались.

Формула мелафена:



Известно, что бис (оксиметил) фосфиновая кислота является полифункциональным соединением, имеющим в своей структуре кислотную, фосфорильную и оксиметильные группы, способные взаимодействовать с различными биомишенями. Препарат растворим в воде, и его водные растворы стабильны; мелафен малотоксичен для теплокровных, его ЛТ₅₀ = 2000 мг/кг для мышей.

В результате исследований, проведённых в лаборатории генотоксичности Казанского государственного университета О.Н. Ильинской было установлено:

- препарат не проявляет токсических эффектов на штамме *Salmonella typhimurium* TA 100 в исследуемых концентрациях от 0,4 mM до 0,46 mM;
- ДНК-повреждённая активность не выявлена ни в одной из исследованных концентрациях мелафена;

- в тесте Эймса не показал мутагенных свойств в вариантах опыта с метаболической активацией и без неё (не индуцировал точечные мутации в клетках *Salmonella typhimurium*, микросомная фракция печени крыс практически не модифицировала мутагенный потенциал мелафена).

В соответствии с Федеральным законом от 19 июля 1997 г. №109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» мелафен – меламинавая соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты получил государственную регистрацию за № 2222-11-11-167-0-0-3-0 на срок по 15.11.2021 г. и допускается к обороту на территории Российской Федерации.

На базе усовершенствованной технологии (1, 2) на протяжении 8 лет в КФХ «Сяпуков Е.Ф.» проводятся исследования по применению мелафена отдельно и с нереутилизирующимися микроэлементами (цинк, марганец и бор) на урожайность и технологические качества корнеплодов. Обработку проводили 0,05 %-ным растворами микроэлементов и мелафеном с концентрацией $1 \cdot 10^{-7}$ %.

Первая подкормка проводилась в период вегетации (5-6 листьев) одновременно со вторым опрыскиванием гербицидами в баковой смеси, вторая – в период формирования корнеплодов.

Основные и сопутствующие наблюдения проводили в соответствии со стандартными методиками.

Возделывание сахарной свёклы в условиях КФХ «Сяпуков Е.Ф.» Цильнинского района Ульяновской области осуществляется с использованием современной техники и регуляторов роста нового поколения.

Наши наблюдения над формированием урожая сахарной свёклы в условиях полевых и производственных опытов показали, что под влиянием мелафена интенсивность роста корнеплодов, измеренного величиной прироста сухой массы более высокая, накопление абсолютного количества сахарозы в корнеплодах сахарной свёклы находится в некоторой прямой зависимости от его массы. С увеличением урожая корнеплодов обычно повышается и сбор сахара с 1 га площади. Одинаковое направление приростов сухого вещества и сахарозы в корнеплодах сахарной свёклы в значительной степени обуславливается тем, что около 68-70% сухого вещества корнеплода этого растения, особенно во второй половине вегетации, приходится на долю сахарозы. Следует указать, что наши исследования показывают, что между приростами абсолютного количества сухого вещества и сахарозы в корнеплоде строгого параллелизма не может быть, так как сухая масса корня увеличивается не только за счёт сахарозы, но и за счёт других компонентов.

Результаты исследований показывают, под действием мелафена за 2010–2013 гг. урожайность увеличивается на 5,5 % при урожайности на контроле 42,7 т/га. Интересные данные получены при совместной некорневой подкормке нереутилизирующимися элементами (цинк, марганец и бор). В результате совместного применения наблюдается усиление эффекта, т.е. синергизм действия. Рассчитанные нами коэффициенты синергизма показывают, что мелафен усиливает взаимодействие микроэлементов, т.е. усиливается эффективность используемых микроэлементов, направленных на усиление углеводного метаболизма. В результате урожайность при совместной обработке выше: если в среднем за 2012–2013 г. под действием мелафена повышается на 2,2 т/га, цинка на 3 т/га, а при сочетанном соответственно 4,7 т/га, аналогично и по другим микроэлементам.

Таким образом, использование мелафена оправдано, т.к. происходит увеличение урожайности и легко вписывается в технологию возделывания как с гербицидами в баковой смеси, так и отдельно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Костин В.И., Сяпуков Е.Е., Сяпуков И.В.* Технология возделывания сахарной свёклы в КФХ «Аметист» Цильнинского района Ульяновской области // *Нива Поволжья*. – № 2 (3) – 2007. – С. 79.
2. *Костин В.И., Сяпуков Е.Е., Музурова О.Г.* Совершенствование технологии возделывания сахарной свёклы в условиях Ульяновской области. – Ульяновск, 2010. – 60 с.
3. *Фаттахов С.Г., Лосева Н.Г., Резник В.С.* и др. Патент Ru21588735 – 1 с.

УДК 631.53: 633.16.

Н.И. Крончев², С.А. Пырова¹, С.Н. Сергащенко², С.В. Валяйкин², А.С. Сергащенко²

¹ Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, г. Ульяновск, Россия

² Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина, г. Ульяновск, Россия

ОТЗЫВЧИВОСТЬ РАЗНЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ХЕЛАТНУЮ ФОРМУ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Основным направлением повышения урожайности сельскохозяйственных культур является максимальное обеспечение их основными элементами питания: азотом, фосфором и калием. В настоящее время очень часто забываются законы земледелия, согласно которым наибольшая урожайность возделываемых культур формируется при обеспечении растений всеми макро- и микроэлементами. Доказано, что при корневом питании растения поглощают из почвенного раствора более 70 элементов. В настоящее время микроэлементы активно не включены в технологические операции в виду недостаточной изученности сроков, норм внесения и их сбалансированности, а также дороговизны их применения [1].

Недостаток микроэлементов вызывает задержку роста и развития растений, снижает их устойчивость к стрессам и заболеваниям, при сильном дефиците приводит к гибели растений, что в конечном итоге сказывается на объеме и качестве получаемой продукции [2]. Микроэлементы входят в состав большинства ферментов, активирующих метаболизм растительного и животного организма, поэтому проблема снабжения растений микроэлементами имеет общебиологическое значение [3, 4].

В настоящее время ООО «Элитные Агросистемы» налажен выпуск жидких удобрений со сбалансированным комплексом микроэлементов (S, Fe, K, N, Mn, Mg, B, Cu, Zn, Mo, Co) в хелатной форме – «Микровит» на основе ОЭДФ (оксиэтилендифосфоновой кислоты), предназначенных для предпосевной обработки семян, внекорневой и корневой подкормки посевов сельскохозяйственных культур. По данным завода – изготовителя хелатированные микроэлементы являются регуляторами роста, обладают антимикробными и противовирусными свойствами, значительно повышают урожайность практически всех сельскохозяйственных культур.

В связи с этим перед нами встала цель – изучить действие препарата Микровит на яровую пшеницу двух новых, наиболее перспективных сортов яровой пшеницы Симбирцит и Ульяновская 10. В 2012-2013 гг. был заложен полевой опыт в четырехкратном повторении на базе агробиостанции ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова», расположенной в правобережной части г. Ульяновска. Учетная площадь делянки составила 15 м². Технология возделывания данных сортов яровой пшеницы является общепринятой для условий региона. По данным производителей препарата рекомендовано его применение при предпосевной об-

работке семян и обработка растений по вегетации. В связи с этим схема опыта была следующей:

1. Контроль.
2. Обработка семян перед посевом.
3. Обработка растений в период кущения культуры (внекорневая подкормка).
4. Двойное применение препарата: перед посевом и по вегетации.

Результаты наших исследований показали, что Микровит не вызвал значительного ускорения периодов прохождения основных фаз роста и развития растений обоих сортов. Период вегетации у сорта Ульяновская 10 составил 89 дней, а сорта Симбирцит – 90 дней. За годы исследований на изучаемых сортах не были выявлены растения, пораженные каким-либо заболеванием, что не позволило нам судить об антисептическом действии препарата.

Микровит не ускорял период онтогенеза растений, но вызывал качественные изменения основных параметров развития в каждой фазе. Применение препарат Микровит в предпосевной обработке семян увеличило полевую всхожесть растений на сорте Ульяновская 10, повысив ее в среднем за два года на 3 %. Применение Микровита на сорте Симбирцит произвело незначительное повышение данного показателя, что вошло в ошибку опыта на 5 % уровне. В первую фазу роста растений всходы на делянках сорта Ульяновская 10 выглядели значительно лучше, чем на делянках сорта Симбирцит. Однако в следующих фазах развития более выраженное влияние препарата проявлялось на сорте Симбирцит, что подтверждается показателем сохранности растений. Наибольшая сохранность растений была получена при двойном применении препарата перед посевом и по вегетации, что на 1,8 % выше по сравнению с контролем.

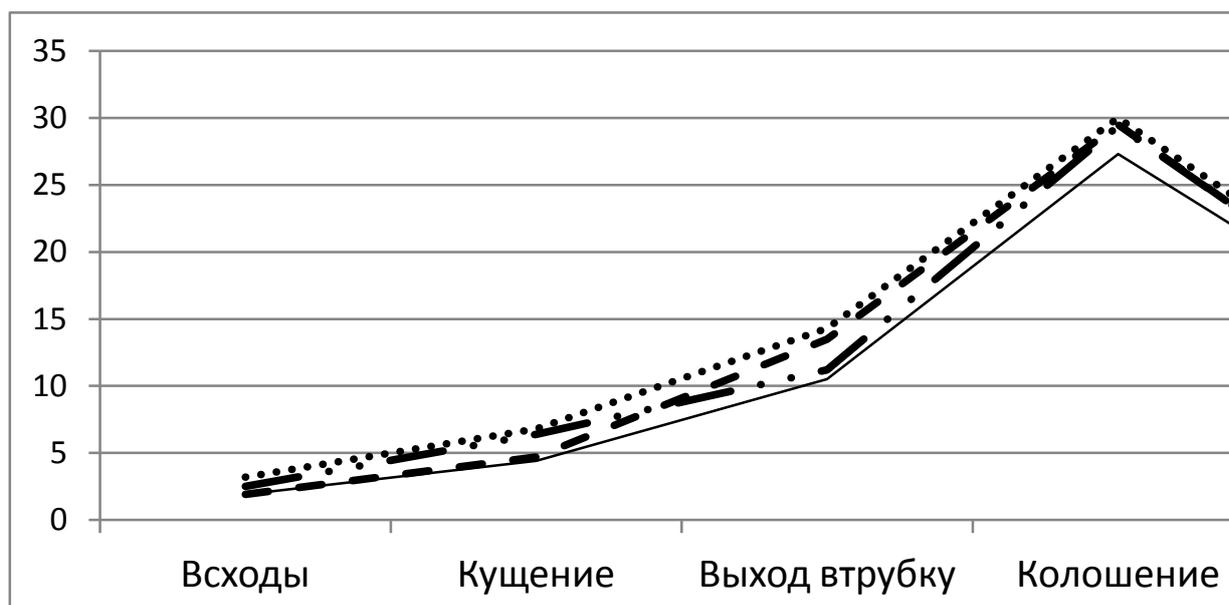


Рис. 1.- Динамика изменения площади листовой поверхности яровой пшеницы сорта Ульяновская 10 (среднее за годы исследования).

Как показывает рисунок 1, применение препарата существенно повлияло на формирование площади листовой поверхности. При предпосевной обработке семян Микровитом наблюдалось увеличение площади листовой поверхности уже в самом начале вегетации. Площадь формирующейся листовой пластинки на 65 % превышала контрольное значение как на варианте сорта Ульяновская 10, так и на варианте сорта Симбирцит, что представлено на рисунке 2. Подобная тенденция сохранилась в фазы кущения, выход в трубку и колошение.

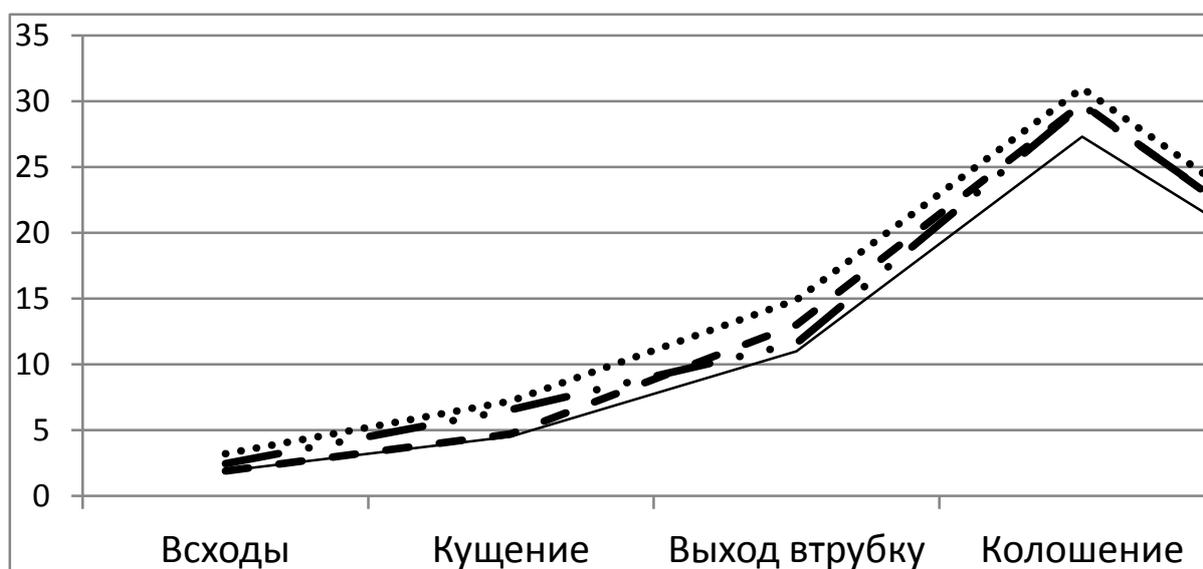


Рис. 2.- Динамика изменения площади листовой поверхности яровой пшеницы сорта Симбирцит (среднее за годы исследования)

Стимулирующее действие препарата значительно усилилось при внекорневой подкормке. Однако препарат первоначально начал действовать как стимулятор роста медленнее, и увеличение площади листьев на 3 и 4 вариантах происходило постепенно. В фазу «трубкование» вегетативная масса и площадь листьев на варианте с внекорневым внесением Микровита на 37,5 % превышали вариант с предпосевной обработкой семян и на 42,3 % контроль. В фазу «колошение» применение препарата как при внекорневой подкормке, так и при предпосевной обработке семян вызывало сходный эффект, и площадь листьев во всех вариантах на 20,4 % превышала контрольное значение.

Однако следует отметить, что двойная обработка препаратом Микровит способствовала формированию наибольшей площади листьев во все фазы роста и развития, превышая контрольное значение на 50 % в фазу «выход в трубку». В фазу «колошение» в данном варианте опыта площадь листьев соответствовала значению, полученному в вариантах с внекорневым внесением Микровита и при предпосевной обработке семян. Такая же зависимость наблюдалась в опытах с сортом Симбирцит, где площадь листьев на последнем варианте превышала контрольный вариант на 45,5 %.

Помимо увеличения площади листовой поверхности наблюдалось увеличение интенсивности фотосинтеза, что находит отражение в изменении показателей чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ). Применение препарата Микровит в варианте 2 (обработка семян перед посевом) способствовало увеличению ЧПФ в среднем за период вегетации на 12,3 %, в варианте с внекорневой подкормкой растений – на 11,7 %, а в варианте при совместном применении перед посевом и по вегетации – на 20,5 %. Сходные данные были получены и в опытах с сортом Симбирцит. Интенсификация ростовых процессов и продуктивности фотосинтеза должна привести к формированию растений с большим количеством продуктивных стеблей и полноценных зерен в колосе, что должно отразиться на урожайности.

Определение структуры урожайности показало, что препарат повлиял на все показатели структуры урожайности. Растения на изучаемых вариантах были более высокорослые, особенно на вариантах с применением препарата при подготовке семян к посеву. Обработка растений Микровитом в период кущения способствовала формированию большего количества колосков и зерен в колосе. Формирование репродуктивных органов происходит на 4 и 5 этапах органогенеза, когда культура находится в фазе кущения, и обработка хелатной формой микроэлементов во всех вариантах вызывала активизацию процессов развития, что привело к формированию большего количества

колосков на 5,5 %, а зерен – на 3,9 %. Особенно отзывчив на обработку хелатными микроэлементами оказался сорт Ульяновская 10. На изучаемых вариантах зерна были заметно крупнее, что отразилось в массе 1000 зерен (разница в массе достигала 1,1 г по сравнению с контролем). Наибольшие показатели получены в последнем варианте (обработка семян и растений).

Как представлено в таблице, сорт Ульяновская 10 заметнее реагировал на микроэлементами, урожайность возрастала на 5 % по сравнению с контролем. Двойное применение препарата повышало урожайность на 14,8 % по сравнению с контролем, что составляло 0,25 т/га.

Сорт Симбирцит не так выразительно реагировал на препарат, особенно в варианте 2 (обработка семян) в 2013 г., что доказано математической обработкой. В среднем за годы исследований применение Микровита повышало урожайность в варианте при обработке семян на 2,6 %, при обработке растений в фазу кущения – на 5,7 %, а при совместном применении урожайность повышалась до 8,9 % по сравнению с контролем.

Урожайность яровой пшеницы, т/га

Вариант	Сорт Ульяновская 10			Сорт Симбирцит		
	2012 г.	2013 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	среднее
Контроль	1,71	1,68	1,69	1,60	1,51	1,56
Обработка семян	1,79	1,77	1,78	1,68	1,52	1,60
Обработка растений	1,82	1,71	1,77	1,74	1,55	1,65
Обработка семян и растений	1,96	1,92	1,94	1,78	1,61	1,70
НСР ₀₅	0,05	0,03		0,07	0,03	

Таким образом, для более выраженного повышения урожайности яровой пшеницы необходимо в технологии возделывания данной культуры применять микроэлементами в хелатной форме, поскольку почвы Ульяновской области по данным агрохимических исследований испытывают острый дефицит данных элементов питания. Находясь в хелатной форме, комплекс микроэлементов препарата Микровит оказывает пролонгированное действие на растительный организм, повышая продукционные процессы в растении, что сказывается на повышении урожайности. Особенно эффективно двойное применение препарата в период подготовки семян к посеву и обработки растений в фазу кущения. Исходя из химических составляющих, данный препарат можно применять совместно с пестицидами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Державин Л.М. Современное состояние использования удобрений в России // *Агрохимия*. – 1998. – № 1. – С. 5–12.
2. Крончев Н.И., Пырова С.А., Сергатенко С.Н. Повышение продуктивности растений и качества зерна яровой пшеницы сорта Землячка микроэлементами и биологическими препаратами в условиях Ульяновской области // *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Современное развитие АПК: региональный опыт, проблемы, перспективы»*. – Ульяновск, 2005.
3. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. – М.: Изд-во ВНИИА, 2005. – 302 с.
4. Крончев Н.И., Пырова С.А., Сергатенко С.Н. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность яровой пшеницы // *Материалы Всероссийской научно-производственной конференции «Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России» Ч. 3*. – Ульяновск: УГСХА, 2003.

А.Т. Куанышкалиев, Калашишникова М.Н.

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ПРОДУКТИВНОСТЬ САФЛОРА В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

Одной из перспективных культур для Саратовской области является сафлор. Семена его содержат до 37 % светло-желтого полувысыхающего масла, который по своим вкусовым качествам не уступает подсолнечному маслу. В 100 кг жмыха сафлора содержится 55 к. ед. [2]. Масло сафлора является сырьем для выработки биотоплива.

Засухоустойчивая масличная культура сафлор может с успехом обеспечить высокие и устойчивые урожаи маслосемян в любых погодных условиях. Учитывая большую приспособленность сафлора к засухе, он по урожайности не уступает подсолнечнику. Короткий период вегетации сафлора позволяет в отличие от подсолнечника убирать семена в теплый и сухой период августа.

Одной из причин, сдерживающих возделывание сафлора в Саратовском регионе, является отсутствие технологии его возделывания.

В связи с актуальностью проблемы нами проводилось изучение ведущих элементов технологии сафлора, в частности нормы высева применительно к условиям Саратовского Правобережья на опытном поле ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова». Почва опытного участка чернозем южный, тяжелосуглинистый по гранулометрическому составу. Осадки являются основным источником влаги данного региона и составляют по среднегодовой норме 391 мм. За вегетационный период выпадает 194 мм осадков. В целом погодные условия вегетационных периодов 2012–2013 гг. можно считать для зоны благоприятными.

В соответствии со схемой опыта изучались следующие нормы высева: 300; 400; 500; 600; 700 тыс. всхожих семян на 1 га. При посеве использовали сорт Астраханский 747. В опытах использовались высококондиционные семена сафлора (чистота – 99 %, лабораторная всхожесть – 92 %).

Повторность опытов – четырехкратная. Размещение вариантов – рендомизированное. Площадь учетной делянки – 100 м². Закладка и проведение опытов выполнялись в соответствии с методикой Б.А. Доспехова [1]. В опытах в соответствии с Рекомендациями НИИ-ИСХ Юго-Востока [3] проводили наблюдения за важнейшими показателями развития растений и формирования продуктивности. Структуру биологического урожая и его величину по вариантам опыта определяли методом снопового анализа с площадок 1 м² в четырехкратной повторности. Хозяйственный урожай получали при уборке комбайном «TERRION». Статистическая обработка опытных данных выполнялась по Б.А. Доспехову [1].

Влияние способов посева и норм высева на урожайность сафлора, т/га

Способ посева	Норма высева, тыс. всхожих семян на 1 га.	Урожайность семян, т/га		
		2012 г.	2013 г.	среднее за 2012–2013 гг.
Обычный рядовой (15 см)	300	0.92	1.08	1.00
	400	1.39	1.63	1.51
	500	1.83	2.23	2.03
	600	1.51	1.78	1.65
	700	1.15	1.39	1.27
	<i>Fфакт</i>	<i>201,9*</i>	<i>604,9*</i>	–
	<i>НСР₀₅</i>	<i>0.07</i>	<i>0.05</i>	–

Анализ семенной продуктивности показал, что немаловажными факторами, определяющими урожайность семян, явились гидротермические условия, которые за годы исследований были благоприятными для роста и развития культуры.

Максимального значения показатель урожайности семян сафлор достиг с нормой высева 500 тыс. всхожих семян на 1 га и составил 2,03 т/га, что на 50,7 % выше по сравнению с нормой высева 300 тыс. шт./га и на 37,4% выше нормы высева 700 тыс. шт./га, где эти показатели составили 1,00 и 1,27 т/га соответственно.

Как уменьшение, так и увеличение нормы высева семян приводило к снижению урожайности сафлора (табл.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 4-е доп. и переработанное. – М., Колос, 1985. – 416 с.
2. Минкевич И.А., Барковский В.Е. Масличные культуры. – М., Сельхозгиз. 1956. – 579 с.
3. Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте. / Под ред. Б.М. Смирнова. – Саратов: Приволжск. кн. изд-во, 1973. – 223 с.

УДК 631.53. 048:633.11

С.А. Куковский, В.Б. Нарушев, Р.Г. Султанов, Д.З. Исмагулов

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ВЕДУЩИЕ ПРИЕМЫ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СТЕПНОМ ПОВОЛЖЬЕ

Пшеница и рожь широко возделываются в степном Поволжье и Саратовской области. При этом, озимая пшеница и рожь дают высокую урожайность, а яровая пшеница – высококачественное зерно.

Внедрение современных технологий требует ситуационного подбора сортов, осуществляемого с учетом агроклиматических зональных условий, цели производства и экономических возможностей хозяйства. Наши исследования проводились в различных микрорайонах Саратовской области. Они показали, что в ресурсосберегающих технологиях рациональнее использовать сорта полунтенсивного типа:

- озимая пшеница – Мироновская 808, Базальт, Губерния, Левобережная 1;
- озимая рожь – Саратовская 5 и Саратовская 6;
- яровая мягкая пшеница – Саратовская 42, Саратовская 55, Альбидум 28;
- яровая твердая пшеница – Саратовская 57, Краснокутка 6.

Эти сорта отличаются средней, но стабильной продуктивностью и выручают даже при небольшом вложении ресурсов. В технологиях, основанных на применении удобрений и средств защиты растений, рекомендуется использовать сорта интенсивного типа:

- озимая пшеница – Саратовская 90, Саратовская 17, Жемчужина Поволжья, Джангаль, Левобережная 3, Калач 60, Дон 93;
- озимая рожь – Саратовская 7 и Марусенька;
- яровая мягкая пшеница – Прохоровка, Саратовская 70, Саратовская 73, Альбидум 31, Фаворит, Воевода, Добрыня, Ершовская 33, Юго-Восточная 2, Юго-Восточная 4;
- яровая твердая пшеница – Краснокутка 10, Краснокутка 13, Саратовская золотистая, Золотая волна, НИК, Николаша.

Для посева пшеницы и ржи необходимо использовать высококачественные семена: масса 1000 штук должна составлять не менее 35 грамм, сила роста – не менее 80 %. Для

повышения продуктивности семена перед посевом, а также дополнительно и вегетирующие растения рекомендуется обработать биостимуляторами или комплексными микроудобрениями – Фитоспорин М, Альбит, Агат 25К, Планриз, Новосил, Гумат калия/натрия, Микромак, Микроэл, Мивал-Агро, Гидромикс+радиофарм. Эти препараты способствуют защитному действию от болезней, а также стимулируют возникновение вторичной корневой системы у растений, что повышает их устойчивость к различным стрессам – морозу, засухе, обработке пестицидами и др.

Теоретическое обоснование и практическая разработка приемов использования различных видов паров при выращивании озимых культур в степном Поволжье показала, что наряду с чистым паром необходимо шире использовать занятые, сидеральные и кулисные пары. Однако наибольшую агроэкологическую и экономическую отдачу дает мелиоративный пар.

Для озимых культур огромное значение имеют сроки посева. Преждевременные посевы перерастают, теряют зимостойкость, сильнее повреждаются злаковыми мухами. Растения запоздалых посевов не успевают хорошо укорениться и раскуститься, накопить запасные пластические вещества. Оптимальными сроками посева для условий Саратовской области являются в зависимости от сорта: озимой ржи – с 15 по 25 августа, озимой пшеницы – с 25 августа по 5 сентября. В то же время данные последних лет показывают, что в связи с потеплением климата посев озимой ржи в зоне можно проводить до 30 августа, озимой пшеницы – до 15 сентября, особенно когда приходится ждать выпадающих осадков. При запаздывании с посевом следует отдавать предпочтение более зимостойким местным саратовским сортам.

Наиболее распространенным является рядовой посев дисковыми сеялками СЗ-3,6А, СЗП-3,6А, СЗ-5,4. Также можно высевать разбросным и полосным способами, используя комбинированные агрегаты АУП-18.05, Обь-4, ПК-8 «Кузбасс». Рекомендуемая норма посева в условиях Саратовской области для различных сортов озимой пшеницы и ржи, яровой мягкой и твердой пшеницы в зависимости от их биологии, предшественников, сроков и способов посева может колебаться от 2,5 до 5,5 млн всхожих семян на 1 га.

УДК 633.854.78:631.527

Ю.В. Лобачев¹, Л.Г. Курасова¹, В.М. Лекарев², С.П. Кудряшов²

¹Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

²ГНУ НИИСХ Юго-Востока РАСХН, г. Саратов, Россия

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА МАТЕРИНСКИХ ЛИНИЙ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА КОНДИТЕРСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Во многих странах мира перешли на возделывание гетерозисных гибридов подсолнечника вместо традиционных сортов, поскольку гибриды превосходят сорта по урожайности семян. В Поволжье в настоящее время также наблюдается переход к возделыванию гетерозисных гибридов масличного направления использования. Однако эта тенденция распространяется и гибриды кондитерского направления использования. В Поволжье сдерживающим фактором в селекции таких гибридов является отсутствие достаточного ассортимента материнских и отцовских форм гибридов. Поэтому создание родительских линий гибридов, приспособленных к условиям возделывания региона актуально. При этом надо иметь в виду, что в Поволжье имеется свой комплекс абиотических и биотических стрессоров, что необходимо учитывать в селекционной работе.

Целью исследований являлось изучение в 2011–2012 гг. по типу конкурсного сортоиспытания десяти материнских линий гибридов подсолнечника кондитерского назна-

чения саратовской селекции. В качестве стандарта использовали линию Л-4669. Селекционную оценку провели по шестнадцати показателям. Полученные результаты обрабатывали методом однофакторного дисперсионного анализа с последующим сравнением частных средних по тесту Дункана.

Исследования показали, что продолжительность вегетационного периода у материнских линий составила 82–92 суток, причем все изучаемые линии достоверно превосходили стандарт по этому показателю.

Высота растений у материнских линий варьировала от 106 до 157 см. Все изучаемые линии были достоверно на 8–46 см более низкорослыми, чем стандарт.

По диаметру корзинки линии Л-4730, Л-4740, Л-4756 и Л-4762 достоверно превосходили стандарт, а различий между остальными линиями и стандартом по этому показателю не установлено.

Урожайность семян с единицы площади у изучаемых линий по годам исследований варьировала от 1,00 до 2, 2,24 т/га при урожайности стандарта 1,07–1,37 т/га. В среднем за два года исследований по урожайности семян с единицы площади достоверно превосходили стандарт линии Л-4685, Л-4717, Л-4730 и Л-4756, а различий между остальными линиями и стандартом по этому показателю не установлено.

Линии Л-4717, Л-4756 и Л-4796 достоверно превосходили стандарт по количеству семян в корзинке, а остальные линии значимо не различались со стандартом.

Линии Л-4685, Л-4717, Л-4730, Л-4756 достоверно превосходили стандарт по массе семян с корзинки, а различий между остальными линиями и стандартом по этому показателю не установлено.

Линии Л-4685, Л-4697, Л-4717, Л-4730, Л-4762 достоверно превосходили стандарт по массе 1000 семян, а остальные линии значимо не различались со стандартом.

Содержание масла в семенах у изучаемых линий варьировало от 40,0 до 49,2 %. Линии Л-4762 и Л-4796 достоверно превосходили стандарт по содержанию масла в семенах, а различий между остальными линиями и стандартом по этому показателю не установлено.

Линии Л-4717, Л-4730 и Л-4756 достоверно превосходили стандарт по сбору масла с единицы площади, а остальные линии значимо не различались со стандартом.

Содержание белка в семянке у изучаемых линий варьировало от 13,2 до 18,2 %. Линии Л-4717, Л-4730 и Л-4756 достоверно превосходили стандарт по содержанию белка в семянке, а различий между остальными линиями и стандартом по этому показателю не установлено.

Не установлено достоверных различий между изучаемыми материнскими линиями по содержанию олеиновой кислоты в масле.

У линий Л-4717, Л-4730 и Л-4756 лужистость семян была достоверно более низкая, чем у стандарта, а различий между остальными линиями и стандартом по этому показателю не установлено.

По натурной массе семян линии Л-4717, Л-4740 и Л-4796 достоверно превосходили стандарт, а остальные линии значимо не различались со стандартом.

Все изученные материнские линии были устойчивы к местным расам ложной мучнистой росы и заразики и имели 100 %-ю панцирность семян, что обеспечивает устойчивость к поражению подсолнечниковой огневкой.

На основании проведенных исследований можно выделить перспективные линии Л-4717, Л-4730, Л-4756, которые по комплексу хозяйственно-полезных признаков превосходили стандарт. Эти линии рекомендуются для создания гибридов подсолнечника кондитерского направления использования.

Ю.В. Лобачев¹, Л.Г. Курасова¹, Е.М. Панькова¹, В.М. Лекарев², С.П. Кудряшов²

¹Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

²ГНУ НИИСХ Юго-Востока РАСХН, г. Саратов, Россия

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ГИБРИДЫ ПОДСОЛНЕЧНИКА

В последние годы многие селекционные учреждения и зарубежные компании стали поставлять на рынки Поволжья семена гетерозисных гибридов подсолнечника, внедрение которых позволяет повысить сбор маслосемян с единицы площади и уровень рентабельности сельскохозяйственного производства. Однако часто гибриды инорайонной селекции отличаются по приспособленности к условиям возделывания от гибридов, отобраных в Поволжье. Это касается таких показателей как жаро- и засухоустойчивость, устойчивость к болезням, местным расам патогенов и вредителей.

Целью исследований являлось изучение в 2011–2012 гг. по типу конкурсного сортоиспытания семи экспериментальных гибридов подсолнечника (*Helianthus annuus L.*) саратовской селекции. В качестве стандарта использовали гибрид ЮВС 4. Селекционную оценку провели по четырнадцати показателям. Полученные результаты обрабатывали методом однофакторного дисперсионного анализа с последующим сравнением частных средних по тесту Дункана.

Исследования показали, что продолжительность вегетационного периода у гибридов составила 98–103 суток, причем все изучаемые гибриды достоверно не различались по этому показателю со стандартом ЮВС 4.

Высота растений у гибридов варьировала от 109 до 158 см. Гибриды F₁ ЮВ-16× 932 и F₁ ЮВ16× 934 были более низкорослыми и значимо уступили по этому показателю стандарту ЮВС 4.

По диаметру корзинки достоверных различий между изучаемыми гибридами не установлено.

Урожайность семян с единицы площади у изучаемых гибридов по годам исследований варьировала от 1,67 до 2,93 т/га при урожайности стандарта 1,80–2,77 т/га. В среднем за два года исследований достоверных различий по этому показателю между изучаемыми гибридами не установлено, за исключением гибридов F₁ ЮВ16×931П и F₁ ЮВ-16× 932, которые достоверно уступили стандарту ЮВС 4. Эти же гибриды достоверно уступили стандарту по массе семян с корзинки и сбору масла с единицы площади.

В среднем за два года по количеству семян в корзинке гибриды F₁ЮВ16× 932 и F₁ЮВ16×934 достоверно уступили стандарту, а остальные гибриды были на уровне стандарта и значимо не различались между собой. По массе 1000 семян гибрид F₁ЮВ16×RW666 значимо уступил стандарту, гибрид F₁ЮВ16×934 превзошел стандарт, а остальные гибриды не различались со стандартом по этому показателю.

Не установлено достоверных различий между гибридами по содержанию масла в семенах, содержанию олеиновой кислоты в масле, лужистости семян.

По натурной массе семян все гибриды достоверно превзошли стандарт, за исключением гибрида F₁ЮВ16×934, который не различался со стандартом.

Все изученные гибриды были устойчивы к местным расам ложной мучнистой росы и болезням и имели 100 %-ю панцирность семян, что обеспечивает устойчивость к поражению подсолнечниковой огневкой.

В.С. Лучинский

Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Россия

СЕЛЕКЦИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА, НА АДАПТАЦИЮ К СЕВЕРНЫМ ГРАНИЦАМ АРЕАЛА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Ведение. Основными направлениями селекции подсолнечника, наряду с селекцией на повышение масличности и урожайности семян, в настоящее время являются селекция на устойчивость к болезням и вредителям, качество и измененный жирнокислотный состав масла, крупноплодность, скороспелость. Кроме этого, современные гибриды должны обладать комплексом желательных морфологических признаков, таких как выравненность в отношении созревания, оптимальная высота стебля, наклон корзинки, устойчивость к неблагоприятным внешним факторам среды, отношение к питательным веществам и влагообеспеченности.

На наш взгляд, одним из перспективных направлений в создании новых гибридов подсолнечника является селекция на холодостойкость. Получение такого материала позволит продвинуть возделывание подсолнечника в северные регионы нашей страны, где он не возделывался. Это даст возможность избежать поражения подсолнечника болезнями, а также болезнями и вредителями присущими зоне традиционного возделывания.

Для получения такого материала, необходима селекция на холодостойкость, сокращение вегетационного периода, на адаптированность к более длинному дню. Такая работа с 2012 г. началась на кафедре генетики, селекции и семеноводства в Кубанском государственном аграрном университете.

Цель работы. Целью первого этапа была оценка имеющегося материала на устойчивость к низким температурам

Материал и методика опыта. Материалом служили 137 инбредных линий селекции ВНИИМК (г. Краснодара).

Образцы коллекции семян подсолнечника проращивались в термостате по 100 семян каждого образца в течение 10 дней при температуре 10 °С. По истечении этого срока, материал анализировали по двум признакам: количество проросших семян (в процентах) и длина корешка.

Результат исследований. 137 образцов линий подсолнечника были разделены по всхожести на три группы: устойчивые к низкой температуре (количество проросших семян от 100 до 80 %) – 40 образцов, толерантные (проросших семян от 79 до 30 %) – 31 образец и неустойчивые к низким температурам (проросло менее 30 процентов семян) – 64 образца. Средняя длина проростка составила от 5,6 до 8,2 сантиметров.

Наиболее устойчивыми к низким температурам оказались образцы подсолнечника с максимальной всхожестью и наибольшей длиной проростка подсолнечника. Это:

- F7PR63/8 (всхожесть 100 % и длиной проростка 7,57 см);
- СУР-В/1 (всхожесть 100 % и длина 8,85 см);
- F6(НА335Х700)/12 (всхожесть 100 %, длина 6,8 см);
- F7PR63/9 (всхожесть 94 % с длиной проростка 8,22 см).

Вывод. Применимая методика позволила провести скрининг образцов и выделить наиболее пригодны для дальнейшей работы. Наилучшие, результат показали 4 образца (F7PR63/8, СУР-В/1, F6(НА335Х700)/12, F7PR63/9).

В.В. Маевский, В.С. Горбунов, Л.И. Зайцева, Ф.А. Рахматзода

ФГБНУ «РОСНИИСХ «РОССОРГО», г. Саратов, Россия

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА МАРЕВЫХ ДЛЯ КОРМОВЫХ ЦЕЛЕЙ

В настоящее время остро встал вопрос об улучшении кормовой базы для использования на корм сельскохозяйственными животными.

Современное состояние естественных и искусственных сенокосов и пастбищ, из-за наступающей ксерофизации и нерационального их использования, представляет плачевное зрелище.

Для решения этой проблемы нами в институте «Россорго» проведены экспедиции в разные районы, близкие нам по экологическим условиям, с целью выявления и отбора лучших перспективных дикорастущих видов с целью интродукции их в Саратовской области. (Зайцева и др., 2013)

Особый интерес представляют виды семейства Маревые – *Chenopodiaceae*. Нами были выбраны виды мари и прутняка из данного семейства и проведены исследования их по химическому составу, урожайности, поедаемости, а также по экологической безопасности для данного региона. Особенно последнее важно из-за частой агрессивности этих видов и опасности их бесконтрольного распространения. (Виноградова и др., 2012 г.)

Исследовано было пять видов мари – *Chenopodium* и один вид в двух отличающихся экологических формах: прутняк, кохия, *Kochia scoraria* Schrad. (Флора Таджикской ССР, 1978)

Виды мари: м. белая – *Ch. album* L., м. гибридная – *Ch. hybridum* L., м. городская – *Ch. urbicum* L., м. поздняя – *Ch. serotinum* L., м. сизая – *Ch. glaucum* L. (Черепанов, 1995)

Большинство испытанных растений ксерофиты, дающие большое количество зеленой массы в местах, где полностью сбит растительный покров. Они характеризуются хорошей поедаемостью для всех видов скота и птицы.

Таблица 1

Химический анализ перспективных кормовых растений сем. Маревые

№ п/п	Видовое название растения	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Клетчатка, %	Зола, %	БЭВ, %	Абсолютно сухое вещество, %	Каротиноиды, %
1	Марь белая <i>Chenopodium album</i> L.	18,80	2,79	19,18	12,96	46,27	26,34	8,35
2	Марь гибридная <i>Chenopodium hybridum</i> .	19,42	3,44	23,99	15,98	37,17	24,54	29,69
3	Марь городская <i>Chenopodium urbicum</i> L.	19,63	2,35	18,03	16,84	43,15	22,74	14,85
4	Лебеда лоснящаяся <i>Atriplex nitens</i> Schkuhr.	19,63	2,35	18,03	16,84	43,15	22,74	14,85
5	Марь поздняя <i>Chenopodium serotinum</i> .	26,91	3,69	16,19	19,39	33,82	20,11	13,87
6	Марь сизая <i>Chenopodium glaucum</i> L.	13,87	2,78	19,66	14,50	49,19	29,05	8,09
7	Прутняк веничный <i>Kochia scoraria</i> (L.) Schrad.	18,50	2,48	21,92	14,70	42,40	20,87	26,11
8	Прутняк веничный, форма опушенная <i>Kochia scoraria</i> (L.) Schrad.	11,18	2,42	27,41	8,77	50,22	38,69	26,05

По химическому составу испытываемые виды мари содержат сырого протеина 13,87 % до 26,91 %. Самый низкий показатель у мари сизой, анализ был взят в период бутонизации, а самый высокий у мари поздней, образцы взяты в августе во время образования семян. Содержание сырого протеина в обеих формах прутняка колебались от 11,18 % до 18,50 % это зависело от времени сбора материала. В образцах, взятых во время первого укоса, протеина содержится меньше, чем у второго и третьего укосов.

Во всех маревых, исследуемых нами, содержание сырого жира составляло от 2,35 % до 3,69 %. Самое высокое содержание жира у мари поздней. Самый высокий процент клетчатки у опушенной формы прутняка 27,4 %, а самый низкий у мари поздней – 16,19 %. По показателю БЭВ эти виды очень близки и содержат от 33,82 % до 50,22 %.

Следует отметить, что в 100 кг травы прутняка в переводе на абсолютно сухое вещество в промежутке всех фаз, начиная от кушения-плодообразования, содержалось от 20,11 % до 38,61 % и от 69,3 до 98,9 кормовых единиц.

По нашим данным интенсивно идет процесс накопления зеленой массы во второй половине июня.

Был изучен химический состав, который показал высокое содержание сырого протеина от 18,80 % до 26,91 % у марей и прутняк до 12 %.

Таблица 2

Урожайность видов семейства Маревые

№ п/п	Видовое название растения	Зеленая масса, т/га			Поедаемость
		Посев		сред- няя	
		осень	весна		
1	Марь белая <i>Chenopodium album</i> L.	36,43	44,25	40,34	Всеми видами скота
2	Марь гибридная <i>Chenopodium hybridum</i> L.	38,27	44,77	41,52	Всеми видами скота
3	Марь городская <i>Chenopodium urbicum</i> L.	39,23	57,73	48,33	Всеми видами скота
4	Лебеда лоснящаяся <i>Atriplex nitens</i> Schkuhr.	50,35	41,63	59,07	Всеми видами скота
5	Марь поздняя <i>Chenopodium serotinum</i> L.	46,82	55,82	51,32	Всеми видами скота
6	Марь сизая <i>Chenopodium glaucum</i> L.	30,94	49,88	40,41	Всеми видами скота
7	Прутняк веничный <i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	88,72	86,00	87,36	Всеми видами скота
8	Прутняк веничный, форма опушенная <i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	89,11	85,73	87,42	Всеми видами скота

Посевы данных видов проводились на землях института «Россорго» в 2010–2011 г. Размеры опытных делянок 3x5 м, повторность 4 кратная. Метод размещения вариантов по повторениям рандомизированный (случайный). Посев семян поверхностный, заглубление не более 2 см. Ширина междурядий у мари 30 см, у прутняка 45 см. Применялся также разбросной метод посева. Семена сеялись в два срока осенью и весной. Разницы при получении урожая практически не было у мари и была существенная у прутняка. Урожайность у прутняка осеннего выше, чем у весеннего. Введение в культуру мари квиноа – *Ch. quinoa* не имело успеха, так как семена не взошли. Посевы проводились в два приема, осенью и весной. Для маревых характерно часто прорастание в природе семян в осеннее время и весеннее.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что испытанные нами виды мари и прутняка представляют определенный интерес для восстановления сбитых земель, а также в районах опустынивания.

Все данные виды дают хороший сбалансированный урожай зеленой массы, прекрасно поедаемы и имеют сбалансированный химический состав, а также не представляют экологической опасности аборигенной флоре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Виноградова Ю.В., Куклина А.Г.* Ресурсный потенциал инвазивных видов растений. – М.: ГСОС, 2012.
2. *Зайцева Л.И., Жужукин В.И., Зайцев С.А., Маевский В.В.* Урожайность и морфобиологические особенности сортообразцов чины посевной (*Lathyrus sativus L.*) в условиях Саратовской области // Корми і кормивиробництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник, Вип. 76, Вінниця, 2013. С. 27–30.
3. *Черепанов В.С.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. – С.-Петербург: Мир и семья, 1995.
4. Флора Таджикиской ССР. – Л., – 1978.

УДК 633.854.78 (470.44)

Н.И. Мажяев, В.Б. Нарушев, А.Т. Куанышкалиев, Т.А. Желмуханов

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

АДАПТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САФЛОРА В СТЕПНОМ ПОВОЛЖЬЕ

Сафлор красильный – одно из самых засухоустойчивых растений среди масличных культур. Масло сафлора относится к полувискозным, и по своим вкусовым качествам не уступает подсолнечному. В его жирнокислотный состав входит до 90 % линолевой кислоты, которая является незаменимой. А поскольку в организме она не образуется, то должна поступать с продуктами питания. Ненасыщенные жирные кислоты влияют на здоровый обмен холестерина в организме человека, поэтому необходимо употреблять пищу с высоким содержанием данных кислот, особенно больным атеросклерозом, детям, людям, которые работают с ионизирующим излучением. Лучшим источником для этого является сафлоровое масло.

По своим биологическим особенностям сафлор выгодно отличается от других масличных культур, возделываемых в степном Поволжье. Растения сафлора исключительно засухоустойчивы и прекрасно переносят недостаток влаги, в то время как подсолнечнику и особенно рапсу постоянно нужна влага. Развивая мощную стержневую корневую систему, растения сафлора прекрасно добывают питательные вещества из почвы в отличие от рапса и подсолнечника, под которые обязательно нужно вносить дорогостоящие минеральные удобрения. Возделывание сафлора полностью экологически безопасно, так как его высокая устойчивость к вредителям и болезням позволяет обходиться без применения пестицидов. В то же время на посевах подсолнечника за вегетацию проводится не менее двух, а на посевах ярового рапса – не менее четырех химических обработок, что еще значительно увеличивает затраты. Подсолнечник сильно иссушает почву, забирает все питательные вещества, очень поздно убирается – в октябре и поэтому нельзя качественно обработать почву для следующей культуры севооборота. После подсолнечника поле отводят по пар. Сафлор же в отличие от подсолнечника хороший предшественник, т.к. он убирается рано – в благоприятную погоду в середине августа. После него можно хорошо подготовить почву для последующей культуры. Так же установлено, что сафлор обладает мелиоративными свойствами, т.е. оструктурирует и улучшает почву.

Сафлор является прекрасным медоносом – дает до 60 кг душистого полезного меда с 1 га в самых засушливых условиях, где другие медоносы даже не выделяют нектар.

Целью наших исследований являлось определение оптимального срока посева и нормы высева сафлора на каштановых почвах Саратовского Левобережья. В задачи исследований входило:

- провести анализ литературы по приемам возделывания сафлора;
- изучить биологические особенности роста и развития, определить параметры фотосинтетической деятельности сафлора в зависимости от погодных условий и изучаемых приёмов возделывания.
- определить влияние сроков посева и нормы высева на продуктивность растений сафлора в Саратовском Левобережье.

Полевые исследования выполняются в хозяйствах Марксовского и Питерского районов Саратовской области. Климат зоны проведения исследований – резко-континентальный. Сумма осадков за год – 364 мм. Почвы хозяйства – темно-каштановые, с содержанием 3,2 % гумуса.

В опыте изучалось три фактора:

- фактор А – сорта сафлора Камышинский 73, Заволжский 1, Астраханский 747, Ершовский 4, Спартак, Милютинский;
- фактор В – способ посева – рядовой посев (15 см), черезрядный посев (30 см) и широкорядный посев (45 и 60 см);
- фактор С – нормы высева сафлора – 100, 200, 300, 400 и 500 тыс. всхожих семян на 1 га.

В отдельном опыте изучалось внесение минеральных удобрений и стимуляторов роста. При проведении исследований использовались общепринятые методики.

На всех вариантах опыта сафлор хорошо рос и развивался в засушливых условиях 2011–2013 гг. Наибольшую урожайность у всех сортов обеспечил вариант широкорядного способа посева с междурядьями 45 см и нормой высева 250–350 тыс. шт/га – 1,44–1,78 т/га.

УДК 633.174

Е.В. Морозов, Е.А. Вертикова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗЕЛеноЙ МАССЫ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

Для решения проблемы получения достаточного количества корма необходима корректировка набора возделываемых культур и более широкое внедрение новых, нетрадиционных засухоустойчивых. К таким культурам относится сорго, и в частности суданская трава. Она отличается высокой засухоустойчивостью и является хорошим источником зеленого корма, сена и сенажа.

Ценнейшей способностью суданской травы является хорошее отрастание после скашивания или стравливания. Скошенная в фазе трубкования зеленая масса характеризуется высоким содержанием протеина (18–19 %), сахаров (10–13 %) и высокой обогатённостью каротином (200–250 мг/кг).

В килограмме зеленой массы суданской травы содержится 0,22 кормовые единицы и до 28 г переваримого протеина. Благодаря высокой сахаристости зеленая масса этой культуры является молокогонным кормом.

Исследования проводились с целью изучения питательной ценности перспективных линий суданской травы.

В качестве объектов проведения экспериментальной работы были использованы линии суданской травы, полученные в результате селекционной работы в ФГБОУ ВПО

«Саратовский ГАУ». В 2013 г. проходили испытание 35 селекционных линий суданской травы.

Экспериментальный материал был выделен в разные годы из гибридных потомств, полученных в результате межсортовых и межвидовых скрещиваний с участием в них суданской травы. Эти образцы отличаются разнообразием сочетания признаков и свойств. В испытание были включены в качестве стандартов районированные сорта этой культуры. Все изучаемые линии характеризуются высокой урожайностью и питательностью зелёной массы.

В основу проведения испытания линий суданской травы были положены методические указания, разработанные в ВИРе и Госсортсети. Все результаты опытов проходили математическую обработку с использованием компьютерных программ и методик Б.А. Доспехова.

Урожай зелёной массы в первом укосе испытуемых образцов суданской травы варьировал в пределах от 15,9 до 21,3 т/га; во втором укосе – от 20,8 до 23,9 т/га; превысив стандарты по этому признаку на 0,4–7,9 т/га (1 укос) и на 0,3–2,9 т/га (второй укос), за исключением образцов Л-144 и Л-168, которые во втором укосе уступили по продуктивности стандартам.

В сумме за два укоса урожай зелёной массы составил 38,0–43,6 т/га, что на 0,7–9,2 т/га выше по сравнению со стандартами. Наиболее урожайными были линии: Л - 67 (41,4 т/га), Л - 27 (42,1 т/га) и Л - 730 (43,6 т/га). Анализ данных показал, что урожай зелёной массы образцов суданской травы во втором укосе был в целом выше, чем в первом.

Кормовые достоинства суданской травы определяются ее питательностью. Биохимический анализ надземной части растений позволил рассчитать энергетическую питательность корма.

По содержанию сырого белка в зелёной массе лучшими были: Л- 67 (14,70 %), Л-27 (14,90 %). Количество жира в зелёной массе образцов суданской травы было примерно одинаковым и составило 2,9–3,2 %. Наибольшей сахаристостью отличались сортообразцы: Л-730, Л-91 и Л-43. Количество клетчатки в зелёной массе опытных линий суданской травы было примерно одинаковым (22,88–26,80 %).

Важным показателем, характеризующим ценность корма зелёной массы этой культуры, является содержание в ней каротина. Лучшими по этому показателю были: Л-67 (120 мг/кг абс. сух. вещ.), Л- 27 (122 мг/кг) и Л-730 (125 мг/кг).

Комплексное исследование перспективных линий суданской травы позволило выделить лучшие селекционные линии: Л-67, Л-27 и Л-730.

УДК 633. 174

Е.В. Морозов, Е.А. Вертикова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ИЗУЧЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ САХАРНОГО СОРГО

В сложившихся условиях функционирования агропромышленного комплекса необходимы нетрадиционные подходы в решении проблем отрасли кормопроизводства. В Саратовской области по-прежнему основной силосной культурой остаётся кукуруза. Однако в засушливые годы она уступает по урожайности сортам и гибридам сорго на 30–50 %. Сахарное сорго является универсальной культурой, которая пригодна для эффективного использования в различных целях: на силос, зелёный корм, кормовые и пищевые сахаросодержащие сиропы и концентраты.

Целью исследований являлось изучение селекционного материала и установление корреляционной зависимости между хозяйственно-ценными признаками селекционных линий сахарного сорго.

В качестве изучаемого материала использовали набор селекционных линий сахарного сорго (38 линий), полученных на кафедре растениеводства, селекции и генетики ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Все изучаемые линии сравнивали со стандартом – сортом Волжское 51. Полевые исследования проводили в соответствии с указаниями Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур на опытном поле СГАУ в 2013 г. Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета компьютерных программ «Agros».

Изучение селекционных линий в контрольном питомнике показало значительные различия между отдельными образцами по хозяйственно – ценным признакам. Варьирование продолжительности вегетационного периода у изучаемых форм сахарного сорго составило 104–115 дней. Наиболее скороспелыми оказались линии Л-1327 и Л-1898/2 (104 и 105 суток соответственно) по сравнению с сортом Волжское 51 (115 суток).

Выявлена тесная корреляционная связь между продолжительностью вегетационного периода и урожаем биомассы для образцов всех групп спелости. У среднепоздних форм тесная связь ($r = 0,8$) отмечена между содержанием сахаров и урожаем биомассы, а продолжительность вегетационного периода и содержание сахаров связаны отрицательно ($r = - 0,8$). По другим признакам выявлены средние связи либо корреляция отсутствовала.

Значения коэффициентов корреляции вычисляли по данным сравнения хозяйственно-ценных признаков. Рассчитали корреляцию всей совокупности признаков, а также корреляцию по группам спелости изучаемых линий. Отмечена прямая средняя коррелятивная связь ($r = 0,6$) для всей изучаемой выборки образцов. Оценив значения внутри выборки, получили прямую тесную корреляцию в группе среднеспелых форм ($r = 0,7$) и обратную тесную в группах среднеранних и среднепоздних селекционных линий ($r = -0,7$).

Таким образом, увеличение вегетационного периода положительно сказалось на увеличении биомассы только у среднеспелых форм. В целом по выборке коррелятивная связь составила $r = 0,7$. В остальных группах спелости связи по изучаемым признакам не отмечено. Корреляция между продолжительностью вегетационного периода и содержанием сахаров в стебле растений являлась отрицательной ($r = - 0,8$). Предположительно погодные условия оказали существенное влияние на продолжительность вегетационного периода. Большое количество осадков, выпавших в период созревания сахарного сорго, увеличили длину вегетационного периода и уменьшили содержание сахаров в стеблях. Необходимо отметить, что тенденция изменения содержания сахаров при увеличении длины вегетационного периода практически отсутствует.

УДК 633.12: (470.4)

В.Б. Нарушев, А.Т. Куанышкалиев, М.Х. Мамбеталиев

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ВЫСЕВА В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ

Одной из ценных масличных культур мирового растениеводства является лен масличный. В его семенах содержится 40–45 % высыхающего масла, которое служит сырьём для различных отраслей промышленности.

Лён масличный, обладая высокой засухоустойчивостью и биологической пластичностью, отзывчивостью на улучшение агрофона, может стать важным источником получения растительного масла в степном Поволжье. Однако площади его посева в Саратов-

ской области незначительны, что во многом сдерживается отсутствием рекомендаций по технологии возделывания. В связи с этим, разработка основных технологических приёмов возделывания этой ценной масличной культуры в конкретных почвенно-климатических условиях является весьма актуальной, что и положено в основу наших исследований.

Наши исследования проводились в условиях Питерского района Саратовской области. Почва опытного участка – каштановые.

Цель наших исследований – совершенствование приемов ресурсосберегающей технологии возделывания льна масличного в Саратовском Левобережье.

В задачи исследований входит:

1. Провести анализ литературных данных по приемам возделывания льна масличного.
2. Изучить особенности роста и развития льна масличного в зависимости от погодных условий и изучаемых приёмов возделывания.
3. Установить наиболее продуктивный сорт льна масличного для условий Саратовского Левобережья.
4. Определить влияние норм высева на продуктивность льна масличного.

Агрономической наукой и практикой доказано важное значение сорта в повышении урожая полевых культур. Благодаря правильно подобранному сорту решаются такие важные вопросы, как устойчивость сельскохозяйственной культуры к экстремальным условиям внешней среды, сорнякам, болезням и вредителям, обеспечивается значительное повышение урожайности и качественных показателей продукции. Для получения высоких урожаев зерна льна масличного и продвижения ее в новые районы Поволжья необходимы высоко адаптивные сорта интенсивного типа, удобрения, другие агротехнические приемы, устойчивые к сорнякам, болезням и вредителям, с высокими технологическими свойствами зерна и пригодные для механизированной уборки.

Производственный опыт закладывался по следующей схеме:

Влияние сортов на урожай льна масличного (фактор А).

Вариант 1. Циан (стандарт);

Вариант 2. ВНИИМК 620;

Вариант 3. Кинельский 2000.

Каждый сорт изучался с нормой высева от 1 до 5 млн всхожих семян на гектар (Фактор В).

Результаты исследования показали, что наибольшая продуктивность льна масличного получена у сорта ВНИИМК 620 с нормой высева 3 млн. всх. семян на гектар – 14,8 ц/га. Следующим по продуктивности является сорт Кинельский 2000. Наибольшая урожайность у сорта наблюдается также при норме высева 3 млн. всх. семян на га. – 14,2 ц/га. Сорт Циан, который является стандартом для нашей зоны, показал наименьшую продуктивность по сравнению с другими сортами.

Исходя из результатов наших исследований, можно рекомендовать при возделывании льна масличного в условиях степного Поволжья использовать сорт ВНИИМК 620 и норму высева 3 млн всхожих семян на гектар.

УДК: 631.559 (470.44)

В.Б. Нарушев, Е.А. Нарушева, Т.И. Хоришко

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ПРИЕМЫ АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Отрасль картофелеводства по своему значению считается одной из важнейших составляющих АПК Поволжского региона. Картофель – ценный продукт питания челове-

ка, содержащий большое количество углеводов, белка, жира, а также минеральные соли, витамины. Клубни картофеля используются в спиртовом, крахмало-паточном, декстриновом, глюкозном и других технических производствах. Во всех районах возделывания картофеля широко применяется на кормовые цели. При соблюдении рекомендуемой технологии почва после выращивания картофеля остается рыхлой и чистой от сорняков, что позволяет рекомендовать его в качестве хорошего предшественника.

Почвенно-климатические условия Саратовской области благоприятны для возделывания картофеля, что определяет его важное народно-хозяйственное значение в регионе. Вместе с тем в картофелеводстве области в последние годы произошли значительные изменения. Применение энергоемких технологий и ограниченность энергоресурсов привели к удорожанию производства картофеля. В результате этого значительно сократились посевные площади под картофелем и объемы его производства в общественном секторе. Так, удельный вес сельхозпредприятий и К(Ф)Х в производстве картофеля сократился в Саратовской области с 22 % в 1990 г. до 5 % в 2012 г. В то же время урожайность картофеля в личных подсобных хозяйствах населения (ЛПХ), где находится основная его доля, крайне низка. Исправить ситуацию в ЛПХ практически невозможно в связи с трудностью применения средств механизации и интенсификации. Личные подсобные хозяйства населения экономически и технически не могут обеспечить высокоэффективное производство картофеля. Данные хозяйства используют на посадку не сертифицированный и биологически низкопродукционный посадочный материал картофеля, зачастую пораженный вирусными, бактериальными и грибными инфекциями, что в конечном итоге определяет низкую урожайность культуры.

В настоящее время в Саратовской области необходим переход от экстенсивного приусадебного выращивания картофеля к современному высокотехнологичному промышленному картофелеводству. В связи с этим, целесообразно внедрить комплекс мероприятий по повышению продуктивности картофелеводства в сельскохозяйственных предприятиях и К(Ф)Х:

1. Проведение рационального распределения картофеля в регионе по объемам использования, оптимизация размещения сортов и организация элитного семеноводства.
2. Внедрение современных технологий выращивания картофеля на основе биологизации и ресурсосбережения.
3. Комплексная техническая модернизация отрасли картофелеводства.
4. Увеличение орошаемых площадей картофеля, за счет восстановления существующих и создание новых участков орошения.
5. Проведение реконструкции существующих и строительство новых картофелехранилищ.
6. Создание логистических центров по хранению, переработке и реализации картофеля местных сельхозтоваропроизводителей. Организация логистических центров позволит существенно повысить конкурентоспособность картофеля местных сельхозтоваропроизводителей.
7. Повышение квалификации специалистов сельскохозяйственных организаций и К(Ф)Х, осуществляющих производство картофеля.
8. Создание организационных и информационно-консультационных структур для производителей картофеля в Саратовской области.

Выполнение рекомендуемого комплекса мероприятий позволит повысить объемы выращивания, качество и конкурентоспособность продукции картофелеводства производимой в регионе, поднять инвестиционную привлекательность отрасли, создать новые рабочие места.

В.Б. Нарушев, В.Р. Шарипов

Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ПОВОЛЖЬЕ

Подсолнечник – основная масличная культура, возделываемая в России и Саратовской области. Из его семян получают высококачественное пищевое масло. Продукты переработки подсолнечника используются для производства красок, олифы, а также в кормовых целях (жмых и шрот).

В России сосредоточено около 70 % всех мировых посевов культуры. Подсолнечник сейчас принадлежит к группе наиболее ценных и высокодоходных культур, играющих ключевую роль в укреплении экономики сельскохозяйственных предприятий. В настоящее время данная культура является одной из основных статей дохода для российского сельхозпроизводителя.

Как и многие другие сельскохозяйственные культуры, подсолнечник очень чувствителен к сорнякам. Подсолнечник имеет достаточно длительный период между севом и появлением всходов, к тому же культура выращивается широкорядным способом с большим пространством между рядами. В связи с этим молодым растениям приходится испытывать жесткую конкуренцию с сорняками. В настоящее время существует несколько способов борьбы с сорными растениями в посевах подсолнечника: агротехнический, с использованием междурядных обработок; с применением почвенных препаратов, в т.ч. производственной системы Clearfield («чистое поле»).

Агротехнический метод борьбы с сорняками – это строгое соблюдение агротехники при возделывании сельскохозяйственных культур. С помощью агротехнических приемов решаются две основные задачи: предупреждение заноса на поля и распространения семян и вегетативных органов сорных растений, а также уничтожение находящихся в почве вегетативных органов размножения, семян, а также прорастающих и вегетирующих сорняков.

Задача предупредительных мероприятий состоит в том, чтобы закрыть все пути, какими сорняки попадают на поля. С этой целью во избежание заноса сорняков с посевным материалом его подвергают тщательной очистке.

К преимуществам применения почвенных гербицидов следует отнести возможность сочетания внесения с другими сельскохозяйственными операциями (посев, культивация, боронование). Недостатком этого метода в отдельных случаях является зависимость эффективности действия на сорняки от влажности почвы. Обычно, техническая эффективность почвенных гербицидов, которые находятся в сухом слое почвы, невысока. Традиционная схема защиты подсолнечника предполагает использование довсходовых гербицидов, но, к сожалению, в большинстве случаев уничтожить таким способом многолетние сорняки практически невозможно, поэтому приходится проводить дополнительные обработки или прибегать к механической прополке во время вегетации, что также не всегда эффективно. Кроме того, каждая обработка – это не только дополнительные затраты на сам препарат, ГСМ, трудовые ресурсы, но и дополнительный физиологический стресс для культурных растений и уплотнение почвы из-за лишних проходов сельхозтехники. А если говорить о таком растении-паразите, как заразиха, то бороться с ним чрезвычайно сложно.

Но, время не стоит на месте и на смену традиционным методам по уходу за растением приходят новые. Производственная система Clearfield включает использование гербицида Евро-лайтинг и гибридами, способными эффективно взаимодействовать друг с другом. Система включает в себя комплексную борьбу практически со всеми известными сорняками за одну единственную обработку за весь вегетационный период растений.

В 2013 г. на опытном поле Саратовского ГАУ проводились сравнительные исследования различных технологий защиты посевов подсолнечника. Хорошие результаты показала производственная система Clearfield, которая обеспечила по сравнению с механической обработкой и почвенными гербицидами прибавку урожайности 15–25 % по различным гибридам.

УДК 633.2/3:631.527:631.524.84

Е.В. Одинокоев, Д.С. Косолапов, В.Б. Нарушев

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРИЕМОМ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ В СТЕПНОМ ПОВОЛЖЬЕ

Анализ имеющихся научных и производственных данных показывает, что в современных условиях важным направлением совершенствования зональных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Саратовской области должна стать разработка эффективных ресурсосберегающих приемов. Ситуация показывает, что для практики сельскохозяйственного производства одновременно ценны как агротехнологии, применение которых повышает урожайность полевых культур, так и технологические приемы, обеспечивающие заметную экономию материально-технических ресурсов.

Эффективным направлением ресурсосбережения при выращивании сельскохозяйственных культур является внедрение технологии «No-till» – применение прямого посева, т.е. посева по стерне предшественника без предварительной обработки почвы. В основе технологии прямого посева лежит отказ от всех видов обработок почвы, т.е. посев производится по стерне предыдущей культуры без предварительной обработки почвы. Растительные остатки остаются на поверхности почвы и создают своего рода одеяло. Единственным вмешательством в состояние почвы является прорезание посевной борозды при севе. Однако, несмотря на это, прямой посев нельзя воспринимать как простой отказ от отдельных агротехнических приемов. Прямой посев должен позиционироваться как специальная технология в растениеводстве.

Экспериментальная часть исследований проводилась в 2008–2012 гг. на полях КФХ «Одинокоевой И.К.» Лысогорского района Саратовской области, расположенного в степной зоне Поволжья. Схема опыта включала три варианта:

1. Посев по отвальной вспашке.
2. Посев по минимальной обработке.
3. Прямой посев. Эти варианты проверялись на трех культурах в звене севооборота: озимая пшеница – подсолнечник – яровая пшеница. Отвальная вспашка выполнялась плугом ПЛН-8-35, минимальная обработка – дискатором «Амазоне». На этих двух вариантах посев пшеницы проводился зерновой сеялкой СЗ-5,4, подсолнечника – сеялкой СУПН-8. На третьем варианте прямой посев озимой и яровой пшеницы выполнялся зерновой сеялкой «Гаспардо», подсолнечника – пропашной сеялкой «Гаспардо».

Исследуемые технологии посева оказали существенное влияние на агрофизические показатели плодородия почвы. Наблюдения в конце вегетации яровой пшеницы (третья культура севооборотного звена) показали проявление дифференциации почвенного горизонта по плотности. При посеве по минимальной обработке происходит заметное уплотнение почвы в слое 10–20 см, по отвальной вспашке – в слое 20–30 см. При применении прямого посева плотность почвы была ниже, чем на вариантах отвальной и минимальной обработки и она плавно увеличивалась от верхних к нижним горизонтам.

В связи с сильным механическим воздействием содержание агрономически ценных агрегатов (0,25–10 мм) в пахотном слое (0–30 см) было наименьшим на варианте посева

яровой пшеницы по отвальной вспашке – 59,8 %. На варианте посева по минимальной обработке отмечено снижение содержания агрономически ценных агрегатов в верхнем слое 0–10 см (до 56,2 %), а в слое 0–30 см их количество составляло 63,0 %. Самое высокое содержание агрономически ценных агрегатов в слое 0–30 см было при прямом посеве – 65,6 %.

Снижение плотности и улучшение структуры способствовало накоплению большего количества влаги на варианте прямого посева. В среднем за три года количество продуктивной влаги перед посевом яровой пшеницы на данном варианте превышало варианты отвальной вспашки и минимальной обработки на 12–24 мм в метровом слое почвы. Кроме того на варианте прямого посева в связи с ненарушенным верхним слоем почвы и предотвращением в связи с этим испарения с ее поверхности преимущество по количеству продуктивной влаги, особенно в верхнем слое почвы (0–50 см), сохранялось практически до начала созревания зерна яровой пшеницы.

В исследованиях выявлены заметные отличия в агрохимических показателях почвы по вариантам посева. Содержание нитратного азота в пахотном горизонте почвы в фазу колошения пшеницы было наибольшим на варианте посева по отвальной вспашке – 4,4 мг/кг почвы. По минимальной обработке содержание нитратного азота снижалось до 3,8 мг/кг, а при прямом посеве – до 3,6 мг/кг почвы. Это следствие потребления азота микроорганизмами активно разлагающими растительные остатки полевых культур, накапливающиеся в верхнем слое почвы при минимальной обработке и прямом посеве. Эти полученные нами результаты показали, что при данных вариантах выращивания полевых культур на черноземных почвах зоны необходимо внесение азотных удобрений. Относительно подвижного фосфора и обменного калия отличий по вариантам различных технологий посева не выявлено.

По трехлетним данным урожайность озимой и яровой пшеницы при применении прямого посева практически не уступала урожайности варианта посева по отвальной вспашке, в то время как по варианту посева по минимальной обработке получено достоверное снижение. Иная ситуация наблюдалась при изучении различных технологий посева подсолнечника. При прямом посеве этой культуры значительно снижалась густота растений и уменьшались все другие элементы продуктивности – диаметр корзинки, число семян в 1 корзинке, масса семян с 1 корзинки. Резко снизилась и урожайность: с 1,81 т/га на варианте посева по отвальной вспашке до 1,29 т/га при прямом посеве.

При проведении экономического анализа данных исследований установлено, что прямой посев можно считать элементом ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур. По сравнению с традиционной технологией посева по отвальной вспашке он позволяет снизить затраты ГСМ на 14–35 %, труда – на 15–30 %. Несмотря на некоторое уменьшение продуктивности в засушливые годы (2010 г.) при прямом посеве и посеве по минимальной обработке по сравнению с отвальной вспашкой, экономические показатели производства продукции были выше вследствие снижения затрат.

УДК 633.112.9:631.524.8

А.В. Поминов, И.А. Кибкало

ГНУ НИИСХ Юго-Востока РАСХН, г. Саратов, Россия

ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Зимостойкость растений зависит от большого количества факторов, важным из которых является количество сахаров, накопленных в осенний период, и то насколько экономно они расходуются на дыхание в течение зимы [5, 6].

Определение содержания сахаров в растениях ранней весной показало, что высокозимостойкие сорта и гибриды более экономно расходуют сахара в период перезимовки по сравнению с менее зимостойкими [4].

У сортов и линий изучали следующие показатели:

1. Концентрацию клеточного сока (ККС) рефрактометрическим способом [2].
2. Долю электролитов в клеточном соке (ДЭЛКС) по методике С.М. Иванова [1].
3. Проницаемость мембраны клеток (ПМК) электролитами по методике ВИРа [1].
4. Содержание свободной воды в растениях (ССВР) путем высушивания узлов кущения в сушильном шкафу при 105 °С до постоянной массы [2].

Анализ проводили в лабораторных условиях в 3-х повторениях.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по программе «AGROS-2.1». Для обработки данных использовали однофакторный дисперсионный анализ.

Из десяти изученных образцов на 21 декабря 2012 г. только две линии (№ 4, № 7) не отличались от стандарта по концентрации клеточного сока. Наибольшую концентрацию имели линии № 3 и № 6 – 21,4 % и 22,5 % соответственно при концентрации клеточного сока у стандарта 19,0 % (НСР₀₅-0,9). Однако необходимо отметить, что линия № 6 статистически достоверно превысила по этому показателю озимую мягкую пшеницу Калач 60 (табл.).

Доля электролитов в клеточном соке у линий № 3 и № 6 была достоверно ниже по сравнению со стандартом, а у линии № 6 и с озимой мягкой пшеницей Калач 60. Линии № 4, № 5, № 7 не отличались от стандарта по этому показателю.

По проницаемости мембраны клеток не обнаружено достоверных различий у линий № 1, № 7. Линия № 6 отличалась достоверно более низкой проницаемостью мембран в сравнении со стандартом (74,8 % в сравнении с 87,7 % у Студента, НСР₀₅-5,4). Наибольшую проницаемость имела линия № 3, что свидетельствует о повреждении мембран клеток морозами.

На 24 января 2013 г. максимальную концентрацию клеточного сока имели линии № 3, № 5 и № 6 – 20,5 %, 19,7 % и 21,5 % соответственно при концентрации клеточного сока у стандарта 18,3 % (НСР₀₅-0,5). Из изученных линий только две № 4 и № 7 не отличались от стандарта по этому показателю. Следует отметить, что линия № 6 статистически достоверно превысила по этому показателю не только озимую мягкую пшеницу Калач 60, но и озимую рожь Саратовская 7. Превышение составило от 2,9 % до 25,7 %.

Наименьшая доля электролитов в клеточном соке отмечена у линий № 3, № 4, № 5, № 6 и № 7. Следует отметить, что линия № 6 по этому показателю достоверно не отличается от озимой ржи Саратовская 7 (24,5 % в сравнении с 25,3 % у Саратовской 7, НСР₀₅-1,9).

По показателю проницаемости мембраны клеток выделены линии № 3, № 6 и № 7, при этом линия № 7 имела наименьшее значение, не отличающееся от озимой ржи (58,3 % в сравнении с 67,5 % у Студента, НСР₀₅-2,3).

Содержание свободной воды в узлах кущения было минимальным у линий № 3, № 4, № 5, № 6 и № 7. Линии № 5, № 6 и сорт Святозар (№ 4) достоверно не отличаются от озимой ржи. Наибольшее содержание свободной воды отмечено у линии № 1 и сорта Валентин 90 (№ 8).

На 28 февраля 2013 г. линии № 6, № 7 имели максимальную концентрацию клеточного сока – 20,5 % и 20,3 % (17,7 % у стандарта). Однако эти линии достоверно превысили не только озимую мягкую пшеницу Калач 60, но и озимую рожь Саратовская 7. Превышение составило от 5,7 % до 19,3 %.

Доля электролитов в клеточном соке к этому периоду была наименьшей у линий № 6 и № 7 и не отличалась от озимой ржи Саратовская 7.

Содержание свободной воды в узлах кущения было наименьшим у линий № 6, № 7, № 9 и № 10, что достоверно не отличалось от сорта-стандарта.

Показатели лабораторной оценки морозоустойчивости перспективных линий озимой тритикале

№ сорта, линии	ККС, %				ДЭЛКС, %				ПМК, %			ССВР, %		
	21.12.	24.01.	28.02.	04.04.	21.12.	24.01.	28.02.	04.04.	21.12.	24.01.	04.04.	24.01.	28.02.	04.04.
1	17,1 a	16,8 a	14,9 a	11,7 a	33,4 g	32,1 g	35,0 fg	51,5 gh	88,8 d	66,8 de	57,7 ef	81,6 g	81,5 g	86,3 fg
2 – st Студент	19,0 bcd	18,3 bcd	17,7 f	14,8 fg	27,6 de	31,7 efg	27,2 bcd	39,5 b	87,7 d	67,5 e	58,3 ef	79,5 ef	77,5 ab	85,6 e
3	21,4 f	20,5 fg	17,4 e	12,5 bc	24,4 bc	25,1 ab	29,4 de	47,7 f	95,2 e	62,1 c	49,0 b	77,9 c	79,0 de	84,5 b
4 – Свя- тозар	19,1 cd	18,7 d	16,9 cd	14,0 e	28,6 e	29,3 d	29,3 cde	42,3 d	91,1 de	67,5 ef	53,7 c	76,9 a	79,0 cde	84,8 bc
5	17,3 a	19,7 e	16,4 b	13,7 de	27,5 de	26,6 b	31,6 e	41,6 cd	91,6 de	69,8 f	46,0 a	76,3 a	79,7 e	85,4 cde
6	22,5 g	21,5 h	20,5 i	15,0 g	22,8 b	24,5 a	24,3 a	37,8 b	74,8 ab	61,4 bc	54,5 cd	76,6 a	77,1 ab	84,8 bc
7	19,9 d	18,7 cd	20,3 hi	12,8 c	28,0 e	28,9 cd	23,3 a	47,2 ef	86,8 cd	58,3 a	58,3 ef	77,8 bc	78,0 bcd	86,8 g
8 – Вал.90	16,6 a	16,6 d	14,9 a	11,7 a	32,2 fg	34,7 h	36,2 g	52,5 h	92,2 de	72,2 gh	56,7 de	80,4 f	81,1 fg	87,8 h
9 – Калач 60	21,0 ef	17,1 a	17,1 d	13,7 e	25,8 cd	31,8 fg	29,7 e	43,0 d	78,6 b	73,9 h	60,1 f	79,3 de	78,3 bcd	85,5 de
10 – Сар.7	24,9 h	20,9 g	19,3 g	16,2 h	18,9 a	25,3 ab	24,4 a	33,5 a	70,7 a	57,4 a	58,1 ef	76,8 a	76,4 a	83,4 a
F _{факт.}	77,6*	95,9*	345,5*	241,9*	46,4*	31,7*	33,3*	116,8*	20,3*	52,1*	27,3*	32,9*	16,2*	36,7*
НСР ₀₅	0,9	0,5	0,3	0,3	1,9	1,9	2,3	1,7	5,4	2,3	2,6	0,9	1,2	0,6

На 4 апреля 2013 г. только одна линия № 6 не отличалась от стандарта по концентрации клеточного сока. Большинство линий характеризовались достоверно низким содержанием сахаров в сравнении со стандартом, что свидетельствует о их быстром расходе в процессе перезимовки растений.

По содержанию электролитов в клеточном соке только линия № 6 достоверно не отличалась от стандарта (37,8 % в сравнении с 39,5 %). Линии № 1, № 3, № 4, № 5, № 7, № 8, № 9 характеризовались высоким содержанием электролитов – от 41,6 % до 52,5 %.

Проницаемость мембраны клеток у линий № 3, № 4, № 5 и № 6 была наименьшей не только в сравнении со стандартом, но и с озимой мягкой пшеницей и озимой рожью. Наименьшее значение имела линия № 5.

Содержание свободной воды было наименьшим у линий № 3, № 4, и № 6, наибольшим – у линий № 1, № 7 и № 8.

Таким образом, по комплексу лабораторных методов оценки зимостойкости тритикале выделены линии № 6 и № 7, при этом линия № 6 по концентрации клеточного сока превысила озимую рожь. Однако следует подчеркнуть, что у двух линий тритикале № 5 и № 7 в процессе перезимовки обнаружено накопление сахаров. Существует мнение, что в течение зимы в значительной степени изменяется соотношение простых и сложных растворимых углеводов. В процессе перезимовки происходит гидролиз сложных углеводов в простые (моносахара), что приводит к повышению концентрации клеточного сока, тем самым, усиливая защитные свойства зимующих растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Барашкова Э.А., Виноградова В.В.* Оценка зимо- и морозостойкости полевых культур // Диагностики устойчивости растений к стрессовым воздействиям. – Л., 1988. – С. 128–154.
2. *Ермаков А.И.* и др. Методы биохимического исследования растений. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
3. *Коробейников С.В.* Зимостойкость и урожайность озимой мягкой пшеницы в степном Поволжье: Дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. – Саратов, 2004. – 165 с.
4. *Максимов Н.А.* Избранные труды по засухоустойчивости и зимостойкости растений. Том II. Зимостойкость растений. – М., изд-во Акад. Наук СССР, 1952. – С. 256–265.
5. *Масловская Э.Н., Романова Л.Н.* Итоги селекции озимой пшеницы // Результаты научных исследований по селекции, семеноводству и технологиям возделывания полевых культур за 1991–1995 гг. – Саратов, 1996. – С. 7–11.
6. *Романова Л.Н.* Критические температуры гибели растений озимой пшеницы и ржи в зависимости от условий осеннего развития и закалки // Итоги и перспективы исследований в области селекции, семеноводства и ландшафтно-экологического земледелия. – Саратов, 1995. – С. 69–70.

УДК 633.35

Л.П. Соловьёва, Д.В. Гладков

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева,
г. Курган, Россия

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА И СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ

Чина возделывается как кормовая, продовольственная и техническая культура. Она богаче гороха белком, но несколько уступает ему по развариваемости и вкусовым качествам. На кормовые цели используют семена, зеленую массу и сено. Семена могут служить сырьем для получения растительного казеина, используемого при производстве фанеры, тканей, пластмасс. Хозяйственное значение чины обусловлено ее высокими засухоустойчивостью и солевыносливостью, урожайностью и слабым поражением гороховой зерновкой и болезнями.

Наши исследования, связанные с изучением биологии современных сортов чины, являются актуальными, так как огромный спрос на эту культуру как внутри страны, так и на мировом рынке открывает широкие возможности для возобновления ее производства и укрепления экономической эффективности производства.

Для исследований были взяты два сорта такой засухоустойчивой и высокобелковой культуры, как чина – Рачейка и Мраморная (Российский НИПТИ сорго и кукурузы, Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова). Оба сорта имеют содержание белка в зерне до 31 %, у сорта Рачейка белые семена с хорошими кулинарными качествами.

Цель, задачи и методика исследований

Цель исследований: выявить влияние сортовых особенностей и норм высева на фазы роста и развития чины посевной.

Задачи исследований:

1. Наблюдение за наступлением основных фаз роста и развития.
2. Выявление влияния сортовых особенностей и норм высева на фазы роста и развития.

Для исследований были взяты сорта Мраморная и Рачейка с нормами высева 500 000, 1 000 000 и 1 500 000 всхожих зерен на гектар.

За контроль взята рекомендованная норма высева 1 000 000 всхожих зерен на гектар.

Результаты исследований

Начало и продолжительность отдельных фаз развития чины зависели от условий произрастания (погодные условия, норма высева, засоренность и т.д.).

Период вегетации чины сорта Мраморная (табл. 1) длился 85-95 дней, сорта Рачейка – 88–95 дней.

Таблица 1

Фенологические наблюдения за фазами роста и развития чины

Норма высева, всх зерен/га	Посев	Всходы		Цветение		Созревание	Уборка
		начало	полное	начало	полное		
сорт Мраморная							
500 000	28.05	08.06	12.06	04.07	08.07	17.08	21.08
1 000 000	28.05	08.06	13.06	06.07	11.07	20.08	27.08
1 500 000	28.05	08.06	13.06	09.07	13.07	23.08	01.09
сорт Рачейка							
500 000	28.05	08.06	13.06	05.07	08.07	19.08	24.08
1 000 000	28.05	08.06	14.06	05.07	10.07	20.08	01.09
1 500 000	28.05	08.06	16.06	10.07	15.07	21.08	01.09

Нами отмечено, что для набухания и прорастания семян чины требовалось большое количество влаги, и температура воздуха +15+18 °С. Через 2–3 дня после набухания начал развиваться корешок, затем появлялись корневые волоски. Фаза всходов наступала через 11 дней после посева.

Всходы отмечались, когда на поверхности почвы появлялись первые листочки. При проведении фенологических наблюдений нами не выявлено действие сортовых особенностей и норм высева чины на сроки наступления фазы всходов – 8 июня. Снижение нормы высева на 50 % от рекомендованной сокращало продолжительность данного периода на 1 день. При увеличении нормы высева нами отмечен рост анализируемого показателя на 1 день.

В связи с низкой влагообеспеченностью (6 мм осадков в мае, 29 мм – в июне) и высокими температурами период посев-всходы в наших исследованиях были продолжительным и составили на сорте Мраморная – 15–16 дней, сорте Рачейка – 16–19 дней.

В начальный период чина росла и развивалась медленно. За первые 20–25 дней после всходов растение достигало высоты 13–17 см. первый настоящий лист формировался на 4–5 день после появления всходов. Последующие листья появлялись через 3–5 дней в зависимости от сорта и нормы высева. С наступления фазы ветвления нами отмечался интенсивный рост стебля (до начала цветения), затем рост и листообразование практически прекращались. В загущенных посевах нами отмечена более продолжительная фаза ветвления (на 3–6 дней).

Фаза бутонизации охватывает период от ветвления растений до образования видимых бутонов. В наших исследованиях продолжительность данной фазы составила 11–17 дней.

Первые цветки на растениях чины появились 4–10 июля. Продолжительность фазы цветения составила 9–14 дней. Снижение нормы высева на 50 % от рекомендованной сокращало продолжительность данного периода на 6 дней. При увеличении нормы высева нами отмечен рост анализируемого показателя на 5 дней.

Плодообразование чины сочетается со временем появления первых бобов, через 12–16 дней от начала цветения. Первые бобы были отмечены 16–26 июля. В этот период прекращался рост вегетативной массы и начиналось отмирание нижних листьев.

Созревание семян самая короткая фаза, протекавшая за 4–10 дней в зависимости от сорта и нормы высева. Начальная спелость характеризовалась пожелтением бобов и началом опадения нижних листьев; полное созревание характеризовалось эластичностью оболочки и отделением семян от стенок бобов.

Уборку проводили по мере созревания с 21 августа по 1 сентября.

Показатели структуры урожая характеризуют их вклад в формирование урожайности культуры (табл. 2).

Таблица 2

Влияние сортовых особенностей и норм высева на элементы структуры урожая и урожайность чины посевной

Норма высева, всх зерен/га	Высота растений	Высота прикрепления нижнего боба	Число бобов на одном растении	Число семян в бобе	Масса 1000 семян	Урожайность
сорт Мраморная						
500 000	38,7	12,2	12,3	1,7	160,1	9,3
1 000 000	40,1	13,7	11,7	1,6	171,2	10,3
1 500 000	46,4	15,3	9,9	1,2	164,5	9,8
сорт Рачейка						
500 000	30,5	11,6	13,2	1,4	154,2	8,6
1 000 000	32,6	12,1	13,1	1,4	158,9	11,1
1 500 000	43,1	17,0	10,5	1,0	157,3	9,8

Высота прикрепления нижнего боба является важной технологической характеристикой при уборке. Наибольшая высота отмечена в варианте с нормой высева 1,5 миллиона всхожих зерен на гектар вне зависимости от сорта и составила 15,3 и 17 см соответственно.

Максимальное количество бобов на одном растении чины посевной отмечено в варианте со сниженной до 500 тысяч нормой высева и составило по сортам 12,3 и 13,2 штук.

Наибольшая масса 1000 семян чины отмечена в варианте с рекомендованной нормой высева (1 миллион всхожих зерен на гектар) и равна 171,2 и 158,9 г.

Максимальная урожайность чины отмечена в вариантах с рекомендованной нормой высева и составила по сортам 1,03 и 1,11 т/га.

На основе полученных результатов исследований, можно сделать следующие выводы:

1. Увеличение нормы высева затягивало наступление основных фаз роста и развития чины посевной вне зависимости от сорта.

2. Максимальная урожайность чины посевной отмечена у сорта Рачейка – 1,11 т/га на варианте с нормой высева 1 миллион всхожих зерен на гектар.

Н.И. Старичкова¹, М.А. Кушнерук², Л.Н.Злобина³, Л.П. Антонюк²

¹ Саратовский государственный университет имени Н.Г.Чернышевского, г. Саратов, Россия

² ИБФРМ РАН, г. Саратов, Россия

³ ГНУ «НИИСХ Юго-Востока» РАСХН, г. Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Использование биопрепаратов (бактериальных удобрений) в современном сельскохозяйственном производстве – перспективное как в экологическом, так и в экономическом отношении направление. Однако опыт применения предпосевной обработкой семян ростстимулирующими ризобактериями выявил ряд трудностей и вопросов, требующих дальнейшей разработки и изучения. В частности известно, что использование микробных препаратов не всегда дает положительный результат, иногда эффекта нет или наблюдается небольшое снижение урожайности (*Okon, Labandera-Gonzalez, 1994*). Кроме того, нами не обнаружено работ по оценке влияния инокуляции на качество зерна нового урожая. Это и определило направление дальнейших исследований.

В течение четырех лет – с 2009 по 2012 гг. был запланирован и проведен эксперимент, включающий лабораторные и полевые испытания с целью оценить влияние предпосевных микробных обработок семенного материала яровой мягкой пшеницы культурой *Azospirillum brasilense* на продуктивность и качество зерна сортов яровой пшеницы.

Лабораторные эксперименты, включающие в себя биохимическую оценку зерна и получение культуры *Azospirillum brasilense* Sp245 проводились в лаборатории биохимии Института биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН (ИБФРМ РАН г. Саратов).

Полевой опыт проводился на базе Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока (НИИСХ Юго-Востока, г. Саратов). Эксперимент состоял из контрольного посева (семена не обрабатывались бактериями) и опытных посевов, включающих предпосевную микробиологическую обработку культурой *A. brasilense* Sp245. Опытный и контрольный варианты высевали рендомизировано трехрядковыми делянками в пятикратной повторности в селекционном севообороте на поле лаборатории селекции яровых пшениц НИИСХ Юго-Востока, предшественник – черный пар.

Качество зерна оценивали в лаборатории технологии и качества зерна НИИСХ Юго-Востока методом SDS-седиментации, который имеет высокую положительную корреляцию с физическими свойствами теста и используется для тестирования мягких пшениц. Метод SDS-седиментации основан на способности белков клейковины набухать в слабокислой среде с добавлением SDS – додецилсульфата натрия, образуя осадок в пробирке, величина которого измеряется в мм и является показателем SDS-седиментации (SDS-объем). Этот метод широко используется за рубежом в селекции твердой пшеницы, в последние годы разработаны его модификации (НИИСХ Юго-Востока) для оценки качества зерна мягких пшениц (Бебякин, Крупнова, 1990).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета программ Microsoft Office Excel 2003 и Microsoft Office Excel XP. Доверительные интервалы определяли для 95% уровня значимости.

Наиболее интересные данные по оценке результатов исследования были получены в 2010 г., который выдался аномально жарким и засушливым даже в условиях засушливого климата Саратовской области (табл. 1).

Из приведенных в таблице данных видно, что среднее отклонение температуры в течение летних месяцев составило + 17,6 °С (выше нормы на 27 %), а дефицит влаги

равнялся –101,2 мм (меньше нормы на 87,3 %). За показатель нормы приняты средние многолетние данные, полученные в лаборатории метеорологии НИИСХ Юго-Востока.

Таблица 1

Климатические условия весенне-летнего периода 2010 г.

Месяц	Температура воздуха, °С			Осадки, мм		
	Фактически	Норма	Отклонение	Фактически	Норма	Отклонение
Май	17,9	15,0	+2,9	33,8	43,0	–9,2
Июнь	24,2	19,4	+4,8	18,6	45,0	–26,4
Июль	27,6	21,4	+6,2	19,9	51,0	–31,1
Август	26,5	19,9	+6,6	0,3	44,0	–43,7

Для исследований в эксперименте 2010 года были взяты три сорта: Альбидум 28, Альбидум 29 и сорт Саратовская 64. Опытные варианты обрабатывались суспензией культуры *A. brasilense* Sp245 в двух вариантах концентрации рабочей суспензии: 1 вариант – 10^5 бактериальных клеток на зерновку и 2 вариант – 10^6 бактериальных клеток на одно семя.

Анализ полученных данных показал, что урожайность у всех трех сортов значительно увеличилась при обработке семян и раскустившихся растений культурой *A. brasilense* Sp245. При этом наибольшая урожайность отмечена во втором варианте опыта с обработкой 10^6 бактериальных клеток на одно семя: прибавка урожая по сравнению с контролем у сорта Альбидум 28 – 36,7 %, у сорта Альбидум 29 – 91,3 % у сорта Саратовская 64 – 77,3 % (Старичкова и соавт., 2011).

Результаты оценки качества зерна, полученные методом SDS-седиментации, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Показатель SDS-седиментации в опыте 2010 года (мм)

Сорта	Контроль	<i>A. brasilense</i> Sp245 10^5 кл./семя	<i>A. brasilense</i> Sp245 10^6 кл./семя
Альбидум 28	58,0±0,00	54,3±0,33 *	56,3±1,45
Альбидум 29	53,3±0,66	56,0±4,04	53,7±0,33
Саратовская 64	47,3±0,88	45,3±2,96	49,3±2,40

Знаком * отмечен вариант, в котором наблюдалось статистически достоверное отличие по сравнению с контролем (без обработки бактериями).

Как видно из приведенных в таблице данных, инокуляция зерна перед посевом во втором варианте обработки не оказала значимого влияния на показатель SDS-объема и на качество полученного зерна соответственно. При использовании более низкого уровня инокуляции (10^5 кл./семя) у малоотзывчивого сорта Альбидум 28 происходило небольшое снижение показателя SDS-объема по сравнению с контролем, у двух более отзывчивых сортов – Альбидум 29 и Саратовская 64 – показатель не менялся (различия с контролем были статистически не достоверны).

В целом можно констатировать, что в условиях экстремально засушливого года увеличение урожайности мягкой яровой пшеницы в результате предпосевной обработки семян бактериями *A. brasilense* Sp245 не сопровождается снижением качества зерна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бебякин В.М., Крупнова О.В. Генетическая обусловленность SDS-показателя у яровой мягкой пшеницы // Цитология и генетика. – 1990. – Т. 24. – № 4. – С. 61–65.

2. Старичкова Н.И., Кушнерук М.А., Злобина Л.Н., Антонюк Л.П. Динамика отзывчивости яровой мягкой пшеницы на обработку ростстимулирующими ризобактериями. Вавиловские чтения – 2011: Материалы междунаrodn. Науч. практ. конф., Саратов. Изд-во «КУБиК», 2011. – С. 63–65 (310 с.).

3. Okon Y., Labandera-Gonzalez C.A. Agronomic applications of *Azospirillum*. An evaluation of 20 years worldwide field inoculation // Soil Biol. Biochem. 1994. V. 26. P. 1591–1601.

УДК 633.18.004.12

Н.В. Францева

Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия, г. Зерноград, Россия

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ ЗЕРНА И КРУПЫ РИСА

Рис является важной продовольственной культурой уже несколько тысяч лет. В Китае, Японии и Индии крупа риса – основной продукт питания. В быту также используют продукты переработки: рисовую лузгу, солому, масло, муку, крахмал, спирт. Современные технологии производства зерна и переработки его в крупу невозможны без глубокого изучения ботанических особенностей растения, анатомо-морфологических и физико-химических параметров зерна.

Цель исследований – оценить взаимосвязи между технологическими показателями зерна и крупы образцов риса селекции ВНИИЗК им. И.Г.Калиненко.

Объектом исследований послужили 140 образцов риса контрольного питомника и конкурсного сортоиспытания урожая 2010–2012 гг. В качестве стандарта был использован сорт Боярин, рекомендованный для возделывания в Ростовской области.

Технологические показатели качества зерна и крупы определяли в лабораторных условиях кафедры селекции и генетики сельскохозяйственных культур АЧГАА в 2-х повторениях согласно методике ВНИИ риса [5]. Обработку данных проводили с помощью компьютерных программ Statistica 6.0 и Microsoft Excel.

Высокие технологические достоинства сортов риса определяются рядом показателей: индексом зерновки (отношение длины к ширине), массой 1000 зерен, пленчатостью, стекловидностью и трещиноватостью эндосперма, выходом крупы и целого ядра, содержанием белка и амилозы. Перспективную селекцию можно вести при изучении всего комплекса качественных показателей, используя взаимосвязи между ними [2, 4].

В наших исследованиях установлены парные достоверные связи между всеми изученными признаками. Для анализа связей был применен метод корреляционных плеяд, предложенный П.В. Терентьевым (1928). Между технологическими показателями изученного набора сортообразцов в основном обнаружены достоверные средние прямые и обратные связи.

Крупность характеризуется по массе 1000 зерен, длине и ширине зерновки. Максимальная масса 1000 зерен отмечена в 2010 г. – 40,3 г. У Боярина этот показатель в среднем 33,2 г. В 2011 г. анализируемые образцы были средней крупности, с массой 1000 зерен 24,0–31,2 г. В 2012 вариация признака составляла 24,2–32,4 г. В среднем за годы исследований у изученных образцов масса 1000 зерен варьировала в пределах 25–31,4 г. Самое крупное зерно, свы-ше 30 г было у сортообразцов: Дон 9442, Дон 9452, Дон 9470 и Дон 9870.

В результате корреляционно-регрессионного анализа установлена средняя прямая связь между массой 1000 зерен, длиной ($r=0,56\pm 0,12$) и шириной ($r=0,51\pm 0,13$) зерновки и определена зависимость массы 1000 зерен от этих признаков (рис. 1).

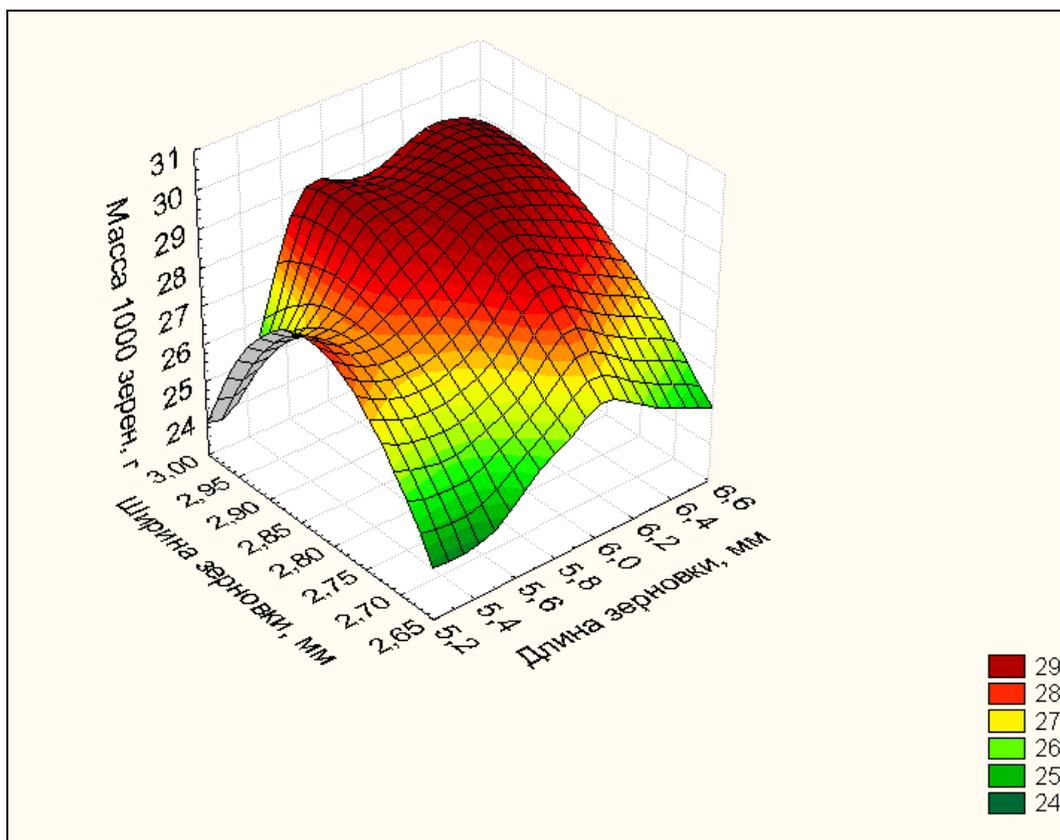


Рис. 1. Зависимость массы 1000 зерен от их длины и ширины, 2011 г.

На графике поверхности видно, что при длине зерновки более 5,8 мм, а ширине – более 2,85 мм, масса 1000 зерен составляет более 29 г.

Основная задача переработки риса в крупу – максимальное удаление внешних покровов зерна, не усваиваемых человеческим организмом. Общий выход крупы и содержание целого ядра являются комплексными показателями технологических качеств риса. В зависимости от различных факторов они могут варьировать в пределах 60–75 и 50–95 % соответственно. При соблюдении основных требований технологии возделывания, уборки и послеуборочной обработки риса, районированные сорта обеспечивают выход крупы в пределах 69–72 % при содержании целого ядра 75–98 %. В наших исследованиях варьирование признаков составило 64–72 и 52–95 % соответственно.

Между выходом крупы и выходом целого ядра установлена прямая средняя корреляционная связь ($r = 0,47 \pm 0,18$), а между выходом крупы и пленчатостью – обратная средняя ($r = -0,56 \pm 0,17$). Выход целого ядра более 80 % можно получить при выходе крупы более 67 % и пленчатости менее 19 или более 23 % (рис. 2).

Оптимальное сочетание этих признаков – при значении пленчатости 18–19 %. Высокий процент пленчатости, защищая зерно от дробления, тоже способствует увеличению выхода целого ядра. То есть, связь здесь носит в какой-то степени криволинейный характер.

Зерно риса сильнее, чем зерно других зерновых культур, при неблагоприятных условиях уборки, хранения или транспортировки подвергается растрескиванию, что влечет за собой необратимое ухудшение технологических свойств. Трещиноватость ведет к снижению качества готовой продукции, главным образом к уменьшению содержания целого ядра в рисовой крупе. Она является специфическим свойством зерна риса и оказывает большое влияние на степень разрушения ядер риса при производстве крупы [2, 3, 4].

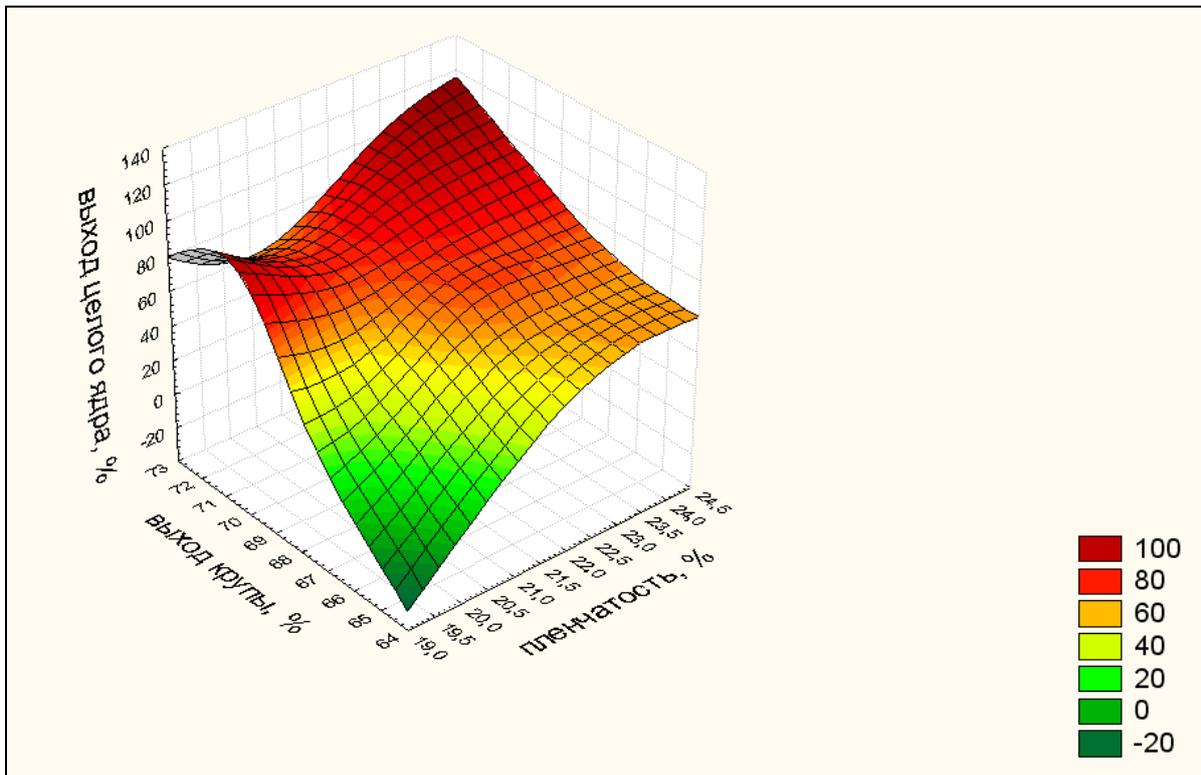


Рис. 2. Зависимость выхода целого ядра от выхода крупы и пленчатости, 2011 г.

Анализ результатов дает возможность сделать предположение о влиянии на содержание целого ядра не только трещиноватости зерна риса, но и признаков структуры зерновки. Между признаками выход целого ядра и трещиноватостью в среднем за три года установлена обратная корреляционная связь ($r = -0,54 \pm 0,16$). Между стекловидностью и массой 1000 зерен также наблюдается обратная средняя корреляционная связь ($r = -0,65 \pm 0,06$). В селекционной работе следует стремиться к оптимальному соотношению этих признаков.

С целью выделения лучших сортообразцов, сочетающих в себе оптимальные показатели качества зерна и крупы, был проведен кластерный анализ (рис. 3).

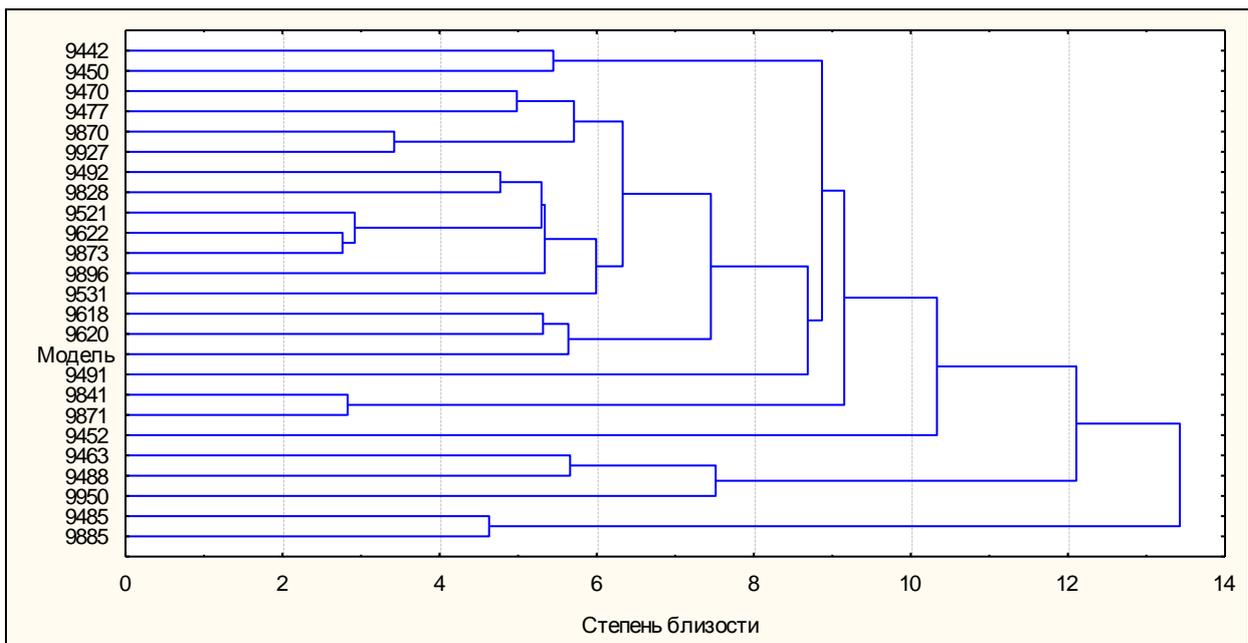


Рис. 3. Дендрограмма кластерного анализа

Для сравнения и оптимизации параметров нами смоделирован сорт, имеющий следующие показатели:

- масса 1000 зерен – 30 г;
- пленчатость – 18 %;
- выход крупы – 71 %;
- выход сечки – 5 %;
- выход целого ядра – 95 %;
- стекловидность – 95 %;
- трещиноватость – 0 %.

Из результатов анализа следует, что наиболее близки к модели сортообразцы Дон 9618 и Дон 9620. Эти образцы представляют интерес для дальнейшей селекции. Кроме них выделены Дон 9253 и Дон 15458 с максимальным выходом крупы.

Таким образом, выявленные корреляционные взаимосвязи между изученными признаками свидетельствуют о том, что при селекции на качество зерна есть резерв и возможность отбора образцов по коррелирующим признакам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Зеленский Г.Л.* Рис как продукт для диетического и лечебного питания //Научный журнал КубГАУ, № 72 (08), 2011. [Электронный ресурс] Режим доступа <http://ej.kubagro.ru/2011/08/pdf/02.pdf>.
2. *Кешаниди Х.Л., Казаков Е.Д.* Технологическая оценка риса-зерна. – М.: Агропромиздат, 1985. – 76 с.
3. *Костылев П.И.* Методы селекции, семеноводства и сортовой агротехники риса. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2011. – 288 с.
4. *Костылев П.И., Степовой В.И., Парфенюк А.А.* Технология выращивания сортов риса в Ростовской области: учебное пособие. – ВНИИЗК, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2005. – 85 с.
5. *Сметанин А.П., Дзюба В.А., Апрод А.И.* Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса. – Краснодар: ВНИИ Риса, 1972. – 134 с.

УДК 633.18

А.В. Чамышев

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ИТОГИ РАЗВИТИЯ РИСОВОСЕЯНИЯ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ В 20 ВЕКЕ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ В 21 ВЕКЕ

Основные площади риса в течение всей истории его культуры сосредотачивались в районах субтропического и тропического земледелия. На реальную перспективу внедрения поливной культуры риса в низовьях Волги указывал академик Н.И. Вавилов в 1922 г.

Развитие рисовосеяния в Поволжье можно разделить на три этапа. Первый этап включает период с 1926 до 1964 г. В этот период рис осваивали как новую для Поволжья культуру. Определились ведущие зоны производственного рисовосеяния, были разработаны основные вопросы агротехники и организации производства риса. Рисовосеяние на этом этапе базировалось в основном на небольших оросительных системах, построенных, главным образом, хозяйственным способом. В это время еще не было сортов риса, выведенных специально для данных условий.

Второй этап охватывает период с 1965 по 1986 г. В это время происходит быстрый рост новых рисовых оросительных систем инженерного типа. Были внедрены сорта риса, приспособленные к местным условиям. Технология возделывания риса предполагала применение интенсивных методов. На 1 га рисового поля вносилось более 300 кг действующего вещества минеральных удобрений. Общая площадь ежегодной обработки посевов риса гербицидами в пересчете на однократное исполнение составляла 60–70 тыс. га, причем половина площадей обрабатывалась авиационным методом. Внесение повышенных доз минеральных удобрений в комплексе с другими элементами интенсивных технологий возделывания риса обеспечивало значительный рост урожайности зерна. Так, средняя урожайность риса в Астраханской области в 1989 г. составила 3,91 т/га. Отдельные районы получали более высокие урожаи. В Харабалинском районе в 1978 г. на площади более 8 тыс. га урожайность риса составила 4,8 т/га, а в 1979 г. – 4,26 т/га. Еще более высокие урожаи получали передовые рисоводческие коллективы. Однако применение традиционных интенсивных технологий затопляемого риса существенно осложнило экологическую обстановку тем, что рисовые оросительные системы в Нижнем Поволжье расположены в бассейне Каспийского моря. Низовье Волги имеет уникальный растительный и животный мир и представляет большую ценность в рыбопромысловом отношении. Из общей площади 97 тыс. га рисовых чеков в пойме и устье Волги расположены 70 тыс. га. Все коллекторно-дренажные и сбросные воды с этих территорий отводятся в реку Волгу и ее рукава и протоки. Объем этих стоков, например, в 1983 г. составил 280 млн м³. Примечательно, что максимальные уровни содержания пестицидов в сбросных водах совпадают с важным периодом размножения ценных промысловых рыб. Кроме того, при получении диетической рисовой крупы недопустимо применение гербицидов и пестицидов в процессе выращивания риса. Поэтому в конце 80-х гг. стала очевидной необходимость перевода рисосеяния региона на экологически безопасные технологии.

Третий современный этап развития рисосеяния начинается с 1987 г. и связан с переходом на экологически безопасные технологии возделывания риса за счет сокращения доз внесения минеральных удобрений и исключения из практики рисосеяния применения гербицидов. Следует, однако, отметить, что переход на экологизированные технологии возделывания риса вызвал существенное снижение его урожая. Так, при дозе внесения минеральных удобрений в 1989–93 гг. в среднем по Астраханской области 183 кг/га (действующего вещества), урожайность риса составила 3,17 т/га. При внесении меньших доз минеральных удобрений (31,1 кг/га) и без применения химических средств борьбы с сорными растениями урожайность риса в 1994 г. снизилась до 2,16 т/га. Однако в последующие годы рис высевался по лучшим предшественникам, совершенствовалась также технология его возделывания, что в конечном счете привело к росту урожайности. Так, в последние годы (2010–2012 гг.) урожайность риса в Астраханской области составил 3,4–3,6 т/га.

Внедрение современных достижений экологического и биологического земледелия в практику рисосеяния позволит в ближайшей перспективе получать в Нижнем Поволжье достаточно высокие и устойчивые урожаи ценного зерна риса без отрицательного воздействия на природный комплекс. Это открывает новые горизонты перед древней культурой риса в Нижнем Поволжье.

Л.П. Шевцова, А.К. Слободянюк

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ И НОРМ ВЫСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО РЫЖИКА В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОГО ЗАВОЛЖЬЯ

Среди технических культур, возделываемых в Российской Федерации, масличным культурам принадлежит большая роль: они имеют широкий диапазон использования – в питании человека, в кормлении сельскохозяйственных животных, в промышленности и строительстве, в медицине и парфюмерии. Кроме того, масличные культуры – источник полноценного белка, содержащегося в жмыхах и шроте.

Рыжик – масличная культура, происходящая из Малой Азии. В течение тысячелетий рыжик был только сорняком, засорявшим посевы озимых и яровых зерновых культур и льна. Во II половине XIX века его стали вводить в культуру почти одновременно в России и Франции. В России в конце 40-х – начале 50-х годов XX века рыжик занимал площади в 350–400 тыс. га. В последующие годы возделывание рыжика в России практически прекратилось и в 1984–1987 гг. площади его посевов составляли всего 1,2–3,5 тыс. га. В настоящее время рыжик вновь привлекает внимание благодаря своей неприхотливости, скороспелости, сравнительно высокой и стабильной урожайности. К тому же эта культура обладает большой пластичностью и способна произрастать в различных почвенно-климатических условиях.

Интерес к рыжику как масличной культуре обусловлен и тем, что в семенах его накапливается до 46 % высыхающего масла. Свежее рыжиковое масло употребляется в пищу и считается диетическим продуктом. Оно используется для технических целей в различных отраслях промышленности: в лакокрасочной – для приготовления олифы, в мыловаренной – для приготовления зеленого мыла, парфюмерно-косметической и медицинской – как компонент в массажных кремах, лечебной косметике, ароматерапии. Известно применение его в качестве иллюминанта – горючего для масляных светильников.

В настоящее время яровой и озимый рыжик возделывается в степных областях Поволжья и в небольших объемах в Воронежской, Ростовской областях, в Северной Осетии. В Омской, Томской, Кемеровской областях и некоторых других регионах Западной Сибири выращивают яровой рыжик.

На территории Российской Федерации переработка маслосемян рыжика уже более 10 лет ведется в г. Томске. Местное производственно-коммерческое предприятие «Провансаль» закупает маслосемена рыжика и производит нерафинированное масло «Золотое удовольствие». В городе Волгограде Волгоградский горчичный завод «Сарепта» впервые приступил к переработке семян рыжика осенью 2002 г., и в настоящее время его посевы, в хозяйствах степной зоны, составляют 5 тыс. га.

Культура рыжика отличается незначительной требовательностью к климату, почвам, легко переносит жару и засуху. Семена рыжика начинают прорастать при температуре +1 °С, а появившиеся всходы переносят заморозки до -12–15 °С. Это весьма существенно в современных рыночных условиях, требующих низкочувствительных технологий возделывания культур-интродуцентов.

Вегетационный период возделываемых сортов ярового рыжика короткий (60–90 дней), что является еще одной из положительных биологических особенностей культуры. Нередко посевы ярового рыжика практикуют в пересеве погибших и сильно изреженных озимых хлебов и яровых культур, погибших от весенних заморозков. Есть рекомендации по использованию рыжика в пожнивных посевах и в качестве покровной культуры для люцерны.

Известно, что эффективность любого агротехнического приема зависит от степени его соответствия биологическим требованиям культуры и почвенно-климатическим условиям района возделывания.

Урожайность рыжика, как впрочем, и любой другой культуры зависит от числа растений и их размещения на единице площади. При равномерном распределении растения лучше используют влагу, питательные вещества, больше получают света и хорошо растут и формируют более продуктивную массу.

Вопрос о способах посева рыжика не является новым. Все же, несмотря на наличие большого количества исследований по этому вопросу, до сих пор нет единого мнения в оценке способов посева рыжика даже в одних и тех же регионах.

Цель наших исследований заключалась в определении оптимального подхода к выбору норм высева и способов посева ярового рыжика сорта Исилькулец в условиях КФХ «Степь» Озинского района Саратовской области. Опытные посева рыжика размещали после озимой пшеницы. После ее уборки проводили двукратное лушение, а через две недели – вспашку плугом ПЛН-4-35 на глубину 20–22 см. Зимой делали снегозадержание, а весной – задержание талых вод. Для предпосевного боронования использовали бороны БЗСС-1. Перед посевом проводили предпосевную культивацию. Посев опытных делянок ярового рыжика проводили в самые ранние весенние сроки обычным рядовым, черезрядным и безрядковым способами.

Климат района проведения исследований, как и всего Заволжья резко континентальный, очень засушливый. Короткая и сухая весна сменяется жарким засушливым летом, а зима малоснежная и морозная. Среднегодовая температура воздуха по данным метеостанции Ершов составляет +4,7 °С. Средняя сумма температур свыше +10 °С равна 2900 °С, что значительно превышает потребности возделываемых здесь культур. Основными типами почв на территории хозяйства являются каштановые и светлокаштановые слабосолонцеватые, глинистые и тяжелосуглинистые по гранулометрическому составу, сформированные на шоколадных глинах, расположенных на глубине 60–70 см от поверхности. Мощность гумусового горизонта 20–30 см, содержание гумуса в пахотном слое в среднем составляет 2,5–3 %. Реакция почвенного раствора в верхнем горизонте слабощелочная (рН=7,0-7,5).

В опытах полевой всхожесть семян рыжика Исилькульского зависела как от погодных условий, так и от приемов агротехнического характера: способов посева и норм высева. В зависимости от названных агроприемов полнота всходов колебалась от 75,5 до 80,0 %.

Наблюдения за ростом растений рыжика в высоту по вариантам опыта выявили некоторые закономерности: в сравнительно загущенных посевах растения сформировались более высокорослые, чем на делянках с меньшей густотой стояния. Так, наибольшая высота растений была отмечена на делянках разбросного безрядкового посева с нормой высева 6,0 млн штук всхожих семян на 1 га, где она составила 79,9 см, превышая высоту стеблестоя культуры на обычном рядовом посева с той же нормой высева на 10,8 см.

Влияние способов и норм высева на урожайность ярового рыжика, в среднем за 2010-2013 гг.

Способ посева (А)	Норма высева семян, млн шт. на 1 га (В)	Урожайность, т/га
Обычный рядовой	4,0	1,02
	5,0	1,29
	6,1	1,30
Черезрядный	4,0	1,61
	5,0	1,97
	6,1	1,72
Безрядковый	4,0	1,74
	5,0	1,95
	6,1	2,02

Урожайность семян рыжика по вариантам опыта колебалась от 1,02 т с 1 га до 2,02 (табл.).

Наибольший урожай маслосемян ярового рыжика в среднем за годы испытаний (2010–2013 гг.) сформировался на разбросном безрядковом посеве при норме высева 6,0 млн штук всхожих семян на 1 га, где он составил 2,02 т/га, превышая урожайность культуры обычного рядового и черезрядного посевов при той же норме высева (6,0 млн штук всхожих семян на 1 га) на 0,72 и 0,30 т/га, или на 55,3 и 17,4 % соответственно.

Анализ результатов показал, что возделывание ярового рыжика в условиях сухостепного Поволжья выгодно и целесообразно.

УДК 633.351(470.40/43)

Л.П. Шевцова, Н.А. Шьюрова, А.И. Марухненко

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ПРОДУКТИВНО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЧЕЧЕВИЦЫ И ПУТИ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

Среди многих видов зернобобовых культур чечевице принадлежит особое место, и, в первую очередь, благодаря полному набору в белковом комплексе ценных незаменимых аминокислот, витаминов и микроэлементов. В зависимости от условий выращивания содержание белка в зерне чечевицы колеблется от 27,9 до 34,8 % (Ленкен И.И. и др., 1977; Андреева И.М. и др., 1989). В ее семенах много калия, магния, фосфора, железа, они богаты лецином, метионином, каротином, витаминами В1, В2, РР. В литературе есть сведения, что белки, крахмал, и другие полезные вещества, входящие в состав чечевичных зерен, оказывают оздоравливающее действие на людей, ослабленных тем или другим недугом. В давние времена в Европе из чечевицы готовили снадобье, которое считалось панацеей от многих заболеваний и называлось оно *Bevs lenta Arabica* «Аравийское укрепляющее».

Древние египтяне пекли из чечевичной муки хлеб, в Англии чечевичные блюда ели в пост, а в Германии до сего дня чечевичное зерно считается праздничной едой и подается в сочельник, перед Рождеством. На Руси уже в XV веке чечевичная похлебка была обычной едой в крестьянских семьях и в будние дни и во время постов.

Чечевичная похлебка – это простой в приготовлении, но необычайно питательный и вкусный суп, для чего нужно всего 200 г замоченной чечевицы, две головки измельченного чеснока, шесть столовых ложек растительного масла, соль, черный перец, 2 ломтика хлеба без корочки, листочки мяты. Хлеб режется кубиками и обжаривается до золотистого цвета.

Чечевичный суп по-румынски: 300 г чечевицы замочить на сутки в воде, затем варить с добавлением мелко нарезанного лука и чеснока на слабом огне до готовности, ввести слегка спассерованную на жире муку, дать супу прокипеть и положить соль по вкусу.

Французский вариант – замачивание чечевицы в красном вине. Сирийский суп из чечевицы готовится с добавлением шпината и одной чайной ложки лимонного сока.

Чечевичный суп по-армянски готовится с добавлением риса, толченых орехов, изюма и пряной зелени.

Есть рецепты приготовления суп-пюре с гренками и рубленным яйцом или со сладким перцем, с баклажанами, беконом, томатом и луком.

От гороха чечевица отличается быстрой разваримостью, легкой усвояемостью, имеет приятный вкус и особый аромат.

Родиной чечевицы считают западную Азию, а в Россию она попала из Италии через Альпы, сначала в Германию, а затем на черноземы Поволжья.

В первые десятилетия XX века Саратовская губерния засеивала до 15 % всей чечевичной площади Союза и вывозила ее за границу, вытесняя с германского рынка конкурентов: Австро-Венгрию, Францию и Голландию (Н. Орловский, 1927). И в последующие десятилетия в общем хлебном экспорте доля чечевицы составляла не менее 25 %, т.е. вся выращенная в России чечевица отправлялась в Германию и другие страны, предварительно пройдя чечевичные сортировки в портовых элеваторах. В деталях неизвестно на какие нужды использовалась чечевица за границей, но в пищевом рационе, соответствующим образом приготовленная с разными приправами, она играла видную роль. В большом ходу были чечевичные консервы. И теперь приходится только удивляться, что при бедности русского крестьянского стола чечевица, несмотря на высокую питательность, не находила себе местного потребителя (Орловский Н., 1927).

В ботаническом отношении чечевица – *Ervum Lens L.* – однолетнее, сравнительно низкорослое растение. Различают два подвида чечевицы: крупносемянную (тарелочную) и мелкосемянную.

Крупносемянная чечевица отличается более высоким ростом (50–70 см), крупными бобами и крупными плоскими зелеными и пятнистыми семенами диаметром 6–9 мм и массой 1000 семян 55–65 г и более. Зерно крупносемянной чечевицы используют в пищу, тогда как мелкосемянную – на корм животным. Однако, в последние годы светло-семянные сорта (белые, розовые, светло-зеленые) мелкосемянной чечевицы используются в кулинарии, кондитерском производстве. Ее партии поступают на мировой рынок из Канады.

В семенах крупносемянной чечевицы содержатся такие ценные элементы как медь, молибден, марганец, бор, йод, кобальт, цинк, которые играют важную роль в процессе обмена веществ. И нельзя не отметить, что чечевица не содержит никаких вредных и ядовитых веществ, присущих некоторым видам вики, люпина, чины и другим бобовым растениям.

Исследования показали, что зеленосемянные сорта чечевицы накапливают заметно больше белка, чем желтосемянные.

Из характерных признаков культуры следует подчеркнуть, что внешне, это сравнительно низкорослое растение, склонное к полеганию, подпреванию. К тому же бобы при ее созревании растрескиваются и теряют семена и в этом отношении культура малотехнологична и совсем неконкурентоспособное по отношению с сорной растительности.

Основными климатическими факторами, определяющими величину урожайности полевых сельскохозяйственных культур, являются приток солнечной радиации, осадки и температурный режим.

Обычные посевы аккумулируют от 0,5 до 1,5 % ФАР, а при оптимизации условий питания посевы с площадью листьев около 40 тыс. м²/га могут использовать для формирования сухой биомассы 5–6 % ФАР (Ничипорович А.А., 1961; И.С. Шатилов, 1974; Х.Г. Тооминг, 1978 и др.). Теоретически возможная продуктивность чечевицы при 2 %-м использовании ФАР составляет 8,1 т/га, при 3 % КПД ФАР урожайность достигает 11,1–13,0 т/га сухой биомассы. Коэффициенты использования ФАР посевами чечевицы на черноземах степного Поволжья достигают 1,2 %, в годы средние по увлажнению они колеблются от 0,6 до 0,98 %, что равноценно формированию 1,85–3,64 т/га зерна.

Наши многолетние исследования показали, что изменяющаяся метеорологическая ситуация в последние годы убедительно требует корректировки традиционных агротехнологий возделывания чечевицы, разработки новых динамичных и малозатратных агроопераций по формированию высокопродуктивных ее агроценозов в условиях нарастающей континентальности климата.

Для устранения негативного влияния недостаточной или избыточной влагообеспеченности в аномальные годы следует использовать более широкую вариацию сроков посева

или посев нескольких сортов с различной продолжительностью вегетации. На семенных посевах использовать рядовой высеv с междурядьями 30 см, что обеспечивает больший коэффициент размножения семян, экономит посевной материал и в лучших условиях возможно провести видовую прополку для искоренения плоскосемянной вики.

Безрядковые разбросные посеvы, осуществляемые почво-посевными комплексами, снижают производственные затраты, уменьшают разрушение почвенной структуры и повышают урожай.

Повышенные нормы высева способствуют формированию высокорослых растений чечевицы с меньшим ветвлением и с большей выровненностью семян в урожае.

Оптимальный показатель густоты посева для чечевицы Веховской на южных черноземах степного Правобережья Саратовской области – это 180–200 растений на 1 м² после появления всходов.

Возделывание чечевицы в бинарных посевах с овсом, ячменем, гречихой, лучше с яровым рыжиком устраняют засоренность посеvов, предупреждают полеглость культуры, делают уборку урожая более технологичной, а главное повышают урожай товарного зерна чечевицы, но при условии, что нормы высева взятых компонентов не превышают норму высева культуры.

В целях активизации природных свойств чечевицы – симбиоза с клубеньковыми бактериями необходимо в предпосевной обработке семян использовать бактериальные ростостимулирующие и защитные препараты, предупреждающие аскохитоз, фузариоз, ржавчину и другие недуги растения.

В наших полевых экспериментах использовались ризоторфин, агат-25К, экстрасол, альбит, молибден и другие препараты на обычном фоне (без удобрений) и на разных фонах предпосевного удобрения.

Влияние препаратов сказывалось на повышении полноты всходов, на лучшей сохранности растений к уборке, меньшей абортивности органов репродукции, большей продолжительности вегетации, а главное повышению урожайности зерна и симбиотической продуктивности. Увеличение количества активных клубеньков на корнях чечевицы, их массы, повышает накопление в почве биологического азота.

В период созревания растения чечевицы быстро теряют воду, что, пожалуй, и определяет очень сжатые сроки ее уборки. Следует отметить, что на поздних посевах в ее зерне накапливается больше белка и зольных веществ, чем в образцах ранних сроков посева. К тому же в семенах поздних сроков посева в зерне и соломе, зеленой массе наблюдается меньшее содержание клетчатки.

В зависимости от густоты посева изменяется химический состав чечевичной продукции. Так в загущенных посевах содержание сырого белка заметно снижается, уменьшается и содержание клетчатки.

Источник растительного белка до сего дня – это зерновые культуры, а дешевый белок бобовых в лучшем случае используем на 2–2,5 % и значительно меньше.

В 30-х годах прошлого столетия посеvы чечевицы в стране превышали 1 млн 220 тыс. га при общей площади посеvов ее в мире 1,5 млн га. Первенство по производству высококачественного зерна чечевицы занимали юго-восточные районы России, расположенные в зонах Среднего Поволжья.

В настоящее время ее посеvы в мировом земледелии неуклонно растут и на сегодня они превышают 3,5 млн га. В Канаде ее посеvы достигали уже 400 тыс. га, а экспорт чечевичного зерна стал весьма доходной статьёй этого государства, которое ранее эту культуру не возделывало.

В нашей стране на сегодня утрачены позиции по экспорту зерна этой ценной культуры, а когда-то ее охотно закупали Голландия, Германия, Италия и экспортировала Россия чечевицу в 17 стран Западной Европы ежегодно до 100 тыс. тонн отборного чечевичного зерна.

Разрушена и система семеноводства культуры, что ежегодно создает дефицит ее семян.

Почвенно-климатические условия ряда регионов России благоприятствуют возделыванию чечевицы, и выводят культуру в число конкурентоспособных, экономически выгодных для производства. Поэтому возрождение чечевичного поля России должно стать одной из важнейших задач в дальнейшем развитии агропромышленного комплекса страны и, прежде всего, Саратовской и Пензенской областей, являющихся родоначальниками ее лучших сортов.

УДК 631.358

Л.П. Шевцова, Н.А. Шьюрова, С.А. Парфенова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ПОВЫШЕНИЕ ЗЕРНОВОЙ И СИМБИОТИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОРОХА НА ЧЕРНОЗЕМАХ ПУГАЧЕВСКОГО РАЙОНА

Горох – одна из древнейших культур, возделываемых человечеством, отличается высоким содержанием белка, высокой пластичностью, холодостойкостью, многообразием сортов, и благодаря широкому ареалу распространения призван участвовать в решении насущной проблемы современного растениеводства – увеличении производства растительного белка.

В мировом земледелии посевы гороха занимают площадь в 6,4 млн га, на долю России приходится 870 тыс. га, или всего 13 %.

Средняя урожайность гороха в мире составляет 1,8 т/га, в России – 0,87 т/га при биологическом потенциале современных отечественных сортов – 4,5–5,5 т/га и более.

Несовершенство современной структуры посевных площадей, снижение в ней удельной доли зернобобовых культур, при ограниченных материально-технических ресурсах, привело к резкому снижению валовых сборов ценного зерна бобовых, содержания в кормах протеина, а в почве гумуса.

Ученые считают, что за последние 15–20 лет содержание гумуса в почвах Поволжского региона уменьшилось на 8–14 %.

В этой связи, хозяйственно-производственный и биолого-экологический подход к дальнейшему развитию продуктивного отечественного растениеводства в засушливом Поволжье предусматривает значительные перемены в структуре посевных площадей, в материально-техническом и технологическом оснащении земледельческой отрасли, в том числе и увеличение посевов зернобобовых культур и бобовых трав, с повышением их урожайности.

Возделывание гороха, нута, сои, чечевицы и других бобовых культур – это самый дешевый и доступный источник создания биологически ценных продуктов питания и кормов для животных.

В зерне гороха накапливается до 26–27 % белка, до 58 % крахмала, 1,2–1,5 % жира, 2,4–3,5 % золы.

В зерне и вегетативной массе гороха содержатся ценные витамины: А, В₁, В₂, С, Д, Е, К, РР и другие высокоценные вещества. Пищевые и вкусовые качества гороха сохраняются при длительном хранении (до 10–12 лет), что определяет высокую ценность этой продукции для создания продовольственных и кормовых резервов.

Горох, как и другие бобовые растения, обладает активными симбиотическими свойствами, обогащает почву биологическим азотом, экономя энергоемкие азотные удобрения, сокращая при этом накопление нитратов в почвенных и грунтовых водах.

По данным Карягина Ю.Г. (1968), размер фиксации азота бобовыми культурами достигает 217–452 кг на 1 га, что эквивалентно внесению на каждый гектар 6,4–13,3 ц

аммиачной селитры. По данным Доросинского Л.М. (1967), максимальное количество азота, ассимилированного из воздуха однолетними бобовыми культурами, составляет 150–200 кг на 1 га.

Положительная агротехническая роль гороха заключается и в том, что при его возделывании улучшается водный и пищевой режим почвы, проявляется противодействие развитию сорных растений.

Введение в севооборот гороха является действенной мерой в повышении урожайности и качества продукции последующих за ним культур.

Территория Саратовской области весьма неоднородна по почвенным и климатическим условиям. Частая повторяемость засух – это существенная черта погоды во всех микрорайонах области, что определяет неустойчивость урожайности полевых культур.

В этом отношении наши исследования по оценке реакции гороха на применение разных видов биопрепаратов и ростовых веществ весьма актуальны, поскольку изучение возможности внедрения в производство малозатратных и экологичных агротехнологий, обеспечивающих формирование высокопродуктивных и устойчивых агроценозов в различно складывающиеся годы по погодным условиям, является важнейшим направлением в развитии современного земледелия.

Исследования проведены на примере сорта гороха Орловчанин, который характеризуется устойчивостью к полеганию, осыпанию и ограниченным ростом стебля.

В качестве инокулянта использовали ризоторфин, а как ростостимулирующее средство – препарат циркон.

Ризоторфин – препарат из клубеньковых бактерий, выращенных на стерилизованном молотом торфе. Циркон – это смесь гидроксикоричных кислот природного происхождения – из эхинацеи пурпурной.

Данные препараты использовали в предпосевной обработке семян, а циркон применяли и по вегетирующим растениям гороха.

Проведение полевого эксперимента было организовано в полном соответствии с методическими руководствами и рекомендациями ВНИИ зернобобовых и крупяных культур (1985 г.).

Предпосевная обработка семян гороха ризоторфином проводилась в день посева культуры с расходом 400 г препарата на гектарную норму высеваемых семян. Ростостимулятор циркон использовали в предпосевной обработке семян, путем их замачивания в водном растворе циркона в концентрации 0,01 % (из расчета 30 мл препарата на 3 литра воды – это на гектарную массу высеваемых семян) и 100 л раствора на 1 га при обработке вегетирующих растений гороха в фазе бутонизации.

Площадь посевных делянок 180 м² (3,6×50 м), учетных 117 м². Повторность 4-кратная, размещение делянок одноярусное, систематическое.

Северная левобережная микрорайон Саратовской области, на территории которой находится ООО «Преображенское» Пугачевского района, входит в черноземную степную зону, но с более засушливым климатом, чем в черноземных степных правобережных районах.

Высокое увлажнение почвы весной (более 150 мм) бывает здесь 1–3 раза в 10 лет. Весной почва промачивается тальми водами в среднем до глубины 0,7 м. Годовая сумма осадков колеблется от 320 до 360 мм, в том числе за теплый сезон выпадает 180–200 мм осадков.

Гидротермический коэффициент составляет 0,6–0,7, а число дней с суховеями колеблется от 22 до 27. Основной почвенный покров – черноземы южные, с содержанием гумуса 3,8–4,5 %. Опытные посевы гороха осуществляли в самый ранний весенний срок обычным рядовым способом с нормой расхода семян 1,2 млн всхожих зерен на 1 га.

Распределение осадков в течение года было весьма неравномерным и температурный режим в летний период несколько превышал средние многолетние данные, что

вполне соответствовало особенностям здешнего климата и тем минимальным требованиям, которые предъявляет к теплу и водообеспеченности в период вегетации горох.

Предшествующей культурой опытным посевам гороха была озимая пшеница, после уборки которой было проведено лущение на глубину 5–6 см, а через 15 дней – вспашка на 25–27 см.

В весенний период проведено боронование тяжелыми боронами в два следа поперек пахоты, а перед высевом гороха осуществлялась предпосевная культивация на глубину заделки семян.

Одним из элементов продуктивности полевого фитоценоза является его плотность, то есть число растений, его составляющих на единице площади. В нашем опыте более высокие показатели полноты всходов гороха и наибольшей сохранности растений к созреванию были отмечены на варианте с использованием в предпосевной обработке семян циркона (табл. 1).

Таблица 1

Влияние бактериальных удобрений и биостимуляторов на полноту всходов и сохранность растений гороха к уборке (2011 г.)

Вариант обработки семян	Полнота всходов		Сохранность растений	
	шт./м ²	в %	шт./м ²	в %
Контроль (без обработки)	62,5	52,0	48,6	77,7
Ризоторфин	78,6	65,5	66,5	84,6
Циркон	82,5	68,7	74,0	89,6

От обработки семян гороха цирконом полнота всходов повысилась на 16,7 %, от инокуляции семян ризоторфином – на 13,5 % по сравнению с контрольным вариантом.

Применение биостимулятора циркона в предпосевной обработке семян значительно повысило устойчивость растений культуры в период вегетации. При равных прочих условиях сохранность растений гороха в агроценозах с применением циркона оказалась почти на 12 % выше по сравнению с контролем.

При изучении симбиотической продуктивности растений гороха в зависимости от применения ризоторфина и биостимулятора циркона было выявлено, что по количеству клубеньков и их массе в пересчете на одно растение инокуляция семян ризоторфином дала наилучшие результаты (табл. 2).

Таблица 2

Симбиотическая продуктивность гороха в зависимости от предпосевной обработки семян биопрепаратами

Вариант обработки семян	Количество и масса сухих клубеньков на 1 растение в слое почвы 0-30 см	
	шт.	мг
Контроль (без обработки)	20,8	32,4
Ризоторфин	28,0	46,2
Циркон	26,6	43,8

Инокулированные семена гороха ризоторфином способствовали образованию на корнях растений культуры до 28 штук клубеньков с массой 46,2 мг, что превышало симбиотическую продуктивность контроля на 34,6% по количеству клубеньков и на 42,5 % по их массе. Вариант с использованием в предпосевной обработке семян гороха препарата циркона уступал варианту с ризоторфином на 5,2 и 5,4 % соответственно.

Используя рекомендации К.Г. Хопкинса и А.И. Питерса, мы рассчитали количество азота, накопленного посевами гороха за счет азотофиксации (табл. 3).

Накопление биологического азота в посевах гороха в зависимости от применяемых биопрепаратов в предпосевной обработке семян

Показатель	Вариант инокуляции		
	контроль (без обработки)	ризоторфин	циркон
Масса биологического азота в слое почвы 0-0,3 м, кг/га	49,2	75,4	76,5

Наибольшим накоплением биологически фиксированного азота из воздуха отличались агроценозы гороха с инокуляцией семян цирконом и ризоторфином, превышающие контроль в этом отношении на 55,4 и 53,2 % соответственно.

Предпосевная обработка семян гороха биопрепаратами способствовала заметному повышению продуктивности растений культуры и урожайности опытных посевов (табл. 4).

Таблица 4

Влияние биопрепаратов на урожайность гороха и ее структуру

Вариант обработки семян	В расчете на 1 растение			Урожайность зерна, т/га
	бобов	семян		
		шт.	г	
Контроль (без обработки)	4,0	14	3,33	2,17
Ризоторфин	4,2	16	3,85	2,58
Циркон	4,7	18	4,41	3,35
НСР _{0,05}				0,40

Действие препарата циркона выразилось в большем накоплении надземной биомассы, увеличении выхода полноценных бобов и семян и, в конечном итоге, в значительном увеличении выхода зерновой продукции с единицы посева. Урожайность гороха с предпосевной обработкой семян цирконом составила 3,35 т/га и превышала данные контрольного варианта на 1,18 т, или на 54,3 %.

Эффективным было применение циркона по вегетирующим растениям гороха в фазу бутонизации. Однократное использование биопрепарата в дозе 30 мл/га в фазу бутонизации стимулировало формирование цветков, завязей и увеличило количество бобов и семян в расчете на одно растение. На данном варианте была сформирована урожайность значительно превышающая контрольный посев и мало уступающая варианту с предпосевной обработкой семян данным препаратом с той же дозой расхода. Рост урожайности при применении циркона по вегетирующим растениям гороха в фазу бутонизации (30 мл/га) по отношению к контролю составил 0,68 т/га или 31,1 %.

УДК 633.31/37

Л.П. Шевцова, Н.А. Шьюрова, Н.В. Православнова, С.В. Фартуков

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ПРОДУКЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И УРОЖАЙНОСТЬ НУТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ ПОСЕВА НА ЧЕНОЗЕМАХ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

К началу XXI века нут по значимости и востребованности оказывается четвертой культурой после сои, арахиса и фасоли. Его посевы в мировом земледелии достигают 15 % от

посевной площади всех зернобобовых культур. У нута оказывается множество названий – бараний горох, турецкий горох, горох угловатый, нахуд, Chickpeas, горох шиш, гарбанзо, пузырник, хлопунец и др., что свидетельствует о большой популярности и распространённости культуры у разных народов мира. И это вполне оправдано, поскольку в зерне нута накапливается до 28–30 % белка, до 5–7 % жира. В его зерне много углеводов, ценных микроэлементов и витаминов. Его зерно используют в пищу в варёном или в жарённом виде, как лакомство, готовят супы, пюре и гарниры, производят кондитерские изделия, макароны, муку, которую добавляют в пшеничную и пекут хлеб.

По питательной ценности нут среди других зернобобовых занимает первое место. В литературе есть сведения, что нут полезен при сахарном диабете, что он повышает иммунитет организма, благодаря содержанию органически связанного селена.

В настоящее время нут культивируют в странах Центральной и Средней Азии, Восточной Африке и Европе, в Австралии и Америке.

В последние годы значительно возросли его посевы в Волгоградской, Саратовской, Оренбургской, Омской, Астраханской и Пензенской областях России, т.е. в районах с резко континентальным климатом, так как нут отличается высокой засухоустойчивостью и холодостойкостью на ранних фазах развития.

Для условий засушливого степного Поволжья нут является наиболее перспективной зернобобовой культурой не только по биологической природе, но и по технологичности: его растения не полегают, бобы при созревании не растрескиваются, а из-за содержания в зелёной массе органических кислот нут почти не поражается вредителями. К сожалению, многие вопросы, связанные с продуктивностью культуры, изучены недостаточно, урожайность остается низкой, что и сдерживает более широкое распространение нута в степных районах Поволжья.

В задачу наших исследований были включены вопросы, связанные с более глубоким изучением хода продукционных процессов нута по мере формирования урожая в зависимости от густоты посева.

Исследования проведены на опытном поле Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова, которое расположено в правобережной части пригородной микрзоны. Местный климат отличается значительными тепловыми ресурсами, и сухие годы здесь составляют более 50 %, на годы средние по увлажнению приходится 26 % и лет с умеренным увлажнением – всего – 21 %.

Почвы опытного поля представлены черноземом южным, в котором содержание гумуса колеблется от 4,2 до 5,6 %. Сумма осадков за апрель-октябрь колеблется в пределах 225–265 мм, а гидротермический коэффициент за тёплый период года – от 0,6 до 1,2. В весенний период отмечается интенсивное нарастание температур, что ведёт к быстрому иссушению верхнего почвенного слоя и требует все агротехнологические работы в весенний период проводить в самые сжатые сроки.

Летние суховеи в меньшей степени отражаются на урожайности нута, если в созданных агроценозах выдерживаются оптимальные параметры по густоте посева.

В опытных посевах с разными нормами высева испытывались сорта нута Заволжский и Краснокутский 36.

В схему полевого опыта были включены варианты обычного рядового посева с нормами высева 0,6; 0,8 и 1,0 млн штук. всхожих семян на 1 га.

Опытные делянки были размещены систематическим методом с 4-х кратной повторностью. Погодные условия лет испытаний (2010–2012) по температурному режиму и увлажнению складывались различно, но были характерными для данной микрзоны Саратовской области.

Исследования по ходу процессов формирования урожайности нута показали, что полевая всхожесть высеянных семян в зависимости от норм посева имела тенденцию к повышению от меньшего коэффициента высева (0,6 млн) к наибольшему (1,0 млн), т.е. при высева 0,6 млн штук всхожих семян на 1 га полевая всхожесть в среднем за годы испытаний

составила 62,5 %, при норме высева 0,8 млн – 63,6 % и при высева 1,0 млн штук всхожих семян в расчете на 1 га она повысилась до 64,6 % по сорту Краснокутскому 36.

По сорту Заволжскому, имеющему сравнительно более крупные семена, наблюдалась такая же тенденция – повышения полевой всхожести с увеличением нормы высева, но сами показатели были несколько ниже: на делянках с нормой высева 0,6 млн – 61,2 %, при высева 0,8 млн – 62,4 и при норме высева 1,0 млн – 63,3 %.

Продолжительность вегетации и длительность отдельных этапов органогенеза в агроценозах нута с разной густотой посева характеризовалась относительным постоянством в пределах конкретного года.

Нельзя не отметить, что заметно более высокорослые растения культуры формировались на сравнительно загущенных посевах, т.е. на вариантах с нормой высева 1,0 млн штук всхожих семян на 1 га.

**Влияние норм высева на продуктивность сортов нута и их урожайность
(в среднем за 2010-2012 гг.)**

Норма высева, млн/шт./га	Полевая всхожесть, %	Сохранившихся растений к уборке, %	Число зерен с 1 растения, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность зерна, т/га
Сорт Краснокутский 36					
0,6	62,5	86,6	32	250,0	2,60
0,8	63,6	84,5	26	250,6	2,79
1,0	64,6	83,6	21	251,0	2,84
Сорт Заволжский					
0,6	61,2	86,6	34	230,0	2,48
0,8	62,4	85,3	28	231,3	2,75
1,0	63,3	84,2	24	230,6	2,95
Ф общ.					0,04
по фактору А	-	-	-	-	0,21
по фактору В					0,11

На сравнительно разреженных посевах (0,6 млн) сформировались более низкорослые растения, но более ветвистые и толстостебельные. На данном варианте отмечена и сравнительно большая сохранность растений культуры к уборке, она составила в среднем за годы испытаний 86,6 %, тогда как на более загущенных посевах (0,8 млн) 84,5 % и при высева 1,0 млн – 83,6 %.

Число зерен в плодах и масса 1000 зерен являются природными, сортовыми признаками, но в зависимости от условий вегетации и приемов агротехнологического характера (разные нормы высева семян) они изменялись.

Наибольшей урожайностью в среднем за годы испытаний отличались посева нута Заволжского при норме высева 1,0 млн штук всхожих семян на 1 га, где она составила 2,95 т/га, превышая урожайность нута Краснокутского 36 при той же норме высева всего 0,11 т/га, или на 3,87%. Меньшие нормы высева (0,6 и 0,8 млн) способствовали формированию более продуктивных растений по количеству бобов, семян на одном растении, но эта разница не компенсировала число растений культуры на единице посева.

Л.П. Шевцова, С.А. Шукин

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ПРОСА ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ, СПОСОБАХ И НОРМАХ ВЫСЕВА НА ЧЕРНОЗЕМАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

Просо – исконно русская крупяная культура. Ее продукт пшено, которое быстро и легко разваривается, а каша отличается неповторимым вкусом и ароматом. Просяная солома по кормовым достоинствам приравнивается к луговому сену.

Растения проса сравнительно легко переносят весеннюю засуху, знойное и жаркое лето. К сожалению, посеы проса из-за медленного развития и роста в начальном периоде, нередко зарастают сорняками. Для формирования высокопродуктивных агроценозов проса необходимо учитывать не только почвенно-климатические, погодные условия района размещения его посевов, но тщательно подбирать сорта, полевые массивы, сообразуясь с которыми разрабатывать конкретные технологические мероприятия по подготовке почвы, семян, агротехники посева.

Наши исследования проводились в условиях западной микрзоны Саратовского степного Поволжья, где тепловые ресурсы в сочетании с относительно благоприятной увлажненностью второй половины летнего периода наилучшим образом соответствуют биологическим потребностям культуры.

В задачу исследований были включены вопросы по выявлению ценных по качеству и высокопродуктивных сортов проса, коррекции параметров основных агротехнических мероприятий по созданию урожайных агроценозов культуры.

Современные агротехнологии необходимо базировать на эффективном использовании материально-технических ресурсов предприятия и весомом вкладе в производство инновационных, зонально-обоснованных достижений и рекомендаций агрономической науки и производственного опыта.

В.А. Ильин (1986) отмечает необыкновенную живучесть просяного растения, которая проявляется в формировании дополнительных корешков при выпадении даже незначительных осадков. К тому же жаровыносливость проса после выметывания значительно выше, чем у пшеницы и ячменя В.Н. Лосев (1965) сообщает, что семена проса в процессе набухания и прорастания поглощают всего 25 % воды от их массы, а взрослые растения культуры выдерживают длительное и глубокое обезвоживание тканей.

Генетическое преобразование культуры обогатило род многообразием сортов, среди которых наше предпочтение было отдано сортам саратовской селекции – это Золотистое (2001 г.), максимальная урожайность которого достигла 5,09 т/га, Саратовское 12 (2005 г.), максимальная урожайность сорта в 2003 г. составила 5,43 т/га и Саратовское желтое (2009 г.) с максимальной урожайностью 5,97 т/га (Ростовская область, 2008 г.). Патентообладателем этих уникальных сортов проса является коллектив ГНУ НИИСХ Юго-Востока.

В целях максимальной реализации биологического потенциала продуктивности культуры ученые-просоведы рекомендуют практиковать высев двух – трех сортов проса различных биотипов (Е.Н. Золотухин, Н.И. Комаров, Н.В. Михайлин и др., 1999) и все агротехнологические мероприятия направлять на создание оптимальных условий роста и развития растений культуры, на более полное удовлетворение их биологических потребностей (Г.С. Посыпанов, 1997).

Урожайность проса, как и любой другой культуры, определяется обоснованностью выбора сроков, способов посева, оптимальностью числа растений на единице площади

агроценоза. Любой агротехнологический прием должен решать возложенную на него задачу и выполняться в оптимальные сроки и с высоким качеством.

Период возможных сроков посева проса довольно растянутый и в конкретных условиях – западной микрозоны Саратовского Правобережья просо можно высевать вплоть до середины лета (конец июня – начало первой декады, июля месяца). Более поздние сроки посева проса эффективны при проведении поздних весенних полевых работ по искоренению сорняков. Однако Н.А. Майсурян, В.Н. Степанов, В.С. Кузнецов (1971) предупреждают, что следует избегать как запоздалые, так и преждевременные посевы. Семена проса посеянные рано весной в холодную почву, долго не дают всходов, а поле зарастает сорняками, а при поздних сроках посева недостаток влаги в посевном слое сильно изреживает посевы. Однако, при достаточной увлажненности летние посевы проса полнее реализуют биологические потребности культуры, и урожаи нередко формируются более высокие, чем при весенних посевах. В наших опытах в условиях засушливых лет наивысший урожай зерна проса изучаемых сортов формировался при сравнительно ранних сроках посева для культуры – с 10 по 16-е мая. В условиях достаточно влагообеспеченных лет лучшими сроками посева проса оказались более поздние – это 20–26 мая. При рассмотрении элементов продуктивности соцветий проса в зависимости от сроков посева была выявлена закономерность ее снижения при запаздывании с посевом – уменьшалось число вызревших колосков и их массы в расчете на одну метелку. Однако такие показатели качества зерна проса как крупность и выравненность при запоздалых посевах оказывались заметно выше.

В системе агротехнологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры, в том числе и проса, важнейшими агроприемами являются и способы и нормы посева, поскольку они обеспечивают возможность оптимального размещения растений на единице площади. В наших опытах наибольший урожай зерна проса в условиях сравнительно влагообеспеченного 2009 г. сформировался на обычном рядовом посеве с нормой посева 4,0 млн всхожих семян на 1 га, он составил 3,26 т/га, тогда как на широко-рядном посеве с шириной междурядий 45 см и нормой посева 2,5 млн/га урожай оказался на 31,4 % ниже, т.е. недобор зерна составил 0,78 т в расчете на 1 га.

Сортовые различия также оказали влияние на урожайность проса и формирование отдельных элементов продуктивности культуры. В условиях сравнительно сухого 2010 г. наиболее продуктивным сортом оказался Саратовский 12, его урожайность при прочих равных условиях составила 0,88 т/га и на 0,26 и 0,33 т/га была выше, чем по Золотистому и Саратовскому желтому соответственно. В условиях достаточно влагообеспеченных лет урожайность изучаемых сортов заметно нивелируется.

Учитывая различия в погодных условиях и в целях более полной реализации потенциала культуры проса, целесообразно в сельхозпредприятиях высевать два-три сорта различных биотипов, что заметно снизит напряженность в агротехнологической системе просяного клина, создает благоприятные условия в уборке урожая.

УДК 633.35

М.С. Шляпина, Д.В. Гладков

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева,
г. Курган, Россия

ИЗУЧЕНИЕ АГРОЦЕНОЗА ЧЕЧЕВИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ

В последнее время все большее внимание уделяется важной зернобобовой культуре – чечевице, которая является ценнейшим источником полноценного растительного белка. Содержание белка в её зерне составляет 36 %. Чечевица выполняет роль симби-

онта для бактерий фиксирующих атмосферный азот, решая проблему накопления, сохранения и даже расширенного воспроизводства плодородия почвы. Производство чечевицы в мире возрастает, мировые площади её посевов составляют более 3 млн га.

Цель наших исследований заключалась в изучении влияния норм высева и гербицидов на структуру агрофитоценоза и продуктивность чечевицы. Для реализации программы исследований был заложен полевой опыт по следующей схеме:

Сорт чечевицы	Норма высева, всх з/га	Гербицид
Аида	2 000 000	Харнес
Донская	2 500 000	Фюзилад
Надежда	3 000 000	Харнес+Фюзилад
Рауза		

Повторность опыта шестикратная, размещение вариантов методом рендомизированных повторений. Общая площадь делянки – 8 м², учетная – 1 м². Опыт был заложен на залежах ботанического участка Курганской ГСХА.

Начало и продолжительность отдельных фаз развития чечевицы зависели от сортовых особенностей и условий произрастания (погодные условия, норма высева, засоренность и т.д.).

Период вегетации чечевицы сорта Рауза (табл. 1) длился 94–98 дней, сорта Надежда – 93–99 дней, сорта Донская – 90–98 дней и сорта Аида – 90–97 дней. В связи с низкой влагообеспеченностью и высокими температурами период посев-всходы в наших исследованиях был продолжительным и составил от 13 дней на сорте Донская до 18 дней на сорте Аида.

Таблица 1

Влияние норм высева на продолжительность периода вегетации сортов чечевицы (Курганская ГСХА)

Норма высева, всх зерен/га	Период вегетации, дней	Всходы		Цветение		Созревание	Уборка
		начало	полное	начало	полное		
сорт Рауза							
2 000 000	104	02.06	04.06	24.06	28.06	14.08	30.08
2 500 000 st	105	02.06	06.06	26.06	04.07	17.08	01.09
3 000 000	108	02.06	06.06	26.06	10.07	20.08	04.09
сорт Надежда							
2 000 000	103	03.06	06.06	26.06	02.07	12.08	29.08
2 500 000 st	104	03.06	08.06	28.06	03.07	13.08	31.08
3 000 000	109	03.06	08.06	25.06	04.07	16.08	05.09
сорт Донская							
2 000 000	100	02.06	05.06	28.06	01.07	11.08	26.08
2 500 000 st	104	02.06	05.06	25.06	02.07	14.08	31.08
3 000 000	108	02.06	08.06	27.06	06.07	17.08	04.09
сорт Аида							
2 000 000	100	02.06	07.06	28.06	02.07	11.08	26.08
2 500 000 st	105	02.06	09.06	30.06	08.07	17.08	01.09
3 000 000	107	02.06	09.06	30.06	12.07	21.08	03.09

На территории нашей страны, флора которой состоит из 21200 видов, к сорным растениям относят 1330 видов, или 5–6 %. Однако значение каждого из этих видов по вредности для культур весьма неоднозначно и сильно варьирует по природным зонам и от уровня интенсификации земледелия.

Суммарная засоренность посевов чечевицы до обработки в период проведения исследований характеризовалась как засорение сильной степени (53,21–162,00 шт./м²). Доля многолетних двудольных растений в общем количестве сорняков составляла 2 %, малолетних двудольных – 25 %, малолетних однодольных – 73 % (рис. 1).

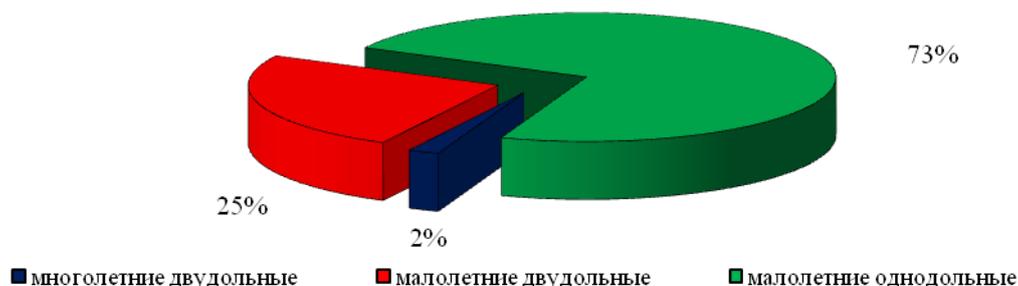


Рис. 1. Видовой состав сорняков в посевах чечевицы, % (Курганская ГСХА)

Анализ данных, полученных перед уборкой чечевицы, свидетельствует о том, что применение гербицида оказало значительное влияние на структуру сорного компонента фитоценоза (табл. 2). Суммарная засоренность посевов чечевицы на контрольном варианте перед уборкой составила 115,88 шт./м², в том числе засоренность многолетними двудольными – 3,51 шт./м², малолетними двудольными – 55,39 шт./м² и малолетними однодольными – 56,98 шт./м².

Таблица 2

Влияние применения гербицидов Харнес и Фюзилад на количество сорных растений в посевах чечевицы. Учет перед уборкой, Курганская ГСХА

Вариант	Суммарная засоренность, шт./м ²	Количество сорных растений, шт./м ²		
		многолетние двудольные	малолетние двудольные	малолетние однодольные
Контроль	115,88	3,51	55,39	56,98
Ручная прополка	0,00	0,00	0,00	0,00
Харнес	92,04	3,07	41,37	47,59
Фюзилад	81,48	3,21	52,40	25,88
Харнес+Фюзилад	68,57	2,81	41,82	23,94
НСР ₀₅	10,79	1,91	4,46	7,24

При опрыскивании посевов гербицидом Фюзилад суммарная засоренность понизилась до 81,48 шт./м². На данном варианте понизилось и количество малолетних однодольных сорняков – на 31,1 шт./м² меньше по сравнению с контрольным вариантом. Уменьшение количества многолетних и малолетних двудольных было получено при применении гербицида Харнес. Максимальное уменьшение суммарной засоренности было получено при применении гербицидов Харнес + Фюзилад и составило 68,57 шт./м².

Соотношение долей сорных растений и чечевицы характеризует условия, складывающиеся под воздействием применения гербицидов (рис. 2).

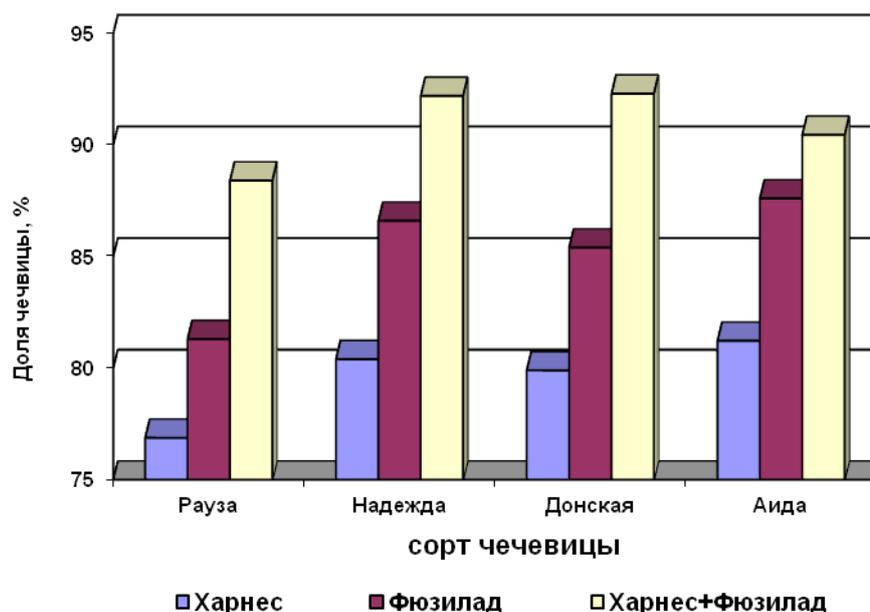


Рис. 2. Влияние гербицидов Харнес и Фюзилад на долю культурных растений в агрофитоценозе чечевицы перед уборкой, %

Доля растений чечевицы на варианте без химической обработки составила 67 %, при применении гербицидов она увеличивалась на 8–25,3 %. Максимальное увеличение анализируемого показателя вне зависимости от сорта отмечено при комплексном применении препаратов – 92,3 %.

Выводы:

- Увеличение нормы высева затягивало наступление основных фаз роста и развития чечевицы вне зависимости от сорта;
- Максимальное количество растений чечевицы отмечено на варианте с применением гербицидов Харнес + Фюзилад и составило 93 % у сорта Надежда и 88 % у сорта Рауза;
- Применение гербицида Фюзилад для выращивания чечевицы в условиях Зауралья наиболее эффективно.

УДК 633.521

Н.И. Юферева, Т.А. Леконцева, Е.С. Стаценко

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров, Россия

НОВЫЕ СЕЛЕКЦИОННЫЕ НОМЕРА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА СЕЛЕКЦИИ ВЯТСКОЙ ГСХА

Лен-долгунец относится к числу лучших прядильных культур. Он является единственной в России технической культурой стратегического назначения, обладающей уникальными свойствами и возможностями использования в различных, в том числе высокотехнологических отраслях экономики. Повышение эффективности производства, конкурентоспособности продукции льна-долгунца является важнейшей государственной задачей научно-исследовательских учреждений.

На кафедре общего земледелия и растениеводства Вятской ГСХА селекция льна-долгунца ведется с 1960 г. Одним из направлений селекционной работы кафедры является выведение высокоурожайных сортов льна-долгунца с хорошим качеством волокна. В последние годы на кафедре на основе сорта Белочка получен ряд новых селекционных номеров льна-долгунца с маркерными морфологическими признаками:

- Весничка – (806/3 × Белочка) имеет один маркерный признак – светло-коричневая окраска семян;
- Снегурочка (806/3 желтосемянный × Белочка) имеет два маркерных признака – белая окраска лепестков венчика и светло-коричневая окраска семян.

Селекционное сортоиспытание селекционных номеров Весничка и Снегурочка проведено на территории ботанического сада Вятской ГСХА в 2008-2013 гг. Изучение селекционных номеров проводилось в соответствии с методическими указаниями. За стандарт принят районированный в Кировской области сорт Тверца, являющийся стандартом при проведении Государственного сортоиспытания по льну-долгунцу.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Вегетационный период стандартного сорта Тверца в среднем за 3 года составил 75 дней, селекционного номера Весничка – 70 дней.

Высота растений в годы испытаний у данного номера – 72 см, техническая длина стебля – 64 см. Урожайность соломы в среднем составила 42,3 ц/га, семян – 8,7 ц/га. Масса 1000 семян – 4,32 г. Содержание волокна 31,0 %. Волокно отличается высокими технологическими показателями – гибкость 75,8 мм, прочность 12,3 ДаН, имеет светлый цвет.

Селекционный номер Снегурочка созревает на уровне сорта-стандарта Тверца – продолжительность вегетационного периода 75 дней. Высота растений 70,5 см, техническая длина – 60,1 см. Урожайность соломы в среднем составила 42,8 ц/га, семян – 9,1 ц/га. Масса 1000 семян – 4,52 г. Содержание волокна – 28,6%, волокно хорошего качества: прочность – 12,6 даН, гибкость – 67 мм; имеет светлый цвет.

Таблица 1

Хозяйственные, технологические и биологические свойства номеров льна-долгунца в среднем за 2008–2013 гг.

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Тверца (стандарт)	Весничка	Снегурочка
1.	Вегетационный период	дни	75	70	75
2.	Урожай: соломы	ц/га	42,1	42,3	42,8
		ц/га	8,8	8,7	9,1
3.	Масса 1000 семян	г	4,33	4,32	4,52
4.	Содержание всего волокна	%	30,0	31,0	28,6
6.	Прочность волокна	даН	11,8	12,3	12,6
7.	Гибкость волокна	мм	65	76	67
8.	Устойчивость к полеганию	балл	4,7	4,3	4,7
9.	Устойчивость к осыпанию семян	балл	5	5	5
10.	Пригодность к механизированной уборке	балл	5	5	5

В полевых условиях номера устойчивы к ржавчине. Хорошо пригодны к механизированной уборке, устойчивы к полеганию, созревают дружно.

Семеноводство ведется по общепринятой схеме. Отличаясь от других сортов по окраске лепестков венчика и окраске семян, номера имеют более простое и эффективное семеноводство. Можно легко отобрать примеси и изменившие цвет больные семена.

Дополнительно на селекционном номере Снегурочка изучалось влияние калийных удобрений на семенную продуктивность. Опыт закладывался в 2008–2010 гг. на участках с дерново-подзолистыми среднесуглинистыми почвами. Глубина пахотного слоя в среднем составляла 22 см. Почва характеризовалась среднекислой реакцией среды (рН 4,7). Среднее содержание подвижного фосфора составляло 160 мг/кг, калия –145 мг/кг почвы. Содержание гумуса в почве 2,05 %. Гидролитическая кислотность 4,6 мг-экв/100 г почвы.

Закладка опыта проводилась по методике ВНИИЛ, 2004 года. Посев проводили вручную. Опыт закладывался в четырехкратной повторности, размер делянки 1 м².

Схема опыта:

- контроль (фон N20P60K90);
- фон +K40;
- фон +K60;
- фон +K90.

Обработка почвы под культуру заключалась в зяблевой вспашке, ранневесеннем бороновании, предпосевной культивации с внесением минеральных удобрений и обработке почвы комбинированным агрегатом РВК – 3,6. Доза вносимого удобрения составила N₂₀P₆₀K₉₀ кг д.в./га. Благодаря применению удобрений создавались благоприятные условия для развития растений.

Подкормка калийными удобрениями (сульфат калия) была проведена в фазу «елочка» – начало бутонизации. Определение продуктивности растений и структуры урожая проводилось в лаборатории Вятской ГСХА. Математическая обработка экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа.

Годы исследований резко отличались друг от друга по метеорологическим условиям, наиболее благоприятным для формирования высокого урожая семян был 2009 год (табл. 2). В 2010 г. наблюдалось значительное снижение урожайности семян, что связано с погодными условиями. С последней трети июня преобладала аномально жаркая сухая погода. В течение месяца наблюдались такие опасные явления как атмосферная и почвенная засуха, суховей. Во второй половине июля метеорологические условия достигли критериев опасного агрометеорологического явления – атмосферной засухи. Аномально жаркая погода сохранилась до 11 августа.

Таблица 2

Урожайность семян, г/м²

Образец	Годы			Среднее	Отклонение от стандарта, %
	2008	2009	2010		
Контроль	139,9	133,4	78,2	117,2	100
Фон+K40	134,5	148,6	76,4	119,8	102,2
Фон+K60	133,6	136,1	82,9	117,5	100,3
Фон+K90	130,4	141,6	81,1	117,7	100,4
НСР05	Fф < Fт	Fф < Fт	Fф < Fт	Fф < Fт	

Урожайность семян в среднем за 3 года в контроле составила – 117,2 г/м². Внесение подкормок калийными удобрениями незначительно увеличило урожайность семян.

В 2010 г. растения льна-долгунца практически не использовали калийные удобрения, внесенные в подкормку, в связи с жаркой сухой погодой и отсутствием осадков.

Семенная продуктивность льна – долгунца зависит от числа семенных коробочек на 1 растении и числа семян в 1 коробочке (табл. 3, 4).

Количество коробочек на одном растении в среднем за 3 года в контроле составила – 4,8 шт. Внесение подкормок в дозе 60 и 90 кг д.в./га достоверно увеличило количество коробочек на одном растении – около 6 шт.

Количество коробочек на одном растении, шт.

Образец	Годы			Среднее	Отклонение от стандарта, %
	2008	2009	2010		
Контроль	4,2	3,9	6,2	4,8	100
Фон+К40	3,8	5,8*	4,9	4,8	100
Фон+К60	4,3	6,6**	6,3	5,7*	118,7
Фон+К90	3,9	7,5***	6,3	5,9*	122,9
НСР05	Фф < Fт	1,8	Фф < Fт	0,8	

Таблица 4

Количество семян в одной коробочке, шт.

Образец	Годы			Среднее	Отклонение от стандарта, %
	2008	2009	2010		
Контроль	8,4	8,8	6,8	8,0	100
Фон+К40	8,0	8,0	6,3	7,4	92,5
Фон+К60	9,1	8,9	7,3	8,4	105
Фон+К90	7,8	8,7	6,6	7,7	96,3
НСР05	Фф < Fт	Фф < Fт	Фф < Fт	Фф < Fт	

Количество семян в одной коробочке в среднем за 3 года в контроле составила 8 шт. Внесение подкормки в дозе 60 кг д.в./га незначительно увеличило количество семян в одной коробочке, а в дозе 40 и 90 кг д.в./га привело к незначительному снижению семян в одной коробочке.

При возделывании селекционного номера льна-долгунца Снегурочка внесение калийных подкормок не дает существенной прибавки в урожае семян, поэтому достаточно удобрений, вносимых перед посевом в почву.

В 2013 г. подана заявка на передачу селекционного номера Весничка на Государственное сортоиспытание. В дальнейшем планируется передача селекционного номера Снегурочка, который на данном этапе находится в размножении.

УДК 631.526.325:582.572.7

В.А. Янченко, Д.В. Захарова, Л.С. Некрасова

Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Россия

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ СОРТОВ ИРИСА БОРОДАТОГО МЕСТНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Род Ирис (лат. *Iris*) насчитывает около 800 видов с богатым разнообразием форм и с ещё более богатейшим ассортиментом созданных на сегодняшний день сортов. В книге «Мир ирисов» Американским обществом ирисоводов (AIS) ирисы были разделены на 17 групп. В дальнейшем луковичные ирисы стали относить к самостоятельным родам. В Российском обществе ирисоводов (РОИ) было выделено 15 классов. Здесь 8 классов бородачатых ирисов и 7 классов небородачатых. Бородачатые ирисы подразделяются на две группы – собственно бородачатые и арилы с арилбредами. Небородачатые ирисы на группы не подразделяются. Названия и аббревиатуры выделенных в РОИ классов: 1. Борода-

тые: Высокие Бородатые (ТВ), Стандартные Среднерослые Бородатые (SMB), Мелкоцветковые Среднерослые Бородатые (SFMB), Связующие Среднерослые Бородатые (IMB), Стандартные Карликовые Бородатые (SDB), Миниатюрные Карликовые Бородатые (MDB), Неариллоподобные Арилбреды ((-)AB), Арилы и Ариллоподобные Арилбреды (AR & (+)AB & AB). 2. Небородатые: Сибирские (SIB), Хризогграфы (CHR), Японские (JA), Спуриа (SPU), Луизианские (LA), Калифорнийские (CA), Прочие (OT).

Огромную роль в популяризации ирисов в нашей стране сыграли коллекции ботанических садов. Эти коллекции были главным источником, из которого профессионалы и любители получали материал для своих рабочих коллекций, работ по скрещиванию. Такая коллекция бородатых ирисов имела и г. Краснодаре в ботаническом саду КСХИ (ныне Кубанский государственный аграрный университет). В 1990 г. группа сотрудников кафедры селекции и семеноводства (ныне кафедра генетики, селекции и семеноводства), возглавляемая Боровым В.В., существенно пополнили существующую коллекцию, привезя образцы из Никитского ботанического сада. К большому сожалению, данная коллекция к настоящему времени не сохранилась.

В 2013 г. ботаническому саду Кубанского государственного аграрного университета была передана коллекция сортов ириса бородатого селекции местных энтузиастов (Краснодарский край и республика Адыгея) с дальнейшей целью – закладка иридария. Закладка ботанической коллекции преследует цели:

1. Ботаническое и экологическое просвещение населения (иридарий будет расположен в открытой для посещения зоне ботанического сада).

2. Ведение селекционной работы, регистрация культиваров (планируется всестороннее изучение данной коллекции местных сортов ириса бородатого, как перспективного исходного материала в селекции).

В августе 2013 г. заложен питомник размножения переданных образцов. Коллекция представлена 42 сортами и 19 сеянцами девяти селекционеров: Королев В. (8 сортов и 6 сеянцев), Осипенко В. (15 сортов), Якубчик В. (1 сорт), Вольфович-Моллер (1 сорт), Гордоделова Н. (1 сорт), Гаврилин В. (5 сортов), Локтев С. (8 сортов), Шолупов В. (3 сорта), Жокин А. (13 сеянцев). Количество посадочных единиц каждого сорта колебалось от 1 до 24. Первые наблюдения за посадками показали различную приживаемость растений высаженных сортов. В сентябре было установлено полное усыхание растений у 3 сортов: Шоколадный батон, Мои сновидения, Персидские мотивы. Растения 22 сортов (Старый самовар, Абрек, Нальмес, Мартовский снег, Девичий румянец, Вологодские кружева, Вишнёвый омут, Жаркий поцелуй, Вешняя краса, Белый носорог, Малиновый звон, Сладка ягода, Кубанский казак, Премьера, Надежда Роллер, Резеда, Мушкетон, Танзания, Обещание счастья, Абендонт Колл, Аист Мебиуса, Дар Кубани) не дали нового прироста, остальные имели прирост различной степени развития. В ближайшие 3 года планируется размножить данные сорта и сеянцы с тем, чтобы высадить их на постоянное место, а также провести всестороннюю их оценку, как исходного материала для селекционной работы по ирису бородатому (гибридному).

УДК 579.835:62

Е.П. Ветчинкина, Е.А. Лощинина, М.А. Купряшина, А.М. Буров, В.Е. Никитина

Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН,
г. Саратов, Россия

БИОСИНТЕЗ ЗОЛОТЫХ НАНОЧАСТИЦ ФЕНОЛОКИСЛЯЮЩИМИ ФЕРМЕНТАМИ БАКТЕРИЙ И ГРИБОВ

Наночастицы золота находят широкое применение в различных областях медицины, биологии и техники, от лечения рака до использования в информационных технологиях [1, 2]. Особый интерес в последнее время проявляется к биологическому, безопасному для окружающей среды и человека, «зелёному» синтезу, с применением, в частности, микробных биотехнологий [3]. По данным ряда авторов, золотые наночастицы, полученные с помощью восстановления хлорауратов бактериями и грибами, обладают уникальными антимикробными, антифунгальными и противопухолевыми свойствами [4]. Несмотря на способность ряда микроорганизмов восстанавливать золото до элементного состояния, совершенно неясно, как именно в клетках протекают процессы биоредукции золотосодержащих веществ.

В процессе наших исследований мы установили способность ряда ксилотрофных базидиальных грибов *Lentinus edodes*, *Ganoderma lucidum*, *Pleurotus ostreatus*, *Grifola frondosa* и почвенных азотфиксирующих бактерий *Azospirillum brasilense* к восстановлению золота из HAuCl_4 до Au^0 и формированию золотых наночастиц. Причем грибы восстанавливали и накапливали частицы золота сферической формы диаметром 5–50 нм, как в среде выращивания, так на поверхности и внутри гиф. У бактерий накопление наночастиц различной геометрической формы (наносфер 5–50 нм; нанопризм 5–300 нм) наблюдалось в культуральной жидкости. Это согласуется с данными других исследователей, которые отмечают, что биосинтез наночастиц может происходить как внеклеточно, например у *Lactobacillus* sp., *Rhodopseudomonas capsulata* [5, 6] и *Volvariella volvacea* [7], так и внутри клеток, например, у *Shewanella algae* и *Stenotrophomonas maltophilia* [8, 9].

За счет чего происходит биовосстановление золота до элементного состояния, какие ферменты принимают участие в данном процессе? На сегодняшний день отсутствуют экспериментальные данные об образовании золотых наночастиц под действием гомогенных ферментов. Однако есть предположения о способности некоторых микроорганизмов восстанавливать ионы золота с участием синтезируемых ими белков. Так, например, у ряда бактерий восстановление осуществляется посредством NADH-зависимых ферментов, для *R. capsulata* показано участие в биосинтезе NADH-зависимой нитрат-редуктазы [6]. Металлредуцирующие бактерии рода *Shewanella* могут использовать в механизме образования золотых наночастиц белки клеточной стенки [8]. Интересно предположение относительно участия оксидоредуктаз низших грибов [10] и лакказ и лигниназ базидиомицета *Phanerochaete chrysosporium* [11] в механизме биоредукции золотосодержащих соединений.

Мы предположили, что и в нашем случае механизм восстановления ионов золота идет с помощью фенолоксиляющих ферментов, так как доказано внеклеточное и внутриклеточное расположение ферментов фенолоксидазного комплекса у исследуемых ксилотрофных базидиомицетов [12]. Недавно нами также было показано наличие у азоспирилл фенолоксидазной активности [13].

Для подтверждения этого предположения из глубинной культуры гриба *L. edodes* методом высокоэффективной жидкостной хроматографии были выделены и очищены фенолоксидазы – внутриклеточные лакказы, тирозиназы и Mn-пероксидазы, а из культуральной жидкости *A. brasilense* – внеклеточные лакказы и Mn-пероксидазы. Водные растворы ферментов инкубировали с 30–50 мкМ HAuCl_4 при комнатной температуре. Через 2 часа в случае *L. edodes* и 24 часа в случае *A. brasilense* наблюдали сиренево-красное окрашивание растворов, что является признаком образования и накопления наночастиц золота. Стоит отметить, что белки азоспирилл и грибов, не обладающие фенолоксидазной активностью, взятые в качестве контроля, не восстанавливали золото до элементного состояния.

Результаты просвечивающей электронной микроскопии показали, что наночастицы, полученные с участием бактериальной Mn-пероксидазы, представлены наносферами размером от 5 до 15 нм и образованиями различной геометрической формы от 5 до 300 нм (рис. 1А). Частицы, сформированные с участием лакказы *A. brasilense*, представляли собой конгломераты неправильной формы (рис. 1Б). Зета-потенциал коллоидного золота, восстановленного Mn-пероксидазой, составлял -5.08 mV , лакказой -3.34 mV .

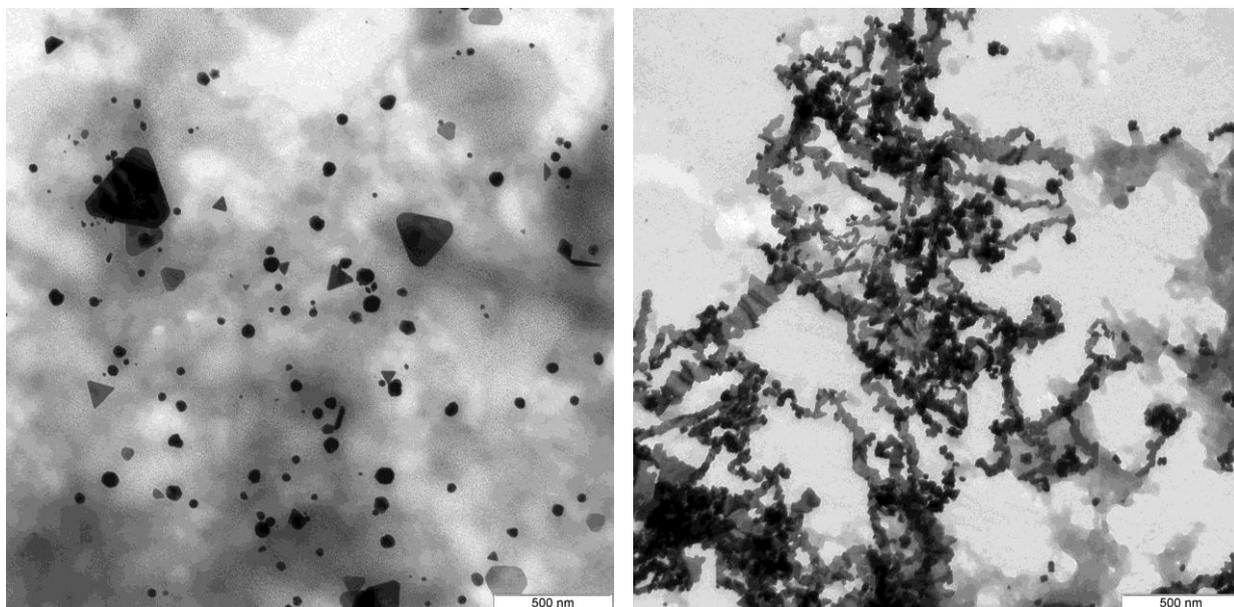


Рис. 1. Просвечивающая электронная микроскопия золотых наночастиц, полученных из 30 мкМ раствора HAuCl_4 с помощью Mn-пероксидазы (А) и лакказы (Б) *A. brasilense* Sp245.

Как видно на представленном рисунке (рис. 2А), наночастицы, синтезированные под действием грибной Mn-пероксидазы, представляют собой правильные сферы диаметром 5–20 нм. Электронно-плотные образования неправильной сферической формы, с небольшим содержанием треугольников и тетраэдров, были образованы при помощи ферментов лакказ и тирозиназ, размер данных частиц варьировал от 5 до 120 нм, с преимущественным содержанием частиц диаметром около 30 нм (рис. 2Б). Зета-потенциал коллоидного золота, синтезированного с помощью грибных ферментов составлял: тирозиназы -19.1 mV , лакказы -22.7 mV , Mn-пероксидазы -23.8 mV .

Таким образом, в результате наших исследований мы установили способность ксилотрофных базидиомицетов и азотофиксирующих бактерий *A. brasilense* к восстановлению Au^{3+} до Au^0 из HAuCl_4 с образованием наночастиц элементного золота. Впервые показано участие грибных внутриклеточных фенолоксиляющих ферментов (лакказ, тирозиназ и Mn-пероксидаз) и бактериальных внеклеточных Mn-пероксидаз и лакказ в механизме восстановления золота с образованием электростатически стабилизированных коллоидных рас-

творов. Биосинтез золотых наночастиц при помощи данных микроорганизмов и их ферментов имеет особую актуальность в связи с простотой, доступностью и экологической безопасностью этого метода.

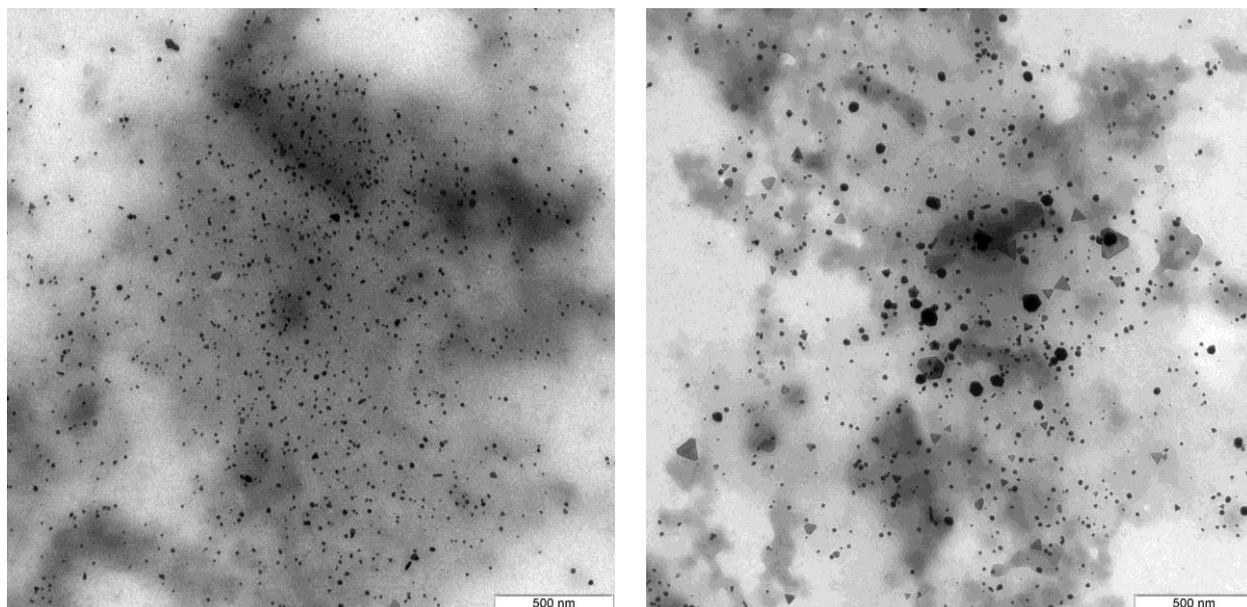


Рис. 2. Просвечивающая электронная микроскопия золотых наночастиц, полученных из 50 мкМ раствора HAuCl_4 с помощью Mn-пероксидазы (А) и лакказы (Б) *L. edodes* F-249

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта компании ОПТЭК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Dreaden E.C., Alkilany A.M., Huang X., Murphy C.J.* The golden age: gold nanoparticles for biomedicine // *Chem. Soc. Rev.* 2012. V. 41. P. 2740–2779.
2. *Dykman L., Khlebtsov N.* Gold nanoparticles in biomedical applications: Recent advances and perspectives // *Chem. Soc. Rev.* 2012. V. 41. P. 2256–2282.
3. *Narayanan K.B., Sakhivel N.* Biological synthesis of metal nanoparticles by microbes // *Adv. Colloid Interface Sci.* 2010. V. 156. № 1. P. 1–13.
4. *Ahmad T., Wani I.A., Manzoor N., Ahmed J., Asiri A.M.* Biosynthesis, structural characterization and antimicrobial activity of gold and silver nanoparticles // *Colloids Surf. B: Biointerfaces.* 2013. V. 107. P. 227–234.
5. *Nair B., Pradeep T.* Coalescence of nanoclusters and formation of submicron crystallites assisted by *Lactobacillus* strains // *Cryst. Growth Design.* 2002. V.2. P.293–298.
6. *He S., Guo Z., Zhang Y., Wang J.* Biosynthesis of gold nanoparticles using the bacteria *Rhodospseudomonas capsulate* // *Mater. Lett.* 2007. V.61. P. 3984–3987.
7. *Philip D.* Biosynthesis of Au and Ag nanoparticles using edible mushroom extract // *Spectrochim. Acta A. Mol. Biomol. Spectrosc.* 2009. V. 73. № 2. P. 374–381.
8. *Konishi Y., Ohno K., Saitoh N.* Microbial synthesis of gold nanoparticles by metal reducing bacterium // *Trans. Mater. Res. Soc.* 2004. V. 29. P.2341–2343.
9. *Nangia Y., Wangoo N., Goyal N., Shekhawat G., Suri C.R.* A novel bacterial isolate *Stenotrophomonas maltophilia* as living factory for synthesis of gold nanoparticles // *Microb. Cell Appl. Phys. Lett.* 2009. V. 94. № 23. P.1–3.
10. *Ramezani F, Ramezani M, Talebi S.* Mechanistic aspects of biosynthesis of nanoparticles by several microbes//*Nanocon.* 2010. V. 10. P.12–14.
11. *Sanghi R., Verma P., Puri S.* Enzymatic Formation of Gold Nanoparticles Using *Phanerochaete chrysosporium* // *Adv. Chem. Eng.* 2011. V. 1. P. 154–162.
12. *Vetchinkina E.P., Pozdnyakova N.N., Nikitina V.E.* Enzymes of the xylophilic basidiomycete *Lentinus edodes* F-249 in the course of morphogenesis // *Microb.* 2008. V. 77. P. 144–150.

13. Nikitina V.E., Vetchinkina E.P., Ponomareva E.G., Gogoleva Y.V. Phenol oxidase activity in bacteria of the genus *Azospirillum* // Microb. 2010. V.79. P. 327–333.

УДК 581.14:579.2

Н.В. Евсева

Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН,
г. Саратов, Россия

СИГНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К БИОТИЧЕСКОМУ СТРЕССУ

Растительные организмы в ответ на инфицирование способны индуцировать устойчивость к различным биотическим факторам. Защитные реакции, лежащие в основе развития устойчивости к патогенам, включают в себя механизмы, направленные на усиление защитных свойств растительных клеток (лигнификация клеточных стенок, формирование папилл), экспрессию генов PR-белков (patogenesis related) и образованием других протекторных соединений [Тарчевский И.А., 2002]. Формирование системной приобретенной устойчивости (СПУ) растений, индуцируемой патогеном, связывают с продукцией сигнальных молекул в инфицированных тканях, вызывающих индукцию защитных реакций, способствующих повышению устойчивости к вторичным инфекциям. В сигналинге СПУ ключевую роль играет салициловая кислота (СК), которая служит вторичным мессенджером в передачи сигнала при становлении СПУ [Metraux J.P. et al. 2001].

Кроме того, растения способны развивать индуцируемую системную устойчивость (ИСУ), не зависящую от СК, которую вызывают непатогенные ризосферные бактерии, стимулирующие рост растений. Впервые ИСУ была описана нидерландскими учеными (Van Peer et al., 1991) на растениях гвоздики, которые были защищены от *Fusarium oxysporum* при обработке бактериями рода *Pseudomonas* штамма WCS417. Сигналинг ИСУ пока не ясен, хотя доказано участие в этом процессе жасмоновой кислоты (ЖК) и этилена [Metraux J.P. et al., 2001; Van Loon L.C., 2007]. Было показано, что нечувствительные к ЖК и этилену мутантные растения арабидопсиса были неспособны к развитию ИСУ по отношению к патогенной бактерии *P. suringae* [Pieterse C.M.G. et al., 2000]. Сигналом для запуска ИСУ в растениях могут служить как экстраклеточные соединения, синтезированные бактериями (сидерофоры), так и структурные компоненты бактериальных клеток (флагеллин, липополисахариды). Следовательно, со стороны бактерий может осуществляться некий контроль за специфичностью взаимодействия растения с патогеном и развитием СИУ [Zipfel C. et al., 2004; Zeidler D. et al., 2004; Jankiewicz et al., 2012].

Следует заметить, что белковый фактор NPR1, выполняющий важную роль в регуляции индукции экспрессии PR-генов и развития СПУ [Kinkema M. et al., 2000], необходим и для развития ИСУ, опосредованной рост-стимулирующими бактериями [Pieterse C.M.J., 2000]. Видимо, регуляторный фактор NPR1 требуется не только для экспрессии генов PR-белков, необходимых для развития СПУ, но и для реализации ЖК- и этилен-зависимых защитных реакций, запускаемых рост-стимулирующими бактериями, приводящих к становлению ИСУ [Van Loon L.C., 2007].

Таким образом, в зависимости от вида растения, типа индуктора и условий инфицирования растительный организм может использовать различные сигнальные пути, ведущие к индукции синтеза широкого спектра соединений, направленных на его защиту.

В свою очередь, рост-стимулирующие бактерии можно использовать в агробиотехнологиях для повышения адаптивного потенциала растений, получаемых *in vitro*, к условиям почвы и как альтернативу химическим средствам защиты растений от патогенов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Тарчевский И.А.* Сигнальные системы клеток растений. – М.: Наука, 2002. – 294 с.
2. *Metraux J.P.* // *Eur. J. Plant. Pathol.* 2001. – V. 107. – P. 13–19.
3. *Van Peer et al.* // *Phytopatology.* 1991. – V. 81. – P. 728–734.
4. *Van Loon L.C.* // *Eur. J. Plant Pathol.* 2007. – V. 119. – P. 243 – 254.
5. *Pieterse C.M.G. et al.* // *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 2000. – V. 57. – P. 123.
6. *Jankiewicz et al.* // *Прикладная биохимия и микробиология* 2012. – Т. 48, № 3. – С. 276–281.
7. *Kinkema M. et al.* // *Plant Cell.* 2000. – V. 12. – P. 2339.
8. *Zipfel C. et al.* // *Nature.* 2004. – V. 428. – P. 764–767.
9. *Zeidler D. et al.* // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA.* 2004. – V. 101. – P. 15811–15816.

УДК 633.854.78:581.132.1

А.С. Казакова, А.Ю. Абеленцев, А.В. Гранкин, П.В. Лаврухин

Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия, г. Зерноград, Россия

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ ПОДСОЛНЕЧНИКА ТРЁХ СОРТОВ

Хлорофилл – основной фотосинтетический пигмент, от его содержания в листьях зависит интенсивность фотосинтеза и, в конечном счете, урожайность, поэтому признак «содержание хлорофилла в листьях» давно используют для оценки состояния растений в посевах, для сравнительной оценки агроприемов, для оценки селекционного материала. Так, содержание и сохранность фонда хлорофиллов в листьях зернового сорго в условиях жесткой засухи за период налива зерна и продуктивность были выше у устойчивых сортов [1]. Для подсолнечника нами было показано, что приближение формы площади питания растений (ФППР) к квадрату в широкорядных посевах при одинаковой густоте стояния растений приводит к увеличению урожайности на 10–30 % [2]. Однако содержание фотосинтетических пигментов в данных условиях не было изучено. В связи с этим целью исследования явилось изучение содержания хлорофилла в листьях растений трех сортов подсолнечника в фазы «бутонизация» и «цветение» в зависимости от ФППР в посевах. В эти фазы площадь листьев растений достигает максимальных величин и определяет урожайность.

Исследования были проведены в 2012 и 2013 гг. на трёх сортах подсолнечника. Полевые опыты закладывали на опытных полях фермерского хозяйства АЧГАА. В контрольном (ширина междурядий 70 см) и опытном (ширина междурядий 45 см) вариантах густота стояния растений была одинакова (40 тыс. раст./га). Содержание хлорофилла определяли спектрофотометрически в этаноловой вытяжке. Оптическую плотность определяли при длинах волн 665, 649 и 654 нм, содержание пигментов рассчитывали по формулам $C_{Хла} = 13,70 * D_{665} - 5,76 * D_{649}$, $C_{Хлб} = 25,80 * D_{649} - 7,60 * D_{665}$, $C_{Хла+Хлб} = 6,10 * D_{665} + 20,04 * D_{654}$ и выражали в мг/г сырой массы листьев. Полученные результаты подвергали статистической обработке.

Показано, что в контрольном варианте наблюдается снижение $X_{ла}$ на 8,9 %, хлорофилла $X_{лб}$ на 11,3 %, $X_{ла+Хлб}$ на 9,8 % за период от бутонизации до цветения (табл. 1).

Содержание хлорофилла в листьях растений подсолнечника (среднее за 2012–2013 гг.).

Сорт	Содержание хлорофилла, мг/г сырой массы											
	Фаза бутонизации						Фаза цветения					
	Хла		Хлб		Хла+Хлб		Хла		Хлб		Хла+Хлб	
	70 см	45 см	70 см	45 см	70 см	45 см	70 см	45 см	70 см	45 см	70 см	45 см
Азовский	3,65	4,14	2,28	2,62	5,93	6,76	3,25	4,15	1,99	2,65	5,24	6,80
Казачий	3,85	3,95	2,38	2,53	6,23	6,48	3,90	4,20	2,10	2,86	6,00	7,06
Лакомка	3,30	3,45	1,99	2,15	5,29	5,60	2,70	3,90	1,80	2,33	4,50	6,23
Среднее	3,60± 0,30	3,90± 0,45	2,21± 0,22	2,43± 0,28	5,82± 0,53	6,28± 0,68	3,28± 0,62	4,08± 0,18	1,96± 0,16	2,61± 0,28	5,25± 0,75	6,70± 0,47

При возделывании подсолнечника с оптимизированной ФППР содержание основных фотосинтетических пигментов в листьях выше контрольного варианта в обе фазы вегетации, что свидетельствует об увеличении доли пигментного комплекса реакционных центров и лучшей работе фотосинтетического аппарата в целом. Также в опытном варианте увеличивается содержание Хла на 4,6 %, Хлб на 7,41 %, Хла+Хлб на 6,3 % за период от бутонизации до цветения. Максимальное содержание Хла и Хлб отмечено в вариантах опыта Азовский – 45 см и Казачий – 45 см в фазу цветения, наименьшее – Лакомка – 45 см и Лакомка – 70 см в фазу бутонизации.

Также важным в структуре пигментов является отношение Хла/Хлб, так как оно отражает реакцию растений на отрицательные условия. Данные экспериментов представлены в таблице 2. Соотношение Хла/Хлб в обоих вариантах опыта имеет практически одинаковое значение в фазу бутонизации, а в фазу цветения оно становится выше в опытном варианте. Выявлена интересная закономерность: снижение Хла/Хлб происходит в обоих вариантах опыта за период от бутонизации до цветения. Таким образом, к моменту цветения растений подсолнечника независимо от способа расстановки растений происходит снижение доли Хла. Однако при этом оптимизация ФППР приводит к меньшему снижению доли Хла, что свидетельствует о большей направленности процесса фотосинтеза на использование поглощенной солнечной радиации для образования углеводов. Таким образом, содержание и сохранность хлорофилла в листьях в период от бутонизации до цветения является одним из главных проявлений отзывчивости растений подсолнечника на оптимизацию ФППР в посевах и может определять его урожайность.

Таблица 2

Соотношение Хла/Хлб в листьях растений подсолнечника по фазам вегетации в зависимости от формы площади питания (среднее за 2012–2013 гг.)

Сорт	Фаза бутонизации		Фаза цветения	
	70 см	45 см	70 см	45 см
Азовский	1,92	1,97	1,62	1,77
Казачий	1,85	1,85	1,61	1,67
Лакомка	1,80	1,80	1,52	1,79
Среднее	1,86±0,06	1,87±0,10	1,58±0,06	1,74±0,07

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казакова А.С., Козюменко Н.Н. Динамика содержания хлорофилла в листьях растений зернового сорго // Технология создания сортов, возделывания и использования сорго. Сб. научных трудов. – зерноград. – 1990. – Изд. ВНИПТИМЭСХ. – С. 45–49.
2. Казакова А.С., Лаврухин П.В., Гранкин А.В. Оптимизация формы площади питания растений подсолнечника как экологически щадящий способ увеличения урожайности // Актуальные проблемы биологии, нанотехнологий и медицины. Труды 4-ой Международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону. – 2011. – С. 194–195.

УДК 633.854.78:581.14

А.С. Казакова, А.В. Гранкин, П.В. Лаврухин

Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия, г. зерноград, Россия

НАКОПЛЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ РАСТЕНИЯМИ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОРМЫ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ

Нами было показано, что приближение формы площади питания растений (ФППР) подсолнечника трёх сортов к квадрату в широкорядных посевах за счет оптимальной расстановки растений по площади поля, что было достигнуто за счёт изменения ширины междурядий с 70 см на 45 см (при одинаковой густоте стояния растений), приводит к равномерному росту растений и их выравненности по высоте [1] и даёт прибавку урожайности от 10 до 30 % [2]. Эта прибавка урожайности связана с увеличением массы 1000 семян на 8–20 % и выхода выполненных семян с корзинки на 10–17 %, а также с возрастанием масличности полученных семян на 2–4 %. Поскольку особенности накопления и распределения массы между вегетативными и генеративными органами определяют урожайность, целью данной работы явилось изучение накопления и распределения массы по органам в процессе вегетации растений подсолнечника в зависимости от формы площади питания растений.

Исследования были проведены в 2009, 2010 и 2012 гг. на трёх сортах подсолнечника – Лакомка (селекции ВНИИМК), Азовский и Казачий (селекция Донской опытной станции масличных культур им. Л.А. Жданова Всероссийского НИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта). Полевые опыты закладывали на опытных полях фермерского хозяйства АЧГАА по принятой в зоне агротехнике. В контрольном (ширина междурядий 70 см) и опытном (ширина междурядий 45 см) вариантах густота стояния растений была одинакова, что дало нам возможность при одинаковой величине площади питания растений оценить влияние ФППР на рост растений. Содержание абсолютно сухой массы (АСМ) по органам растения определяли в фазы интенсивного вегетативного роста (5–7 листьев), бутонизации, цветения и физиологической спелости. Полученные результаты подвергали статистической обработке.

В результате проведенных исследований показано, что оптимизация ФППР положительно влияет на накопление и распределение массы растениями подсолнечника (рис.).

В обоих вариантах опыта наблюдали увеличение массы как растения в целом, так и его органов до фазы цветения. В фазу цветения АСМ растения, стебля и листьев в контрольном варианте выше, чем в опытном варианте на 2,8, 1,1 и 15,7 % соответственно. Затем характер накопления массы меняется: в контрольном варианте после фазы цветения происходит снижение АСМ как растения в целом, так и его органов на 11–31 %, а у сортов в опытном варианте увеличение АСМ продолжается до фазы физиологической спелости на 5–15 %. Уменьшение массы стебля в контрольном варианте за период от цветения до физиологической спелости может быть связано с интенсивным оттоком ассимилятов в корзинку. Масса розетки в фазу бутонизации практически одинакова по ва-

риантам опыта. В фазу цветения масса корзинки в опытном варианте уже выше на 9,1 %, а к окончанию фазы физиологической спелости она превышает опытный вариант на 15 %. Сухая масса листьев отличается по вариантам опыта, начиная с фазы цветения растений: в контрольном варианте за период налива семян АСМ листьев снижается за счет их отмирания на 17 %, а в опытном варианте она продолжает несколько увеличиваться (на 4 %). Это означает, что листья продолжают свою фотосинтетическую деятельность, продуцируя ассимиляты, которые депонируются в стебле растений. Отмеченные различия в нарастании массы корзинки, очевидно, связаны с длительной работой ассимиляционного аппарата в опытном варианте.

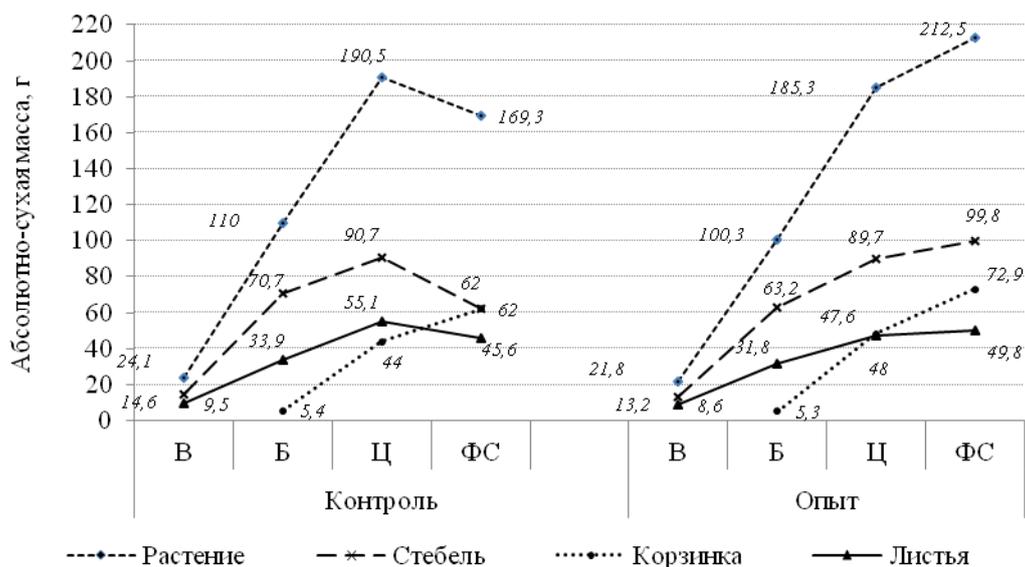


Рис. Изменение абсолютно-сухой массы растения подсолнечника и его органов в процессе вегетации в зависимости от формы площади питания растений при одинаковой густоте стояния (среднее по трём сортам за 2009, 2010, 2012 гг.). Контроль – ширина междурядий 70 см, опыт – 45 см. Обозначения фаз: В – вегетативного роста; Б – бутонизации; Ц – цветения; ФС – физиологической спелости

Таким образом, приближение ФППР к квадрату при одинаковой густоте стояния приводит к тому, что растение подсолнечника в целом и его органы продолжают накапливать АСМ вплоть до фазы физиологической спелости в отличие от растений в традиционном посеве, и это играет решающую роль в увеличении урожайности подсолнечника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гранкин А.В. Рост растений подсолнечника в посеве в зависимости от формы площади питания // XII Конференция молодых ученых «Научные, прикладные и образовательные аспекты физиологии, генетики, биотехнологии растений и микроорганизмов», материалы конференции. – Киев. – 2012. – С. 47–48.
2. Казакова А.С., Лаврухин П.В., Гранкин А.В. Оптимизация формы площади питания растений подсолнечника как экологически щадящий способ увеличения урожайности // Актуальные проблемы биологии, нанотехнологий и медицины. Труды 4-ой Международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону. – 2011. – С. 194–195.

Е.Е. Костина, О.В. Ткаченко, Ю.В. Лобачев

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛЕВОДОВ И ГЕНОТИПА НА МОРФОГЕНЕЗ В КУЛЬТУРЕ ПЫЛЬНИКОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА *IN VITRO*

Подсолнечник является одной из самых коммерчески выгодных масличных культур России, в селекции которого перспективным направлением считается получение гаплоидов в культуре пыльников и микроспор *in vitro*.

Работы по культуре клеток и тканей подсолнечника *in vitro* были начаты ещё в 80-е годы прошлого столетия. Технология получения андроклиных гаплоидов для этой культуры разработана крайне слабо. Оценивался андроклиный потенциал подсолнечника в основном на межвидовых гибридах. Культурные виды подсолнечника показали низкий потенциал морфогенетической способности. В настоящее время не создана технология получения регенерантов у подсолнечника. Поэтому необходим дальнейший поиск оптимальных генотипов и составов питательных сред для культивирования пыльников и микроспор *in vitro*.

Цель данного эксперимента – изучение влияния углеводов и генотипа на морфогенез в культуре пыльников подсолнечника *in vitro*.

Объектами исследований являлись самофертильная линия-реципиент ЮВ-28Б и набор из десяти экспериментальных короткостебельных линий подсолнечника, созданных в генотипе линии ЮВ-28Б методом беккроссов.

Пыльники вычленили и помещали на питательную среду Мурасиге-Скуга в различных модификациях с добавлением гидролизата казеина. На 30 сутки культивирования на пыльниках наблюдали большое количество каллуса двух типов – в основании на раневой поверхности (предположительно соматический) и на боковой поверхности пыльника (предположительно андроклиного происхождения).

Изучение влияния углеводов и генотипа на морфогенез в культуре пыльников подсолнечника *in vitro* рассчитывали путем сопоставления величины признака у короткостебельных линий ЮВ 28Б с *dw*-генами и исходной высокорослой линии ЮВ 28Б. Полученные данные обрабатывали методом двухфакторного дисперсионного анализа с использованием пакета программ Agros 2.10.

Известно, что морфогенез микроспор может быть реализован двумя принципиальными путями:

- прямой эмбриогенез через образование соматических эмбриоидов;
- вторичный эмбриогенез и органогенез через формирование каллуса, а затем вторичную дифференциацию эмбриоидов и почек.

В наших экспериментах в культуре тканей подсолнечника наблюдали оба пути морфогенеза, что подтверждалось цитологическим анализом микроспор.

После пересадки каллусов на среду для регенерации наблюдали образование плотного окрашенного эмбрионного каллуса, имеющего зернистую структуру, в последствие из которого формировались корни и почки с листовидными структурами.

Сравнение данных по каллусогенезу на средах с разным содержанием сахарозы показало, что в среднем за 3 года общий выход каллуса на питательной среде с содержанием сахарозы 30 г/л более чем на 15 % выше, чем на питательной среде с содержанием сахарозы 60 г/л. Скрининг линий с генами короткостебельности показал, что 7 из 10 линий, несущих гены *dw* 1, *dw* 2, *dw* 3, *dw* 5, *dw* 6, *dw* 7 и *dw* 10, превосходили линию-стандарт по выходу каллуса в среднем более чем на 10 %. Одна линия с геном *dw* 8

достоверно не отличалась и две линии (dw 4 и dw 9) формировали каллус с частотой ниже, чем у линии-стандарта.

Таким образом, эффективной регуляции морфогенетических процессов в культуре пыльников *in vitro* подсолнечника можно достигать не только за счет изменения условий питания, но и введением в генотип донорных растений специфических генов, повышающих морфогенетическую способность каллуса.

УДК 581.192:635.5

А.В. Молчанова

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур РАСХН, пос. ВНИИССОК, Россия

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА В СЕМЕНАХ ЛУКА ДУШИСТОГО (*ALLIUM ODORUM* L.) СОРТА АПРИОР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ВСХОЖЕСТИ

Интенсивность обмена веществ в прорастающем семени в значительной степени зависит от содержания в них запасных веществ и ферментативной активности. Основными запасными веществами в клетках зародыша семян является жирное масло и белок. Запасные белки представлены в основном смесью альбуминов и глобулинов, они являются источником энергии и свободных аминокислот в процессе прорастания семян. Жиры регулируют проницаемость клеток, участвуют в сложных адсорбционных процессах, очень калорийны и, как правило, являются вторичными запасными веществами. Кроме того, важную физиологическую роль в обмене веществ играют минеральные элементы (Братерский, 1979).

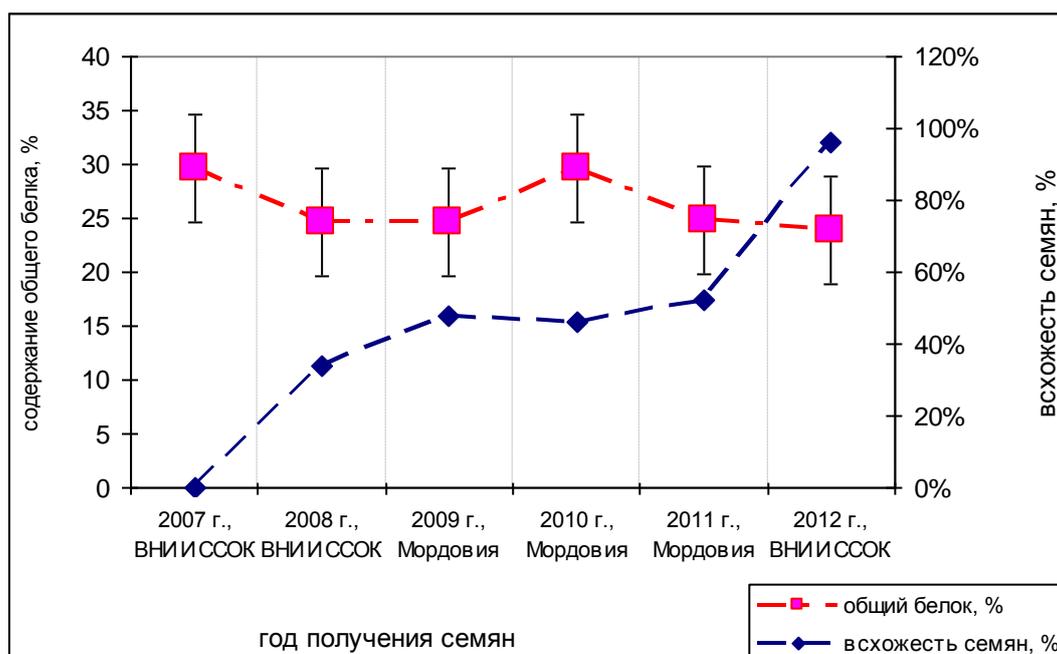
В связи с этим, целью данного исследования явилось изучение содержания общего белка в семенах луковых культур в зависимости от их всхожести.

В качестве материала были выбраны семена лука душистого (*Allium odorum* L.) сорта Априор селекции ВНИИССОК с различной всхожестью от 0 % до 96 % , выращенные в разные годы.

Экспериментальные исследования проводились в Лабораторно-аналитическом центре ГНУ ВНИИССОК в 2013 году (Одинцовский район, пос. ВНИИССОК). Энергию прорастания и всхожесть определяли в соответствии с ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести» (1985). Определение содержания общего белка производили по методу Кьельдаля с использованием аналитического блока Velp Scientifica UDK 149 (Италия). Пробу сжигали в кипящей серной кислоте с использованием катализатора до образования солей аммония, переводили аммоний в аммиак, отгоняли его в раствор борной кислоты, количественно аммиак учитывали титрометрическим методом. При определении общего белка отбирали среднюю пробу семян в трёхкратной повторности.

Согласно проведенным исследованиям, всхожесть семян лука душистого была минимальной (0 %) у тех семян, которые были получены в 2007 г., а максимальной – 96 % – в 2012 г. В то же время содержание общего белка в семенах с различной всхожестью достоверно не отличалось и составляло от 24 до 29 % (рис.).

Кроме того, содержание общего белка в семенах лука не отличалось также и от места их репродукции (рис.).



Содержание общего белка в семенах лука душистого сорта Априор в зависимости от года получения семян

Из литературных данных известно, что потеря жизнеспособности семян непосредственно связана с переходом белков из нативного состояния в денатурированное (Овчаров, Генкель, 1973; Овчаров, Мурашова, 1973; Братерский, 1979).

Полученные данные свидетельствуют о том, что по содержанию общего белка семена лука душистого, имеющих различную всхожесть, достоверно не различаются. В связи с чем, семена лука душистого с низкой всхожестью можно использовать для получения белка на технические цели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Братерский Ф.Д. Биохимические изменения в семенах в процессе сушки и хранения. – М. – 1979. – 31 с.
2. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур: Методы определения всхожести. – Введ. с 01. 07. 1985. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 57 с.
3. ГОСТ 52171-2003 Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты: Сортовые и посевные качества. – Введ. с 29. 12. 2003. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 30 с.
4. Овчаров К.Е., Генкель К.П. Белки семян разной жизнеспособности // Труды Всесоюзного симпозиума «Физиолого-биохимические проблемы семеноведения и семеноводства». – Иркутск. – 1973. – Ч. 2. – С. 40–45.
5. Овчаров К.Е., Мурашова Н.Д. Активность дегидрогеназ семян разной жизнеспособности // Сборник: Физиолого-биохимические проблемы семеноведения и семеноводства. – Иркутск. – 1973. – Ч. 1. – С. 107.
6. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов // под ред. Скурихина И.М., Тутельяна В.А. – М., Медицина, 1998.

УДК 630*17/582(470.44)

Н.Б. Елисеева

ГНУ НИИ сельского хозяйства Юго-Востока Россельхозакадемии,
г. Саратов, Россия

ХОРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КУЛЬТУРНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *ROSACEAE* JUSS

В дендрарии НИИСХ Юго-Востока представители семейства *Rosaceae* Juss. преобладают среди других древесных растений. *Rosaceae* Juss. – одно из крупных семейств *Magnoliophyta*, включающее около 122 родов и 3000 видов деревьев, кустарников и трав. Представители семейства находят широкое применение в различных областях хозяйственной деятельности человека [3]. Нами были исследованы культурные представители этого семейства.

Объекты и методика

Объектами исследования служили 4 рода семейства *Rosaceae* Juss, включающие 25 видов деревьев и кустарников, произрастающих в дендрарии НИИ сельского хозяйства:

- род *Armeniaca* Mill. (*A. mandshurica* (Maxim.) Skvortsov, *A. sibirica* (L.) Lam., *A. vulgaris* Lam.);
- род *Chaenomeles* Lindl. (*C. japonica* (Thunb.) Lindl., *C. Maulei* (Mast.) C.K. Schneid.);
- род *Cydonia* Mill. (*C. oblonga* Mill.);
- род *Malus* Mill. (*M. baccata* (L.) Borkh., *M. domestica* Borkh., *M. Hallianna* Koehne., *M. kirghisorum* Al. et An. Theod., *M. mandshurica* (Maxim.) Kom. ex Juz., *M. Niedzwetzkyana* Dieck., *M. orientalis* Uglitzk., *M. Pallasiana* Juz., *M. prunifolia* (Willd.) Borkh., *M. sachalinensis* (Kom.) Juz., *M. Sieversii* (Ledeb.) M. Roem., *M. spectabilis* (Aiton.) Borkh., *M. sylvestris* Mill.); род *Pyrus* L. (*P. communis* L., *P. elaeagrifolia* Pall., *P. pyraster* Burgsd., *P. Reggeli* Rehd., *P. salicifolia* Pall., *P. ussuriensis* Maxim.) [1, 2, 4].

Результаты исследований.

Ареалы произрастания культурных видов можно объединить в 4 группы это:

- Китай, Япония, Корея;
- Азия, Приморский край, Дальний Восток;
- Крым, Кавказ;
- Европейская часть России (растения третьей группы являются представителями местной дендрофлоры) (рис. 1).

Разумеется, разные растения произошли в разных регионах планеты. Более полно сформулировал теорию происхождения растений Николай Иванович Вавилов. В ходе его исследований было выявлено 8 центров происхождения растений. Для нас представляют интерес два центра это: Среднеазиатский – как центр происхождения абрикоса и груши, Китайский – для яблони [3]. Наши исследования показывают, что в процентном соотношении из всех исследуемых видов большая часть растений приходится на 2 группу (Среднеазиатский центр) и 1 группу (Китайский центр).

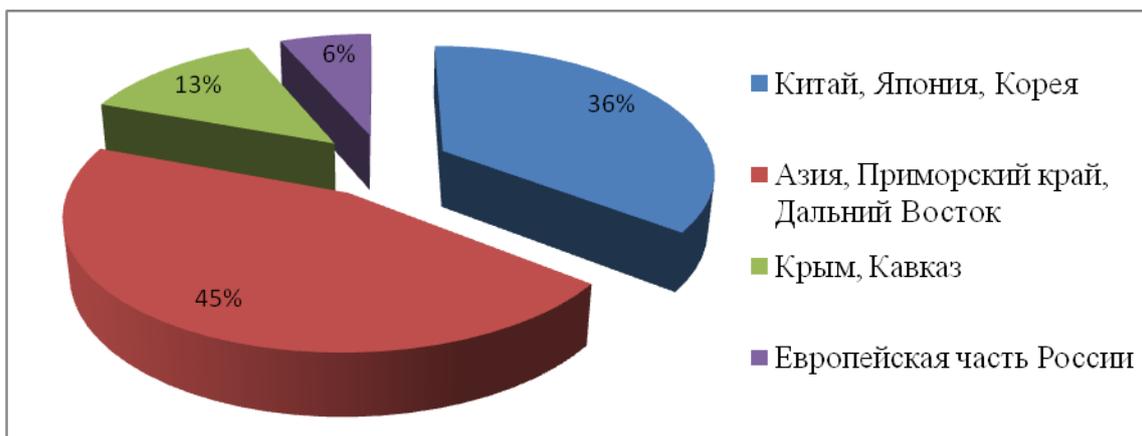


Рис. 1. Ареалы произрастания культурных видов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н.* Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. – С. 298–299.
2. *Сосудистые растения Советского Дальнего Востока.* / Под ред. С.С.Харкевича. – Ленинград: Наука, 1996. – Т. 8 – С. 244–245.
3. *Экологический энциклопедический словарь.* – Кишинев: Главная редакция Молдавской советской энциклопедии. И.И. Дедю. 1989.
4. *Heywood V.H.* Flowering Plants of the World. New York: Oxford University Press. 335 p.

УДК 635.01:470.44

Ю.К. Земскова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ПРИЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПРЯНО-ВКУСОВОЙ ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ, НА ПРИМЕРЕ РОЗМАРИНА ЛЕКАРСТВЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Продукция пряно-вкусовых овощных культур, называемые «пряности», свежие, сушеные или как-либо иначе обработанные части растений и некоторых видов грибов, отличающиеся характерным вкусом и ароматом и служащие сдабривающей добавкой к различным видам пищи. Пряности (листья, цветы, плоды, коренья), применяемые как в свежем, так и в сушеном виде, обладают устойчивым и специфическим ароматом, разной степенью жгучести и иногда привкусом [1]. Однако набор пряно-вкусовых овощных культур, выращиваемых в условиях Российской Федерации достаточно скуден. Актуальность вопроса внедрения пряно-вкусовых культур в промышленное овощеводство Саратовской области стоит достаточно остро.

Основной целью нашей работы является изучение приемов выращивания розмарина лекарственного, в рамках поставленной цели предполагалось решить ряд задач, в том числе влияние ростоактивных препаратов на рост и развитие розмарина лекарственного в условиях открытого грунта.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований явился розмарин лекарственный сорта Вишняковский Семко. Работа выполнена в 2012 и 2013 гг. в зимней блочной теплице и на опытном коллекционном овощеводческом участке УНПК «Агроцентр», согласно методике испытаний регуляторов роста и развития растений в откры-

том и защищенном грунте и методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве, под редакцией В.Ф. Белика [2, 3].

Результаты исследований и обсуждение. Одними из важнейших показателей при изучении овощных культур, продукция которых состоит из листьев или молодых побегов, и идет на употребление в свежем виде, являются биометрические показатели. В данных исследованиях это высота растений, диаметр куста и количество побегов. Биометрические наблюдения укорененных черенков розмарина лекарственного проводились в момент высадки в открытый грунт, а далее ежемесячно и до момента уборки – первая декада сентября (табл. 1).

При высадке для исследований взяты одинаковые укорененные черенки розмарина лекарственного, в среднем высота растений – 14,0 см, диаметр куста – 6,5 см, количество побегов – 2,9 шт.

Сильное влияние препаратов наблюдается через 2-3 месяца. На момент срезки на самые высокие результаты биометрических показателей наблюдались у растений на варианте Домоцвет: высота растений – 35,2 см, диаметр куста – 29,0 см, количество побегов – 19,6 шт. Эти показатели превышают контрольный вариант от 17 до 120 % (количество сформировавшихся побегов у растений обработанных препаратом Домоцвет 19,6 штук в два раза превышает контроль – 8,8 штук побегов на растений).

Однако, следует отметить, что растения, обработанные препаратом Экопин сформировали более раскидистые кусты, их диаметр составил 31,0 см. При этом показатели урожайности также свидетельствуют о большей эффективности препарата Экопин.

Корневая система розмарина при пересадке повреждается, что вызывает у растений остановку роста, а в некоторых случаях и гибель. Для лучшей приживаемости растений после пересадки в открытый грунт и определения влияния на продуктивность, розмарин дважды обрабатывали стимуляторами роста.

Таблица 1

Биометрические показатели розмарина лекарственного в условиях открытого грунта

Показатели	Высота растения, см	Диаметр куста, см	Количество побегов, шт.
контроль (без обработки)			
31.05 (высадка)	14,0	6,5	2,9
30.06	17,4	8,7	3,2
30.07	19,6	11,2	4,9
30.08	23,9	13,8	8,8
11.09 (уборка)	30,0	21,4	8,8
Экопин (1,0 г/10 л воды)			
31.05 (высадка)	14,0	6,5	2,9
30.06	18,2	9,1	4,2
30.07	19,9	14,2	10,5
30.08	24,8	20,9	14,5
11.09 (уборка)	35,0	31,0	17,4
Домоцвет (1,0 мл/10 л воды)			
31.05 (высадка)	14,0	6,5	2,9
30.06	20,7	9,9	4,4
30.07	23,3	19,8	9,9
30.08	25,8	20,3	13,8
11.09 (уборка)	35,2	29,0	19,6

Максимальная урожайность по сравнению с контролем (без обработки) (табл. 2) была получена на 2-м варианте, где проводилась обработка препаратом Экопин и масса одного растения составила 122,4 г, урожайность зеленой массы – 5,0 т/га.

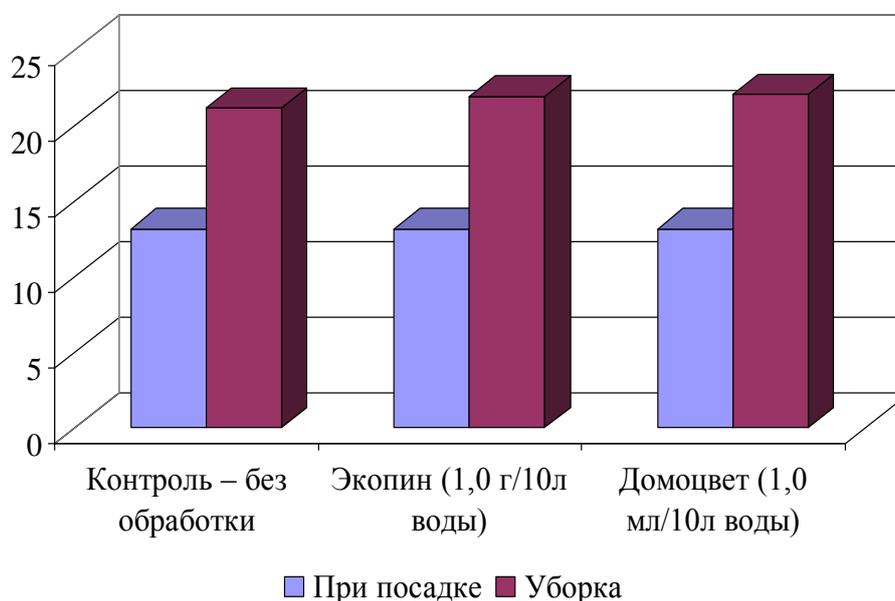
На варианте, где обработка проводилась препаратом Домоцвет, также были получены высокие результаты по сравнению с контролем, урожайность с гектара составила 4,4 тонны (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность зеленой массы в открытом грунте

Вариант	С 1 растения, г	С 1 м ² , г	С 1 гектара, т
Контроль – без обработки	55,0	220,0	2,2
Экопин (1,0 г/10л воды)	122,4	486,0	5,0
Домоцвет (1,0 мл/10л воды)	107,4	429,6	4,4

Обработка ростостимулирующими препаратами позволила преодолеть стресс после высадки в открытый грунт и ускорить нарастание зеленой массы растений за счет интенсификации физиолого-биохимических процессов, которые оказывают действующие вещества исследуемых препаратов.



Содержание сухого вещества в условиях открытого грунта (%)

Содержание сухого вещества в растениях на момент уборки составила у растений при обработке Экопином – 22,0 %, при обработке Домоцветом – 22,1 % (рис.).

Выводы. В результате проведенных исследований по изучению приемов выращивания розмарина лекарственного в условиях УНПК «Агроцентр» видно, что самые высокие биометрические показатели растений розмарина лекарственного в условиях открытого грунта с применением препарата Домоцвет высота и количество побегов растений 35,2 см и 19,6 шт. соответственно. Применение препарата Экопин способствовало формированию наибольшего диаметра куста растений – 31,0 см и наибольшей урожайности – 5,0 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валковая Е.Н. Физиолого-биохимическая характеристика эфирно-масличных растений. Днепропетровск, 1958. – 183 с.
2. Методика испытаний регуляторов роста и развития растений в открытом и защищенном грунте. – М.: Изд-во, МСХА 1990. – С. 56.
3. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика – М.: Агропромиздат. – 1992. – 319 с.

Ю.К. Земскова, Т.В. Ваганова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДАЙКОНА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Вопрос сравнительной оценки способов посева дайкона весьма актуален, так как эта культура новая, и для нее необходимо подобрать наиболее подходящие способы технологии выращивания.

Цель наших исследований – провести сравнительную характеристику дайкона при различных способах выращивания.

Материалы и методы исследований. В качестве материалов исследований использовали сортогруппы дайкона Миноваси, Японский длинный и Дубинушка. Опыты были заложены и проведены согласно методике физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве (В.Ф. Белик, 1970), на полях ИП «КФХ Щеренко П.Ю.» Энгельсского района Саратовской области. Предшествующие культура на опытных делянках морковь. Посев дайкона производился 23 июля 2013 г. Посев осуществлялся двумя способами:

- посев на ровной поверхности по схеме 60×30;
- посев на бороздах по схеме 70×30. Глубина заделки семян 3 см.

Результаты исследований. В 2013 г. наблюдения за полевой всхожестью показали на ровной поверхности 37,5 %, на гребне 67,7 % сорта Миноваси, всхожесть сорта Японский длинный на ровной поверхности составила 53,2 %, на гребне 50 %, дайкон сорта Дубинушка проявил себя на ровной поверхности на 54,2 %, на гребне 57,4 % (табл. 1).

Таблица 1

Полевая всхожесть сортов дайкона, %

Способ посева	Миноваси				Японский длинный				Дубинушка			
	1	2	3	среднее	1	2	3	среднее	1	2	3	среднее
на ровной поверхности	37,5	43,8	31,3	37,5	56,3	46,9	56,3	53,2	34,4	75	53,1	54,2
на гребне	71,8	62,5	68,8	67,7	62,5	37,5	50,0	50,0	68,8	56,3	46,9	57,4

Полевая всхожесть дайкона по всем сортам в среднем на гребне превышает на 10 % всхожести растений посеянных на ровной поверхности.

Это возможно связано с наилучшей обеспеченностью растений при выращивании на гребне теплом и влагой, которые необходимы на первых стадиях роста.

Косвенной характеристикой количественного накопления массы корнеплодов может служить количественная масса листьев. При сравнении накопления листовой массы можно заметить, что наибольший прирост зеленой массы на 15-ый день исследований у сорта Миноваси составляет 26,3 %, при способе посева на гребне и на ровной поверхности, сорт Японский длинный на ровной поверхности показал результат 19,8 %, на гребне 20,9 %, Дубинушка на ровной поверхности 14,6 %, на гребне 17,8 %. На 25-ый день исследований изучаемые сорта показали следующие данные накопления зеленой массы: Миноваси на ровной поверхности 67,7 %, на гребне 75,0 %, сорт Японский длинный 66,7 % на ровной поверхности, а на гребне 75,0 %, Дубинушка показала результат на ровной поверхности 60,4 %, на гребне 64,6 % (табл. 2).

Накопление массы листьев сортов дайкона, (%)

Способ посева	Миноваси				Японский длинный				Дубинушка			
	1	2	3	среднее	1	2	3	среднее	1	2	3	среднее
07.08.2013 г.												
на ровной поверхности	22,0	32,0	25,0	26,3	15,6	25,0	18,8	19,8	9,4	18,8	15,6	14,6
на гребне	32,0	28,1	18,8	26,3	18,8	18,8	25,0	20,9	12,5	18,8	22,0	17,8
17.08.2013 г.												
на ровной поверхности	59,4	81,3	62,5	67,7	65,6	78,1	56,3	66,7	53,1	59,4	68,8	60,4
на гребне	87,5	75,0	62,5	75,0	75,0	65,6	84,4	75,0	56,3	59,4	78,1	64,6

Развитие настоящих листьев при способе посева на борозде выше на 1,5 % чем на ровной поверхности, что говорит о наиболее благоприятных условиях для роста и развития дайкона. Листья нежно зеленого цвета, с прожилками. Опушенность на 15-ый день не наблюдается.

Сравнивая развитие настоящих листьев и прирост можно заметить, что растения на гребне дали более обильную листву, чем растения на ровной поверхности на 6,5 %. На 25-ый день листья сочно зеленого цвета, опушены.

Таблица 3

Урожайность сортов дайкона, т/га

Способ посева	Миноваси				Японский длинный				Дубинушка			
	1	2	3	среднее	1	2	3	среднее	1	2	3	среднее
на ровной поверхности	100,0	84,0	79,0	87,7	105,0	98,0	108,0	103,7	86,0	98,0	89,0	91,0
на гребне	121,0	98,0	89,0	102,7	95,0	107,0	104,0	102,0	95,0	92,0	103,0	96,7

Исходя из таблицы 3, видно, что наибольшая урожайность у сорта Миноваси получена при выращивании на гребне – 102,7 т/га. Растения сорта Японский длинный сформировали наименьшую урожайность 102,0 т/га при выращивании на гребне, при выращивании на ровной поверхности 108,0 т/га. Урожайность дайкона сорта Дубинушка при выращивании на гребне была максимальной 96,7 т/га, минимальной 91,0 т/га при выращивании на ровной поверхности.

Выводы. В связи с полученными данными следует отметить, что посев на гребне способствует лучшему росту и развитию дайкона, а так же создает наиболее благоприятные условия для развития массы корнеплода, что в свою очередь благоприятно влияет и на урожайность.

По полученным результатам следует отметить, что наиболее благоприятные условия для вегетации корнеплода дайкона на гребне. Наибольшая у сорта Миноваси – 102,7 т/га, наименьшая у сорта Миноваси – 87,7 т/га на ровной поверхности.

Ю.К. Земскова, А.В. Савченко

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

КОЛИЧЕСТВО СУХОГО ВЕЩЕСТВА В КОРНЕПЛОДАХ ДАЙКОНА, РЕДЬКИ И РЕПЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Вода и так называемое сухое вещество являются главными составляющими растения. Сухое вещество состоит на 90–95 % из органических (белки; другие азотистые вещества; углеводы; жиры) и минеральных соединений, соотношение между которыми в самом растении, его органах и тканях колеблется в широких пределах. Наличие данных элементов составляет качество урожая [2].

Цель и задачи исследований – определить и выявить тенденцию колебания процента сухого вещества в корнеплодах дайкона, редьки и репы.

Материалы и методы исследований. Определение сухого вещества в корнеплодах дайкона, редьки и репы, выращенных в защищенном грунте (февраль-апрель) в 2011–2013 гг., проводилось в день уборки сортов и гибридов. Пробы брались в трехкратной повторности по вариантам согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1956).

Объектами исследования являются сорта и гибриды дайкона: Дубинушка, Розовый блеск Мисато, Миноваси, Японский длинный, Саша, F1 Русский размер, F1 Универсал, F1 Большая удача; сорта редьки: Черный дракон, Зимняя круглая черная, Зимняя круглая белая, Мюнхен бир, Одесская 5, Майская, Чернавка и сорта репы: Петровская 1, Гейша, Золотой шар, Жучка, Комета.

Результаты исследований и их обсуждение. По полученным данным, представленных на рисунке 1 видно, что в среднем за три года выращивания наибольший процент сухого вещества у корнеплодов дайкона был у гибрида F1 Универсал на всех сроках исследования (февраль, март и апрель) и составлял 15,3; 16,7 и 16,0 % соответственно.

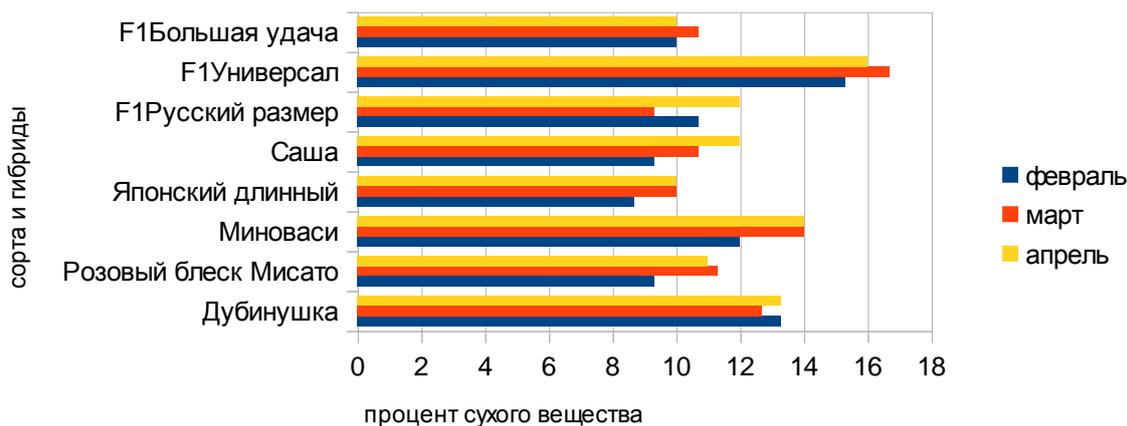


Рис. 1. Среднее значение содержания сухого вещества в корнеплодах дайкона за три года (%), 2011–2013 гг.

Из рисунка 2 установлено, что, как и у дайкона, только сорт редьки Майская имел наибольшее содержание сухого вещества при трехгодичном выращивании в защищенном грунте (февраль, март и апрель) и составлял 14,0; 15,0 и 14,7 % соответственно.

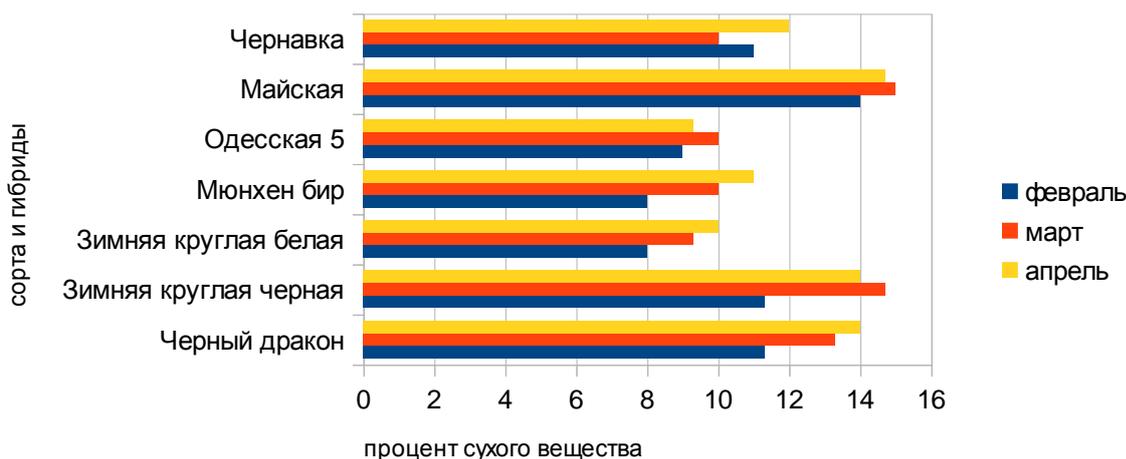


Рис. 2. Среднее значение содержания сухого вещества в корнеплодах редьки за три года (%), 2011-2013 года

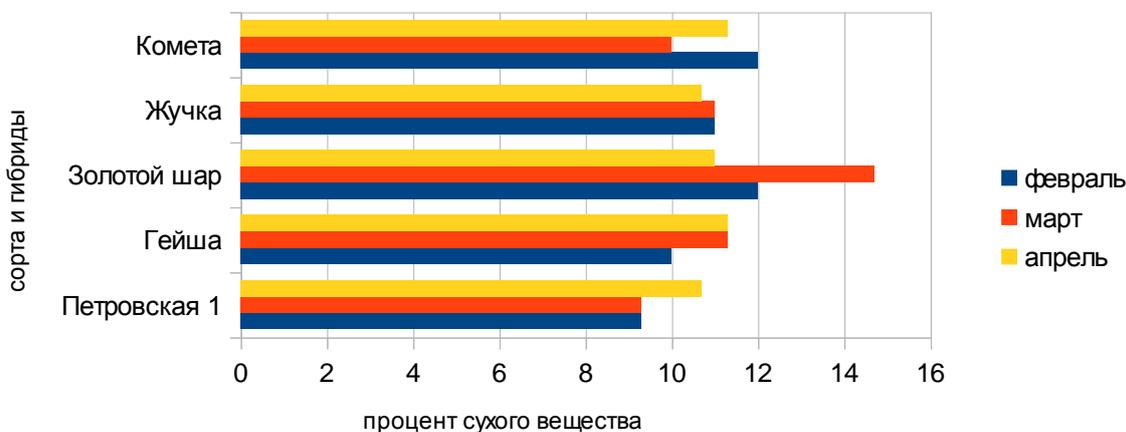


Рис. 3. Среднее значение содержания сухого вещества в корнеплодах репы за три года (%), 2011–2013 гг.

Анализируя данные рисунка 3 выявлено, что за три года возделывания сортов репы большее количество сухого вещества в феврале было у сортов Золотой шар и Комета (по 12,0 %), в марте – у сорта Золотой шар (14,7 %), в апреле – у сортов Гейша и Комета (по 11,3 %).

Выводы. По результатам исследований видна тенденция изменения процента сухого вещества в корнеплодах дайкона, редьки и репы, выращенных в защищенном грунте (февраль-апрель) в 2011–2013 гг. У дайкона в среднем за три года резкие изменения содержания сухого вещества на всех сроках выращивания наблюдалось у сортов Розовый блеск Мисато, Саша и гибридов F1 Русский размер, F1 Универсал. У редьки такая резкая тенденция колебания количества сухого вещества установлена у всех выращиваемых сортов. Сорта репы Золотой шар и Комета отличились варьированием процента сухого вещества за три года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Овощные культуры, картофель и кормовые корнеплоды / под ред. П.Е. Маринича и др. – М., 1956. – 264 с.
1. *Смирнов П.М.* Агрохимия, 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. П.М. Смирнова, Э.А. Муравина. – М.: Колос. 1984. – 304 с.

Ю.К. Земскова, А.В. Суименко

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОГУРЦА В ЗИМНИХ ОСТЕКЛЕННЫХ ТЕПЛИЦАХ УНПК «АГРОЦЕНТР»

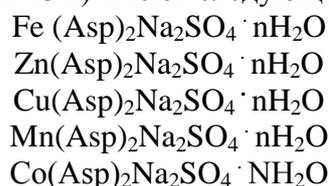
Недостаток микроэлементов приводит не только к снижению урожая, вызывая ряд болезней у растений (а иногда и их гибель), но снижает также качество пищи и кормов. Установлено, что заболевания людей связаны в том числе и с недостаточным поступлением в организм человека железа, меди, цинка, кобальта, молибдена, йода и других элементов.

Эффективность воздействия микроэлементов на организм растения зависит от формы, в которой они находятся (в почве или питательном растворе, а затем и в клетках растения). Один из основных современных трендов в разработке новых видов микроудобрений – дать их растению в легкодоступной и легкоусвояемой формах.

Используемые в настоящее время импортные хелаты микроэлементов на основе производных уксусной и фосфоновой кислот имеют целый ряд недостатков [1].

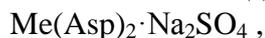
Известно, что хелатные соединения используются и в растениеводстве, в том числе и в теплицах (пока ограничено). В тепличных хозяйствах микроэлементы вносятся в питательные растворы либо в виде простых солей (например, сульфаты Zn, Cu, Mn), либо в виде хелатов на основе неприродных лигандов, в качестве которых обычно используются этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА) и диэтилентриаминпентауксусная кислота (ДТПА). Хелатные микроудобрения на основе аспарагиновой кислоты – природного нетоксичного хелатирующего агента – новое направление в микроэlementоном питании растений.

Аспартаты микроэлементов (ОМЭК) имеют следующие формулы:



где Asp – аспарагиновая кислота

Таким образом, общая формула этих хелатных соединений



где Me = Zn, Cu, Fe, Mn, Co

Материалы и методы исследований. Опыты проводились в 2013 г. на производственных посадках огурца в зимних стационарных теплицах УНПК «Агроцентр», введенных в эксплуатацию в 80-е годы XX века. Объектом исследований являлись аспартаты микроэлементов (Fe Cu Mn). Опыты проводились в 4-х кратной повторности, растения выращивались гидропонным методом на минеральной вате [2].

Результаты исследований. Для питания растений в растворном узле теплицы готовятся два концентрированных (маточных) питательных раствора объемом 1 м³ каждый. В поливной системе маточные растворы А и Б затем смешиваются, 100-кратно разбавляются водой и подаются в сосуды с растениями.

Эксперимент проходил в двух теплицах – контрольной и опытной. В контрольной (теплица № 3, площадь 1,2 га) состав макро- и микроэлементов в маточных растворах оставался традиционным для тепличных хозяйств: Mn, Cu и Zn вносились в сульфатной форме, Fe – в виде хелата Fe-ЭДТА.

В опытной теплице (№ 2, площадь 1 га) сульфаты трех элементов и Fe-ЭДТА заменяли на соответствующие аспартаты, при этом их концентрации были уменьшены. Из-

вестно, что хелатные соединения микроэлементов более доступны и физиологичны для растений по сравнению с простыми солями и, соответственно, рекомендуемые оптимальные концентрации для них в 8–10 раз ниже. В связи с этим при замене сульфатов Mn, Cu и Zn концентрации микроэлементов были снижены 10-кратно. При замене Fe-ЭДТА на Fe-ОМЭК концентрация по металлу также была снижена 10-кратно (учитывали данные проведенных в ИБФРМ РАН лабораторных экспериментов).

Урожайность огурцов в контрольной теплице составила 11,58 кг/м², а в опытной – 11,65 кг/м², что на 1,1 % выше контроля. Показатели по опытной теплице превышали средние по годам, а также показатели предыдущего года. Так, в 2012 г. валовый сбор в ней составил 110 тонн, что на 6,5 тонн меньше по сравнению с полученным в эксперименте результатом.

Таблица 1

**Валовые показатели урожая огурцов гибрида F1 Кураж
в контрольном и опытном вариантах**

№ п.п.	Показатель	Вариант	Теплица 3 (контроль)	Теплица 2 (опыт)
1.	Валовый сбор, т		139	116,5
2.	Площадь, га		1,2	1,0
3.	Урожайность, кг/м ²		11,58	11,65
4.	Процентное содержание, %		100	101,1

Помимо урожайности в эксперименте определяли качество продукции. По внешнему виду, вкусовым качествам и среднему весу плода огурцы контрольного и опытных вариантов не отличались. Оценка на содержание нитратов показала, что замена сульфатов микроэлементов и Fe-ЭДТА на их ОМЭК аналоги приводит к довольно значительному снижению содержания нитратов – на 20 % от контроля. Важно отметить, что при улучшении минерального питания растений обычно происходит снижение содержания нитратов в готовой продукции. Это объясняется тем, что микроэлементы способствуют лучшему усвоению азота и, соответственно, растения накапливают его в меньшем количестве.

Содержание трех микроэлементов: Mn, Cu и Zn в свежих огурцах из контрольной и опытной теплиц было очень близким, а концентрация Fe в варианте с ОМЭК существенно уменьшалась по сравнению с контролем. Вероятно, Fe-ЭДТА, будучи существенно более устойчивым хелатом по сравнению с Fe-ОМЭК, труднее отдает ионы металла растению. Можно предположить, что определенная часть этого элемента в плодах контрольного варианта представлена соединением Fe-ЭДТА, железо из которого растение не смогло включить в метаболизм из-за его низкой биодоступности.

Таблица 2

**Содержание микроэлементов и нитратов в свежих огурцах гибрида F1 Кураж,
выращенных при разных режимах капельного полива**

№ п.п.	Вариант	Mn, мг/кг	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Fe, мкг/кг	Нитраты, мг/кг
1	Контроль, теплица №3	0,42	1,66	0,24	30,93	163,0
2	Опыт, теплица №2	0,41	1,75	0,28	5,47	130,0
ПДК	–	–	10	5	–	400,0

Уменьшение содержания Fe в огурцах, на наш взгляд, следует расценивать как улучшение качества продукции. Известно, что Fe – один из самых распространённых в земной коре металлов (второе место после алюминия). Суточная потребность человека в этом элементе мала; считается, что её легко удовлетворить. Часто наблюдается избыточное поступление железа в организм человека, т.к. во многих районах наблюдается

его избыток в воде. Между тем, передозировка Fe угнетает антиоксидантную систему организма, которая и без того у современного человека угнетена из-за токсичности продуктов питания, воздуха и питьевой воды, а также из-за стрессов и малоподвижного образа жизни.

Выводы. Таким образом, использование в капельном поливе огурцов четырех микроэлементов в виде ОМЭК вместо Fe-ЭДТА и сульфатов Mn, Cu, Zn приводило:

- к повышению урожайности огурцов;
- к улучшению качества получаемой продукции, в частности, к снижению содержания нитратов в свежих огурцах на 20 %.

Полученный в эксперименте положительный результат можно объяснить, вероятно, тем, что микроэлементы в виде ОМЭК более физиологичны для растения. Так, известно, что ЭДТА является ксенобиотиком, в то время как L-аспарагиновая кислота – природное соединение, входящее в состав белков; после освобождения из хелата она может использоваться растением в метаболизме аминокислот, белков и других органических азотсодержащих соединений. Сульфаты и другие соли микроэлементов менее биодоступны, чем хелаты, т.к. растение поглощает и транспортирует катионы металлов (макро- и микроэлементы) в хелатной форме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.gavrish.ru/prof/ogurec5.php>.
2. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. – М.: Агрхимиздат, 1992. – 319 с.

УДК 635.21: 631.5.:635.5.:635.5:612.01

С.Л. Исмагуллаев¹, Э.Э. Браун¹, С.Е. Сулейменова²

¹Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана.

г. Уральск, Республика Казахстан

²Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Республика Казахстан

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА КЛУБНЕЙ

Полевыми опытами установлено, что чем раньше получены всходы, тем выше урожайность. Поэтому любые агроприемы, способствующие получению всходов в ранние сроки и ускоряющие рост растений увеличивают урожайность и качество клубней.

Основная цель наших исследований заключалась в проведении сравнительной оценки различных сроков посадки и способов подготовки посадочных клубней к посадке.

В связи с этим в 2009–2011 гг. были проведены специальные опыты:

- изучались три срока посадки:
 - 20 апреля (очень ранний);
 - 30 апреля (ранней);и
 - 10 мая (обычный);
- способы подготовки клубней к посадке наиболее приемлемые в крестьянских хозяйствах:
 - контроль (посадка клубней без какой-либо подготовки);
 - проращивание клубней за 15,20,25 и 30 дней до посадки;
 - химическая обработка – замачивание в рабочей жидкости (г на 10 л воды): суперфосфата – 60, мочевины – 40, медного купороса – 5, борной кислоты – 10.

Предварительно все компоненты растворяли в горячей воде, за 1–2 дня до посадки клубни в капроновой сетке опускали в емкость с раствором на 30 мин., затем их про-

сушивали. Для исследования были использованы районированный среднеранний сорт Невский и перспективный ранний сорт Удача.

Опыты закладывались систематическим методом с ярусным расположением вариантов в опыте. Общая площадь опытной делянки 84 м², учетный – 56 м², повторность четырехкратная.

Установлено, что сроки посадки и способы подготовки клубней к посадке заметно влияют на продолжительность отдельных межфазных периодов, рост растений, накопление надземной массы, количество стеблей и листьев на куст, их массу, формирование листовой поверхности, клубней и их массу.

Большой практический интерес представляют данные по динамике формирования общего и товарного урожая, особенно при производстве раннего через 50 дней после посадки урожайность клубней при апрельских посадках была значительно выше майского срока посадки. Общая урожайность сорта Удача была выше, чем по сорту Невский: в 2009 г. на 1,9 т/га, в 2010 г. – на 1,71 т/га, в 2011 г. – на 1,65 т/га и составляла соответственно сроками посадки 4,24; 3,90 и 3,15 т/га.

Через 60 дней после посадки выросла при всех сроках посадки, но наибольшей она была при первом сроке посадки. В среднем за 3 года урожайность сорта Невский при первом сроке посадки увеличилась на 12,21 т/га, при втором – на 9,9 т/га, при третьем – на 8,6 т/га, а по сорту Удача – соответственно на 21,26; 21,5 и 15,95 т/га.

При уборке 20 июля урожайность сорта Невский в среднем за 3 года составила при первом сроке посадки 29,5 т/га, при втором – 30,6 т/га, при третьем – 25,9 т/га, а по сорту Удача – соответственно 33,3; 33,5 и 27,2 т/га.

Товарность клубней при всех сроках посадки было очень высокой и уровень ее определялся как сроками посадки, так и погодными условиями в период вегетации.

Содержание сухих веществ при первом сроке посадки колебалось по сорту Невский от 21,3 до 22,4 %, при втором – от 21,8 до 23,6, при третьем – от 20,4 до 21,8. Содержание крахмала в клубнях варьировало как между сортами, так и в зависимости от погодных условий в течение вегетационного периода. В среднем за 3 года содержание крахмала в клубнях сорта Невский составляло 15,9 %, по сорту Удача при первом и втором сроках посадки содержалось 14,7 %, при третьем на 1,4 % ниже.

Содержание витамина С в молодых клубнях было выше, чем в более зрелых. Содержание белка (2,4 %) в среднем за 3 года обнаружено по обоим сортам при первом сроке посадки, а самое низкое содержание нитратов в клубнях (91,8 мг/кг в клубнях сорта Невский и 89,7 мг/кг в клубнях сорта Удача) отмечено при посадке 20 апреля.

Определенное влияние на рост и развитие растений оказали способы подготовки посадочных клубней. В среднем за 3 года количество стеблей на один куст у сорта Невский при проращивании в течение 30 дней составило 6,6 стебля, что больше, чем на контроле (без проращивания) на 0,9 стебля, в сравнении с другими вариантами на 0,3–0,6 стебля. Аналогичная закономерность наблюдается и по сорту Удача.

Наибольшее количество стеблей было сформировано при химической обработке посадочных клубней сорта Невский (393,99 тыс./га), что на 66,68 тыс. шт./га больше, чем на контроле и на 11,412–39,77 тыс. стеблей больше в сравнении с другими вариантами. Аналогичная закономерность наблюдается и по количеству листьев. Растения сорта Удача были более облиственные, чем растения сорта Невский.

Проращивание посадочных клубней и химическая обработка их, вызывая ускоренные темпы роста и развития ботвы, активное нарастание ассимиляционной поверхности, оказывали положительное влияние на формирование и накопление урожая, особенно в ранних сроках.

В среднем за 3 года урожайность на контроле (без подготовки клубней) по сорту Невский составила 23,4 т/га, по сорту Удача – 26,2 т/га, что на 2,8 т/га больше.

При проращивании посадочных клубней урожайность по сорту Невский была больше, чем на контроле на 1,6–5,5 т/га, по сорту Удача – на 1,7; 5,4 т/га.

Е.В. Лялина

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ ПЕТУНИИ, САЛЬВИИ И ГАЗАНИИ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

В промышленном цветоводстве основное внимание направлено на получение качественной рассады цветочных культур. Поэтому технология выращивания рассады цветочных культур одна из главных задач в цветоводстве. Это быстро развивающееся направление в цветочной индустрии. Из однолетних культур особое внимание заслуживают: сальвия блестящая (шалфей мускатный), петуния гибридная и газания (газания). Данные однолетние растения выращивают через рассаду. Это необходимо для того, чтобы получить качественную цветущую рассаду в ранние сроки

Работа проводилась в ОАО «Совхоз-Весна». Целью данной работы являлось освоение современной малообъемной технологии выращивания рассады однолетних цветочных культур в защищенном грунте.

Задачи:

- провести фенологические наблюдения за гибридами петунии, сальвии, газании;
- оценить гибриды петунии, сальвии, газании по биометрическим показателям;
- дать декоративную оценку гибридов петунии, сальвии, газании;
- показать экономическую эффективность выращивания рассады в защищенном грунте.

Выращивание цветочной рассады начинается с подбора культур к данным климатическим условиям. Цветы должны переносить высокие t° пониженную влажность воздуха, не теряя декоративности в течение всего сезона выращивания.

Производство качественной продукции возможно только при использовании профессиональных семян лидеров мировой селекции: Сингента, Бенари, Хем Дженетикс, Пан Американ. Семена цветочных культур по ГОСТу имеют всхожесть от 40 до 60 %. Профессиональные семена после соответствующей подготовки и упаковки дают всхожесть от 70 до 95 % и сроки хранения таких семян значительно выше.

После подбора семян следующим важнейшим фактором производства является выбор субстрата. Идеальный вариант использование субстратов с заданной рецептурой под определенные культуры в соответствии с требованиями этих культур к размеру фракций и заправке по содержанию макро и микроэлементов и показателям оптимальной кислотности pH от 5,8 до 6,3. Для летников применяются субстраты Класманн - TS-1 мелкий, рецептура 876 в кипах по 200 л. Под посев TS-3 средний + глина, рецептура 607 в кипах по 200 л. Используют кассеты под пикировку летников емкостью 28 шт., 35 шт., 64 шт. и в горшки 0,8л и 1л. Рецептура TS-1 876 более воздухоемкая и хорошо подходит для посева мелко семянных культур, таких как бегония, петуния, табак, цинерария. Рецептура TS-3 607 для пикировки летников достаточно крупной, волокнистой фракции, с хорошей воздухоемкостью, что немаловажно при автоматизированном капельном поливе, где есть вероятность выпревания рассады из-за лишней влаги в жаркую погоду за счет большого количества поливов. Капельный полив уплотняет почву, в маленьком объеме кассет, а крупноволокнистый субстрат 607 рецептуры обеспечивает достаточный доступ воздуха к корням. Единственным «минусом» использования таких субстратов является достаточно высокая цена, но очень высокое качество получаемой продукции, минимальные потери растений и хорошая цена за рассаду говорят в пользу данных субстратов. При выращивании летников совхоз «Весна» полностью перешел на торф «Класманн».

«ОАО Совхоз-Весна» выращивает цветочную рассаду методом малообъемной культуры на капельном поливе. На специально изготовленных передвижных стеллажах по типу

салатных линий и рассадных комплексов фирмы «Агротип». Стеллажи закреплены матиками из нетканого материала, закрытыми перфорированной пленкой (срок использования матиков 3–4 года). Поверх матиков расположена гребенка с отходящими от нее трубками с капельным шагом 15 см. Капельный полив цветочной рассады производится питательным раствором по показателям рН и Ес дозатором подключенным к миникомпьютеру, где задается по дням недели: время и количество поливов по фазам роста и развития растений с корректировкой по погодным условиям: в жаркую солнечную погоду увеличивается количество и время полива, в пасмурную – сокращается. Очень важная составляющая технологии – приготовление питательных растворов. По современным методикам категорически нельзя поливать чистой водой. Используемые питательные растворы составляют относительно видов растений, фаз роста, развития и учета внешних факторов. Состав раствора включает все макро: N, P, K, Ca, Ма и микроэлементы: Cu, Zn, Mn, B, Co, Fe. Вода для приготовления питательных растворов должна иметь рН 7-7,5. Сумма растворенных солей не выше 700 мг/л.

Для рассады цветов применяют различные комплексные водорастворимые удобрения. Нами используется Тетрафлекс ГФ с содержанием NPK N 0,9 : 11,4 : 32,8; Mg-3,4; Fe-0,2; Mn-0,03; Zn-0,2; B-0,03; Cu - 0,009; Mo – 0,007 -2части и 1часть MgSO4 – в зимний период. Летом в раствор добавляется мочевины и Рексолин Д-12, рН раствора регулируется внесением азотной кислоты; Ес раствора на начальных этапах развития растений от 1 до 2,5–3, в зависимости от культуры на стадии цветения.

Посев всех культур проводился 20 февраля. Всходы петунии F1Ура и петунии F1 Браво появились через 4 дня на Северо-Полянском торфе и на торфе Класманн TS3. Пикировка гибридов петунии на торфе Класманн проводилась раньше, чем на контрольном торфе. У петунии F1Ура начало цветения на торфе Класманн TS3 также наступило на 4 дня раньше, чем на контрольном торфе. Массовое цветение петунии F1Ура наблюдалось 12 мая.

Таблица 1

Фенологические наблюдения петунии F1 Ура

Название субстрата	Посев	Всходы	пикировка	Начало цветения	Массовое цветение
Северо-Полянский торф (к.)	20.02	24.02	19.03	9.05	19.05
Торф Класманн TS3	20.02	24.02	16.03	5.05	12.05

Таблица 2

Фенологические наблюдения петунии F1 Браво

Название субстрата	Посев	Всходы	пикировка	Начало цветения	Массовое цветение
Северо-Полянский торф (к.)	20.02	24.02	20.03	6.05	16.05
Торф Класманн TS3	20.02	24.02	19.03	4.05	11.05

Такая же тенденция с пикировкой, началом цветения и массовым цветением была и у петунии F1 Браво.

Таблица 3

Фенологические наблюдения газании F1 Газу

Название субстрата	Посев	Всходы	пикировка	Начало цветения	Массовое цветение
Северо-Полянский торф (к.)	20.02	23.02	12.03	21.05	30.05
Торф Класманн TS3	20.02	23.02	9.03	14.05	22.05

Всходы газании: F1 Газу и F1 Биг Кисс появились на третий день после посева на обоих торфах. Пикировка также показала разницу в пользу торфа Класманн на гибридах газании. Начало цветения газании F1 Газу на торфе Класманн было 14 мая, а на контрольном торфе 21 мая. У гибрида F1 Биг Кисс цветение на торфе Класманн наступило 18 мая, а на Северо-Полянском торфе (к.) – 21 мая.

Таблица 4

Фенологические наблюдения газании F1 Биг Кисс

Название субстрата	Посев	Всходы	пикировка	Начало цветения	Массовое цветение
Северо-Полянский торф (к.)	20.02	23.02	19.03	21.05	3.06
Торф Класманн TS3	20.02	23.02	16.03	18.05	31.05

В таблице 5, 6 приведены фенологические данные по сальвии. Всходы гибридов сальвии появились через 3 дня. Сальвия F1 Сальса и сальвия F1 Пиканте пикировались на торфе Класманн – 9 марта, а на контрольном торфе – 12 марта. Начало цветения сальвии F1 Сальса на торфе Класманн -3 мая, что тоже раньше, чем на контрольном торфе. У сальвии F1 Пиканте начало цветения на торфе Класманн наблюдалось 7 мая, а на контроле – 14 мая.

Таблица 6

Фенологические наблюдения сальвии F1 Сальса

Название субстрата	Посев	Всходы	пикировка	Начало цветения	Массовое цветение
Северо-Полянский торф (к.)	20.02	23.02	12.03	7.05	21.05
Торф Класманн TS3	20.02	23.03	9.03	3.05	18.05

Таблица 7

Фенологические наблюдения сальвии F1 Пиканте

Название субстрата	Посев	Всходы	пикировка	Начало цветения	Массовое цветение
Северо-Полянский торф (к.)	20.02	23.02	12.03	14.05	2.06
Торф Класманн TS3	20.02	23.02	9.03	7.05	28.05

Оценивая диаметр цветка, у гибридов петунии более крупный цветок имеет петуния F1 Браво – 8 см. Диаметр цветка у гибридов сальвии одинаков – 8–9 см. У газании диаметр цветка обоих гибридов тоже одинаков (6–7 см). Среди петуний по высоте выделился гибрид F1 Браво (20–25 см); у сальвий гибрид F1 Пиканте имел высоту 30 см, а гибрид F1 Сальса был значительно ниже 20–25 см. Оба гибрида газании по высоте растений различий не имели (15–22 см).

Декоративная оценка у гибридов составила: у петунии F1 Ура – 72 балла, у петунии F1 Браво – 74 балла, у Сальвии F1 Сальса – 62 балла, а у Сальвии F1 Пиканте – 57 баллов. Общий балл декоративности у газании F1 Газу – 66 баллов, а у гибрида F1 Биг Кисс – 62 балла.

При кассетном выращивании рассады цветочных культур стоимость 1-го растения петунии при реализации составляет 25 рублей, а сальвии и газании по 15 рублей за штуку. На одном кв.м. размещается 176 растений. Прямые затраты на рассаде по всем культурам составили – 1045 рублей. Выращивание рассады цветочных культур в ОАО «Совхоз-Весна» рентабельно. Это видно из расчетов экономической эффективности приведенной в таблице 8.

Экономическая эффективность выращивания рассады цветочных культур

Показатели	гибриды		
	петуния	сальвия	гацания
Урожайность основной продукции, шт./м ²	176	176	176
Оценка продукции, тыс. руб./м ²	4400	2640	2640
Прямые затраты, тыс. руб./м ²	1045	1045	1045
Расчетная себестоимость	4,2	2,5	2,5
Условный чистый доход, руб./м ²	3355	1595	1595
Уровень рентабельности %	321	152,6	152,6

Выводы:

1. Начало цветения у гибридов петунии: Ура 5.05–9.05, а у Браво 4.05 – 6.05. Период массового цветения на торфе Класманн у гибридов петунии наступил 11.05 и 12.05; у гибридов газании начало цветения варьировало с 14 по 18 мая на торфе Класманн; у гибридов сальвии начало цветения наблюдалось с 3.05 по 7.05

2. Самый крупный цветок у гибрида петунии Браво 8см. По высоте растений у гибридов петунии самый высокий гибрид Браво – 20–25см; среди гибридов сальвии самый высокорослый гибрид Пиканте – 30см; гибриды горшечной газани одинаковой высоты – 15–22 см.

3. Высокий балл декоративности: у гибрида петунии Браво – 74б., у гибрида сальвии Сальса – 62б., у гибридов газании Газу – 66б.

4. Выращивание гибридов петунии, сальвии и газании в защищенном грунте экономически выгодно. Уровень рентабельности петунии составил – 321 %, сальвии и газании – 152,6 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колесникова Е.Г., Горбаченков М.В. Петуния, сурфиния, калибрахоя. – М.: Изд.МСП, 2004. – 64с.
2. Кравцов, И.А. Рекомендации по оценке качества цветочной продукции. / И.А. Кравцов, Т.В. Евсюкова, В.В. Козина, Н.А. Слепченко. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2008. – 29 с.
3. Методические указания по агрохимическому контролю режима питания цветочных культур в закрытом грунте. – М : Колос, 1976. – 29 с.
4. Тамберг Т.Г., Селекция и сортоизучения цветочно- декоративных культур. – М., 1972. – 112 с.
5. Френкина Т. Пути развития отечественного цветоводства // Цветоводство. – 2009. – № 1. – С. 2–5.

УДК 634.8:631.5 (470.44)

Ю.Б. Рябушкин, Н.В. Бодров, Н.В. Рязанцев

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ
ВИНОГРАДА В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Виноград (свежие плоды и продукты его переработки – сок, вино, сушеные ягоды) – ценный диетический и лечебный продукт питания. Амелотерапия в настоящее время признанный метод лечения виноградом различных заболеваний. Поэтому виноградар-

ство, как часть садоводческой отрасли, призвано обеспечивать здоровье населения нашей страны.

Человеку рекомендуется в течение года употреблять в пищу столового винограда – 10–15 кг, сушеного – 1 кг, сока – 3 л. В настоящее время обеспечение российского потребителя продукцией виноградарства остается на низком уровне. Это связано с тем, что отрасль виноградарства и виноделия находится в кризисном состоянии.

Следует отметить, что промышленные виноградники в настоящее время сосредоточены в основном в южной части России (Краснодарский и Ставропольский края, Дагестан и Ростовская область). Важным резервом увеличения производства винограда в стране является распространение данной культуры в Средней зоне садоводства, в Поволжье. Доказано, что виноград, выращенный в нашей зоне, отличается более высокими питательными свойствами, по сравнению с южным виноградом.

Многолетние наблюдения свидетельствуют о том, что Саратовская область характеризуется суровыми климатическими условиями, предъявляющими особые требования к сортименту винограда. Поэтому основные направления селекции винограда в нашей зоне связаны с созданием сортов, способных хорошо вызревать, имеющих высокую устойчивость к низким температурам и устойчивость к болезням и вредителям.

Трудами селекционеров ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, Саратовской, Самарской, Оренбургской, Волгоградской областей и др. созданы формы винограда, выдерживающие морозы ниже –30 °С. Благодаря этому в Саратовской области возделывание винограда приобретает все более актуальное значение. Следует отметить колоссальный территориальный потенциал области – более 50 тыс. га пригодных под виноградники земель.

На данном этапе расширению промышленных виноградников в нашем регионе будет способствовать и государственная поддержка по закладке плантаций. В 2013 г. размер субсидий на закладку 1 га виноградника – 30 тыс. руб./га, на работы по уходу – 20 тыс. руб. на 1 га.

Учитывая, что в Саратовской области культура винограда сосредоточена преимущественно на территории личных подсобных хозяйств, важной задачей является оказание помощи населению по рациональному ведению виноградных плантаций.

На данном этапе, прежде всего, из большого многообразия сортов винограда следует выделить такие, которые могли бы успешно возделываться в условиях нашего региона. Основные задачи, которые были поставлены для достижения этой цели – это изучение адаптивных свойств и оценка продуктивности различных сортов винограда.

Объектом исследования является коллекция сортов винограда в УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова». В состав коллекции входят как новые сорта, так и сорта которые уже имеют широкое распространение в нашем регионе: Виктория, Аркадия, Люси белая, ЗОС-1, Лидия, Алешенькин, Феномен, Украинка, Коринка русская, Эзоп, Северный Плечистик, Кеша -1, Восторг идеальный, Восторг черный, Восторг белый, Цветочный, Жемчуг Сабо, Левокумский устойчивый, Мадлен Анжевин, Мускат летний, Нектарный, Русбол, Памяти Негруля, Бианка, Кобзарь, Кантемировский, Мукузани черный, Болгария, ГФ 14-75, ГФ 342, Шасла белая.

Почвы опытного участка представлены черноземом южным слабогумусированным среднесуглинистым. Обеспеченность основными элементами питания достаточная.

Учеты и наблюдения проводились в вегетационный период 2013 г.

Погодные условия 2013 г заметно отличались от среднееголетних значений в сторону снижения температуры и повышения влажности. Так, сумма осадков за вегетационный период составила 440 мм при среднем значении 208 мм. Сумма активных температур ниже средних значений на 470 °С. Влажность воздуха во время роста и созревания ягод была выше нормы на 12–15 %.

Растения винограда в коллекционном участке посажены по схеме 2,0-2,5x3,0 м на одноплоскостной шпалере. Возраст растений – 3–5 лет. Формировка кустов – четырехрукавная веерная. В начале июня проводилась обломка и нормировка с оставлением на

одном рукаве до четырех плодоносных побегов. Обработка почвы и защитные мероприятия осуществлялись по общепринятой технологии.

Исследования проводились в полевых опытах согласно программно-методическим рекомендациям ВНИИС им. И.В. Мичурина (1973), ВНИИСПК (1999), ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко (2005).

Об адаптивных свойствах различных сортов винограда в зимний период судили по сохранности глазков после перезимовки. Оценивали устойчивость растений к болезням и вредителям.

Анализ продуктивности сортов винограда проводили на основании данных прогноза биологической урожайности (по данным изучения коэффициентов плодоношения и плодоносности), по завязываемости ягод винограда в грозди и учета фактической урожайности кустов.

Урожайность винограда складывается из нескольких элементов. Наиболее значимыми являются средняя масса гроздей, число соцветий на погонный метр плоской шпалеры (либо на единицу площади виноградника), сохранность глазков после перезимовки. В Саратовской области, в зависимости от сортовых особенностей, возраста кустов, погодных условий и ряда других факторов, оптимальной является потенциальная урожайность 5–7 кг/п.м. одноплоскостной шпалеры высотой 1,8–2,2 м при схеме посадки кустов 3х3 м. Она соответствует урожайности 15–20 кг/куст или 16–22 т/га. В зависимости от средней массы гроздей кустам одних сортов требуется сформировать 10–15 соцветий на 1 погонном метре шпалеры (Аркадия, Флора, Русбол, Кодрянка, Алешенькин и др.), а кустам других сортов для достижения такой же урожайности необходимо сформировать 20–30 и более соцветий (Бианка, ГФ 342, Мечта, Элегия, Уникальный, Лидия и др.). При использовании единой системы формирования для всех сортов происходит нарушение описываемого принципа оптимальной плодовой нагрузки куста. Сорта с крупной гроздью часто страдают от «перегрузки» урожаем, плохо созревают и повреждаются в зимний период. Сорта с мелкой гроздью зачастую испытывают «недогрузку», при которой резко усиливается рост основных и пазушных побегов, приводящий к загущению растений, непродуктивному расходованию питательных веществ и созданию неблагоприятного воздушного режима кустов.

При осенней (основной) обрезке происходит предварительное регулирование будущей урожайности. При этом используется два показателя продуктивности: коэффициент плодоношения – отношение общего количества соцветий к общему количеству однолетних отрастающих (зеленых) побегов, приходящихся на один куст винограда; и коэффициент плодоносности – отношение общего количества соцветий к общему количеству плодоносных однолетних отрастающих (зеленых) побегов, приходящихся на один куст винограда.

Коэффициент плодоношения в сильной степени зависит от погодных условий, которые складывались в прошлом году при закладке генеративных почек. Теоретически, может изменяться в пределах от 0 до 4, обычно – 1,1–1,8. Он в некоторой степени характеризует «коэффициент полезного действия» виноградного куста. Чем выше этот показатель, тем легче получить высокую урожайность сорта. При высоком значении коэффициента плодоношения можно выращивать виноград без строгого оставления замещающих побегов, более широко применять среднюю и короткую обрезку. В качестве плодовых стрелок будущего года при обрезке можно оставлять хорошо развитые отплодоносившие побеги текущего года.

Коэффициент плодоносности зависит от сорта, его значение всегда больше 1. Он учитывается при формировке куста, поскольку именно от него зависит общее число глазков, приходящееся на погонный метр шпалеры или на единицу площади виноградника. При этом необходимо учитывать, что в условиях Саратовской области нормальная нагрузка на один плодоносный побег составляет 0,5–1,5 кг. Слишком большое значение коэффициента плодоносности свидетельствует о необходимости проведения нормирования урожая – удаления части соцветий с плодоносного побега. Обычно на

одном плодоносном побеге оставляют не более двух, а на сортах с очень крупными гроздьями – одно наиболее развитое соцветие. При нагрузке более 1 кг плодоносный побег развивается слабее, обычно хуже вызревает и может подмерзнуть при перезимовке. Кроме того, при высокой нагрузке кустов винограда урожаем обязательно требуется наличие 4–6 и более побегов замещения (бесплодных).

Продуктивность винограда в значительной степени определяется сохранностью глазков после перезимовки. Поэтому данные о сохранности глазков говорят не только об адаптивных свойствах сортов винограда, но и об их потенциальной продуктивности.

Наблюдения показали, что после зимы 2012–2013 гг. в коллекционных насаждениях УНПК «Агроцентр» практически все глазки сохранились у сортов винограда Лидия, V-52-46, Мадлен Анжевин (табл. 1). Высокий уровень (80–90 %) сохранности глазков отмечен у сортов Северный плечистик, Алешенькин, Виктория, Украинка, Бианка, Восторг белый, Мукузани черный, ГФ 342, Мускат летний. Хуже всех по сохранности глазков характеризуется сорт Болгария (потери более 40 % глазков).

Таблица 1

Сохранность глазков и коэффициенты плодоношения и плодоносности сортов винограда

№ п/п	Сорт	Сохранность глазков, %	Коэффициент плодоношения	Коэффициент плодоносности
1	Мускат летний	92,3	1,7	2,3
2	Украинка	85,7	1,2	1,6
3	Алешенькин	83,9	1,7	1,9
4	Феномен	56,9	1,0	1,5
5	Коринка русская	68,4	1,1	1,3
6	Русбол	63,2	1,3	1,6
7	ЗОС-1	52,5	0,8	1,3
8	Жемчуг Сабо	74,0	1,1	1,6
9	Нектарный	55,1	1,6	1,9
10	Аркадия	67,8	1,4	1,7
11	Северный плечистик	81,8	1,4	1,4
12	Кеша -1	58,8	0,9	1,2
13	14-75	75,9	1,1	1,3
14	Эзоп	68,1	1,9	2,1
15	Цветочный	72,5	1,8	1,8
16	Бианка	88,5	1,1	1,9
17	Мукузани черный	91,6	1,7	1,9
18	Восторг идеальный	78,3	0,7	1,1
19	Лидия	100,0	1,8	1,9
20	Восторг черный	70,0	0,4	1,0
21	Болгария	38,1	0,5	1,2
22	Виктория	85,6	1,8	2,0
23	ГФ – 342	91,7	0,6	1,2
24	V – 52-46	100,0	0	0
25	Кобзарь	65,5	0,6	1,6
26	Мадлен Анжевин	100,0	0,9	1,3
27	Люси белая	56,0	0,2	1,0
28	Восторг белый	89,2	0,3	1,0

Более объективная оценка продуктивности формируется на основании анализа обеспеченности лоз гроздьями. Так, наиболее высокие коэффициенты плодоносности (1,8–2,3 грозди на каждую плодую лозу) отмечены у сортов Мускат летний, Эзоп, Виктория, Лидия, Мукузани черный, Бианка, Алешенькин, Нектарный. От 1,5 до 1,8

гроздей приходится на каждую плодую лозу у сортов Феномен, Русбол, Кобзарь, Жемчуг Сабо, Украинка, Аркадия, Цветочный. Минимальные коэффициенты плодоносности (1,0) отмечены у сортов Восторг черный, Люси белая, V- 52-46.

Однако не все побеги на растениях винограда имели соцветия, некоторые побеги не несли плодовой нагрузки. Анализ коэффициентов плодоношения (среднее количество гроздей на один побег куста) показал, что самое высокое значение (1,6–1,9) наблюдается у сортов Эзоп, Лидия, Виктория, Цветочный, Мускат летний, Мукузани черный, Алешенькин, Нектарный. От 1,0 до 1,4 гроздей приходится на каждую лозу у сортов Северный плечистик, Аркадия, Русбол, Украинка, Бианка, ГФ 14-75, Жемчуг Сабо, Коринка русская, Феномен, Мадлен Анжевин, Кеша-1, ЗОС-1, Восторг идеальный, ГФ 342, Кобзарь. Наименее продуктивные (коэффициенты плодоношения менее 1,0) сорта: Болгария, Восторг черный, Восторг белый, Люси белая, V- 52-46.

Сорта существенно различались по завязываемости ягод. Самая высокая завязываемость отмечена у ГФ 342 (94,7 %), низкая – у сортов Эзоп и Кеша-1 (32–33 %). У остальных сортов винограда завязываемость ягод находится на среднем уровне (50–70 %).

Оценка урожайности и качества ягод винограда (табл. 2) показала, что наиболее продуктивными в молодом возрасте являются сорта Виктория, Аркадия, ЗОС-1 и Лидия, обеспечивающие урожайность более 10 т/га. Первые три сорта характеризуются и наиболее крупными гроздьями (500–600 г).

Таблица 2

Оценка урожайности и качества ягод сортов винограда

Сорт	Масса ягоды, г	Масса грозди, г	Урожай		Вкус, балл
			с 1 куста, кг	с 1 га, т	
Виктория	6,1	573,1	10,1	16,8	8,2
Аркадия	5,7	619,0	9,9	16,5	9,0
ЗОС-1	3,5	528,5	8,5	14,2	6,5
Лидия	3,9	126,1	7,2	12,0	7,6
Алешенькин	2,7	324,6	5,8	9,7	7,0
Феномен	3,8	362,9	5,8	9,7	8,5
Украинка	2,7	337,8	5,4	9,0	6,5
Коринка русская	2,5	286,0	4,6	7,7	7,0
Эзоп	3,2	284,6	4,6	7,7	8,5
Северный плечистик	2,0	241,2	3,9	6,5	8,0
Кеша -1	8,8	224,3	3,6	6,0	8,5
Восторг идеальный	2,2	218,0	3,2	5,3	7,0
Восторг черный	7,6	205,0	3,2	5,3	8,5
Цветочный	1,9	195,3	3,1	5,2	9,0
Жемчуг Сабо	3,3	172,5	2,8	4,7	8,5
Мускат летний	3,5	144,6	2,6	4,3	8,5
Нектарный	1,8	139,4	2,4	4,0	7,0
Русбол	1,4	136,6	2,2	3,7	8,5
Бианка	1,7	129,3	2,1	3,5	7,0
Мукузани черный	0,8	57,0	1,8	3,0	5,0
Болгария	2,9	93,0	1,5	2,5	7,0
ГФ-14-75	2,7	16,0	0,3	0,5	9,0

Сорта Алешенькин, Феномен и Украинка формируют грозди массой 300-400 г. Грозди от 200 до 300 г. характерны для сортов Русская коринка, Эзоп, Северный плечистик, Кеша-1, Восторг идеальный, Восторг черный. В группу сортов с гроздьями от 100 до 200 г. в первый год плодоношения попали Цветочный, Жемчуг Сабо, Мускат

летний, Нектарный, Русбол, Бианка, Лидия. Мелкие грозди (менее 100 г.) и соответственно наиболее низкий урожай (0,5-3,0 т/га) отмечен у сортов Мукузани черный, Болгария и ГФ 14-75.

Сорта Кеша-1 и Восторг черный выделяются наиболее крупными ягодами – 8,8 и 7,6 г соответственно. У сортов Виктория и Аркадия размер ягод немного уступает – 6,1 и 5,7 г. Мукузани черный – сорт винограда с плодами самого мелкого размера – менее 1 г, причем, значительную часть объема ягод занимают семена.

При оценке вкусовых достоинств винограда в числе лучших (дегустационная оценка 9 баллов) выделены сорта с ароматом муската:

Аркадия, Цветочный и ГФ 14-75. Высокую оценку вкуса (от 8,0 до 8,5 баллов) получили сорта Виктория, Феномен, Эзоп, Северный Плечистик, Кеша-1, Восторг черный, Жемчуг Сабо, Мускат летний, Русбол. Мукузани черный не представляет интереса в столовом отношении (дегустационная оценка вкуса 5 баллов). Его основное использование – переработка на сок или вино.

Таблица 3.

Оценка устойчивости сортов винограда к болезням и вредителям

№ п/п	Сорт	Болезни				Вредители	
		милдью	оидиум	антракноз	гнили	клещи	осы
1	Коринка русская	2	1	1	2	1	4
2	Н 16-56	1	2	1	3	1	5
3	ГФ 342	1	1	1	1	1	5
4	V 52/46	1	1	1	-	1	-
5	Смуглянка Молдавии	1	2	1	-	1	-
6	Эзоп	2	2	1	1	1	4
7	Северный плечистик	1	1	1	1	1	1
8	14-75	2	2	1	1	1	1
9	Виктория	2	1	1	3	1	4
10	Цветочный	1	2	1	3	1	5
11	Феномен	1	1	1	1	1	2
12	Украинка	4	2	1	2	1	2
13	Русбол	3	1	1	2	1	4
14	Кантемировский	3	2	1	-	1	-
15	Левокумский уст.	1	2	1	1	1	1
16	Кобзарь	1	2	1	1	1	1
17	Нектарный	2	1	1	2	1	2
18	Мускат летний	2	1	1	2	1	2
19	Мадлен Анжевин	3	1	1	-	1	-
20	Кеша-1	2	1	1	1	2	2
21	Люси белая	1	1	1	1	1	1
22	Лидия	2	2	1	1	1	1
23	ЗОС-1	1	2	1	2	1	3
24	Жемчуг Сабо	2	3	1	1	1	3
25	Восторг черный	1	1	1	2	1	1
26	Восторг белый	1	1	1	1	1	1
27	Болгария	5	2	1	1	1	1
28	Восторг идеальный	1	2	1	1	1	1
29	Бианка	1	2	1	1	1	1
30	Аркадия	2	2	1	2	1	2
31	Памяти Негруля	1	1	1	-	2	-
32	Мукузани черный	1	1	1	1	1	1
33	Алешенькин	5	1	1	2	1	2
34	Шасла	4	4	1	2	1	3

В процессе выращивания сорта винограда прошли оценку на устойчивость к болезням и вредителям. Анализу подверглись также сорта, посаженные в виноградник позже и не вступившие в плодоношение (табл. 3).

Из болезней на винограднике наиболее опасными и вредоносными являются милдью и оидиум. Очень сильное поражение милдью отмечено на сортах Болгария и Алешенькин – более 60 % листьев (5 баллов). От 40 до 60 % листьев было поражено на сортах Украинка и Шасла белая.

Относительно восприимчивыми к милдью оказались Русбол и Кантемировский (поражение – 3 балла). На остальных изучаемых сортах данное заболевание либо отсутствовало, либо имело лишь первичные признаки.

Оидиум на коллекционном участке сортов винограда проявился в значительно меньшей степени. Явные признаки заболевания были отмечены только у двух сортов: Шасла белая и Жемчуг Сабо (поражение 3–4 балла).

Признаков антракноза ни на одном сорте выявлено не было. Поражение гнилями отмечались на сортах Н 16-56, Виктория и Цветочный (3 балла).

На сортах Кеша-1 и Памяти Негруля часть листьев были повреждены войлочным клещом (2 балла).

Большой вред ягодам винограда нанесли осы. Выявлена избирательность повреждения сортов осами. Практически весь урожай осы уничтожили на кустах Н16-56, ГФ 342, Цветочный. Существенный урон они нанесли на сортах Коринка русская, Эзоп, Виктория, Русбол. Третья часть ягод в грозди была повреждена на сортах ЗОС-1, Жемчуг Сабо и Шасла белая. Абсолютная устойчивость к повреждению осами отмечается у сортов Северный плечистик, ГФ 14-75, Левокумский устойчивый, Кобзарь, Люси белая, Лидия, Восторг черный, Восторг белый, Восторг идеальный, Бианка и Мукузани черный.

Таким образом, на данном этапе исследований по комплексу хозяйственно-полезных признаков в число перспективных выделяются сорта Аркадия, Виктория, Северный плечистик.

УДК 634.711.

Ю.Б. Рябушкин, И.М. Доронина

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

АДАПТИВНЫЕ СВОЙСТВА НОВЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Малина – одна из скороплодных и урожайных сельскохозяйственных культур. Вместе с другими ягодными культурами земляникой, смородиной, крыжовником малина формирует промышленные ягодники. В разных странах мира накоплен большой опыт по возделыванию малины как культуры, позволяющей иметь высокорентабельное производство.

В нашем регионе сорта малины должны обладать достаточно высокой устойчивостью как к низким температурам, так и к засушливым условиям. Для неё опасны как позднеосенние (около -18–20 °С), так и весенние морозы. В бесснежные зимы вероятность подмерзания растений малины возрастает.

Следует отметить, что корневая система малины по морозостойкости значительно превосходит многие плодово-ягодные культуры и способна выдерживать понижения температуры в корнеобитаемом слое почвы до -16 °С и ниже. Наличие снегового покрова слоем до 25 см надежно защищает корневую систему малины даже при снижении температуры воздуха до -36 °С.

С 2011 г. на базе УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова» ведётся работа по оценке адаптивных свойств новых сортов малины (Бриллиантовая, Рубиновое ожерелье, Геракл, Купчиха, Бабье лето 2, Брянское диво, Пересвет, Скромница, Глен Клова, Жёлтый гигант и элитных форм: 18-183-1, 64-1).

По результатам трёхлетних наблюдений установлено, что для сортов Пересвет, Скромница, Гусар характерно существенное повреждение растений малины в зимние периоды (до 3-4 баллов). Высокой зимостойкостью (повреждение от 0 до 1 балла) характеризуются сорта Бриллиантовая, Рубиновое ожерелье, Геракл, Бабье лето-2, Брянское диво, Сенатор, Жёлтый гигант и элитная форма 18-183-1. Сорт Купчиха и гибрид 64-1 повреждаются зимой до 2 баллов.

Малина не переносит как избыточного переувлажнения почвы, так и недостатка влаги. В местах с высоким стоянием грунтовых вод, на засоренных плантациях или после засухи эта культура подмерзает даже при сравнительно небольших морозах. Недостаток влаги вызывает ослабленный рост и формирование тонких побегов, из которых некоторые могут усыхать. При этом ягоды по размеру бывают мелкими.

Малина особенно нуждается в оптимальном количестве влаги во время роста побегов и в период созревания ягод. Причем, нарушения влагообеспечения растений в этот период отрицательно сказываются на росте и урожайности малины не только текущего года, но и последующего.

О засухоустойчивости сортов малины в коллекционных насаждениях УНПК «Агроцентр» судили на основании оценки водоудерживающей способности листьев (табл. 1). Исследования проводились в соответствии с программно-методическими указаниями по сортоизучению плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Седов, Огольцова, 1999).

Водоудерживающая способность листьев (%)

Сорт	Потеря воды, %		
	через 2 часа	через 4 часа	через 6 часов
Рубиновое ожерелье	6,3	10,9	14,5
Купчиха	5,5	10,3	14,7
Бабье лето 2	7,0	14,6	19,6
Жёлтый гигант	8,1	13,4	20,1
64-1	7,6	15,1	21,5
Геракл	7,0	16,0	21,8
Сенатор	7,3	16,9	22,5
Бригантина	10,4	16,7	23,4
Брянское диво	7,6	15,6	23,9
Бриллиантовая	11,1	17,2	24,3
18-183-1	10,6	19,9	26,5
Глен Клова	13,4	25,3	35,6

В условиях кратковременной засухи в течение первых 2 часов обезвоживания наибольшая потеря влаги (более 10 %) отмечалась у сортов Бригантина, Бриллиантовая, Глен Клова и у гибрида 18-183-1. Минимальная потеря влаги свойственна сортам Рубиновое ожерелье и Купчиха. Данные сорта сохранили высокую водоудерживающую способность листьев на протяжении всего периода обезвоживания. В итоге за 6 часов ими было потеряно не более 15% влаги. Листья сорта малины Бабье лето-2 теряли до 20 % влаги. Максимальной водопотерей (более 35 %) характеризуется сорт Глен Клова. Для всех остальных сортов малины установлен средний уровень водопотери (20–26 %) за 6 часовой период обезвоживания.

В итоге сорта Рубиновое ожерелье, Купчиха и Бабье лето-2 можно отнести к категории наиболее засухоустойчивых, а Глен Клова – наименее засухоустойчивых сортов малины.

Таким образом, в условиях Саратовской области по адаптивным свойствам (зимостойкость и засухоустойчивость) наибольший интерес представляют сорта малины Рубиновое ожерелье, Купчиха и Бабье лето 2.

УДК 631.5463:634.7

Ю.Б. Рябушкин, Ю.А. Стародубова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ СОХРАННОСТИ РАСТЕНИЙ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Для обеспечения населения Саратовской области собственными плодами и ягодами в объемах, определенных научно обоснованными нормами питания необходимо стабильное и устойчивое развитие садоводства. Среди ягодных культур одно из ведущих мест занимает смородина черная. В последние годы возникли проблемы с выращиванием данной культуры, проявляющиеся в виде усыхания растений в середине вегетации. Ряд исследователей связывают гибель растений с повышенным температурным режимом, складывающимся при выращивании данной культуры. Поэтому пути решения проблемы рекомендуется искать в совершенствовании агротехники культуры.

Исследования проводились в УНПК Агроцентр» ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова».

Почвы опытного участка представлены черноземом южным слабогумусированным среднесуглинистым. Обеспеченность основными элементами питания достаточная. Содержание вредных водорастворимых солей в пределах нормы, рН почвенной среды – 7,9–8,2.

Объектами исследований являлись растения смородины черной сортов Зеленая дымка, Рубен, Тибен.

Цель исследований посвящена совершенствованию технологии выращивания смородины черной в условиях Саратовской области, повышению сохранности насаждений.

Задачи исследований:

1. Выявить влияние системы содержания почвы на рост и сохранность растений смородины черной.
2. Определить оптимальный режим орошения растений.
3. Охарактеризовать влияние затенения на рост растений смородины черной.

Почву на опытном участке содержали в условиях черного пара и залужения (использовали клевер белый, посев семян осуществляли в ряду кустарников шириной полосы 120–140 см). Поливы осуществляли дождеванием через 3–4 дня нормой 200 м³/га, через 6–7 дней нормой 300 м³/га и через 9–10 дней нормой 400 м³/га. Растения размещали на открытом участке и в условиях частичного затенения деревьями (растения находились в тени в утренние часы до 11⁰⁰).

В результате исследований установлено, что выращивание данной культуры с использованием залужения почвы возле кустов клевером белым приводит к формированию растений меньшего размера (на 10,1–18,1 %), чем при выращивании на черном паре, но лучшему их состоянию (74,5 балла против 54,2 баллов). То есть, при залужении степень развития заболевания у растений смородины во второй половине лета в 1,5 раза меньше, чем у растений в варианте с черным паром. Однако, факт частичной гибели смородины черной на участке земли, притененном клевером белым, где температура почвы не поднималась выше 26 °С, а влажность воздуха на 10–12 % превышала влажность воздуха на открытом участке почвы, говорит о том, что причина заболевания рас-

тений не только в перегреве почвы (в варианте с черным паром температура на поверхности почвы способна подниматься до 68–72 °С).

Из изучаемых сортов лучшими результатами по сохранности растений выделяются сорта Рубен и Тибен, особенно при выращивании на участке с залужением клевером белым.

Изучение режимов орошения плантации смородины показало, что в условиях Саратовской области не подтвердилась целесообразность более частых поливов небольшими нормами (через 3–4 дня по 200 м³/га). Лучшие результаты по росту и состоянию растений получены при орошении участка способом дождевания через каждые 9–10 дней по 400 м³/га. Худшие результаты по росту и состоянию растений смородины черной - при орошении участка через каждые 6–7 дней нормой 300 м³/га. Обильные поливы смородины каждую декаду способствовали лучшему состоянию растений, которое в большей степени проявилось у сортов Рубен и Тибен. Растения сорта Зеленая дымка при всех режимах полива имели значительные выпады (рис. 1).

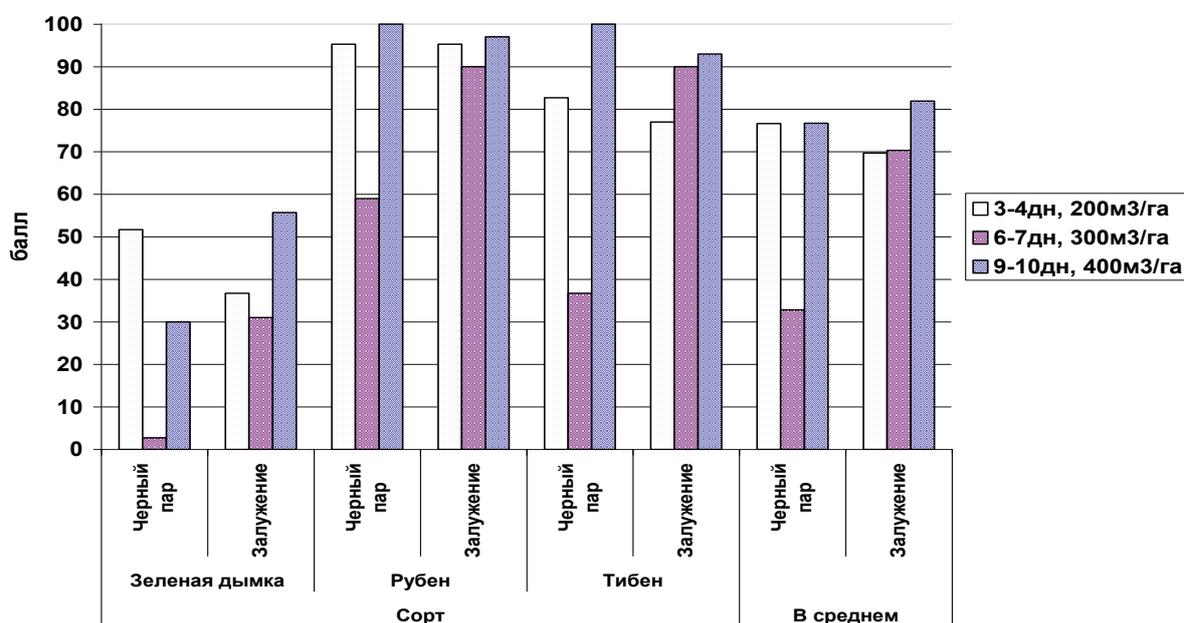


Рис. 1. Состояние растений смородины черной в зависимости от сорта, режима полива и системы содержания почвы

Выращивание смородины черной сортов Зеленая дымка, Рубен и Тибен в условиях частичного затенения деревьями обеспечивает полную сохранность (100 %) и более сильный рост растений. Данный способ выращивания смородины наиболее целесообразен для приусадебных хозяйств, где такие условия легко можно создать.

Таким образом, успешному выращиванию смородины черной в условиях Саратовской области будет способствовать залужение плантации покровными культурами (например, клевер белый), еженедельные поливы нормой не менее 400 м³/га, а самое главное, размещение растений в условиях частичного затенения.

УДК 579.22

**С.А. Аленькина, Л.П. Петрова, К.А. Трутнива, М.П. Чернышова, М.К. Соколова,
В.А. Богатырев, В.Е. Никитина**

Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН,
г. Саратов, Россия

ОЦЕНКА ИНДУКТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПО АНТИГЕННЫМ СВОЙСТВАМ ЛЕКТИНОВ АЗОСПИРИЛЛ НА СИГНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КОРНЕЙ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ

Ассоциативные бактерии рода *Azospirillum* занимают важное место среди микроорганизмов, обладающих потенциалом стимулировать рост и развитие растений. К механизмам опосредованного растением биоконтрольного эффекта относится способность индуцировать у растений защитные реакции, направленные на повышение устойчивости. Многие азоспириллы не способны проникать в клетки растения, и это предполагает, что бактерии способны к образованию сигнальных молекул, которые проникают через растительную клеточную стенку и узнаются мембранными рецепторами растения. Это взаимодействие инициирует цепь событий, приводящих к изменению метаболизма растения, что может служить индикатором взаимодействия растений с бактериями.

Ранее было показано присутствие на поверхности клеток азоспирилл лектинов, вовлеченных в бактериальную адгезию к корням. С поверхности бактерий *A. brasilense* Sp7 был изолирован лектин, являющийся гликопротеином с молекулярной массой 36 кДа и специфичностью к L-фукозе (1.87 mM) и D-галактозе (20 mM). Лектин мутантного штамма – *A. brasilense* Sp7.2.3 имел идентичную лектину родительского штамма молекулярную массу и углеводную специфичность, но отличался антигенными свойствами. Было показано, что эти белки проявляют различную функциональную активность.

Целью данной работы явилось выявление сигнальных функций лектинов *A. brasilense* Sp7 и Sp7.2.3 (в их сравнении) в ответных реакциях растений.

В результате проведенных исследований показана способность лектинов *A. brasilense* Sp7 и *A. brasilense* Sp7.2.3 вызывать с различной эффективностью индукцию аденилатциклазной, NO-синтазной, НАДФН-оксидазной, Са-фосфоинозитольной, липоксигеназной сигнальных систем корней пшеницы в процессе узнавания на начальных стадиях формирования растительно-бактериальной ассоциации. Одним из ранних ответов растительной клетки на воздействие лектинов явилась индукция аденилатциклазного сигнального пути, происходящая через 15 мин. совместной инкубации лектинов с корнями проростков. После 30 мин. воздействия лектинов на корни происходила индукция липоксигеназного сигнального пути, о чем свидетельствует возрастание активности липоксигеназы. После 40 мин. инкубирования лектинов с корнями происходило увеличение количества ДАГ, что является следствием активирования фосфолипазы С. Через час воздействия лектинов на корни происходило увеличение количества монооксида азота (NO), являющегося участником NO-сигнальной системы в растительной клетке. После часового воздействия лектинов в корнях проростков происходило увеличение количества салициловой кислоты, стрессового метаболита, сочетающего свойства сигнального интермедиата и фитогормона. Через 2 ч воздействия лектинов происходило увеличение активности СОД, функционирующей в рамках НАДФН-оксидазной сигнальной системы. Обнаруженная мембранная локализация лектинов изучаемых штаммов на растительной клетке имеет определяющее значение для выполнения лек-

тинами сигнальных функций. Результаты показали, что во всех случаях лектины родительского и мутантного штаммов вызывали идентичные эффекты, но обладали различной регулирующей активностью, что является еще одним подтверждением того, что лектины, этих двух штаммов, имея структурные различия в сочетании с одинаковой углеводной специфичностью, обладают различной функциональной активностью.

Полученные имеют практическую значимость, так как предобработка такого рода индукторами, сочетающими антистрессовое действие с ростстимулирующим эффектом, способствует формированию устойчивости и продуктивности растений.

УДК: 632.637.2.

А.Р. Анорбаев, Ш.Э. Номозов, Вик.А. Автономов, О.Х. Кимсанбаев

Ташкентский государственный аграрный университет – научно-исследовательский центр биологический защиты растений, Ташкентская область, Узбекистан
Узбекский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства хлопчатника, Ташкентская область, Узбекистан

РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НОВЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА

Хлопчатник является одной из основных сельскохозяйственных культур высеваемых в Узбекистане. Как известно под данную культуру отведено свыше 1,3 млн га пахотных площадей Республики. В этой связи интегрированная защита растений сельскохозяйственных культур, становится все более актуальной. В решении задач по увеличению урожайности и продуктивности хлопчатника особую роль занимает защита растений. Как и во всем мире в Узбекистане сельскохозяйственные растения повреждаются многими вредителями, от деятельности которых наносится большой экономический ущерб.

Учитывая выше изложенное для ученых всего мира одной из основных задач и проблем стоящих перед наукой является создание экологически чистых, высоко урожайных сортов, сельскохозяйственных культур с использованием новых и эффективных методов биологической защиты растения.

Возделываемый в Республики Узбекистан хлопчатник является культурой, наиболее поражаемой беспозвоночными животными. Еще в 1931 г. профессором В.В. Яхонтовым была описана не полная мировая фауна беспозвоночных животных, питающихся на хлопчатнике, включающая в себя 772 вида, из которых к классу насекомых относятся 751 вид.

В тоже время хотелось бы отметить, что на территории Среднеазиатских стран, занимающихся возделыванием хлопчатника В.В. Яхонтовым были зарегистрированы 177 видов насекомых и клещей. Позже, в 60–70-х годах прошлого столетия академиком А.И. Петровым было определено и пополнено еще 219 видов насекомых вредителей, обитающих на растениях вида “*Gossypium*”. Учитывая климатические условия и среду обитания данных вредителей, были выделены 10 основных видов вредителей, наносящих серьезный вред хлопчатнику.

Интересным является и тот факт, что остальные виды насекомых и клещей зарегистрированных выше упомянутыми учеными, хоть и имеют второстепенное место по вредоносности, в особо благоприятных условиях могут наносить ощутимые повреждения культурам вида “*Gossypium*”.

Одним из особо опасных вредителей выделенных в 1931 г. профессором В.В. Яхонтовым является *Heliothis armigera* (впервые описанная в трудах немецкого энтомолога *Jacob Hubner* 1805 г.) или хлопковая совка.

Хлопковая совка (*Heliothis armigera*), другое ее название Бабочка семейства совок (*Noctadae*) – насекомое из отряда чешуекрылых, ведет ночной образ жизни. В своем развитии хлопковая совка проходит 4 стадии развития: яйцо, гусеница, куколка и бабочка. По морфо-физиологическим характеристикам можно сказать следующее: передние крылья серовато-желтые, задние более светлые; размах крыльев 30–40 мм. Распространяются в хлопкосеющих странах мира. Зимует *Heliothis armigera* в фазе куколки в почве на глубине 5–18 см. Из зимующих в почве куколок бабочки вылетают весной при температуре верхнего слоя почвы 17–20 °С, бабочки хлопковой совки живут 14–26 дней откладывают яйца (от 500 до 800 штук, по 25–30 яиц в день) на верхней стороне листьев в точке роста растения, выедая сначала углубления между жилками, а затем переходит на завязи. В течение года хлопковая совка может развивать до 4х генераций. Растянutosть летнего периода бабочек приводит к наложению фаз развития одной генерации на фазы другой. В Узбекистане массовая яйцекладка первого поколения начинается в конце июня, если говорить точнее то 15–20 июня. Спустя 2–4 дня появляются маленькие гусеницы первого возраста. Эти гусеницы (*Heliothis armigera*) повреждают более 120 видов культурных и дикорастущих растений; наиболее излюбленными считаются нут, томат, соя, кукуруза, хлопчатник, кенаф, табак. Сначала выедают листья, затем повреждают бутоны, цветки, завязи, вызывают их опадание. На кукурузе гусеница питается зерном в початках, на табаке и томате – семенами. (С.М. Пospelов, М.В. Арсеньева, Г.С. Груздев, 1973;).

Остановиваясь более подробно на вредоносности хлопковой совки, нужно отметить, что *Heliothis armigera* активнее всего бывает в фазе гусеницы, которая развивается внутри бутонов, цветков, завязей и плодозлементов хлопчатника (К.И. Ларченко, 1968; И.А. Сомов, 1964;). Продолжительность развития гусениц совки от 15 до 20 дней. За это время гусеницы линяют 5 раз. Одна гусеница за свою жизнь может повредить более 25 плодозлементов, 2–3 из которых могут быть коробочками. Массовая яйцекладка второго поколения начинается во второй половине июля. Яйцекладка третьего поколения отмечается во второй декаде августа.

После того как гусеницы уничтожают коробочки, они уходят в почву и там превращаются в куколку, а через 12–14 дней появляются бабочки. Весь цикл развития от яйца до превращения в бабочку занимает около 40 дней. (Из ежегодного отчета International Water Management Institute, IWMI, 2011;).

Возвращаясь к вопросам вредоносности хлопковой совки, хотелось бы отметить, что исследованиями в этой области занимались многие зарубежные и отечественные ученые, среди которых особый вклад внёс Танский В.И. (1972; 2000;). В своих работах В.И. Танский не однократно отмечал, что наряду с химической защитой растений, необходимо использовать и биологическую защиту, в комплексе с агротехническими и другими методами интегрированной защиты растений от вредителей.

Так же хотелось бы отметить, работу британских ученых по биологической борьбе с хлопковой совкой на табаке и считающих наиболее эффективным методом защиты растений на раннем этапе поражения растений вредителями – является биологический метод (W.J. Manning, W.A. Feder 1980; S.Schiele and et.al., 2011).

Среди комплексных методов защиты растений большое внимание уделяется биологическому методу, входящему в состав интегрированной защиты растений, включающий в себя помимо биологического, агротехнические, организационно-хозяйственные, химические и другие методы.

В связи с этим основным методом защиты растений от вредных организмов, является применение биологического способа при помощи энтомофагов.

В настоящее время в Узбекистане существует более 900 лабораторий, а в биологической защите растений используется более 20 видов энтомофагов и микробиологических препаратов. Для сравнения хотелось бы отметить, что если в 1972 г. биологический метод защиты растений был применен на площади 10,3 тыс. га, а в 2002 г. – на площади до 7980 тыс. га, то в 2007 г. – 14062 тыс. га (Х.Х. Кимсанбаев, 2007).

В период проведения исследования на хлопчатнике выпуск трихограммы *Trichogramma chilonis* проводили в 100 точках на 1 га по трихокарте. На трихокарте мы приготовили зараженные паразитами яиц зерновой моли. В этих условиях 6–7 дневный период вылетает паразит из трихокарты. Поэтому на каждое поколение хлопковой совки два раза выпускались трихограммы.

В 2011–2012 гг. определение биологической эффективности *Trichogramma chilonis* проводили на участке площадью 1 га в элитном семеноводческом хозяйстве предварительного размножения новых сортов хлопчатника, Иштихаского района Самаркандской области. В опытах в качестве исходного материала участвовал новый сорт отечественной селекции С – 6565 (созданные в Узбекском НИИ селекции и семеноводства хлопчатника, авторы О.Х. Кимсанбаев, Вик.А.Автономов и др. 2012г.). От соблюдения агротехнических мероприятий на конкретных участках в значительной степени зависела численность вредителей. При учете 25.05.2012 численность яиц хлопковой совки первого поколения составила в среднем 64–73 яиц на 100 растений, что выше экономического порога вредности. Против первого поколения хлопковой совки был проведен один выпуск трихограммы на трихокарте при норме 40 000 шт./га. Первый выпуск трихограмма был организован и проведен 25.05.2012. Учитывая высокую численность вредителя 5.06.2012 был проведен второй выпуск трихограммы при норме 40 000 шт./га. В варианте с применением *Trichogramma chilonis*, разводимой на яйцах зерновой моли после первого выпуска биологическая эффективность составила 69,0 %. Во втором варианте с применением паразита биологическая эффективность была равна 75,0 %. Спустя 5 дней (10.06 – 15.06.2012.), повторный выпуск показал следующую биологическую эффективность: в первом варианте 85,0 %, во втором варианте 81,0 %.

Второе поколение хлопковой совки, развитие которого пришлось на июль месяц также превысило по своей численности экономический порог вредности, численность яиц во втором поколении составила в среднем 24–32 яиц на 100 растений. Биологическая эффективность *Trichogramma chilonis* после выпуск второго поколения вредителя в первом варианте 82,0 %, во втором 80,0 %. В период развития третьего поколения хлопковой совки его численность не превышала порога вредности 4–6 яиц на 100 растений. Учитывая низкую численность вредителя и то, что урожай был уже в значительной степени сформирован, было принято решения не проводить выпуск трихограммы против третьего поколения хлопковой совки.

Таким образом, за вегетационный период развития хлопчатника против хлопковой совки на каждое поколение было проведено 2 выпуска паразита трихограммы в соответствующих вариантах. Особое значение во время выпуска трихограммы для заражения яиц вредителя имеет температура и относительная влажность воздуха. Во время проведения наших опытов влажность воздуха в условиях данного агробиоценоза была оптимальной и благоприятствовала для активного развития паразитов участвовавших в эксперименте.

Учитывая выше изложенное, хотелось бы отметить роль биологического метода борьбы с вредителями при возделывании новых и перспективных сортов хлопчатника остается неоспоримой, в этой связи считалось бы целесообразным в борьбе с хлопковой совкой *Heliothis armigera* на раннем этапе развития *Trichogramma chilonis*, что позволяет считать при первом выпуске трихограммы происходит саморазмножение. В результате которого биологическая эффективность второго поколения резко увеличивается, что можно видеть из приведенной таблицы.

Биологическая эффективность *Trichogramma chilonis* против хлопковая совки на хлопчатнике

Дата учет выпуск паразиты	Варианты опыта	Среднее количество Яиц/ 100 растений		Биологическая эффективность %
		До выпуск	После выпуск зараженных яиц	
Первое поколение вредителя				
25.05 -05.06.	1	64,0	44,0	69,0
	2	71,0	53,0	75,0
	контроль	68,0	0,0	0,0
10.06.-15.06	1	73,0	66,0	85,0
	2	67,0	54,0	81,0
	контроль	70,0	0,0	0,0
Второй поколение вредителя				
10.07 – 15.07	1	32,0	26,0	82,0
	2	30,0	24,0	80,0
	контроль	28,0	0,0	0,0
20.07 – 25.07	1	28,0	23,0	83,0
	2	25,0	21,0	84,0
	контроль	24,0	0,0	0,0

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кимсанбоев Х.Х., Сулаймонов Б.А., Рашидов М.И., Болтаев Б.С.* Ғўза зараркундаларига қарши биологическая лабораторияларда хашаротларни кўпайтириш ва қўллаш асослари. – Ташкент, 2007. 4-б.
2. *Ларченко К.И., Запелова С.Б.* – Методика прогнозирования численности вредителей хлопчатника и др. сельскохозяйственных культур. – Ташкент, 1973.
3. *Поспелов С.М.* Совки вредители сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1969. – 126 с.
4. *Поспелов С.М., Арсеньева М.В., Груздев Г.С.* Большая Советская Энциклопедия. Раздел Защита растений. – М., 1973.
5. *Сомов И.А.* Хлопковый коробочный червь в Средней Азии и меры борьбы с ним. – Ташкент, 1964.
6. *Танский В.И., Чиждова Л.И.* – Способность хлопчатника компенсировать потери генеративных органов и вредоносность хлопковой совки. – Тр. ВИЗР. – Вып. 32. – Т. 2., 1972.
7. *Танский В.И.* и др. Биологическая индикация (назначения, подходы и методы исследований). – Краснодар, 2000.
8. Из ежегодного отчета International Water Management Institute, IWMI, проект «Улучшение продуктов воды на уровне поля» Цюрих Швейцария, 2011.
9. W.J. Manning, W.A. Feder 1980; S.Schiele and et.al. Biological monitoring plant protection, pp. 2 – 17, London – 2011.

УДК 633.11:632.38:632.753.1

Э.А. Баукенова, Т.С. Маркелова

Научно-исследовательский институт Юго-Востока, г. Саратов, Россия

МОНИТОРИНГ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПШЕНИЦЫ И ИХ НАСЕКОМЫХ-ПЕРЕНОСЧИКОВ

Решающая роль в экологизированных системах защиты растений принадлежит мониторингу развития вредных организмов.

Своевременная оценка развития и распространения вирусных болезней пшеницы является основным и наиболее ответственным этапом в установлении их видового состава, а также связи с численностью насекомых-переносчиков. Наблюдение за динамикой развития симптомов заболевания, а также за распространением очагов поражения в посевах, дает возможность для проведения предварительной диагностики.

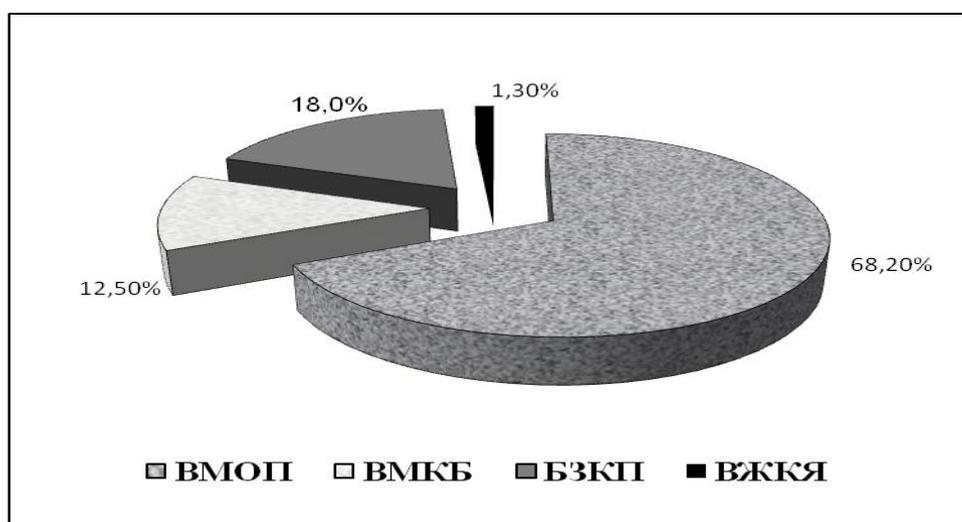
Обследования посевов позволяют определить частоту встречаемости вирусных заболеваний пшеницы, ареал их распространения, зависимость от динамики численности переносчиков и служить основанием для осуществления постоянного контроля за возможными вспышками вирусных эпифитотий.

За период 2011–2013 гг. в полевых условиях была проведена полевая диагностика образцов яровой и озимой пшеницы на наличие симптомов поражения вирусными болезнями.

Основные исследования по развитию и распространению вирусных заболеваний проводились на посевах яровой мягкой (Саратовская 68, Саратовская 73) и озимой мягкой пшеницы (Смуглянка, Саратовская 90), а также на коллекционных посевах.

Результаты фитосанитарного обследования посевов пшеницы показали, что основными вирусными болезнями на посевах НИИСХ Юго-Востока являются русская мозаика озимой пшеницы, мозаика ковра безостого, желтая карликовость ячменя, а также микоплазменное заболевание – бледно-зеленая карликовость пшеницы. Анализ степени распространения данных вирусных заболеваний на пшенице за 2011–2013 гг. показал различный уровень их развития. Так, распространение вируса мозаики озимой пшеницы достигало в среднем 68,2 %. Вирус мозаики ковра безостого и бледно-зеленая карликовость пшеницы имели более низкий уровень развития – 12,5 и 18,0 % соответственно. На долю вируса желтой карликовости ячменя приходилось всего 1,3 % (рис.).

Стоит отметить, что на яровой пшенице растения с различными симптомами вирусных болезней встречались реже, чем на озимой пшенице. Данный вывод еще раз подтверждает тот факт, что главным резерваторм вирусных болезней злаков является озимая пшеница.



Соотношение распространения вирусных заболеваний на пшенице в Нижнем Поволжье (2011-2013 гг.)

Таким образом, в условиях Нижнего Поволжья выявлен комплекс вирусных заболеваний пшеницы, о чем свидетельствуют полученные данные. Отмечено, что наиболее вредоносным заболеванием является мозаика озимой пшеницы, основную роль в распространении которого играет прямой переносчик – цикадка полосатая (*Psammodettix striatus* L.). Высокая численность данной популяции переносчика в начальные фазы

развития культуры способствуют сильному поражению посевов вирусными болезнями, приносящими значительный ущерб урожаю злаковых культур.

УДК 632.3:634.11

Д.З. Богоутдинов, О.А. Белоусова

Самарская государственная сельскохозяйственная академия,
Самарская область, Россия

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПОРАЖЁННОСТЬ СОРТОВ ЯБЛОНИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

В Самарской области яблоня является основной плодовой культурой, занимающая 80 % площадей плодовых в Среднем Поволжье. Производственники возделывают большое разнообразие сортов отвечающих особенностям климата области и сравнительно высокой продуктивностью. В современных хозяйствах проводится интенсивная пестицидная обработка растений, предупреждающая развитие основных вредителей и болезней яблони (парша, плодовая гниль), селекционерами выделены гены устойчивости яблони к парше, – что определило тенденцию роста заболеваний культуры, которые ранее считались мало распространёнными. При осенних учётах в 2013 г. в двух хозяйствах разных районов области, на яблоне выявлены вирусные, фитоплазменные и грибные заболевания. По наибольшей распространённости и вредоносности из грибных в порядке убывания расположились: повреждение штамба чёрным раком – *Sphaeropsis malorum*, щелелистником – *Schizophillum commune* (до 70 %), а также *Tubercularia vulgaris* и *Citospora sp.* (еденичные экземпляры). На листе преобладали признаки мозаики двух типов: мозаичность и мозаичная узколистность (до 95 %), для первого типа индикаторным методом выявлен вирус мозаики яблони – *Apple mosaic virus*; из грибных заболеваний преобладали мучнистая роса и альтернариоз (до 3 %), парша отмечалась редко. На листе также отмечена серебристость, связываемая с поражением древесины грибами, коррелирующая с распространением гриба щелелистника. В 2012 в Самарской области впервые в РФ в яблоне выявлены фитоплазмы группы столбура. Фитоплазменные растения имеют два типа поражения: I тип: пролиферация побегов, увеличение размера прилистников и второй тип: измельчение листьев, их скручивание, хлороз и антоциан, укорочение междоузлий, отмирание верхушек побегов. Признаки фитоплазменного поражения в зависимости от района и сорта выявлялись на 5–95 % растений (табл.). В таблице при учёте признаков фитоплазмозов использовался комплекс показателей (повышенная кустистость, увеличенные прилистники, измельчение листьев, их хлороз и антоциан) и даны два показателя: первый минимальный по одному из признаков и второй соответственно – максимальный. В редких случаях на плодах встречались признаки плодовой гнили, парши, альтернариоза, мухоседа, черни, горькой гнили, а также мелкоплодность, растрескивание, стекловидность и другие, которые в данной работе мы не анализируем. Сорта под номерами 1–16 для первого хозяйства (юг области) и 17–21 для второго хозяйства (центральная часть области). Все деревья на карликовых и полукарликовых подвоях, в обоих хозяйствах применяется близкие технологии возделывания. Существенным отличием является то, что в первом хозяйстве применяется капельное орошение, а во втором орошение отсутствует.

Сравнительный анализ позволил определить разную поражённость сортов яблони наиболее распространёнными заболеваниями. Полевой устойчивостью к комплексу заболеваний в первом хозяйстве отличаются сорта: Богатырь, Синап, Кандиль орловский и Июльское Черненко, а во втором хозяйстве: Северный Синап и Уэлси. Следует отметить, что выявленная разность поражённости сортов заболеваниями лежит в плоскости уровня получения посадочного материала, так как вирусные и фитоплазменные заболе-

вания передаются вегетативно, а также определяется адаптивностью сортов к применяемым в хозяйствах технологиям возделывания и климатическим особенностям зоны. Такие технологические операции как обрезка способна приводить к перезаражению растений вирусом мозаики, отсутствие побелки штамбов – приводит к растрескиванию коры и заселению стволов яблони грибами, а несвоевременные или нецеленаправленные обработки инсектицидами – могут быть неэффективными против псиллид и цикад – переносчиков фитоплазм.

Распространённость наиболее распространённых заболеваний яблони, %

№	Название сорта	черный рак	щелелистник	мозаика	фитоплазмозы
1	Оттава	0	11	39	6-72
2	Беркутовское	5	5	40	5-65
3	Богатырь	0	0	25	15-65
4	Болотовское	0	0	55	5-85
5	Жигулёвское	15	25	20	5-95
6	Июльское Черненко	0	0	25	5-50
7	Кандель Орловский	10	0	10	10-65
8	Куйбышевское	0	0	37	5-95
9	Куликовское	0	0	30	5-60
10	Кутузовец	5	0	70	10-25
11	Лобо	0	0	70	10-55
12	Мартовское	0	0	65	15-85
13	Орлик	0	0	95	5-45
14	Сенап	0	1	40	5-35
15	Солнышко	0	0	60	10-85
16	Юбиляр	0	0	65	5-55
	Среднее	2	3	47	8-65
17	Вишнёвая	8	3	90	15-45
18	Жигулёвское	70	43	44	8-83
19	Память Мичурина	63	50	63	10-75
20	Северный Синап	17	15	70	10-80
21	Уэлси	20	15	55	25-80
	Среднее	36	25	64	14-73

УДК 632.51 (470.44)

М.А. Даулетов

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ЗАЩИТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ СОРНЯКОВ В САРАТОВСКОМ ПРАВОБЕРЕЖЬЕ

Важной составляющей в комплексе защитных мероприятий в агроценозах является уничтожение сорной растительности. Использование комплексных методов борьбы с сорняками, с применением новых быстроразлагающихся гербицидов, на разных по интенсивности агрофонах, является одним из главных направлений в повышении урожайности озимой пшеницы. Актуальной становится необходимость совершенствования и пополнения ассортимента гербицидов за счёт более экологически безопасных препаратов с меньшими нормами расхода и большей селективностью.

Меняющийся климат, нарушение севооборотов, поверхностные обработки, несоблюдение сроков сева, а также одностороннее применение некоторых приёмов защиты растений с нарушением регламента привели к тому, что в посевах многих культур, в т.ч. и озимой пшеницы, в последние годы выделились ранее не имевшие большого значения сорные растения. Наиболее вредоносными среди них являются такие однолетние растения, как: щирицы, гречишка вьюнковая, марь белая, пастушья сумка, ярутка полевая, мелколепестник канадский. Из многолетних наиболее распространены – осот розовый (бодяк полевой), молокан татарский и вьюнок полевой. В отличие от озимой ржи фаза весеннего кушения растений озимой пшеницы на 7–9 дней продолжительнее, что даёт возможность зимующим сорнякам, имеющим более быстрый темп развития, занять своё пространство.

При исходном учёте сорняков установлено снижение общей засорённости посевов озимой пшеницы в результате последствия гербицидов, применённых в севообороте под предшественники. Минеральные удобрения лишь спровоцировали к прорастанию наибольшее количество сорняков.

В течение нескольких лет на полях НИИСХ Юго-Востока было испытано более десятка разных гербицидов, используемых как весной, так и осенью. В условиях экспериментального поля наилучший результат был получен на делянках с применением комплексных препаратов. Засорённость снизилась к первому учёту на 86,6–91,4 %. Гербициды проявили высокую токсичность как в отношении однолетних, так и многолетних сорных растений. К уборке их эффективность составила 81,7–84,5 % (табл. 1).

Таблица 1

Влияние комплексного применения разных методов борьбы с сорняками на засорённость посевов озимой пшеницы Саратовская - 90 (2010-2012 гг.)

Варианты опыта	Количество сорняков					
	Через месяц после внесения гербицидов			В период уборки		
	много-летние	одно-летние	всего	много-летние	однолетние	всего
Без удобрений						
Контроль (без гербицидов)	18,7	90,8	110,5	17,0	82,7	102,8
Элант-премиум – 0,8 л/га	85,9	92,4	91,4	84,8	84,8	84,5
Чисталан – 0,7 л/га	87,3	90,2	89,9	84,8	82,0	82,3
Ковбой – 0,15 л/га	80,4	88,5	86,6	78,5	81,2	81,7
Луварам – 1,6 л/га	80,0	65,4	68,1	78,5	65,9	68,0
Удобрённый фон N ₆₀ P ₄₀						
Контроль (без гербицидов)	14,8	102,9	119,5	14,0	105,3	121,3
Элант-премиум – 0,8 л/га	87,8	92,7	92,2	89,6	90,6	90,7
Чисталан – 0,7 л/га	89,4	90,1	89,0	89,0	88,0	88,0
Ковбой – 0,15 л/га	81,2	89,0	87,8	82,4	87,1	85,8
Луварам – 1,6 л/га	78,2	69,9	71,5	80,5	75,7	75,3

Примечание: в контроле приводится численность сорняков, шт./м²; по остальным вариантам – процент их гибели

Наиболее высокую активность в борьбе с сорняками в посевах озимой пшеницы показал препарат Элант-премиум (0,8 л/га). Гибель сорных растений через месяц после его внесения составила 91,4 %. Токсическое воздействие он оказывал как на однолетние, так и многолетние сорняки. Препарат Элант-премиум проявлял высокую эффективность в течение всего вегетационного периода. Общая засорённость посевов озимой пшеницы перед уборкой снизилась на 84,5–90,7 %.

Высокий эффект показали также препараты Чисталан (0,7 л/га) и Ковбой (0,15 л/га). Однако, их подавляющая активность против сорняков была несколько ниже Элант-премиум, и составила через месяц после опрыскивания – 89,9–86,6 % соответственно. Применение Чисталана привело к гибели сорняков в уборку на 82,3 %, а на фоне удобрений – на 88,0 %. Эталонный препарат Луварам (1,6 л/га) уступал комплексным гербицидам. Общая засорённость от его применения снизилась к первому учёту на 68,1–71,5 %, в уборку на 68,0–75,3 %.

Изучение динамики слагаемых урожайности озимой пшеницы в восьмипольном зернопаропропашном севообороте позволило выявить эффективность совместного влияния различных уровней минерального питания и применённых препаратов в борьбе с сорняками. С применением комплексных гербицидов было получено зерно с массой 1000 зёрен 37,22 г (Элант-премиум-0,8 л/га); 37,24 г (Чисталан-0,7 л/га) и 36,92 г (Ковбой –0,15 л/га). Масса 1000 зёрен на эталонном варианте составила 36,88 г. Наибольшая прибавка урожая получена при использовании препаратов Элант-премиум (0,8 л/га) и Чисталан (0,7 л/га). Урожайность озимой пшеницы при их применении на неудобренном почвенном фоне составила 2,47–2,44 т/га, а на удобренном составила 2,61–2,60 т/га, что на 0,31 – 0,28 т/га и на 0,36 – 0,35 т/га выше контроля. Минимальные прибавки получены в результате применения препарата Луварам (1,6 л/га) – 0,16–0,19 т/га (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность озимой пшеницы Саратовская - 90 в зависимости от используемых гербицидов (2010–2012 гг.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавки	
		т/га	%
Без удобрений			
Контроль (без обработки)	2,16	–	–
Элант-премиум – 0,8 л/га	2,47	0,31	14,3
Чисталан – 0,7 л/га	2,44	0,28	13,0
Ковбой – 0,15 л/га	2,39	0,23	10,6
Луварам – 1,6 л/га	2,32	0,16	7,4
НСР ₀₅	0,26		
Удобрённый фон N ₆₀ P ₄₀			
Контроль (без обработки)	2,25	–	–
Элант-премиум – 0,8 л/га	2,61	0,36	16,0
Чисталан – 0,7 л/га	2,60	0,35	15,5
Ковбой – 0,15 л/га	2,54	0,29	12,9
Луварам – 1,6 л/га	2,44	0,19	8,4
НСР ₀₅	0,28		

Изучение агрофитоценоза сорной растительности в посевах озимой пшеницы показало высокую вредоносность комплекса сорняков, в борьбе с которыми применение гербицидов Элант-премиум, Чисталан и Ковбой обеспечивает эффективную защиту посевов культуры. Дальнейшее совершенствование методов борьбы с сорной растительностью должно основываться на знании изменяющихся экологических условий природной среды, уровней засорённости или порогов вредоносности сорняков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берзин А.М., Дорогая Ю.В., Алхименко И.В. Эффективность системы гербицидов для прополки парового поля и посевов пшеницы // Земледелие. – 2011. – № 3. – С. 42–44.
2. Захаренко В.А. Гербициды. – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.

3. *Маханькова Т.А., Кириленко Е.И., Голубев А.С.* Ассортимент гербицидов для зерновых культур // Защита и карантин растений. – 2011. – № 3. – С. 16–18.

4. *Останин А.И.* Эффективность гербицидов против вьюнка полевого // Защита и карантин растений. – 2011. – № 7. – С. 28–29.

5. *Словцов Р.И.* Али Мухаммед Эльтаеб Хусейн Обоснование и эффективность применения комплексных гербицидов в посевах зерновых культур // Научно обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства : сб. науч. работ / РАСХН – ВНИИФ. – Голицыно, 2005. – С. 236–251.

6. *Спирidonov Ю.Я., Ларина Г.Е., Шестаков В.Г.* Методическое руководство по изучению гербицидов, применяемых в растениеводстве. – М. : Печатный город, 2009. – 252 с.

7. *Стрижков Н.И.* Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от сорной растительности в полевых севооборотах чернозёмной степи Поволжья : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Саратов, 2007. – С. 47.

УДК 632+635.9.051(075)

И.Д. Еськов, С.А. Спесивов

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

МАЛООБЪЕМНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩЕЙ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Увеличение производства тепличных овощей, повышение их урожайности, улучшение качества продукции и снижение затрат труда в защищенном грунте зависит от применения новых прогрессивных энергосберегающих технологий и создания современной научно-технической базы. Одна из таких технологий – выращивание овощных культур на малообъемных субстратах, или малообъемная гидропоника.

Для этой цели используют органические (верховой торф), минеральные субстраты (минеральная вата, вермикулит, керамзит и др.) и синтетические материалы (полимеры).

Выращивание овощных культур на малообъемных субстратах в последнее десятилетие получило широкое распространение в мире. В Скандинавских странах овощными культурами, выращиваемым по этой технологии, занято более 80 % общей площади теплиц, а в Нидерландах – стране классической культуры на естественных почвах – более 50 % (из 4000 га площади, занимаемой овощными культурами, более 2000 га переведено в малообъемные субстраты, преимущественно на минеральную вату). В пленочных теплицах тропических и субтропических зон земного шара малообъемная культура также вытесняет старые способы выращивания. Новая технология получила распространение в западных странах и в странах бывшего Союза. В России новая технология занимает более 10 % площади всех теплиц, в Белоруссии – более 50 % площадей.

Основная причина такого широкого распространения этой технологии – экономическая эффективность, получаемая как за счет повышения урожайности, так и вследствие значительной экономии энергии и ресурсов.

Новая энергосберегающая технология выращивания тепличных овощей на торфяных и минеральных субстратах имеет ряд важных преимуществ:

- возможность более точного и быстрого регулирования параметров корнеобитаемой среды (концентрации, кислотности питательного раствора, содержание элементов питания, влажности, температуры, и т.д.) за счет малого ее объема и применение микропроцессорной техники, что обеспечивает существенное повышение урожайности (этот фактор сыграл основную роль в распространении данной технологии за рубежом);
- улучшение качества продукции;

- более рациональное использование тепловой энергии за счет применения под- субстратного обогрева и сокращений затрат энергии на пропаривание почвы;
- исключение необходимости в подготовке и завозе почвенных грунтов, внесение органических удобрений и рыхлящих материалов, а также в обработке грунтов в теп- лице (вспашка, фрезерование и д.р.);
- уменьшение в 15–20 раз объема субстрата;
- существенная экономия воды за счет капельного полива и экономия энергии на испарения благодаря покрытию поверхности грунта и субстрата пленкой;
- стерильность субстрата;
- экономия количества минеральных удобрений (до 40 %);
- сокращение расходов пестицидов на основную дезинфекцию теплиц, улучшение фитосанитарных условий;
- повышение производительности труда, организационно-технологического уров- ня производства;
- снижаются капитальные вложения при строительстве и реконструкции теплиц;
- увеличивается возможность стандартизации субстрата и технологии и получе- ние высоких стабильных урожаев в различных климатических зонах.

Но для успешного внедрения новой технологии необходимо специальное оборудо- вание – растворные узлы, система капельного полива, высококачественные субстраты (из верхового торфа или минеральной ваты), автоматика на базе ЭВМ, набор полно- стью растворимых удобрений, хорошо организованное обслуживание, портативные приборы, квалифицированный обслуживающий персонал.

При культивировании овощей по данной технологии условия для выращивания и питания растений максимально выравниваются, что в свою очередь, обеспечивает вы- сокий уровень получения стандартной продукции. Не возникает здесь обычных при традиционном выращивании овощных культур проблем, связанных с кислотностью и агрохимическим составом почвы. Создается возможность использования для разных культур одних и тех же видов удобрений. Наконец, эта технология позволяет резко ус- корить рост растений и увеличить их урожайность, так как физиологические процессы протекают в данном случае намного быстрее.

УДК: 632.637.2

О.Х. Кимсанбаев, Вик.А. Автономов, Ш.Э. Номозов, А.Р. Анорбаев, О.А. Сулаймонов
Ташкентский государственный аграрный университет,
Ташкентская область, Узбекистан
Узбекский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства хлопчатника,
Ташкентская область, Узбекистан

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРИ СОЗДАНИИ ВЫСОКОУРОЖАЙНЫХ И СКОРОСПЕЛЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА

По данным Всемирной продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН (Food and Agriculture organization of the United Nations) рост населения планет- ы в третьем тысячелетии может достигнуть до 8,5 млрд человек к 2025 г. и 11 млрд че- ловек к 2050 г., что в свою очередь может привести к недостаточному уровню обеспечения человечества продуктами питания и сырьем для промышленной перера- ботки.

Как и для мирового сообщества, так и для Узбекистана очень важным и приоритет- ным остается вопрос «продовольственной безопасности». Для решения данной пробле-

мы, учеными Республики проводятся глубокие научные исследования по разработке и внедрению в производство экологически чистых, высоко урожайных, скороспелых сортов сельскохозяйственных культур.

В этой связи, актуальной проблемой является эффективное использование интегрированной системы защиты растений, в борьбе с насекомыми вредителями сельскохозяйственных культур при возделывании новых и перспективных сортов хлопчатника.

Как известно, до начала 90-х годов прошлого столетия Узбекистан являлся страной делавшей упор на монокультуру, в частности на хлопководство. Многолетнее использование стандартных методов защиты растений от вредителей привело к снижению эффективности пестицидов, так как увеличение норм расходов при кратности обработок не давали нужных результатов. К началу 90-х фитосанитарная ситуация оказалась не управляемой, а расход химических средств, потери урожая сельхозпродукции и загрязнение окружающей среды превысил все допустимые пределы. Это стало следствием масштабного формирования резистентных популяций доминантных вредителей хлопчатника. Так например у растительных тлей (большая хлопковая тля – *Acyrtosiphon gossypii* Mordv. и бахчивая тля – *Acyrtosiphon gossypii* Glov.) устойчивость к органофосфатным элементам превышала от 65 до 270 кратно. У паутинового клеща к препарату БИ – 58 обнаружился высокий показатель устойчивости равный 2050–4750 кратно, а у хлопковой совки наряду с группой резистентности к хлорорганическим препаратам, было установлено 15–50 кратно устойчивость к терм различным по химическому составу инсектицидам – фозалону, тиодону и севину, которые интенсивно применялись в хлопководстве. На этом фоне этомакариофаги были уничтожены, а размножение вредных насекомых и клещей приобрело характер непрогнозируемого нашествия. На этом фоне 80–х годах нарастает значение нового вредителя – оранжерейной белокрылки. В теплицах она подвергалась обработке ФОС и перитроидными препаратами, а после их освобождение в начале лета из теплиц и оранжерей позволило им мигрировать находящиеся не далеко от объекта поля, где они попадали под селективирующиеся воздействия тех же инсектицидов. В результате резистентность ее возрасала до 63,8–477,8 – кратного уровня, что нейтрализовала влияние препаратов двух химических групп, то есть проявилась перекрестная резистентность (Коваленков, Тюрина, 2001). В конце 80-х годов в мире было зафиксированно, более 500 видов вредителей, более 150 видов возбудителей болезней и 100 видов биотипов сорных растений. По состоянию на 1999 г. – было зацефированно 222 резистентных биотипа в 45 странах мира (Захаренко 2001, Сухорученко 2001).

Учитывая выше изложенное, учеными Ташкентского государственного аграрного университета – научно-исследовательского центра биологической защиты растений и Узбекского научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника, были сделаны практические важные выводы, что реверсия резистентности до исходных уровней обеспечивается при максимальной интеграции химических средств с биологическими, либо полной замене первых вторыми.

Учеными двух научно-исследовательских учреждений совместно разработана методика по биологической защите новых и перспективных сортов хлопчатника от вредителей насекомых, что в свою очередь способствует получению экологически чистой продукции и оздоровлению окружающей среды, развитию Государственной аграрной политики по обеспечению «Продовольственной безопасности» страны.

Данная методика позволила сделать выводы, что в результате использования биологического метода защиты растений, удалось на тысячах гектаров посева хлопчатника восстановить биологическое разнообразие. Вместе с этим, оказалось реальным биоценотическое управление популяциями «вредных» и «полезных» видов хлопкового агробиоценоза, а так же значительное сокращение в 3–4 раза расходов пестицидов, снижение резистентности доминирующих вредителей и оздоровлению окружающей среды (Х.Х. Кимсанбаев, М. Рашидов и др. 2000.).

Подтверждением этому в 2011–2012 гг. определение биологической эффективности трихограммы челонис (*Trichogramma chilonis*) против хлопковой совки (*Heliothis armigera*), проводили на участке площадью 1 га в элитном семеноводческом хозяйстве предварительного размножения новых сортов хлопчатника, Иштихаского района Самаркандской области. В опытах в качестве исходного материала участвовал новый сорт отечественной селекции С – 6565 (созданный в Узбекском НИИ селекции и семеноводства хлопчатника, авторы О.Х. Кимсанбаев, Вик.А. Автономов и др. 2012 г.). Остановившись вкратце, о биологической характеристике сорта С – 6565, можно сказать следующее: сорт создан из материалов синтетической селекции путем отбора семьи 2019 в 2006 г. из гибридной комбинации F17 159Ф х 02654. По ботаническому описанию определено следующее: Средневолокнистый сорт хлопчатника *G.hirsutum* L. Куст конический средней ширины, высота растения 120–130 см, моноподий 0–2, закладка первого симподия 5–6 узел, листья 3–5 лопастные средние, зеленые, стебель слабоопушенный зеленый к осени краснеет получая атоцианновый окрас. Цветок средней величины, имеет кремовую окраску, наличие пятен на листьях цветка отсутствует. Коробочка удлиненной формы со средним носиком. Корневая система мощная, что позволяет иметь устойчивость к водному дефициту.

В тех же годах, и на том же селекционном материале проводились исследования по применению бракона (*Bracon hebetor* Say). Для чего была использована методика массового разведения бракона на восковой моли (*Galltria melanella*), данная технология была впервые разработана учеными Ташкентского государственного аграрного университета – научно-исследовательского центра биологической защиты растений. Это оказалось намного более эффективной по сравнению с ранее применяемой на территории СНГ методикой разведения на мельничной огневке. Ещё одним объектом исследования в данном опыте, была хлопковая тля (*Acyrtosiphon gossypii* Mordv.) в борьбе с которой использовалась златоглазка (*Chrysopa carnea* Steph.).

Исследования были разделены на три группы, для каждой группы были выделены отдельные объекты исследования. Вместе с этим, всем трем группам был предоставлен один и тот же селекционный материал, а так же идентичные агротехнические условия.

Одним из важнейших условий для первой группы было соблюдение агротехнических мероприятий на конкретных участках. От этого в значительной степени зависела численность вредителей. При учете 25.05.2012 численность яиц хлопковой совки первого поколения составила в среднем 64–73 яиц на 100 растений, что выше экономического порога вредности. Против первого поколения хлопковой совки был проведен один выпуск трихограммы на трихокарте при норме 40 000 шт./га. Первый выпуск трихограмма был организован и проведен 25.05.2012. Учитывая высокую численность вредителя 5.06.2012 был проведен второй выпуск трихограммы при норме 40 000 шт./га. В варианте с применением *Trichogramma chilonis*, разводимой на яйцах зерновой моли после первого выпуска биологическая эффективность составила 69,0 %. В втором варианте с применением паразита биологическая эффективность была равна 75,0 %. Спустя 5 дней (10.06 – 15.06.2012.), повторный выпуск показал следующую биологическую эффективность: в первом варианте 85,0 %, во втором варианте 81,0 %.

Второе поколение хлопковой совки, развитие которого пришлось на июль месяц также превысило по своей численности экономический порог вредности, численность яиц во втором поколении составила в среднем 24–32 яиц на 100 растений. Биологическая эффективность *Trichogramma chilonis* после выпуск второго поколения вредителя в первом варианте 82,0 %, во втором 80,0 %. В период развития третьего поколения хлопковой совки его численность не превышала порога вредности 4–6 яиц на 100 растений. Учитывая низкую численность вредителя и то, что урожай был уже в значительной степени сформирован, было принято решение не проводить выпуск трихограммы против третьего поколения хлопковой совки.

Таким образом, за вегетационный период развития хлопчатника против хлопковой совки на каждое поколение было проведено 2 выпуска паразитов трихограммы в соответствующих вариантах. Особое значение во время выпуска трихограммы для заражения яиц вредителя важную роль играет температура и относительная влажность воздуха. Во время проведения наших опытов влажность воздуха в условиях данного агробиоценоза была оптимальной и благоприятствовала для активного развития паразитов участвовавших в эксперименте.

Учитывая выше изложенное, хотелось бы отметить, что роль биологического метода борьбы с вредителями при возделывании новых и перспективных сортов хлопчатника остается неоспоримой, в этой связи считалось бы целесообразным в борьбе с хлопковой совкой *Heliothis armigera* на раннем этапе развития *Trichogramma chilonis*, что позволяет считать, что при первом выпуске трихограммы происходит саморазмножение. В результате которого биологическая эффективность второго поколения резко увеличивается, что можно видеть из приведенной таблицы № 1. Биологическая эффективность *Trichogramma chilonis* против хлопковой совки на хлопчатнике (А.Р. Анарбаев, и др. 2013).

Таблица 1

Биологическая эффективность *Trichogramma chilonis* против хлопковой совки на хлопчатнике

Дата учет выпуск паразитов	Варианты опыта	Среднее количество Яиц/ 100 растений		Биологическая эффективность %
		До выпуска	После выпуска зараженных яиц	
Первое поколение вредителя				
25.05–05.06.	1	64,0	44,0	69,0
	2	71,0	53,0	75,0
	контроль	68,0	0,0	0,0
10.06.–15.06	1	73,0	66,0	85,0
	2	67,0	54,0	81,0
	контроль	70,0	0,0	0,0
Второе поколение вредителя				
10.07 – 15.07	1	32,0	26,0	82,0
	2	30,0	24,0	80,0
	контроль	28,0	0,0	0,0
20.07 – 25.07	1	28,0	23,0	83,0
	2	25,0	21,0	84,0
	контроль	24,0	0,0	0,0

В исследованиях второй группы была изучена биологическая эффективность с участием бракона (*Bracon hebetor* Say.).

Как известно бракон используется для поражения гусеницы хлопковой совки и используется в качестве паразита в биологическом методе защиты растений. В данном опыте как и предыдущем эксперименте было выделено 100 растений. Составлялась карта поврежденного участка, определялось количество гусениц хлопковой совки на 100 растениях в период вегетационного развития хлопчатника. В первом поколении хлопковой совки выпуск личинок *Bracon hebetor* производился в двух кратной повторности, первый раз 20.05. – 30.05., второй раз 10.06 – 20.06. На момент выпуска личинок, количество гусениц хлопковой совки на 100 растений была от 13,5 до 19,2 штук при сложении трех повторности. В данном опыте использование третьей повторности считалось не целесообразным, и поэтому учитывая выше изложенное выпуск личинок осуществлялся двухкратно. В результате проведенного опыта была определена биологи-

ческая эффективность в процентном соотношении, в первом поколении, в первом варианте колебавшаяся от 61,5 % до 81,5 %, а во втором варианте от 82,4 % до 85,4 %.

Таблица 2

Биологическая эффективность *Bracon hebetor* Say против хлопковой совки на хлопчатнике

Дата учета выпуска паразитов	Варианты опыта	Среднее количество гусениц/ 100 растений		Биологическая эффективность %
		До выпуска	После выпуска зараженных личинок	
Первое поколение хлопковой совки				
20.05 – 30.05.	1	13,5	5,6	61,5
	2	12,4	6,6	81,5
	контроль	12,1	0,0	0,0
10.06.-20.06	1	17,3	3,5	82,4
	2	15,1	5,6	85,4
	контроль	19,2	0,0	0,0
Второй поколение хлопковой совки				
05.07 – 15.07	1	10,7	3,0	71,9
	2	11,2	2,3	79,4
	контроль	29,0	0,0	0,0
25.07 – 05.08	1	7,9	4,2	46,8
	2	8,1	2,3	71,6
	контроль	36,0	0,0	0,0

Как видно из таблицы 2 во втором поколении производился аналогичный выпуск *Bracon hebetor* первый раз 05.07 – 15.07., второй раз 25.07 – 05.08. По результатам опытов видно, что в первом варианте второй повторности, биологическая эффективность была от 71,9 % до 79,4 %, а во втором варианте той же повторности от 46,8 % до 71,6 %. (О.А. Сулаймонов и др. 2013).

Хотелось бы отметить, что как первая группа так и вторая, отмечали, что роль биологического метода защиты растений является эффективным в решении задач по борьбе с вредителями, и вместе с этим для получения экологически чистых сельхозпродуктов необходимо делать упор на естественных паразитов насекомых таких как *Bracon hebetor*.

Третья группа изучала влияние *Aphidiidae* на хлопковую тлю и другие культуры. Известно, что одним из опаснейших вредителей является тля, результат деятельности которых приводит к значительным потерям урожая. Это ощущается в борьбе с ними как в открытом, так и в закрытом грунте.

До недавнего времени в борьбе с тлями применялся исключительно химический метод. Вместе с этим, вскоре выяснились многие отрицательные стороны применения химических средств защиты растений (приобретение устойчивых популяций тлей, то есть резистентность, истребление этомофагов, загрязнение окружающей среды и т.д.).

Вопрос применения в борьбе с тлей их естественных врагов был предметом дискуссий многих ученых. Однако до сегодняшнего дня стоит вопрос о необходимости поиска новых безопасных и альтернативных путей борьбы с тлями. Одним из таких методов является биологический, основанный на использовании естественных врагов тлей.

Как видно из таблицы 3 заражаемость тлей афидидами, можно определить биологическую эффективность применяемого метода, в частности при количестве 120 штук тли на 1 растение и 12 штук афидидов природной популяции наблюдается, 56,6 % заражаемости паразитами, а следовательно эффективность равна последнему показателю.

Что в свою очередь разница между афидидами выведенными в лабораторных условия (*Lysiphlebus fabarum Marsh*) колеблется от 10–14 %.

Таблица 3

Заражаемость тлей афидидами

Вид афидиид	Вид тли	Количество афидида шт.	Количество тли шт.	Заражаемость паразитами %
Lysiphlebus fabarum Marsh	Myzodes persicae	11	110	42,5
	Aphis craccivora	12	120	43,5
	Acyrtosiphon pisum	13	130	42,8
	Aphis gossypii	8	80	41,0
Афидииды природных популяций		12	120	56,6
Trioxys asiaticus Tel	Myzodes persicae	13	130	50,7
	Aphis craccivora	15	150	53,4
	Acyrtosiphon pisum	12	120	52,5
	Aphis gossypii	12	120	45,0
Афидииды природных популяций		10	100	59,2
Praon volucre Hal	Myzodes persicae	12	120	35,8
	Aphis craccivora	10	100	37,5
	Acyrtosiphon pisum	8	80	36,0
	Aphis gossypii	9	90	38,0
Афидииды природных популяций		10	100	45,1

То же самое наблюдалось и у афидидов вида *Trioxys asiaticus Tel* и *Praon volucre Hal*, где процентное соотношение было равно от 7 до 11 %, в зависимости от выпускаемых видов при сравнение с природными популяциями (Д.Н. Нурмухаммедов, 2013).

Учитывая выше изложенное все три опыта, доказывают что роль биологического метода остается неоспоримой в создании новых сортов хлопчатника с использованием паразитов против вредителей и насекомых.

И конечно же говоря о интегрированной системе защиты растений не нужно забывать о том, что главную роль в этом отводят биологическому методу защиты растений от вредителя.

Как уже отмечалось, Узбекистан поэтапно начала переходить на развитие и других отраслей сельского хозяйства – возделывание зерновых культур, садоводство и кормопроизводство. Но несмотря на выше сказанное, на сегодняшний день под производство хлопчатника отводится свыше 1,3 млн га пахотных площадей, а значит хлопководство занимает одну из важнейших позиций в сельском хозяйстве Республики и естественно биологический метод защиты растений является востребованным в производстве этой культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кимсанбоев Х.Х., Сулаймонов Б.А., Рашидов М.И., Болтаев Б.С.. Ғўза зараркундаларига карши биологический методларда хашаротларни кўпайтириш ва қўллаш асослари. – Ташкент, 2007. – 4-б.
2. Ларченко К.И., Запелова С.Б. – Методика прогнозирования численности вредителей хлопчатника и др. сельскохозяйственных культур. – Ташкент, 1973.
3. Поспелов С.М. Совки вредители сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1969. – 126 с.

4. *Поспелов С.М., Арсеньева М.В., Груздев Г.С.* Большая Советская Энциклопедия. Раздел защита растений. – М., 1973.
5. *Сомов И.А.* Хлопковый коробочный червь в Средней Азии и меры борьбы с ним. – Ташкент, 1964.
6. *Танский В.И., Чижова Л.И.* – Способность хлопчатника компенсировать потери генеративных органов и вредоносность хлопковой совки. Тр. ВИЗР. – Вып. 32. Т. 2. 1972.
7. *Танский В.И.* и др. Биологическая индикация (назначения, подходы и методы исследований). – Краснодар, 2000.
8. Из ежегодного отчета International Water Management Institute, IWMI, проект «Улучшение продуктов воды на уровне поля» Цюрих Швейцария 2011.
9. W.J. Manning, W.A. Feder 1980; S.Schiele and et.al. Biological monitoring plant protection, pp. 2–17, London – 2011.

УДК 633.854.78:632

О.В. Кузнецова

ВНИИ защиты растений (ВИЗР), г. Санкт-Петербург, Россия

НОВЫЙ ФУНГИЦИД ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Подсолнечник является основной масличной культурой в Российской Федерации, из семян которого получают более 80 % всего растительного масла, производимого в стране. Большая роль в снижения продуктивности этой культуры принадлежит болезням, поражение которыми снижает массу 1000 семян, выход масла и повышает его кислотное число. Высокая устойчивость ряда гибридов к основным фитопатогенам позволяет хозяйствам выращивать их практически без применения средств защиты. Однако, во влажные годы возникает необходимость в проведении активной защиты посевов подсолнечника от болезней, исходя из складывающейся на поле фитосанитарной обстановки. В условиях Саратовской области наиболее значимыми и вредоносными заболеваниями являются корзиночные формы белой и серой гнили.

В 2012–2013 гг. на полях ЗАО «Энгельское» Энгельского района Саратовской области нами были выполнены исследования по установлению биологических регламентов и безопасности применения фунгицида Аканто плюс, КС 280 г/л фирмы ООО «Дюпон Наука и Технологии», рекомендованного для борьбы с корзиночной формой белой и серой гнили подсолнечника.

Исследования проводили на сорте Степной 81, в мелкоделяночных опытах. Площадь делянок 25 м², повторность четырехкратная, расположение их рендомизированное. Обработку растений проводили дважды: в фазу 16–18 и 56–58 по шкале ВВСН, в дозе 0,6 л/га. Норма расхода рабочей жидкости составила 300 л/га. В качестве эталона использовали фунгицид Танос, ВДГ (250+250 г/л) – 0,6 л/га.

Почва хозяйства темно-каштановая, среднесуглинистая, содержание гумуса колеблется от 2,6 до 3,0 %, рН=6,9-7,2. Предшественник – ячмень и просо. Агротехника опытных делянок общепринятая. Мероприятия по уходу за опытными делянками, в т.ч. обработки пестицидами не проводили.

Учёт распространения и развития болезней на растениях подсолнечника проводился согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» (Санкт-Петербург, 2009).

После двух обработок опытным препаратом Аканто плюс, КС с нормой расхода 0,6 л/га развитие белой гнили на корзинках в фазу начало их созревания составляло 2,7 % в 2012 г. и 3,4 % в 2013 г., в контроле соответственно 6,6 % и 8,5 %. Биологическая эффективность была на уровне 59,1 % – 60,0 % (табл.).

**Эффективность препарата АКАНТО ПЛЮС, КС
(200 г/л пикоксистробина + 80 г/л ципроконазола) против корзиночной формы белой
и серой гнили подсолнечника (Саратовская область, 2012 - 2013 гг., сорт Степной 81)**

Вариант опыта	Норма расхода, л/га	Год	SCLESC *				BOTRCI *			
			начало созревания		физиологическая спелость		начало созревания		физиологическая спелость	
			развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %
Аканто Плюс, КС (200 + 80 г/л)	0,6	2012	2,7	59,1	10,9	38,8	2,1	55,3	6,3	40,0
		2013	3,4	60,0	12,7	36,8	1,7	59,5	9,5	37,9
Танос, ВДГ (250+250 г/л) (стандарт)	0,6	2012	2,9	56,1	11,3	36,5	2,2	53,2	6,5	38,1
		2013	4,1	51,8	14,5	27,9	2,2	47,6	11,0	28,1
Контроль	-	2012	6,6	-	17,8	-	4,7	-	10,5	-
		2013	8,5	-	20,1	-	4,2	-	15,3	-

Примечание: *SCLESC - *Sclerotinia sclerotiorum* (белая гниль)

*BOTRCI - *Botrytis cinerea* (серая гниль)

Против серой гнили были получены аналогичные результаты: развитие болезни на корзинках в этот период достигало 2,1 % (2012 г) и 1,7 % (2013 г), в контроле степень проявления этих заболеваний оставалась на уровне 4,7 % и 4,2 %, соответственно. Фунгицидная активность опытного препарата варьировала от 55,3 % до 59,5 % (табл.).

В конце вегетации биологическая эффективность фунгицида Аканто плюс, КС, равно как и стандартного препарата, против возбудителей *Sclerotinia sclerotiorum* и *Botrytis cinerea* снизилась и составляла 38,8–40,0 % в 2012 г. и 36,8–37,9 % в 2013 г. У эталона Танос, ВДГ эти показатели были, соответственно, 36,5–38,1 % и 27,9–28,1 %. Интенсивность развития болезней в контроле достигала 10,5–17,8 % в 2012 г. и 15,3–20,1 % в 2013 г. (табл.).

Применение фунгицида Аканто плюс, КС повысило урожай культуры на 3,6–4,4 %. В варианте опыта, где использовали стандартный препарат Танос, ВДГ прибавка урожая по годам варьировала от 2,7 до 3,6 %. В контроле урожай маслосемян оставался на уровне 11,2–11,3 ц/га (табл.).

Фитотоксического действия на вегетирующие растения подсолнечника тестируемый препарат не оказывал.

Таким образом, испытание препарата Аканто плюс, КС в норме расхода 0,6 л/га при двукратном применении в качестве фунгицида для обработки вегетирующих растений подсолнечника сорта Степной 81 в условиях Саратовской области показало, что по совокупности показателей эффективности были получены результаты, не уступающие стандартному фунгициду Танос, ВДГ, взятого в той же норме расхода.

А.А. Малинников, И.Н. Порсев

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева,
г. Курган, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРЕПАРАТАМИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАО «ЩЕЛКОВО АГРОХИМ»

Интеграция в мировой рынок приводит к расширению спектра импортных и отечественных фунгицидов, включенных в Каталог пестицидов, разрешенных к применению на территории РФ. Однако, учитывая сложный характер воздействия химических препаратов на биоценотические отношения биологических видов в агроэкосистемах и нестабильность положительного эффекта протравителей на урожайность (Торопова, 2005), требуется уточнение параметров эффективности в региональных технологиях возделывания зерновых и других сельскохозяйственных культур.

Цель работы – изучить действие инновационных препаратов производства ЗАО «Щелково Агрохим» на основе микроэмульсии в технологии защиты растений яровой пшеницы в условиях Курганской области.

Методика. Исследования проводились в 2013 г. на Далматовском гос-сортучастке (с. Крутиха). Размер делянки 50 м/кв. Повторность опыта 4-х кратная. Предшественник – пар. Объектом исследования выступал сорт яровой пшеницы Тулеевская, норма высева 5 млн/га. Оценивалась эффективность применения следующих препаратов. Протравители:

- Скарлет, МЭ – 0,4 л/т;
- Поларис, МЭ – 1,2 л/т;
- Бенефис, МЭ – 0,8 л/т (ЗАО «Щелково Агрохим»);
- Кинто Дуо, КС – 2,5 л/т;
- Иншур Перформ, КС – 0,6 л/т (БАСФ);
- а также инновационные высокоэффективные фунгициды Титул Дуо, ККР и Триада для борьбы с листо-стеблевыми болезнями.

Производственные испытания проходили на базе ООО «Рассвет», Шадринского района, Курганской области. Предшественник яровая пшеница, стерневой фон. Производственные опыты были заложены в 2-х кратной повторности, размер делянки 5га. Посев комплексом Джон Дир, норма высева 5 млн/га. Сорт яровой пшеницы Тулеевская. Внесена аммиачная селитра – 1,8 ц/га. Обработка семян культуры осуществлялась по типу полусухого протравливания. Все учеты и наблюдения были проведены по методике государственного сортоиспытания и ВИЗРа. Климатические условия в зоне исследований в 2013 г. характеризовались засушливыми явлениями, ГТК – 0,9.

В производственных опытах обработка фунгицидами против листо-стеблевых болезней проводилась в фазу выхода флагового листа с расходом рабочей жидкости 250 л/га. ЗАО «Щелково Агрохим» предлагает для защиты посевов зерновых культур от болезней инновационные высокоэффективные фунгициды Титул Дуо, ККР и Триада. Препарат Титул Дуо, ККР по праву считается уникальным, так как он создан по новейшей нанотехнологии и представляет собой концентрат коллоидного раствора.

В наших опытах, проведенных на базе Далматовского госсортоучастка и ООО «Рассвет», Шадринского района, Курганской области получены хорошие результаты по современным препаратам отечественного производства. Прибавка урожая по препарату Титул Дуо, ККР составила – 3,4 ц/га, а по препарату Триада – 5,4 ц/га. Хозяйственная эффективность соответственно 114,5 % и 123,1 %. Отмечено наличие у препарата Титул Дуо ростстимулирующей активности по отношению к защищаемым растениям, что

хорошо просматривается и в наших опытах. Высота растений в контроле составляет 64 см, а по препарату Титул Дуо – 76 см, препарату Триада – 69 см.

Нами изучались варианты технологии защиты растений в производственных испытаниях в ООО «Рассвет» Шадринского района:

1. Контроль (без протравливания) + система защиты яровой пшеницы принятая в хозяйстве.

2. Протравливание семян препаратом Скарлет, МЭ (имазалил – 100 г/л + тебуконазол – 60 г/л) – 0,4 л/т + Эмистим (РР) – 1 мл/тн; система защиты яровой пшеницы препаратами ЗАО «Щелково Агрохим».

3. Протравливание семян Ламадор, КС (протиконазол 250 г/л + тебуконазол 150 г/л) – 0,2 л/тн + Мивал Агро(РР) – 5 г/тн; система защиты яровой пшеницы принятая в хозяйстве.

Обработку гербицидами против двудольных сорняков провели 11 июня в вечернее время первый и третий вариант обработали гербицидом Балерина (0,4 л/га), а второй баковой смесью Дротик (0,3 л/га) + Фенизан (0,15 л/га). На всех трех вариантах применяли баковую смесь с гуминовыми препаратами – первый и третий вариант Гуми богатый (0,5 л/га) и на втором Гумат калия (0,3 л/га). Противозлаковыми препаратами произвели обработку через неделю при массовом появлении однолетних злаковых сорняков (овсюг, просо куриное и т.д.) первый и третий варианты препаратами Пума Супер 100 (0,8 л/га) + Гуми богатый (0,5 л/га), второй обработали баковой смесью Овсяген Экспресс (0,4 л/га) и Сателлит (0,2 л/га) + Интермаг Профи Зерновые (1,5 л/га) с целью листовой подкормки. В дальнейшем обработки на данных участках не проводились в связи с продолжительной засухой. По окупаемости препаратов и хозяйственной эффективности лучшие показатели были получены по защите ЗАО «Щелково Агрохим» – 987,09 руб./га и 128,3 %, при том что вариант (третий) с применением традиционной защиты хозяйства окупаемость составила – 55,66 руб./га и хозяйственная эффективность – 118,2 %.

Урожайность яровой пшеницы, сорта Тулеевская на Далматовском ГСУ составила от 13,8 ц/га в контроле до 16,3 ц/га по препарату Бенефис, МЭ. По препарату Скарлет, МЭ урожайность составила 15,8 ц/га, препарату Поларис, МЭ – 15,8 ц/га, Кинто Дуо, КС – 15,5 ц/га, Иншур Перформ, КС – 15,7 ц/га. Наибольшая хозяйственная эффективность получена по препаратам ЗАО «Щелково Агрохим» от 114,5 % по препаратам Скарлет, МЭ и Поларис, МЭ до 118,1 % по препарату Бенефис, МЭ.

Отмечено, что по всем изученным протравителям наблюдается повышение густоты продуктивного стеблестоя от 9,5 до 27,5 %, озерненности колоса на 12 %, массы 1000 зерен от 9,4 до 12,9 %.

По результатам обследования было отмечено интенсивное развитие корневой системы и наземной части у растений, семена которых были обработаны препаратом Скарлет (0,4 л/т), а также препаратами Бенефис (0,8 л/т) и Поларис (1,2 л/т). Что касается развития корневых гнилей, то препараты проявили очень высокую эффективность по защите яровой пшеницы от развития патогенов по отношению к контролю. Обследование на развитие корневых гнилей проводилось в фазу конец кущения – начало выхода в трубку. Распространению корневых гнилей способствовала сильнейшая засуха. В результате на участке, где были высеяны семена без обеззараживания, процент поражения корневыми гнилями достиг 41,5 %. На участках, где семена были обеззаражены, наблюдалась уверенная и стойкая защита на всех вариантах. Препараты Скарлет (0,4 л/т) и Иншур Перформ (0,6 л/т) обеспечили одинаковый уровень защиты, процент распространения корневых гнилей составил – 1,8 %, такие препараты, как Бенефис (0,8 л/т) и Кинто Дуо (2,5 л/т), также показали себя приблизительно на одном уровне (2,2 % и 2,8 %), а препарат Поларис (1,2 л/т) проявил свою защиту практически на 100 %, процент распространения составил 0,8 %.

Развитие и присутствие головнёвых образований не было выявлено на всех вариантах в виду их полного отсутствия.

Что касается хозяйственной эффективности и окупаемости препаратов в производственных опытах ООО «Рассвет» Шадринского района, то первое место занял препарат Бенефис (116,4 % и 612,99 руб./га), второе – Скарлет (112,8 % и 550 руб./га), на третьем месте Иншур Перформ (112,8 % и 405,80 руб./га).

УДК 633.11:632.38:632.4(470.44/47)

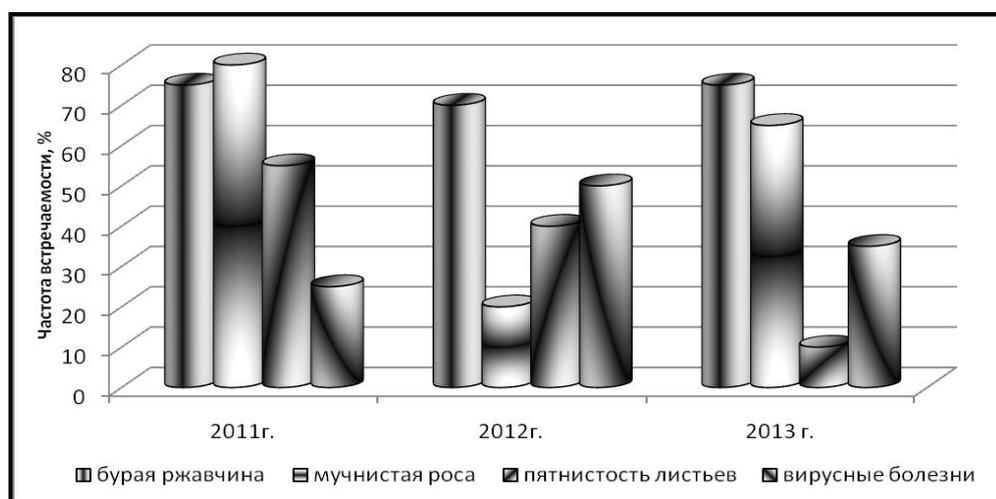
Т.С. Маркелова, О.В. Иванова, Е.А. Нарышкина, Э.А. Баукенова
Научно-исследовательский институт Юго-Востока, г. Саратов, Россия

ФИТОПАТОГЕННЫЙ КОМПЛЕКС ПШЕНИЦЫ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ В УСЛОВИЯХ БИОТИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ СТРЕССОВ

Основная задача сельскохозяйственного производства – получение стабильных урожаев зерновых культур. Только за счет генетического потенциала новых сортов каждые 10 лет урожайность пшеницы на различных мировых континентах увеличивается на 2–4 ц/га. Средняя урожайность современных сортов может достигать 70–80 ц/га, а потенциальная – 100–150 ц/га. Однако, высокая потенциальная урожайность зачастую, остается нереализованной вследствие негативного воздействия абиотических и биотических факторов среды.

Ухудшение фитосанитарной обстановки в агробиоценозах приводит к усилению поражения посевов грибными болезнями, а так же вирусными и микоплазменными болезнями. Степень развития и распространения наиболее вредоносных грибных заболеваний злаковых культур, таких как бурая (*Puccinia recondita* Rob. et Desm.), желтая (*P. striiformis* West.) и стеблевая (*P. triticina* Eriks.) ржавчина, мучнистая роса (*Erysiphe graminis* DC), пятнистости листьев, а также вирусных заболеваний зависит главным образом, от благоприятных условий перезимовки инфекции, от перехода на минимальную систему обработки почвы и от перенасыщения севооборотов пшеницей в основном восприимчивых сортов.

Анализ фитопатогенного комплекса наиболее вредоносных заболеваний в зоне Поволжья и его динамики показал, что погодные условия вегетационных периодов 2011–2013 гг. были благоприятны для развития бурой ржавчины. Поражение посевов пшеницы этим патогеном было примерно на одном уровне и составляло 70–75 % (рис. 1).



Фитопатогенный комплекс в Нижнем Поволжье

Поражение пшеницы мучнистой росой наблюдается практически ежегодно, причем не зависимо от складывающихся погодных условий. В 2011 г. поражение посевов муч-

нистой росой достигало 80 %, в 2012 г. погодные условия были менее благоприятными для развития патогена, и поражение посевов пшеницы снизилось до 20 %. В 2013 г. – поражение посевов патогеном составляло 60–70 %.

В последние годы в Поволжье на посевах пшеницы получили массовое распространение заболевания пятнистостей листьев, в частности желтая пятнистость (*Pyrenophora tritici-repentis*) и септориозная (*Septoria nodorum*). В 2011–2012 гг. развитие данного заболевания составляло около 50 %. В 2013 г. погодные условия были менее благоприятными, и поражение посевов снизилось до 10 %.

Также наблюдается распространение вирусных болезней на пшенице, которые характеризуются исключительной вредоносностью, особенно в годы эпифитотий. В 2011 г. степень поражения пшеницы в среднем составила 25 %. В 2012 г. наблюдалась наибольшая степень поражения злаков мозаикой озимой пшеницы – 50 %. В 2013 г. степень поражения снизилась до 35 % в результате уменьшения численности переносчиков.

Фитосанитарная дестабилизация агроэкологических систем, происходящая в последние годы, требует не только ускорить работу по селекции устойчивых сортов, но и расширить круг фитопатогенов, как объектов селекции, и создавать сорта с групповой устойчивостью. Таким образом в условиях неблагоприятной фитосанитарной обстановки на посевах пшеницы проблема создания устойчивых сортов является актуальной.

УДК 632.93: 632.4: 635.11

Н.В. Маслова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В БОРЬБЕ С ГОЛОВНЕЙ ЯЧМЕНЯ

Наиболее распространенными и вредоносными болезнями ячменя являются пыльная головня (*Ustilago nuda* Kell et Swing), каменная головня (*Ustilago hordei* Kell et Swing). Они встречаются во всех районах возделывания культуры. Распространение пыльной головни в условиях Саратовской области колеблется от 1 до 5 %, каменной головни несколько ниже.

Из всех мер борьбы с головневыми болезнями эффективным является протравливание семян.

В 2012–13 гг. в Салининском районе Саратовской области нами дана оценка эффективности протравливания семян ячменя сорта Донецкий 8 следующими препаратами: Колфуго супер колор, 20 % КС – 2 л/т, Витавакс 200 ФФ, 20 % КС – 2 л/т, Виал ТТ, 14 % ВСК – 0,5 л/т, расход рабочей жидкости – 10 л/т. Контролем служили не обработанные семена.

Как показали результаты исследований (табл.), все испытываемые препараты оказали эффективное действие в борьбе с головневыми болезнями ячменя.

Эффективность фунгицидов в борьбе с головней ячменя Донецкий 8

Варианты	Поражение пыльной головней, %		Поражение каменной головней, %	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Контроль	0,50	3,30	1,34	3,10
Колфуго Супер колор, 20% КС	0,13	0,66	0,46	0,80
Витавакс 200 ФФ, 20% КС	0,00	0,10	0,00	0,00
Виал ТТ, 14% ВСК	0,00	0,20	0,00	0,10

В результате протравливания семян Колфуго Супер колор процент поражения пыльной головней в 2012 г. снизился до 0,13 % (контроль 0,50 %), а Витавакс 200 ФФ и ВиалТТ полностью освободили посевы ячменя от заболевания. При более высоком поражении в 2013 г. (3,3 %) эффективность препаратов снизилась по Витаваксу 200 ФФ, Виалу ТТ и она составила 96,9 %, по ВиалуТТ 93,9 %, по Колфуго Супер колор – 80 %. Следовательно, обработка семян при поражении посевов ячменя пыльной головней в 3 % и более испытываемые препараты полностью не оказывали искореняющего действия.

Такая же закономерность наблюдалась и при поражении посевов каменной головней. Витавакс 200 ФФ и Виал ТТ при поражении посевов на 1,34 % показали 100 % эффективность. При поражении посевов каменной головней на 3,1 %, Витавакс 200 ФФ снизил поражение на 100 %, Виал ТТ на 96,7, а Колфуго Супер колор – на 74,2 %.

За счет снижения поражения посевов ячменя Донецкий 8 пыльной и каменной головней произошло увеличение урожайности по вариантам опыта.

Наибольший урожай (2,67 т/га) получен в варианте, где семена были протравлены препаратом Витавакс 200 ФФ. Как отмечалось выше, данный препарат обладал наибольшей эффективностью против головневых болезней ячменя. На 12,9 и 17,0 % увеличилась урожайность в варианте с препаратами Колфуго Супер колор и Виал ТТ.

Урожайность зерна увеличилась не только за счет улучшения фитосанитарного состояния ячменя, но и за счет позитивного применения элементов структуры урожая. Количество продуктивных стеблей, масса 1000 зерен, вес зерна с 1 колоса повысились соответственно по Колфуго Супер колор на 2,1 %, 4,0 %, 8,3 %, по Витавакс 200 ФФ на 4,5 %, 1,2 %, 12,5 %, по Виалу ТТ на 5,1 %, 1,0 %, 15,3 %.

Протравливание ячменя фунгицидами позволило получить до 3,7 тыс. руб. чистого дохода.

УДК 633.111"321":631.524.86:632.485.2

Е.А. Нарышкина, Т.С. Маркелова

ГНУ НИИСХ Юго-Востока, г. Саратов, Россия

ПЦР-ДИАГНОСТИКА ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ У ИНТРОГРЕССИВНЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Селекция сельскохозяйственных культур на устойчивость к возбудителям инфекционных заболеваний является актуальной и значимой как наиболее экономный путь к эффективной защите растений от патогенов. К тому же экономическая напряженность в результате интенсивного применения фунгицидов настоятельно требует внедрения в производство относительно чистых методов борьбы с болезнями. Среди них возделывание генетически защищенных сортов является одним из основных. Поэтому наиболее важным для селекции является знание генетики устойчивости. Такая информация позволяет объективно составлять программу гибридизации и планировать стратегию селекции на иммунитет. Для идентификации генов традиционными являются методы: гибридологический анализ, фитопатологический тест (использование изолятов, маркированных вирулентностью к определенному гену) и анализ родословной, который позволяет выявить используемый источник устойчивости. С развитием ДНК-технологий, когда были созданы молекулярные маркеры для ряда Lr-генов, появились принципиально новые возможности. В настоящее время ПЦР-диагностика позволяет значительно ускорить процесс выявления Lr-генов и перейти на массовую генетическую оценку материала.

В продолжение исследований 2012 г. с использованием фитопатологических и молекулярных методов была проведена идентификация генов устойчивости к бурой

ржавчине у трех перспективных интрогрессивных линий, несущих генетический материал от *Triticum persicum*, *Tr. dicoccum*, *Aegilops speltoides*.

В результате молекулярного скрининга интрогрессивных линий яровой мягкой пшеницы (Cap.55// *T. dicoccum*/ *Ae. speltoides* (510), Cap.55//*T. dicoccum* (511) и Cap.55//Lr9 (515)) было выявлено, что у линии 510 устойчивость обуславливается геном *Lr9*. Гены *Lr28*, *Lr35* и *Lr47*, переданные мягкой пшенице от *Ae. speltoides* у линий 511 и 515 не идентифицированы. Также не выявлены у этих трех линий гены *Lr1*, *Lr10*, *Lr19*, *Lr20*, *Lr24*, *Lr26*, *Lr34*.

Результаты фитопатологического теста подтвердили наличие гена *Lr9* у линии 510, что полностью совпало с ПЦР (табл.).

Результаты молекулярного скрининга интрогрессивных линий пшеницы

Линия	Скрещивание	<i>Lr3</i>	<i>Lr9</i>	<i>Lr10</i>	<i>Lr20</i>	<i>Lr26</i>
510	Cap 55// <i>T.dic./Ae.speltoides</i>	-	+	-	-	-
511	Cap.55// <i>T. dicoccum</i>	+	-	+	+	+
515	Cap.55//Lr9	+	-	+	+	+

Таким образом, из трех изученных интрогрессивных линий, обладающих групповой устойчивостью к грибным болезням, в том числе к бурой ржавчине, только у линии 510 был идентифицирован ген *Lr9*, что подтвердилось фитопатологическим тестом. У линий 511 и 515, несущих чужеродный материал от *Ae. speltoides* и *Tr. timopheevi* и обладающих групповой устойчивостью к грибным болезням, таким как бурая ржавчина, мучнистая роса, желтая пятнистость листьев, известные эффективные Lr-гены не были обнаружены. Однако в этих линиях было выявлено несколько неэффективных Lr-генов (*Lr3*, *Lr10*, *Lr20*, *Lr26*), которые при таком пирамидировании могли дать эффект стабильной устойчивости. Поэтому они также представляют большой практический интерес для селекции на устойчивость.

УДК 632:633.11

А.В. Саченков, Н.А. Емельянов

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ СКРЫТОСТЕБЛЕВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Одним из условий формирования ведущего элемента структуры урожая – густоты стеблестоя, является использование для посева качественных семян.

Качество семян сельскохозяйственных культур регламентируется Государственным стандартом, который предусматривает ряд характеристик: чистоту сорта, влажность, всхожесть, массу 1000 зерен, выравненность, засоренность, пораженность болезнями и поврежденность вредителями. Только высококачественные семена при оптимальной норме высева могут обеспечить лучшие условия онтогенеза растений а также роста и развития их популяции с формированием максимальной урожайности и окупаемости других затрат на выращивание культуры. Посев семенами, не отвечающими хотя бы одной характеристике качества, не гарантирует получения максимальной продуктивности популяцией растений даже при оптимальном обеспечении их всеми факторами роста – влагой, питательными веществами и др.

В период вегетации яровой пшеницы вредные организмы создают критические периоды формирования элементов структуры урожая (В.А. Чулкина и др., 2000). Первый такой период приходится на прорастание семян – всходы, когда решается судьба оптимальности стеблестоя. Как отдельным растениям, так и их сообществу в указанный период свойственен слабый иммунитет по отношению к разного рода неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам – повреждению фитофагами, поражению патогенами и др.

К наиболее распространенным фитофагам начального периода развития растений в природных условиях Поволжья относятся скрытостеблевые вредители – Шведская муха /*Oscinella frit* L/, Малая стеблевая блоха /*Chaetocnema hortensis* Geoffr/, Большая стеблевая блоха /*Ch. Aridula* Gyll./ и Гессенская муха /*Mayetiola destructor* Say./.

По многочисленным исследованиям в разных регионах страны (И.М. Беляев и др., 1971; К.П. Гриванов, и др. 1958; Н.А. Емельянов, 1973; Д.Б. Савенко, 2007) отмечается высокая степень поврежденности зерновых злаков скрытостеблевыми вредителями. В результате ранних повреждений растения иногда погибают или формируют за счет боковых побегов менее продуктивные стебли. Такие растения теряют свою продуктивность до 70 %.

Одним из мероприятий снижения вредоносности фитофагов И.М. Беляев и др. (1981), а также В.Н. Чулкина и др., (2000) считают посев пшеницы выравненными тяжеловесными семенами. Такие семена обладают повышенной энергией прорастания, силой роста, дружностью появления всходов. Последним свойственна повышенная физиологическая устойчивость.

При наличии многочисленной информации по вредоносности скрытостеблевых вредителей на посевах продовольственного и фуражного назначения она практически отсутствует при выращивании пшеницы на семена. Если вредоносность на посевах продовольственного или фуражного назначения определяется недобором (потерями) урожая, то на семенных посевах недобором урожая и выходом семян из полученного урожая. Последнее остается не изученным.

В связи со сказанным нами ставилась задача – определить значение скрытостеблевых вредителей в формировании урожая семян яровой пшеницы.

Исследования проводились в 2012–2013 гг. на производственных посевах яровой пшеницы сорта Курская 2038 в ООО «Аграрий» Саратовского района.

Предшествующий каждому г. исследований осенний период, по возможности накопления зимующего запаса вредителей в местах резервации можно отнести к удовлетворительному. Не смотря на задержку посева озимых и появления всходов падалицы пшеницы из-за недостатка осадков и пониженной численности популяций злаковых мух в природе, их жизнеспособность и период размножения в условиях продленного теплого периода осени (выше 15 °С) значительно увеличились. В связи с этим средний запас зимующих стадий фитофагов представлял определенную угрозу посевам яровых злаков.

Весенний период лет исследований можно признать относительно благоприятным по наличию почвенной влаги за счет осенне-зимних осадков лишь для посева. Но уже в период посева и после него на протяжении мая месяца средняя температура воздуха превышала среднемноголетнюю на 4,3 /2012 г./ и 3,9 градуса /2013 г./ При быстром пересыхании поверхностного слоя почвы полевая всхожесть высеянных семян оказалась пониженной. Вззошедшие растения в критический период формирования густоты, стеблестоя развивались в условиях повышенной температуры, пониженной относительной влажности воздуха (средняя за месяц относительная влажность составила 46 процентов при 18 днях ниже средней) и отсутствия осадков. Сложившиеся условия типичны для ранне-весенней засухи в природных условиях Юго – Востока.

На фоне жестких климатических условий и при сравнительно невысоком зимующем запасе скрытостеблевых вредителей поврежденность ими растений в среднем за два

года составила 59,7 % и главных стеблей – 28,4 % (табл. 1). Различия в поврежденности растений по годам при близких погодных условиях связаны с пространственной изоляцией посева от мест зимовки вредителей. Поврежденность растений шведской и гессенской мухами во второй год было выше, чем в первый, а стеблевой блохой больше растений повреждено в первый год.

Таблица 1

Поврежденность яровой пшеницы скрытостеблевыми вредителями

Год	Поврежденность, %							
	Шведской мухой		Стеблевой блохой		Гессенской мухой		В с е г о	
	расте- ний	главн. стебл.	расте- ний	главн. стебл.	расте- ний	главн. стебл.	расте- ний	главн. стебл.
2012	18,0	6,8	27,0	13,0	6,2	3,1	51,2	22,9
2013	31,4	12,5	17,0	8,0	21,0	13,4	64,4	33,9
Сред.	24,7	9,6	22,0	10,5	13,6	8,3	59,7	28,4

При повреждении главных стеблей, в условиях засушливого периода вегетации, растения часто не формировали боковых продуктивных побегов и потому коэффициент вредоносности оказался более высоким, чем его средняя величина в 50 %, указанная отдельными исследователями. По шведской мухе и стеблевым блохам при однотипном их повреждении рассчитывался общий коэффициент вредоносности. Установлено, что в среднем за два года каждое повреждение в главный стебель шведской мухой и ли стеблевой блохой растение теряло 66,8 % массы зерна (коэффициент вредоносности) (табл. 2). Снижение массы зерна у поврежденных растений происходило не только из-за отсутствия у многих продуктивных колосьев, но и за счет снижения на 59,8 % количества сформированных зерен в продуктивных колосьях. а также по причине снижения массы 1000 зерен на 13,1 % (табл. 2).

Таблица 2

Снижение продуктивности поврежденных в главный стебель растений

Г о д	Снижение элементов продуктивности поврежденных растений, %					
	Шведской мухой и стеблевой блохой			Гессенской мухой		
	Веса зерна	Коли- чества зерен	Массы 1000 зерен	Веса зерна	Коли- чества зерен	Массы 1000 зерен
2012	70,1	62,6	14,0	62,6	43,2	20,3
2013	63,5	57,0	12,2	60,3	51,8	33,3
Среднее	66,8	59,8	13,1	61,5	47,5	26,8

В случае с повреждением главного стебля гессенской мухой средний за два года коэффициент вредоносности был несколько ниже по сравнению с таковым от шведской мухи и стеблевых блох и составил 61,5 %. Количество зерен уменьшилось на 47,5 %, а масса 1000 зерен – на 26,8 %. Снижение коэффициента вредоносности за счет выполненности семян сказалось на выходе семян (табл. 3).

При урожае с пониженной массой 1000 зерен семена при сортировке получали со схода сита 2,0 x 20 мм. В оба года исследований выход семян был одинаков: из неповрежденных растений 91,5 %, из поврежденных шведской мухой и стеблевой блохой – 82,5 %, из поврежденных гессенской мухой – 84,8 %. При сложившейся урожайности из поврежденных и неповрежденных растений выход семян в 2012 г. равнялся 90,8 %, а в 2013 г. при более высоком проценте поврежденности растений он был несколько ниже и равнялся 90,1 %.

Т.е. поврежденность растений в главный стебель уменьшила выход семян из урожая 2012 г. на 0,7 % , а в 2013 г. на 1,4 %.

Таблица 3

Выход семян из неповрежденных и поврежденных растений

Год	Выход семян после сортировки зерна, %				
	из неповрежденных растений	из поврежденных		Средний из неповрежденных и поврежденных растений	Потери семян из общего урожая
		шведской мухой и стеблевой блохой	гессенской мухой		
2012	91,5	82,5	84,8	90,8	91,5-90,8 = 0,7
2013	91,5	82,5	84,8	90,1	91,5 -91,1 = 1,4

При равной в оба года урожайности яровой пшеницы 0,97 т/га (табл. 4) потери семян от недобора урожая из-за поврежденности растений скрытостеблевыми вредителями в первый год составили 15,6 %, во второй они увеличились до 21,4 % главным образом за счет более высокой поврежденности главных стеблей яровой пшеницы комплексом вредителей. 1). Потери семян при сортировке зерна увеличились на 0,7 и 1,4 % или на 0,007 и 0,019 т/га. Общие потери семян от повреждения растений вредителями в 2012 г. составили 0,158 т/га, а в 2013 г. 0,221 т/га.

Таблица 4

Урожай зерна и потери семян яровой пшеницы от повреждения растений скрытостеблевыми вредителями

Год	Урожайность, т/га	Потери семян от недобора урожая от повр. растен. %	Потери семян при сортировке зерна		Общие потери семян от повреждения растений вредителями	
			%	т/га	%	т/га
2012	0,97	15,6	0,7	0,007	16,3	0,158
2013	0,97	21,4	1,4	0,019	22,8	0,221

Если взять стоимость продовольственного зерна по шесть тысяч рублей за тонну, то стоимость семенного зерна, как правило, выше на 125–200 %, она будет равна 7,5–12,0 тыс. руб.

По усредненной цене по 9,0 тыс. руб. за тонну потери семян при сортировке составят: в первый год 63 руб./га и во второй 171 руб./га. Общие потери семян от повреждения растений вредителями равны 1422 и 1928 руб. с каждого гектара, что выше на 150 % стоимости потерь продовольственного зерна.

Результаты исследований указывают на необходимость разработки экономических порогов вредоносности скрытостеблевых вредителей для семенных посевов яровой пшеницы и проведения защитных мероприятий с применением современных активных средств защиты растений.

А.И. Силаев, Б.Г. Станченков

ВНИИ защиты растений (ВИЗР), г. Санкт-Петербург, Россия

ОСЕННЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДА ВЕРДИКТ, ВДГ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ПОВОЛЖЬЕ

Одной из основных причин снижения урожайности озимых зерновых культур, является высокая засоренность посевов. Большинство сорняков появляется в осенний период во время всходов культуры, они угнетают ее рост, негативно влияют на развитие и перезимовку культуры, что приводит к существенным потерям урожая и снижению качества зерна.

В этой связи основной целью мероприятий по борьбе с сорной растительностью на полях, занятых под озимые культуры, является обеспечение чистоты посевов осенью. Эффективным средством достижения этой цели является проведение химической прополки в начальные фазы развития культуры и сорняков.

Именно таким требованиям отвечает новый комбинированный гербицид Вердикт, ВДГ фирмы Байер Кроп Сайенс АГ, содержащий 6 г/кг йодосульфурон-метил-натрия + 30 г/кг мезосульфурон-метила + 90 г/кг антидота мефенпир-диэтила. Препарат поглощается листьями и быстро передвигается к точкам роста, в результате чего сорные растения перестают расти и развиваться.

В 2011–2012 гг. мы испытывали его на посевах озимой пшеницы сорта Джангаль в ОПХ ВолжНИИГиМ Энгельского района Саратовской области, препарат вносили осенью, сорные растения находились в этот период в стадии розетки.

Применяли гербицид с нормами расхода 0,3 и 0,5 л/га с ПАВ Био Пауэр, ВК, 0,5 л/га, в качестве эталона использовали гербицид Секатор, ВДГ с нормами расхода 170 и 200 г/га.

Площадь делянок 25 кв. м., размещение их рендомизированное, повторность 4-кратная, расход рабочего раствора – 250 л/га. Количественный учет засоренности проводили перед внесением гербицидов и через 20 дней после обработки, а количественно-весовой на следующий год в весенний период.

В 2011 г. перед обработкой, в посевах озимой пшеницы были выявлены зимующие двудольные виды сорняков - пастушья сумка обыкновенная, ярутка полевая, яснотка стеблеобъемлющая и хориспора нежная, а также многолетние двудольные латук татарский и бодяк полевой.

Опрыскивание проводили в фазу начала кущения культуры (3 октября), исходная засоренность опытного участка достигала 56 экз./м². Первые признаки поражения сорных растений отмечены через 5 суток после обработки: пожелтение листьев.

Эффективность внесения гербицида Вердикт, ВДГ + Био Пауэр, ВК (0,3; 0,5 л/га + 0,5 л/га) через 20 дней после опрыскивания (перед уходом культуры под зиму) была высокой, снижение общего количества зимующих сорных растений составило 92,3 и 96,1 % соответственно. Гибель сорной растительности в вариантах с эталоном Секатор, ВДГ (170 и 200 г/га) составила 90,4 и 94,2 % соответственно (табл.).

Учеты засоренности, проведенные в весенний период, показали, что эффективность внесения гербицида Вердикт, ВДГ + Био Пауэр, ВК и эталона Секатор, ВДГ так же была высокой и составила более 86,2 %. Снижение биомассы зимующих однолетних двудольных сорняков достигало более 91,2 %, а многолетних двудольных сорняков более 87,6 % (табл.)

Все представители контролируемых однолетних зимующих и многолетних двудольных сорняков проявили к препарату высокую чувствительность.

Раннего освобождения посевов озимой пшеницы от сорняков, способствовало улучшению условий вегетации культуры и получению значительной прибавки урожая зерна. В

опытных вариантах получена прибавка 2,4–3,0 ц/га, при урожае в контроле 17,7 ц/га, в эталонных вариантах прибавка варьировала от 2,0 до 2,8 ц/га.

Влияние осеннего применения гербицида Вердикт, ВДГ на общую засоренность посевов озимой пшеницы и урожай

Вариант опыта	Количество сорных растений шт./м ²	Снижение количества, % к контролю	Масса сорных растений г/м ²		Снижение массы, % к контролю		Урожайность, ц/га
			ОДС*	МДС**	ОДС*	МДС*	
1. Вердикт, ВДГ + Био Пауэр, ВК 0,3 л/га + 0,5 л/га	44	-	-	-	-	-	20,1
	4	92,3	11	37	95,1	85,7	
	7	87,9	-	-	-	-	
2. Вердикт, ВДГ + Био Пауэр, ВК 0,5 л/га + 0,5 л/га	56	-	-	-	-	-	20,7
	2	96,1	7	22	96,9	91,5	
	5	91,4	-	-	-	-	
3. Секатор, ВДГ 170 г/га	48	-	-	-	-	-	19,7
	5	90,4	19	32	91,5	87,6	
	8	86,2	-	-	-	-	
3. Секатор, ВДГ 200 г/га	39	-	-	-	-	-	20,5
	3	94,2	14	18	93,7	93,1	
	6	89,6	-	-	-	-	
5. Контроль	52	-	-	-	-	-	17,7
	52	-	223	259	-	-	
	58	-	-	-	-	-	

ОДС* – однолетние двудольные сорняки

МДС** – многолетние двудольные сорняки

Таким образом, осенние обработки озимой пшеницы дают наилучший результат в борьбе с зимующими однолетними и многолетними двудольными сорняками и позволяют устранить конкуренцию со стороны представителей сорной флоры на раннем этапе их развития и сформировать более жизнестойкие и развитые растения пшеницы.

УДК 632:633.854.54

А.И. Силаев, Н.И. Янкина

ВНИИ защиты растений (ВИЗР), Санкт-Петербург, Россия

К ВОПРОСУ ОБ УЛУЧШЕНИИ ФИТОСАНИТАРНОЙ СИТУАЦИИ В ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ПОВОЛЖЬЕ

Лен масличный – ценная масличная культура, продукция которой широко используется в полиграфической, текстильной, лакокрасочной, пищевой, медицинской, парфюмерной и многих других отраслях промышленности. В последние годы в России, после резкого спада, вновь отмечается повышенный интерес к выращиванию льна, а высокий спрос на продукцию, производимую из него, делает производство этой культуры выгодным и перспективным. Зона Поволжья относится к достаточно благоприятному ре-

гиону для возделывания льна, так как по биологическим требованиям к теплу и влаге он очень близко стоит к колосовым хлебным злакам.

Однако, как и другие культуры, лен подвержен поражению многими заболеваниями, на нем активно паразитируют многие виды фитофагов, а посевы интенсивно зарастают сорными растениями. Поэтому и потери урожая льна масличного от комплекса вредных организмов могут достигать весомых значений. В связи с чем, немаловажным фактором в технологии его возделывания является организация эффективной системы защиты посевов от вредных объектов, в том числе с использованием приемов направленной агротехники. Для районов с недостаточным увлажнением хорошими предшественниками льна являются культуры, очищающие поля от сорняков и оставляющие после себя достаточное количество питательных веществ и влаги, например, озимая пшеница. Повторный посев культуры на одном и том же поле не допустим, поскольку в почве могут накапливаться специфические возбудители грибных болезней, способные сохранять там свою жизнеспособность до 5–7 лет.

Лен масличный, как сельскохозяйственную культуру, начали выращивать в Поволжском регионе сравнительно недавно, поэтому в настоящее время он занимает довольно не большие площади, в связи с чем, патогенный комплекс этой культуры представлен довольно ограниченным видов грибов, бактерий и вирусов. Подавляющее число хозяйств, выращивая лен масличный, обходятся сегодня без применения средств защиты растений.

В Саратовской области из болезней на льне масличном ежегодное распространение имеет фузариозное увядание (*Fusarium oxisporum* v. *orthoceros* f. *lini* Bilai). Наибольший вред болезнь причиняет в период от фазы всходов до фазы «елочки», вызывая увядание растений и их отмирание. Фузариоз может поражать лен масличный в течение всей вегетации. У больных растений, пораженных в более поздние фазы онтогенеза, отмечается побурение листьев, стеблей и коробочек, они отстают в росте, причем коробочки либо не образуются вовсе, либо в них формируются недоразвитые семена с низкой всхожестью. Больные растения легко выдергиваются из почвы. В большинстве случаев фузариозное увядание льна имеет очажный характер.

Так как основными источниками инфекции фузариоза на льне масличном являются растительные остатки и семена, для борьбы с данным заболеванием необходимо протравливание семян. Применение химических препаратов на данной культуре лимитируется недостатком зарегистрированных пестицидов.

Нами в течение 2012 и 2013 гг. в качестве фунгицидов для протравливания семян льна масличного были испытаны препараты Раксон, КС (60 г/л тебуконазола) в норме расхода 0,5 л/т, Витавакс 200 ФФ, ВСК (200 г/л карбоксина + 20 г/л тирама) в норме расхода 2,0 л/т и Раксил, КС (60 г/л тебуконазола) в норме расхода 0,5 л/т. Опыты были проведены в Опытном-производственном хозяйстве ФГНУ Волжского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации. Почвы хозяйства темно-каштановые, среднесуглинистые, с содержанием гумуса от 2,6 % до 3,0 %, рН почвы – 6,9–7,2. Размер участков – 25 м², размещение их рендомизированное, повторность – 4-х кратная. Все учеты проведены согласно «Методическим указаниям по государственным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве», СПб., 2009 г.

Фитоэкспертиза семян льна масличного свидетельствует о том, что зараженность их микобиотой различной этиологии варьировала в пределах от 15,5 до 25,5 %, из них патогенной микофлорой из родов *Fusarium* 6–10 %; сапрофитными грибами, вызывающими плесневение семян, в том числе альтернариозом 9,5–15,5 %.

Таблица 1

Влияние обработок семян фунгицидами на урожай льна масличного (Саратовская область, 2012-2013 гг., сорт Ручеек)

В а р и а н т о п ы т а	Норма расхода препа- рата, л/т	год	Семенная микобиота				Фузариозное увядание				Масса 1000 зе- рен, г	Урожай	
			патогенная		сапрофитная		Фаза всходы		Фаза «елочка»			ц/га	% к кон- тролю
			Фузариоз		Альтернариоз и плесневение се- мян		пораже- ние,%	эффе- ктив- ность, %	пора- же- ние,%	эффе- ктив- ность, %			
			зара- же- но,%	эффе- ктив- ность,%	зара- же- но,%	эффе- ктив- ность, %							
Раксон, КС (60 г/л)	0,5	2012	3,0	71,4	4,5	71,0	0,9	75,0	4,3	42,7	6,84	11,0	107,8
		2013	2,0	66,7	3,0	68,4	1,3	68,3	6,0	45,0	7,18	14,9	112,0
Витавакс 200, ФФ, ВСК (200+200 г/л)	2,0	2012	4,0	61,9	5,5	64,5	1,7	52,8	4,4	41,3	6,84	11,4	110,7
		2013	2,5	58,3	3,5	63,2	2,0	51,2	7,1	34,9	7,02	14,4	108,3
Раксил, КС (60 г/л)	0,5	2012	2,5	76,2	5,0	67,7	0,8	77,8	4,0	46,7	6,90	11,1	108,8
		2013	2,0	66,7	3,0	68,4	1,4	65,9	6,3	42,2	7,12	14,7	110,5
Контроль (без обработки)	-	2012	10,5	-	15,5	-	3,6	-	7,5	-	6,77	10,2	100
		2013	6,0	-	9,5	-	4,1	-	10,9	-	6,82	13,3	100

Протравливание семян льна фунгицидами способствовало значительному оздоровлению семян от фузариоза. Биологическая эффективность по годам исследований составила, соответственно:

- у Раксона – 71,4 и 66,7 %;
- у Витавакса 200 ФФ – 61,9 и 58,3 %;
- у Раксила – 76,2 и 66,7 %.

Степень заражения в контроле достигала 6,0 % в 2012 г. и 10,0 % в 2013 г. В отношении возбудителей плесневения семян (в т.ч. альтернариоза) эффективность испытываемых фунгицидов достигала 71,0 и 68,4 % (Раксон); 64,5 и 63,2 % (Витавакс 200 ФФ) и 67,7 и 68,4 % (Раксил) (табл. 1).

Учеты фузариозного увядания льна выполнены через 10 дней после наступления фазы полные всходы и в фазу «елочка». На первых этапах онтогенеза растений в контроле развитие фузариозного увядания достигало 3,6 % в 2012 г. и 4,1 % в 2013 г. Эффективность протравителей против этого заболевания по годам исследований составила:

- 75,0 и 68,3 % – Раксон;
- 52,8 и 51,2 % – Витавакс 200 ФФ;
- 77,8 и 65,9 % – Раксил.

В фазу «елочка» фунгицидная активность испытываемых препаратов снизилась и составила, соответственно:

- 42,7 и 45,0 % – Раксон;
- 41,3 и 34,8 % – Витавакс 200 ФФ;

46,7 и 42,2 % – Раксил при нарастании пораженности растений фузариозами в контроле до 7,5 % в 2012 г. и 10,9 % в 2013 г.

Таким образом, протравливание семян льна масличного фунгицидами обеспечивало эффективное подавление семенной инфекции, снижало распространение, а, следовательно, и вредоносность фузариозного увядания растений в полевых условиях. Это отразилось на формировании урожая зерна. По вариантам опыта прибавка урожая составила:

- 7,8 % в 2012 г. и 12,0 % в 2013 г. у Раксона;
- 10,7 % в 2012 и 8,3 % в 2013 г. у Витавакса 200 ФФ;
- 8,8 % в 2012 г. и 10,5 % в 2013 г. у Раксила.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что проведение предпосевной обработки семян фунгицидными протравителями является неотъемлемой частью системы комплексной защиты льна масличного от поражения болезнями, что в обязательном порядке должны учитывать льносеющие хозяйства Поволжского региона. Использование для посева протравленных семян, наряду с оптимальной агротехникой, сортовой политикой, организационными и другими мероприятиями, создает более благоприятные условия как для роста и развития, так для формирования полноценного урожая этой культуры.

УДК 661.162

Б.Г. Станченков, С.С. Поляков

ВНИИ защиты растений (ВИЗР), г. Санкт-Петербург, Россия

БОРЬБА С ГОРЧАКОМ ПОЛЗУЧИМ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Среди всех карантинных сорняков, ограниченно распространенных на территории Саратовской области, горчак ползучий (*Acroptilon Repens L.*) занимает особое место, являясь самым вредоносным и трудноискоренимым представителем сорной флоры. По официальным данным площадь засоренных этим сорняком земель, составляет здесь порядка 10 тысяч гектар. Он распространен на землях двадцати семи из тридцати вось-

ми районов Саратовской области. Наиболее засоренными горчаком ползучим являются поля Алгайского, Балаковского, Новоузенского и Ровенского районов.

Горчак ползучий относится к группе корнеотпрысковых многолетников из семейства сложноцветных, родиной которого является Средняя Азия. Это теплолюбивое, светолюбивое, солевыносливое и очень засухоустойчивое сорное растение, которое хорошо растёт как на рыхлых, так и на уплотненных почвах. Исчерпывающую характеристику ему дал академик А.И. Мальцев «... ни острец, ни свинорой, ни кашка и другие не могут устоять против наступления горчака. Он гораздо сильнее даже осотов, с которыми сходен по типу мощной и крепкой корневой системы. Но горчак резко отличается тем, что он совершенно не боится не только уплотнения, но и засоления почвы, абсолютно засухоустойчив».

Вредоносность его настолько велика, что недооценивать её просто нельзя. Стоит на поле появиться одному растению, как в течение 3–5 лет на этом месте неизбежно возникнет куртина, очаг площадью не менее 1500 м². Там где растёт горчак, культурные растения или полностью погибают или же они угнетены настолько, что их потенциальная продуктивность падает на 50 и более процентов. В связи с этим, разработка мер направленных на снижение вредоносности и искоренения горчака ползучего является первостепенной задачей науки по защите растений.

Учитывая важность этой проблемы, нами в 2012–2013 гг. были заложены специальные опыты по оценке биологической эффективности некоторых гербицидов против горчака ползучего. Исследования проводили в КФХ «Дружба» Ровенского района. Почвы хозяйства темно-каштановые, с содержанием гумуса от 2,6 до 3,0 %, рН слабощелочная, агротехника опытного участка общепринятая. Площадь опытных делянок 25 кв. м., размещение их рендомизированное, повторность четырехкратная. Количественный учет засоренности проводили перед обработкой, через 30 дней после обработки и весной следующего года, перед посевом культуры. Количественно-весовой учет выполняли перед обработкой и также весной следующего года.

**Эффективность применения гербицидов в борьбе с горчаком ползучим
(КФХ «Дружба» Ровенского района Саратовской области, 2012-2013 гг.)**

Вариант опыта	Даты учета	Количество сорных растений горчака ползучего		Масса сорных растений горчака ползучего	
		экз./м ²	снижение, % к контролю	г/м ²	снижение, % к контролю
1. Горчак, ВГР – 1,25 л/га	23.08.12	87	-	524	-
	24.09.12	0	100	0	100
	06.05.13	2	97,7	11	97,9
2. Горчак, ВГР – 2,5 л/га	23.08.12	81	-	512	-
	24.09.12	0	100	0	100
	06.05.13	1	98,8	7	98,7
3. Горгон, ВРК – 1,25 л/га	23.08.12	89	-	543	-
	24.09.12	0	100	0	100
	06.05.13	3	96,6	15	97,2
4. Горгон, ВРК – 2,5 л/га	23.08.12	80	-	510	-
	24.09.12	0	100	0	100
	06.05.13	2	97,7	14	97,4
5. Глидер, ВР – 8,0 л/га	23.08.12	84	-	522	-
	24.09.12	0	100	0	100
	06.05.13	8	91,0	36	93,2
6. Контроль (без обработки)	23.08.12	112	-	743	-
	24.09.12	117	-	925	-
	06.05.13	89	-	478	-

Оценивали эффективность двух гербицидов – Горчак, ВГР 390 г/л с нормой расхода 1,25 и 2,5 л/га и Горгон, ВРК 500 г/л в тех же нормах расхода. В качестве эталона использовали Глидер, ВР 360 г/л в дозе 8,0 л/га. Расход рабочего раствора не превышал 250 л/га. Опрыскивание проводили ранцевым опрыскивателем Resistent 3610 в фазу цветения горчака ползучего, когда высота растений достигала 10–15 см. Исходная засоренность опытного участка варьировала от 80 до 112 экз./м².

Первые признаки поражения горчака ползучего были отмечены через 7 суток после обработки. Проявились они в форме изменения окраски растений с зеленого на частично желтый цвет. Кроме того листья стали сворачиваться лодочкой, а точка роста скручиваться.

Гербицидная активность испытываемых препаратов Горчак, ВГР и Горгон, ВРК через 30 дней после их применения как в дозе 1,25, так и 2,5 л/га была высокой. Снижение общего количества горчака ползучего по отношению к контролю достигало 100 % в обоих вариантах опыта. Столь же эффективно было и применение эталонного препарата Глидер, ВР (табл.).

Учеты засоренности, проведенные в весенний период, показали, что эффективность опытных гербицидов против горчака ползучего по-прежнему оставалась на высоком уровне. Так, на делянках обработанных препаратом Горчак, ВГР с нормой расхода 1,25 л/га гибель сорняка достигала 97,7 %, а там где его применяли в дозе 2,5 л/га – 98,8 %. Подобная закономерность была отмечена и в опытах с гербицидом Горгон, ВРК. Увеличение нормы его расхода с 1,25 до 2,5 л/га способствовало и росту его гербицидной активности с 96,6 до 97,7 %, что превышало эффективность препарата Глидер, ВР на 5,6–7,8 %. Снижение биомассы горчака ползучего варьировало по вариантам опыта от 93,2 до 98,7 % (табл.).

Таким образом, проведенные исследования показали, что эффективное подавление горчака ползучего возможно путем целенаправленного применения таких гербицидов как Горчак, ВГР и Горгон, ВРК в наиболее уязвимые фазы развития этого сорняка.

УДК 632.95

А.А. Степанов

Всероссийский НИИ защиты растений (ВИЗР), г. Санкт-Петербург, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ИНСЕКТИЦИДОВ В БОРЬБЕ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Поволжье традиционно является одной из основных зон возделывания яровых твердых и сильных пшениц. Между тем, ежегодно, часть урожая теряется в результате повреждения растений и зерна различными представителями вредной энтомофауны. Основными фитофагами наносящими урон зерновому хозяйству в нашем регионе, являются клоп вредная черепашка и хлебный жук кузька. Поддержание плотности популяции этих вредителей на хозяйственно неощутимом уровне возможно только на основе активного применения химических средств защиты растений, в частности, инсектицидов.

В последнее время список разрешенных к применению инсектицидов пополнился рядом препаратов на основе новых химических классов соединений, что позволяет успешно проводить их ротацию во избежание возникновения резистентности к ним.

В целях сравнения биологической эффективности инсектицидов разных химических классов в борьбе с клопом вредной черепашкой и хлебным жуком кузькой нами были выбраны три препарата:

1. Децис Профи, ВДГ (250 г/кг) пиретроидный инсектицид контактного и кишечного действия.

2. Конфидор Экстра, ВДГ (700 г/кг) инсектицид из класса неоникотиноидов, обладает системным, контактным и кишечным действием с наличием трансламинарной активности.

3. Эфория, СК (106+141 г/л) препарат на основе неоникотиноида и пиретроида, обладает контактным и кишечным действием с наличием трансламинарной и системной активности.

Все опыты проведены в четырехкратной повторности, площадь учетных делянок 50 кв.м., размещение их рендомизированное. Учеты вредителя проводили согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве», СПб., 2009 г.

Опрыскивание посевов яровой пшеницы против клопа вредной черепашки выполняли по личинкам 2–3 возрастов. Все изучаемые инсектициды применяли в строго рекомендованных нормах расхода.

В результате исследований установлено следующее. На 3 сутки после обработки наиболее высокая эффективность получена в вариантах опыта с пиретроидом Децис Профи, ВДГ – 96,2 % и двухкомпонентным препаратом Эфория, СК – 98,7, в то время как инсектицидная активность Конфидор Экстра, ВДГ не превышала 89,7 % (табл. 1)

Таблица 1

Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с вредной черепашкой на яровой пшенице (Саратовская область, 2012–2013 гг.)

Вариант опыта	Норма расхода препарата, кг, л/га	Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль после обработки по суткам учетов, %		
		3	7	14
Эфория, СК	0,20	98,7	93,5	88,1
Конфидор Экстра, ВДГ	0,05	89,7	93,9	86,5
Децис Профи, ВДГ	0,04	96,2	92,7	81,9

На 7 сутки после их применения биологическая эффективность всех трех инсектицидов находилась примерно на одном уровне: 93,5 % – Эфория, СК; 93,9 % – Конфидор Экстра, ВДГ и 92,7 % – Децис Профи, ВДГ.

К 14 суткам учета отмечено резкое падение эффективности пиретроида Децис Профи, ВДГ – до 81,9 %, в тоже время инсектицидная активность Эфория, СК и Конфидор Экстра, ВДГ продолжала оставаться высокой – 88,1 и 86,5 %, соответственно.

Опрыскивание пшеницы в борьбе с хлебным жуком кузькой проводилось по имаго вредителя. Также как и в опытах с вредной черепашкой, эффективность пиретроидного препарата Децис Профи, ВДГ на 3 сутки после его применения достигала 93,4 %, однако через 14 дней она снизилась до 74,1 %. Падение инсектицидной активности в вариантах опыта с Эфория, СК и Конфидор Экстра, ВДГ к этому времени было не столь значительным. Гибель вредителя оставалась на уровне 83,3 и 78,8%, соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Биологическая эффективность инсектицидов в борьбе с жуком кузькой на яровой пшенице (Саратовская область, 2012-2013 гг.)

Вариант опыта	Норма расхода препарата, кг, л/га	Снижение численности относительно исходной с поправкой на контроль после обработки по суткам учетов, %		
		3	7	14
Эфория, СК	0,20	97,9	94,8	83,3
Конфидор Экстра, ВДГ	0,05	91,6	90,5	78,8
Децис Профи, ВДГ	0,04	93,4	88,9	74,1

В.Г. Чурикова

ВНИИ защиты растений (ВИЗР), г. Санкт-Петербург, Россия

ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПОСЕВОВ РАПСА ЯРОВОГО ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА РАННИХ СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ

Яровой рапс одна из перспективных масличных культур для возделывания в Поволжье. Из семян его производят рапсовое масло, которое можно употреблять в пищу, оно также является ценным сырьем для различных отраслей промышленности (мыловаренной, текстильной, металлургической, химической и др.). Побочные продукты масложирового производства широко используют на кормовые цели (жмых и шрот содержат 34 % протеина и значительное количество незаменимых аминокислот). Рапс как сельскохозяйственная культура служит хорошим предшественником для зерновых и сидератным растением для других культур. Однако сельхозпроизводители с большой осторожностью вводят яровой рапс в севооборот. Одной из причин сокращения посевных площадей под этой культурой в нашей зоне является сильное повреждение его вредителями на первых этапах роста и развития растений.

В настоящее время, для успешной защиты посевов рапса и других крестоцветных культур от фитофагов, фермеры вынуждены проводить за вегетационный период 5 и более обработок инсектицидами. Причем делается это, без учета экономических порогов вредоносности доминантных вредителей, сопряженности их развития с фазами онтогенеза рапса, а нередко и с нарушением регламента применения инсектицидов. Подобное не продуманное, а подчас и бесконтрольное применение средств защиты провоцирует развитие резистентности вредителей к применяемым препаратам, увеличивает пестицидную нагрузку на окружающую среду.

Изучение вредного энтомокомплекса агробиоценоза ярового рапса в Левобережной части Нижнего Поволжья показало, что в течение всего периода вегетации на нем развивается целый ряд опасных вредителей, а причиняемый ими вред зависит от того, на каком этапе органогенеза формируются консорции вредных видов. Анализ результатов фенологических наблюдений показывает, что наиболее ответственные периоды для защиты рапса от повреждений основными вредителями совпадают с фазами:

- всходы – начала формирования розетки (1–2 настоящий лист);
- формирующаяся (3–4 настоящий лист) или полная розетка (5–6 настоящий лист) – стеблевание;
- бутонизация.

Повреждения, наносимые крестоцветными блошками в фазы всходов – начала формирования розетки, гусеницами капустной моли и личинками рапсового пилильщика в фазу формирующейся розетки, совпадают с начальным этапам органогенеза вегетативной сферы растений и сильно влияют на их дальнейшее развитие. Так, повреждение низовых листьев розетки ухудшают условия дифференциации стебля и закладки стеблевых листьев, что сказывается на его высоте и облиственности. Повреждение первых стеблевых листьев и стеблей (III–IV этапы органогенеза) ухудшают закладку и формирование репродуктивных органов, что в дальнейшем отразится на мощности образующихся соцветий, а в конечном итоге и на урожайности культуры. В этой связи, защита рапса в этот критический период развития растений приобретает исключительно большое значение.

Исследования проводили в 2010 г. на посевах ярового рапса сорта Хантер в ОПХ ФГНУ ВолжНИИГиМ Энгельского района Саратовской области на площади 2 га. Его характерными особенностями были значительный дефицит атмосферных осадков и повышенные температуры воздуха, которые за вегетационный период превышали норму

на 1,4–6,8 °С. В апреле выпало осадков 37 %, в мае 79 % от нормы. По гидротермическим показателям 2010 г. считается острозасушливым. Сев был проведен 5 мая по зерновому предшественнику, с соблюдением всех агротехнических мероприятий, всходы появились 11 мая. Выпавшие во II декаде мая осадки и высокие температуры воздуха в летние месяцы способствовали быстрому прохождению всех фаз развития растений и ускорили онтогенез насекомых.

Фитосанитарный мониторинг показал, что всходы ярового рапса заселялись крестоцветными блошками с момента их появления. Однако первоначальная численность их на всходах была невысокой (3,5 экз./м²), но в фазу начала формирования розетки она достигла уже 20 экз./м², что было выше ЭПВ (10–15 экз./м²). Численность блошек в фазу полной розетки составляла 71–75 экз./м².

Лет имаго капустной моли и откладка яиц в 2010 г. были отмечены в фазу начала формирования розетки в конце II декады мая, первые гусеницы вредителя появились в фазу формирующейся розетки в конце III декады мая. Численность гусениц в этот период была не высокой и составляла 0,1 экз./растение. Максимальная численность (2,4–2,6 экз./растение) гусениц отмечена в фазу полной розетки. Высокие температуры воздуха ускорили развитие моли. Продолжительность питания гусениц не превышала 8 дней, в связи с чем, коконы появились в фазу стеблевания.

Лет имаго рапсового пилильщика был отмечен в фазу всходов во II декаде мая, отрождение личинок наблюдалось в фазу формирующейся розетки в конце III декады мая. В фазу полной розетки их численность составляла 2,8 экз./растение, что превышало ЭПВ (2 экз./растение). Средний балл поврежденности растений составил 2,6 (27–30 % листовой пластинки).

Перезимовавшие имаго горчичного клопа появились на рапсе в фазу формирующейся розетки в III декаде мая. В этот же период были отмечены и первые кладки яиц. Численность клопов была невысокой (0,1 экз./растение), но в фазу полной розетки она увеличилась до 0,5–0,6 экз./растение, в фазу бутонизации, в результате массового отрождения личинок – до 1,2 экз./растение, а максимума (5,1 экз./растение) достигла в фазу цветения в I декаде июля.

Для изучения эффективности различных инсектицидов в снижении плотности фитофагов в посевах рапса ярового было заложено два опыта в четырех повторностях, на делянках площадью 25 м² с рендомизацией по методу блоков. Целью проведенных исследований – изучить длительность действия испытываемых препаратов на развитие крестоцветных блошек и других вредителей, присутствующих одновременно с ними на посевах.

Опыт 1. Обработка семян рапса инсектофунгицидом Круйзер Рапс, КС (280 г/л тиаметоксама + 32,3 г/л мефеноксама + 8 г/л флудиоксанила) в норме расхода 15 л/т было проведено как профилактическое мероприятие.

Опыт 2. При достижении численности крестоцветных блошек до уровня 13,3 экз./м² (ЭПВ –10–15 экз./м²) в фазу всходы-начала формирования розетки было проведено опрыскивание посевов инсектицидом Рогор С, КЭ (400 г/л диметоата) в норме расхода 0,6 л/га.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что при обработке семян инсектофунгицидом Круйзер Рапс, КС (320,3 г/л) наблюдался высокий защитный эффект в отношении крестоцветных блошек в течение 8 суток после их появления в контроле, т.е. в наиболее уязвимый период развития культуры: фазы всходы – начала формирования розетки. В фазу формирующейся розетки происходило постепенное снижение инсектицидной активности в отношении блошек до 51,6 %, а в фазу стеблевания эффективность его применения снизилась до 21,6 % (табл.1).

Фитосанитарный мониторинг посевов ярового рапса показал, что на растениях, семена которых были обработаны препаратом Круйзер Рапс, численность личинок рапсового пилильщика и гусениц капустной моли была ниже ЭПВ вплоть до конца фазы стеблевания, в то время как в контрольном варианте численность этих вредителей была

близка к ЭПВ или превышала его. Кроме того, использование Круйзер Рапса, КС снизило численность имаго крестоцветных клопов на 70,5–100 % (табл. 1).

Таблица 1

Биологическая эффективность инсектофунгицида для обработки семян Круйзер Рапс, КС (320,3 г/л) в отношении вредителей, повреждающих яровой рапс в фазы всходов – стеблевания

Вариант опыта	Вредитель	Снижение численности относительно контроля по фазам развития культуры, по суткам учета, %						
		всходы		розетка (1-6 листьев)			стеблевание	
		1	3	7	14	21	28	36
Круйзер Рапс, КС (320,3 г/л) 15 л/т	Крестоцветные блошки	100	91,6	73,9	64,7	51,6	21,2	0
	Рапсовый пилильщик	-	-	-	100	87,5	68,5	71,7
	Крестоцветные клопы	-	-	-	-	100	75,1	70,5
	Капустная моль	-	-	-	-	100	72,4	69,8
Контроль*	Крестоцветные блошки	3,5	9,5	20,3	40,5	75,0	0,5	0,7
	Рапсовый пилильщик	-	-	-	0,2	2,8	3	0,6
	Крестоцветные клопы	-	-	-	0,1	0,5	0,7	1,0
	Капустная моль	-	-	-	-	0,1	2,4	1,9

* численность блошек – экз./ м², численность других вредителей – экз./растение

После опрыскивания растений инсектицидом Рогор С, КЭ против крестоцветных блошек в фазу начала формирования розетки, когда их численность возросла до ЭПВ, нами была отмечена его высокая биологическая эффективность в отношении этого фитофага до фазы стеблевания (табл. 2).

Таблица 2

Биологическая эффективность инсектицида Рогор С, КЭ (400 г/л) в отношении вредителей, повреждающих яровой рапс в фазы всходов - стеблевания (обработка 16 мая, фаза всходы-начало формирования розетки)

Вариант опыта	Вредитель	Численность до обработки *	Снижение численности относительно контроля по фазам развития культуры и суткам учета, %				
			розетка (1-6 лист)			стеблевание	
			3	7	14	21	28
Рогор С, КЭ (400 г/л) 0,6 л/га	Крестоцветные блошки	13,3	95,7	89,6	71,3	33,7	23,8
	Рапсовый пилильщик	-	-	100	81,6	55,2	40,4
	Крестоцветные клопы	-	-	-	78,5	60,0	51,5
	Капустная моль	-	-	-	62,4	48,0	46,5
Контроль *	Крестоцветные блошки	13,5	19,5	36,0	71,0	0,4	0,5
	Рапсовый пилильщик	-	-	0,2	2,8	3,1	0,6
	Крестоцветные клопы	-	-	0,1	0,6	0,8	1,0
	Капустная моль	-	-	-	0,1	2,6	1,9

* численность блошек до фазы стеблевания – экз./ м², после фазы стеблевания – экз./растение; численность других вредителей - экз./растение

Для другого вредителя вегетативных частей растений рапсового пилильщика, который появился на растениях в фазу формирующейся розетки, высокий защитный эф-

фekt этих обработок наблюдался в течение 20 суток, включая фазу стеблевания. Это можно объяснить как гибелью попавших под обработки имаго, так и высокой смертностью отрождающихся после обработок личинок. Высокая эффективность при опрыскивании ярового рапса инсектицидами против крестоцветных блошек была получена и в отношении крестоцветных клопов (78,5–51,5 %) и капустной моли (62,4–46,5 %).

В целом, полученные результаты показали, что обработка семян неоникотиноидом Круйзер Рапс является эффективным профилактическим приемом, обеспечивающим надежную защиту посевов ярового рапса не только от крестоцветных блошек, но других опасных вредителей повреждающих его вегетативные органы. Это рапсовый пилильщик, капустная моль, а также растительоядные клопы, которые в этот период только начинают заселять растения. Использование инсектопротравителя дало возможность сдерживать плотность популяции всех выше перечисленных вредителей ниже уровня ЭПВ до фазы стеблевания.

Опрыскивания ярового рапса инсектицидом Рогор С от крестоцветных блошек, благодаря пролонгированному периоду его защитного действия (14–21 суток), позволяет снижать также численность других видов вредителей, питающихся в это время на вегетативных органах.

Таким образом, использование неоникотиноидов для обработки семян или опрыскивание хлорорганическими соединениями в фазы всходов – начало формирования розетки в борьбе с крестоцветными блошками обеспечивает защиту культуры и от других вредителей вегетативных органов (рапсовый пилильщик, капустная моль, крестоцветные клопы), повреждающих яровой рапс в период от начала формирования розетки до стеблевания.

УДК 633.153.7:633.351

А.С. Абросимов, А.П. Солодовников, Б.З. Шагиев

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ ЧЕЧЕВИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ГЕРБИЦИДА И ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Экологическая сбалансированность в растениеводстве может быть достигнута при сохранении экологического равновесия между культурными и сорными растениями в агросистемах.

Различные системы основной обработки почвы по-разному влияют на условия жизни не только культурных, но и сорных растений. Особое значение для эффективной борьбы с сорняками имеют глубина обработки и мощность обрабатываемых слоев почвы, потому что именно от них зависит перераспределение семян и вегетативных зачатков в почве, а также их жизнеспособность.

Для изучения влияния минимализации обработки почвы и применения гербицида на продуктивность чечевицы на опытном поле Саратовского ГАУ был заложен опыт по следующей схеме:

1. Вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 23–25 см (контроль).
2. Вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 23–25 см с гербицидом.
3. Обработка комбинированным агрегатом АПК-3 на 14–16 см.
4. Обработка комбинированным агрегатом АПК-3 на 14–16 см с гербицидом.
5. Минимальная обработка почвы (Catros -3001) на 10–12 см.
6. Минимальная обработка почвы (Catros -3001) на 10–12 см с гербицидом.
7. Нулевая обработка почвы.
8. Нулевая обработка почвы с гербицидом.

Площадь делянок 250 м². Повторность четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное.

После уборки предшественника (ячмень) поле опрыскивали гербицидом раундап нормой 4 л/га. Основная обработка почвы проводилась через 12–14 дней после опрыскивания гербицидом. Через два-три дня после посева на втором, четвертом, шестом вариантах с помощью ранцевого опрыскивателя обработали гербицидом раундап нормой 2 л/га.

Трехлетние наблюдения за засоренностью посевов чечевицы, показали что минимальная и нулевая обработка почвы способствовали росту общей засоренности по сравнению со вспашкой в 1,5 и 1,9 раза соответственно. Малолетние сорные растения наиболее интенсивно развивались на нулевой (19,0 шт./м²) и минимальной (13,5 шт./м²) обработках. Классическая обработка способствовала значительному снижению многолетних сорняков по сравнению с энергосберегающими приемами основной обработки. Так, в среднем за 2011–2013 гг. на контрольном варианте многолетников было – 4,0 шт./м², на минимальной обработке – 7,9 шт./м², а на прямом посеве – 8,4 шт./м², что соответственно больше контроля на 97,5 % и на 110 % (табл. 1).

Применение гербицида раундап (2 л/га) после посева чечевицы снижало засоренность многолетними сорняками соответственно по вариантам на 47,5 %; 31,7 %; 48,1 %; 57,1 %. По малолетним сорным растениям данный показатель соответственно вариантам был равен 17,9 %; 24,2 %; 29,6 %; 41,0 %.

**Засоренность посевов чечевицы в фазу ветвления по вариантам опыта
в среднем за 2011–2013 гг., шт./м²**

Варианты опыта	Сорные растения		
	малолетние	многолетние	всего
ПЛН-5-35 на 23–25 см (контроль)	10,6	4,0	14,6
ПЛН-5-35 на 23–25 см с гербицидом	8,7	2,1	10,8
АПК-3 на 14–16 см	12,4	6,3	18,7
АПК-3 на 14–16 см с гербицидом	9,4	4,3	13,7
Catros - 3001 на 10–12 см	13,5	7,9	21,4
Catros - 3001 на 10–12 см с гербицидом	9,5	4,1	13,6
Нулевая обработка	19,0	8,4	27,4
Нулевая обработка с гербицидом	11,2	3,6	14,8

Многолетние наблюдения показали, что урожайность зерна чечевицы была наибольшей по вспашке – 1,06 т/га. Минимальная обработка почвы снижала урожайность чечевицы по сравнению со вспашкой на 0,11 т/га или на 10,4 %, а обработка комбинированным агрегатом АПК-3 на 13,2 %. Наименьшая продуктивность чечевицы по трехлетним данным фиксировалась на нулевой обработке – 0,89 т/га, что меньше контроля на 16 % (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность зерна чечевицы по вариантам опыта в среднем за 2011–2013 гг., т/га

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Отклонения от контроля	
		т/га	%
ПЛН-5-35 на 23–25 см (контроль)	1,06	-	-
ПЛН-5-35 на 23–25 см с гербицидом	1,11	+0,05	4,7
АПК-3 на 14–16 см	0,92	-0,14	13,2
АПК-3 на 14–16 см с гербицидом	1,04	-0,02	1,9
Catros на 10–12 см	0,95	-0,11	10,4
Catros на 10–12 см с гербицидом	1,07	+0,01	0,9
Нулевая обработка	0,89	-0,17	16,0
Нулевая обработка с гербицидом	1,12	+0,06	5,7

Наименьшая эффективность от применения гербицида (раундап – 2 л/га) после посева чечевицы отмечалось на вспашке – 0,05 т/га или 4,7 %. На вариантах с минимальными обработками данные показатели соответственно составляли 0,12 т/га или 13 %. Максимальный эффект от гербицида достигался на нулевой обработке – 0,23 т/га или 25,8 %.

Таким образом, трехлетние наблюдения за засоренностью и продуктивностью посевов чечевицы позволяют сделать следующие заключения:

1. Минимальная и нулевая обработка почвы способствовали росту общей засоренности по сравнению со вспашкой соответственно на 47 % и на 88 %.

2. Наиболее эффективным приемом основной обработки почвы для борьбы с многолетними сорняками является вспашка, которая снижает засоренность данной биологической группы на 97,5–110 % в сравнении с энергосберегающими обработками.

3. Наибольший эффект от применения гербицида после посева чечевицы проявлялся на нулевой обработке, где общее количество сорняков уменьшалось от 27,6 до 14,8 шт./м², т.е. 46,0 %. На вспаханном варианте снижение общей засоренности от действия гербицида составило 26,0 %.

4. Максимальная прибавка урожайности чечевицы от применения гербицида после посева отмечалась на нулевой обработке – 0,23 т/га или 25,8 %.

Е.П. Денисов, А.С. Даренков

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА

Овес относится к важнейшим зерновым культурам страны.

Увеличение производства зерна этой культуры должно сопровождаться снижением его себестоимости. Это прежде всего требует широкого применения беззатратных и малозатратных агроприемов. К беззатратным агроприемам относится посев по хорошим предшественникам. К малозатратным агроприемам принадлежат дискование, лущение стерни, боронование и другие поверхностные обработки почвы.

Наибольший удельный вес в общих затратах на возделывание всех культурных растений по существующим технологиям приходится на обработку почвы.

Решение проблемы обработки почвы – одна из основных задач земледелия. В традиционной системе обработки почвы вспашка является самой высокозатратной технологической операцией. Кроме того она отрицательно влияет на плодородие почвы. Это снижает урожайность сельскохозяйственных культур, в том числе и зерна овса и увеличивает себестоимость растениеводческой продукции.

В современной системе земледелия Поволжья существует много других менее энергоемких способов обработки почвы. Среди них распространены поверхностные обработки почвы, проводимые в качестве основных обработок.

С этой точки зрения изучение эффективности использования малозатратных энергосберегающих обработок почвы является актуальной проблемой исследования в земледелии. Опыты по изучению энергосберегающих обработок почвы при выращивании овса проводились на опытном поле СГАУ в течении 2010–2013 гг. Почва участка чернозем южный, слабосмытый с содержанием гумуса 3–3,5 %

Целью исследований явилось изучение эффективности поверхностных энергосберегающих приемов обработки почвы по различным предшественникам при возделывании овса на его урожайность и плодородие южного чернозема.

Опыт проводился по следующей схеме. Схема опыта включала 4 варианта:

1. Вспашка после яровой пшеницы (контроль).
2. Вспашка после люцерны.
3. Минимальная обработка почвы после яровой пшеницы.
4. Минимальная обработка почвы после люцерны.

Вспашка проводилась плугом ПЛН-5-35 на глубину 22–25 см после предварительного лущения стерни. Минимальную обработку проводили дисковой бороной CATROS 3001 на глубину 8–10 см. Прямой посев проводили сеялкой БЕРЕГИНЯ- 4.2. Площадь делянок 250 м². Повторность четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное. Овес высевался в звене полевого севооборота (чечевица – яровая пшеница – овес – ячмень) после яровой пшеницы и после люцерны. При уборке предшественника солома измельчалась и разбрасывалась по полю. По мере появления сорняков осенью поле опрыскивалось гербицидом раундап, а в фазу кущения пшеницы – гербицидом дефизан. Высевался сорт Скакун. Норма посева 3,5 млн всхожих зёрен на га.

На агрофизические свойства почвы в значительной мере влияла не только обработка почвы, но и предшественник.

Наилучшая структурность почвы и водопрочность структурных агрегатов была на вариантах с поверхностной энергосберегающей обработкой после люцерны. Коэффициенты структурности отмечены на вариантах со вспашкой после пшеницы – 2,20, а после люцер-

ны – 2,85, при минимальной обработке они равнялись соответственно 3,05 и 3,76. В осенний период основная обработка почвы хорошо разуплотняла верхний пахотный слой. Наибольшее разуплотнение было на вариантах после вспашки. Плотность почвы в слое 0–30 см на этих вариантах составляла после пшеницы 0,98 г/см³, а после люцерны – 0,94 г/см³. На вариантах с минимальной обработкой величина ее равнялась 1,16 и 1,08 г/см³ соответственно предшественникам.

К весне почва уплотнялась под действием гравитации и талой воды. Различия по вариантам значительно сглаживались. Наибольшее различие от осени к весне в слое 0–30 см отмечен на вариантах со вспашкой. После пшеницы оно составило 0,28 г/см³, а после люцерны – 0,23 г/см³. При минимальной обработке различие не превышало 0,10 г/см³. Весной плотность почвы перед посевом овса в слое 0–30 см на варианте со вспашкой после пшеницы равнялась 1,26 г/см³, а после люцерны – 1,19 г/см³. При минимальной обработке почвы весной она была соответственно 1,26 г/см³ и 1,18 г/см³. И в первом и во втором случае плотность почвы была близка к оптимальной.

Изменение плотности почвы и вызывало соответственное изменение общей пористости. Осенью наибольшая общая пористость отмечена при вспашке. Она равнялась в слое 0–30 см после пшеницы 63,5 %, после люцерны – 65,4 %. При минимальной обработке эта величина соответственно составила 57,2 и 60,0 %. Весной перед посевом общая пористость почвы была практически одинакова на всех вариантах и колебалась в пределах 53,5–56,2 %.

Обработка почвы и предшественники влияли на изменение капиллярной пористости. В слое 0–30 см наименьшая капиллярная пористость была после вспашки и после минимальной обработки 26,8 и 25,0 %.

Изменение плотности и пористости под влиянием обработок почвы и предшественников отражалось на величине запасов продуктивной влаги в весенний период перед посевом овса.

В сухие и острозасушливые годы наибольшие запасы продуктивной влаги в метровом слое весной были на вариантах со вспашкой. Различие этих вариантов с минимальной обработкой почвы после пшеницы составлял 25,9–28,8 %, а после люцерны 16,4–18,9 %. Во влажные годы преимущество вспашки в накоплении влаги по сравнению с энергосберегающими обработками снизилось. Различие со вспашкой уменьшилось до 13,8–15,1 %. Определение водопроницаемости и фильтрации почвы по вариантам опыта перед уборкой показало, что водопроницаемость была наибольшей при вспашке. После пшеницы она равнялась 58 мм, а после люцерны – 106 мм за первый час от начала впитывания. На варианте со вспашкой после пшеницы фильтрация составила 0,089 мм/час. После люцерны величина фильтрации возрастала до 0,139 мм/час. Люцерна в значительной мере увеличивала и водопроницаемость, и фильтрацию влаги в почву. Запас влаги в почве формировался при вспашке в основном за счет водопроницаемости и фильтрации, а при минимальной обработке, главным образом, за счет фильтрации.

Энергосберегающие обработки почвы в большей мере сохраняли гумус в почве по сравнению со вспашкой. В первом случае после пшеницы гумуса в почве было 3,23–3,26 %, а во втором после вспашки – 3,02 %. После люцерны содержание гумуса в почве возрастало после вспашки до 3,70 %, а после минимальной обработки – до 3,84 %.

Использование минимальной обработки не ухудшало питательные режимы почвы. В среднем за годы исследований содержание нитратного азота в почве было больше на вариантах с энергосберегающей обработкой по сравнению со вспашкой после пшеницы на 0,8–2,1 мг на 1 кг почвы.

Распашка люцерны значительно повышала количество нитратного азота в почве.

Содержание доступного фосфора также было больше на вариантах с энергосберегающими обработками почвы на 1,5–3,7 мг на 1 кг почвы.

Количество обменного калия по вариантам опыта после пшеницы было практически одинаково. После люцерны содержание его возросло на 15–22 мг на 1 кг почвы. Вари-

анты со вспашкой посева овса засорились меньше по сравнению с энергосберегающими обработками без применения гербицидов в 1,5–3,0 раза. Использование гербицидов уменьшало засоренность в 2–2,5 раза

Наибольшая урожайность овса в среднем за годы исследований получена на вариантах со вспашкой после пшеницы 1,95 т/га и после люцерны – 2,76 т/га. При минимальной обработке почвы после пшеницы урожайность снижалась по сравнению со вспашкой на 3,6 % (табл.).

Урожайность зерна овса по вариантам опыта в среднем за годы исследований, т/га

Варианты опыта	Урожайность, т/га	от вспашки после пшеницы (контроль 1)	
		т/га	%
1. Вспашка после яровой пшеницы (контроль 1)	1,95	–	–
2. Вспашка после люцерны (контроль 2)	2,76	0,81	41,5
3. Минимальная обработка после пшеницы	1,88	–0,07	–3,6
4. Минимальная обработка после люцерны	2,10	0,15	7,7
НСР ₀₅ фактор А	0,09		
НСР ₀₅ фактор В	0,14		
НСР ₀₅ фактор АВ	0,11		

Посевы овса после люцерны на вариантах с энергосберегающей обработкой увеличили урожайность его на 0,22–0,81 т/га.

По эффективности повышения урожайности овса в среднем за годы исследований на первое место можно поставить предшественники на второе – обработку почвы. Возделывание овса при энергосберегающих обработках почвы было энергетически и экономически выгодным. На вариантах при вспашке после пшеницы коэффициент энергетической эффективности равнялся 5,41, при минимальной обработке – 5,80. После люцерны коэффициенты энергетической эффективности возросли до 6,31 и 6,82. Экономическая эффективность соответствовала энергетической. Уровень рентабельности на вариантах с энергосберегающими обработками почвы после пшеницы был выше на 33–58 %, по сравнению со вспашкой.

УДК 633.11

Е.П. Денисов, А.Д. Яников

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Яровая пшеница – важнейшая продовольственная зерновая культура Поволжья. Увеличение производства зерна этой ценной культуры должно идти параллельно со снижением его себестоимости и повышением доходности. Это требует прежде всего совершенствования технологий пшеницы с широким применением беззатратных и малозатратных агроприемов. К беззатратным агроприемам относится посев по хорошим предшественникам. К малозатратным агроприемам принадлежат дискование, лущение стерни, боронование и другие поверхностные обработки почвы.

Наибольший удельный вес в общих затратах до 30–40 % на возделывание всех культурных растений по существующим технологиям приходится на обработку почвы.

В традиционной системе обработки почвы вспашка является самой высокзатратной технологической операцией. Кроме того она ухудшает плодородие почвы. Это снижает урожайность сельскохозяйственных культур, в том числе и зерна яровой пшеницы и увеличивает себестоимость растениеводческой продукции.

С этой точки зрения изучение эффективности использования энергосберегающих обработок почвы является актуальной проблемой исследования в земледелии. Опыты по изучению энергосберегающих обработок почвы при возделывании пшеницы проводились на опытном поле СГАУ в течении 2010–2013 гг. Почва участка чернозем южный, слабосмытый с содержанием гумуса 3–3,5 %

Целью исследований явилось изучение эффективности поверхностных энергосберегающих приемов обработки почвы по различным предшественникам при возделывании яровой пшеницы на её урожайность и плодородие южного чернозема.

Опыт проводился по следующей схеме. Схема опыта включала 4 варианта:

1. Вспашка после чечевицы (контроль).
2. Вспашка после люцерны.
3. Минимальная обработка почвы после чечевицы.
4. Минимальная обработка почвы после люцерны.

Вспашка проводилась плугом ПЛН-5-35 на глубину 22–25 см после предварительного лущения стерни. Минимальную обработку проводили дисковой бороной CATROS 3001 на глубину 8–10 см. Площадь делянок 250 м². Повторность четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное. Яровая пшеница высевался в звене полевого севооборота: чечевица – яровая пшеница – овес – ячмень и после люцерны. При уборке предшественника солома измельчалась и разбрасывалась по полю. По мере появления сорняков осенью поле опрыскивалось гербицидом раундап, а в фазу кущения пшеницы – гербицидом дефизан. Высевался сорт Фаворит. Норма посева 3,5 млн всхожих зёрен на га.

На агрофизические свойства почвы в значительной мере влияла не только обработка почвы, но и предшественник.

Основная обработка почвы в значительной мере разуплотняла верхний слой сразу после ее проведения в осенний период. Разрыхление происходит на глубину обработки ее почвообрабатывающими орудиями.

Наибольшее разуплотнение отмечено после вспашки. Плотность почвы в слое 0–10 см при этом составляла 0,93 г/см³. На вариантах с комбинированной и минимальной обработкой она повышалась до 1,04–1,07 г/см³. К весне плотность почвы значительно сглаживалась по всем вариантам опыта. При минимальной обработке она снижалась и не превышала 1,10–1,13 г/см³.

Пористость почвы изменялась в соответствии с плотностью. Осенью наибольшая пористость почвы отмечена после вспашки 65,6 % в верхнем слое. После энергосберегающих обработок она снижалась и составляла 60,4–61,5 %. К весне пористость сглаживалась по всем вариантам и не превышала 53,4–54,5 %. Весной наибольшая пористость почвы отмечена после люцерны.

Наилучшая структурность и ее водопрочность была после энергосберегающих обработок почвы. Коэффициент структурности был наибольшим при минимальной обработке почвы и наименьший – при вспашке.

Изменение плотности почвы и пористости под воздействием обработок влияло на величину продуктивных запасов влаги в почве. В сухие годы наибольший запас продуктивной влаги весной был после вспашки. Различие составляло с вариантами на фоне энергосберегающих обработок в метровом слое почвы 32,8–41,2 %. Во влажные годы преимущество вспашки в формировании весенних запасов влаги заметно уменьшалось. Различие сократилось до 10–12 %.

Наилучший рост и развитие пшеницы были после вспашки, как после чечевицы так и после люцерны. На этом варианте отмечалась наибольшая площадь листовой поверхности, наибольший фотосинтетический потенциал, более интенсивное накопление сухого вещества.

На варианте со вспашкой посев яровой пшеницы был засорен меньше по сравнению с другими способами основной обработки почвы на 30,4–43,5 %. Применение гербицидов – раундапа по стерне (2–4 л/га) после уборки предшественников и дефизана (2,0 л/га) в фазу кущения – снижали засоренность на вариантах с энергосберегающей обработкой на 26,7–36,1 %, Наименьшая засоренность отмечена на варианте со вспашкой в сочетании с применением приемов химизации.

Наибольшую урожайность в средние по влагообеспеченности годы в звене полевого севооборота яровая пшеница сформировала на варианте со вспашкой – 1,54 зерна. Применение энергосберегающих обработок снижало урожайность пшеницы в севообороте на 24,7 %, а после люцерны увеличивала на 18,2 % (табл.).

Урожайность зерна яровой пшеницы по вариантам опыта в среднем за годы исследований, т/га

Варианты опыта	Урожайность, т/га	от вспашки после чечевицы (контроль 1)	
		т/га	%
1. Вспашка после чечевицы (контроль 1)	1,54	–	–
2. Вспашка после люцерны	1,93	0,39	25,3
3. Минимальная обработка после чечевицы	1,16	–0,38	–24,7
4. Минимальная обработка после люцерны	1,82	0,28	18,2
НСР ₀₅ фактор А	0,18		
НСР ₀₅ фактор В	0,24		
НСР ₀₅ фактор АВ	0,20		

Посев яровой пшеницы после люцерны по минимальной обработке позволял получать урожайность зерна 1,82 т/га, т.е. больше чем по минимальной обработке после чечевицы на 0,66 т/га или 56,8 %. Такой предшественник как люцерна создавал условия для яровой пшеницы значительно лучше, чем вспашка и в большей мере увеличивал урожайность зерна. Энергосберегающая обработка почвы и многолетние травы значительно повышали экономические показатели при возделывании яровой пшеницы.

При вспашке коэффициент энергетической эффективности составлял в звене севооборота при возделывании яровой пшеницы 4,76–4,77, после минимальной обработки – 5,07–5,16. Выращивание яровой пшеницы после люцерны повысил коэффициент энергетической эффективности до 5,66 при вспашке и до 6,59 – на фоне минимальной обработки.

Уровень рентабельности в первом случае по энергосберегающим обработкам почвы повысился против вспашки на 25–46 %, а во втором случае – на 56–83 %.

С.А. Кондракова, А.В. Долгирев, Р.Р. Ахмеров

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАК ЭЛЕМЕНТ РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

В настоящее время большое внимание уделяется проблеме автоматизации процесса принятия управленческих решений на уровне регионального и муниципального управления в России. Одной из главных задач управленческих структур является руководство территориальными процессами, т.е. развитие городской и дорожной инфраструктуры, мониторинг стихийных бедствий и т.п.

В связи с этим все чаще происходит отказ от классических информационных систем (ИС) и переход к более современным геоинформационным системам (ГИС). Для успешной работы любой ИС требуются актуальные, оперативные данные. В случае с ГИС оперативное обновление данных происходит посредством использования результатов космической съемки. Именно поэтому на территории нашей страны многие управленческие структуры уже используют такие тенденции в региональном управлении.

Использование космической съемки в настоящее время становится неотъемлемой частью по ряду причин:

- отсутствие необходимости в получении дополнительных разрешений на проведение съемки территории;
- наличие постоянно обновляющихся каталогов космической съемки;
- оперативность получения данных;
- возможность отображения объектов с высокой степенью точности (степень заболоченности, мелкие озера и т.п.);
- возможность определения и отображения специальных характеристик объектов.

Аграрная промышленность играет одну из ведущих ролей в экономике как развитых, так и развивающихся стран. Производство продуктов питания касается всех, а эффективное и прибыльное производство является целью любого государства, региональных структур управления и отдельного производителя.

Точная и своевременная информация о состоянии посевов и почвы, оценка качества и количества будущего урожая и, как следствие этого, прогноз цен на аграрную продукцию, оказывает существенное влияние как на экономику отдельного региона, так и на всю мировую торговлю в целом.

Применение методов дистанционного зондирования в сельском хозяйстве позволяет оперативно и точно решать следующие задачи:

- текущий контроль за состоянием посевов, оценка всхожести, засоренности, степени спелости сельскохозяйственных культур, оперативное формирование готовых статистических выкладок с высокой степенью точности;
- раннее прогнозирование характеристик урожайности на базе текущего состояния посевов;
- полный мониторинг темпов уборки урожая одновременно на территории целых регионов;
- получение статистической информации об объемах продуктов растениеводства, в целях устранения искажений официальной статистики, укрытия доходов, совершенствования налогообложения;
- определение емкости пастбищ, продуктивности сенокосов в целях повышения эффективности животноводства;

- выявление и прогнозирование неблагоприятных экологических явлений, связанных с сельскохозяйственным природопользованием.

Как и в любой другой сфере, в области внедрения геоинформационных и космических технологий, существует ряд проблем. Во-первых, специалистов в области ГИС, в особенности занимающихся работой с космическими снимками, не хватает. Также опыт использования данных ДЗЗ достаточно невелик. Регионов, которые ежегодно выделяют бюджетные средства для проведения космического мониторинга, крайне мало. Но ведь ГИС технологии дают колоссальную возможность решения целого ряда задач, которые могли бы значительно повысить эффективность управления, объединить информационные ресурсы области, т.к. одна съемка может решить задачи сразу нескольких департаментов.

Космические и геоинформационные технологии все глубже проникают во все сферы общественной жизни. Использование ГИС является неотъемлемой частью современного общества. Но, к сожалению, управленческим структурам придется сталкиваться с проблемами при использовании космических технологий, и эти проблемы придется решать. Ведь применение этих технологий в региональном управлении несомненно облегчит процесс управления и выведет его на качественно новый уровень.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Безбородов В.Г., Сурженко С.А., Проскурнин А.Н.* Комплексное использование космических и геоинформационных технологий для решения задач регионального управления // Геоматика. – 2010. – № 1 (6).
2. *Горбунов А.В., Слободской И.Н.* Космический комплекс оперативного мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций «Канопус-В» // Геоматика – 2010. – № 1 (6).
3. Областная целевая программа «Информатизация Саратовской области на 2008–2010 годы»: Закон Саратовской области от 2 августа 2007 г. N 146-ЗСО «Об областной целевой программе «Информатизация Саратовской области на 2008–2010 годы» был принят Саратовской областной Думой 25 июля 2007 года – Электрон. дан. – Саратов, 2007 г.
4. Федеральное космическое агентство «РОСКОСМОС» [Электронный ресурс]: официальный сайт федерального космического агентства. – Электрон. дан. – Москва, 2008. – Режим доступа <http://www.federalspace.ru>.
5. *Элердова М.А., Дудкин С.А.* Инновационные возможности применения космических технологий в региональном управлении // Геоматика – 2010. – № 1 (6).

УДК 631.452:631

И.Я. Копысов, П.Г. Овечкин

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров, Россия

ТРАНСФОРМАЦИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ГИДРОМОРФИЗМА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДРЕНАЖА

Морфологическая характеристика почв, один из главных информативных признаков при почвенных изысканиях для выбора объекта мелиорации. Почвенный профиль в естественном и осушаемом состоянии отражает важнейшие особенности водно-воздушного режима почв (Зейдельман, 1991).

В мелиоративной практике всё большее значение приобретают объекты реконструкции осушительных систем, построенные в шестидесятые, семидесятые годы прошлого столетия, поэтому становится актуальным вопрос о диагностическом значении морфологических признаков гидроморфизма, их изменчивости в результате длительного осушения почв. Такие сведения в научной литературе весьма ограничены.

Исследования проведены на стационаре, заложенном в 1987 г. на опытном поле ВятГСХА. Почва стационара дерново-подзолистая среднесуглинистая грунтово-глееватая на элювии пермских глин. Источниками водного питания вызывающими избыточное переувлажнение являются атмосферные осадки, грунтовые и склоновые воды.

Почва осушается закрытым дренажем с междренним расстоянием 10–12 м и глубиной заложения 1,0–1,2 м. Нормальную работу осушительной системы подтверждают систематические наблюдения за дренажным стоком и уровнем грунтовых вод (УГВ). Для примера, на рисунках 1 и 2 представлены графики колебания УГВ и модуля дренажного стока на третий, восемнадцатый, двадцать пятый год осушения. Средневегетационный УГВ за все годы наблюдений составляет 70–80 см, а модуль дренажного стока колеблется от 0,001 до 0,560 л/с с га. Осушительная сеть своевременно отводила поверхностные и почвенно-грунтовые воды. Следовательно, значительного заиления дренажа не произошло. Незначительное заиление дренажных трубок закрытого коллектора было отмечено только при восстановлении устьевого сооружения. До 1995 г. стационар использовался под пашню, в 1995 г. было проведено залужение сложной бобово-злаковой травосмесью.

Годы стационарных исследований приходятся в целом на влажную фазу многолетнего цикла с большими колебаниями суммы осадков. Наблюдения за режимом влажности, проведённые в 1990г и 2006 г., вегетационные периоды которых оцениваются как влажные показали, что наиболее благоприятные условия влагообеспеченности многолетних трав создавались на осушаемой дерново-подзолистой среднесуглинистой глееватой почве по сравнению с неосушаемым аналогом, а урожайн ость была выше в 1,8 раза.

Для изучения влияния дренажа на морфологические признаки, водно-физические, химические и продуктивность осушаемой почвы разрезы закладывали в июне 1987, 1990, 1995, 2004, и 2013 гг. При повторной закладке, местоположения разрезов определялось с помощью теодолита. Для характеристики морфологических особенностей почвы стационара приводится описание разреза 33, заложенного в июне 1987г и 2013 г.

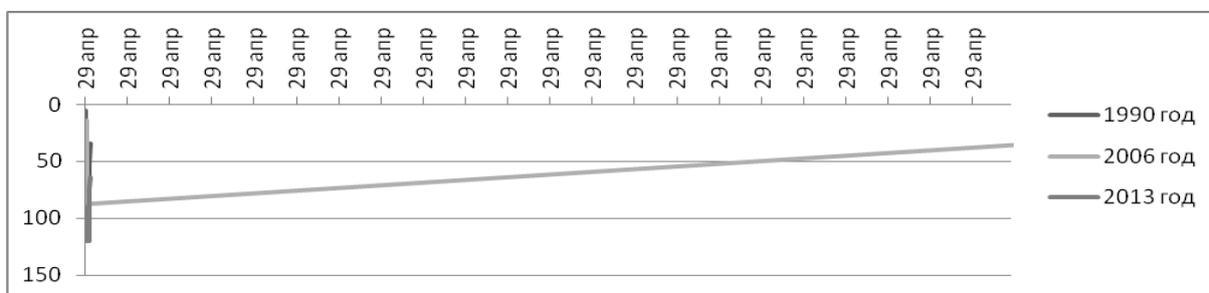


Рис. 1 График колебания грунтовых вод

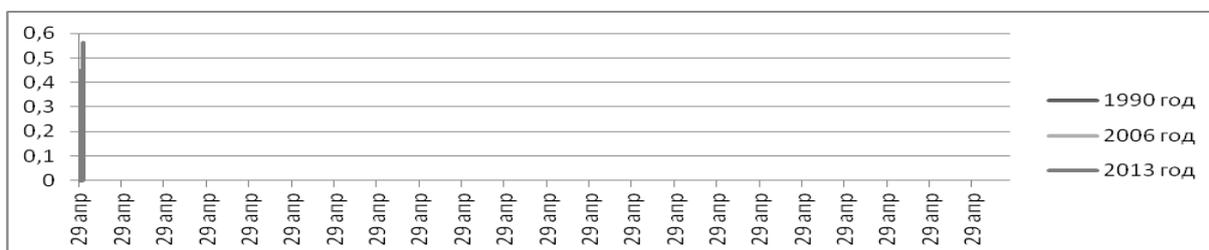


Рис. 2. График колебания гидромодуля дренажного стока

Разрез заложен в 1987 г. (до осушения) на пологоувалистой равнине, в нижней части юго-восточного склона:

$A_{\text{пах}}$ г 0–23 см Влажный, серый, с сизоватыми и ржавыми пятнами, среднесуглинистый, комковато-мелкоореховатый, уплотнённый, много корней, переход ясный.

A₂B₁g 23–34 см. Влажный, сизовато-светло-белесый, ржавые пятна, среднесуглинистый, плитчато-ореховатый, плотный, с корнями растений, крупные орштейновые зёрна по всему горизонту, переход постепенный.

B₁g 34–58 см. Сырой, красновато-бурый с сизовато-голубоватыми и ржавыми пятнами, Тяжелосуглинистый, ореховатый, мелкие орштейновые зёрна в верхней части горизонта, единичные корни, переход постепенный.

B₂g 58–89 см. Мокрый, красновато-бурый с зеленовато-голубоватыми пятнами, на глубине 60 см из стенок сочится вода, плотный, единичные корни растений, тяжелосуглинистый, мелкоореховатый, переход постепенный.

B₂Cg 89–112 см. Мокрый, из стенок сочится вода, красно-бурый с мелко-зеленовато-голубоватыми пятнами, глинистый, глыбисто-ореховатый, плотный переход постепенный.

Cg 112–153 см. Мокрый (заливает вода) красный с грязно-зеленоватыми пятнами, глинистый, глыбисто-ореховатый, вязкий, плотный.

Почва: дерново-подзолистая, среднесуглинистая, грунтово-глееватая на элювии пермских глин.

Изменение морфологических свойств дерново-подзолистой грунтово-глееватой почвы в результате осушения

Морфологические признаки	С естественным водным режимом	После дренажа			
		1987 г.	1990 г.	1995 г.	2004 г.
Глубина оподзоливания, см	34	34	37	44	49
Вид и глубина проявления цветковых признаков оглеения	Оглеение в виде ржавых пятен с Апах.	Оглеение в виде сизых и ржавых пятен с Апах.	Оглеение в виде слабовыраженных пятен с сизоватым оттенком с 44 – 50 см и грязно-зеленоватыми прожилками со 100 см	Оглеение в виде слабовыраженных пятен, с заметным сизоватым оттенком с 44 – 60 см и грязно-зелёными пятнами с 100 см	Отдельные ржаво-охристые пятна с 42 см и с яркими сизыми пятнами со 110 см
Железомарганцевые новообразования	В горизонтах А ₂ B ₁ g и B ₁ g орштейновые зёрна	В горизонтах Апах. И А ₂ B ₁ орштейновые зёрна	Орштейны без изменений	В горизонтах Апах и особенно в А ₂ B ₁ многочисленные орштейновые зёрна	В горизонтах, А ₂ , А ₂ B ₁ орштейновые зёрна в горизонте А ₂ B ₁ марганцевые примазки. Глубже залегания дрен, морфологические признаки не изменились

Разрез, заложен в 2013 г.:

A₀ 0–4 см. Дернина плотная.

A_{пах} 4–18 см. Серый, уплотненный, комковато-пылеватый, свежий, суглинистый, переход заметный по плотности.

A₁ 18–28 см. Серый с темноватым оттенком среднесуглинистый с припашкой оподзоленного горизонта, плотный, свежий комковато-ореховатый с буровато-белесыми вкраплениями, единичные корни растений.

A₂g 28–42 см. Белесый с ржаво-охристыми, сизоватыми пятнами с редкими орштейновыми зёрнами, свежий, очень плотный, среднесуглинистый.

A₂B₁g 42–49 см. Буровато-белесый с ржаво-охристыми пятнами, среднесуглинистый, плотный, свежий, комковато-ореховатый, с обильной кремнезёмистой присыпкой, марганцевой примазкой.

B₁g 49–63 см. Белесовато-бурый с сизовато-охристыми пятнами, тяжелоуглинистый средне-ореховатый, более плотный, чем A₂B₁, переход заметный по плотности и цвету.

B₂g 63–100 см. Буровато-красный с белесовато-сизыми пятнами, вязкий, тяжелоуглинистый, средне и крупно-ореховатый, глинистый, более плотный и более влажный, чем B₁g.

Cg 100–120 см. Буровато-красный с ярко сизыми пятнами вязкий по плотности крупно - ореховатый, глинистый, сильно влажный.

Почва: дерново-подзолистая среднесуглинистая грунтово-глееватая на элювии пермских глин, осушаемая закрытым дренажем.

Полученные данные показывают, что под влиянием дренажа наиболее отчётливые изменения признаков гидроморфизма наблюдаются в верхней метровой толще, т. е. до глубины закладки дрен. В верхних горизонтах исчезают сизые пятна оглеения, тогда как с глубины 110 см сизые пятна ярко выражены. В результате резкой смены гидрологического режима и выноса продуктов разрушения за пределами элювиальных горизонтов, в морфологическом облике дерново-подзолистых почв под влиянием осушения увеличивается зона оподзоленности профиля (Копысов И.Я, 2002).

Таким образом, полученные данные на ограниченном стационарном материале показывают, что в результате дренажа изменяется не только водный режим, но и претерпевают серьёзные изменения морфологические признаки переувлажнения почв. Это позволит после получения подобных данных на других почвах и их систематизации учитывать при почвенно-мелиоративных изысканиях на осушительных системах, требующих реконструкции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайдельман Ф.Р. Эколого-мелиоративное почвоведение гумидных ландшафтов. – М: Агропромиздат, 1991. – С. 19–44.

2. Копысов И.Я. Изменения качества почв Северо-востока Нечерноземья под влиянием антропогенного воздействия: Киров, ВГСХА, 2002. – 240 с.

УДК 631.51: 631.46: 333 с

А.А. Марковский, Г.К. Марковская, Ю.В. Степанова

Самарская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кинель, Россия

МИНИМАЛИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАВОЛЖЬЯ

Агрорландшафтная адаптированность (адаптация) и ресурсосбережение являются основными принципами разработки современных систем земледелия, в том числе и систем обработки почвы. Главным путем практической реализации принципа ресурсосбережения является минимализация обработки почвы [1, 4, 5].

Цель исследований – научно-обоснованная модернизация традиционных систем обработки почвы в указанном направлении.

Задача исследований – изучение в многофакторных опытах комплекса вопросов, связанных с агроэкономической и агроэкологической целесообразностью минимализации обработки почвы в Самарском Заволжье.

В работе представлены результаты опыта, проводящегося с 2003 г. по настоящее время. Почва опытного поля – чернозем типичный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. В 2003–2006 гг. исследования проводились в севообороте:

- 1 – Пар (чистый и сидеральный).
- 2 – Озимая пшеница.
- 3 – Яровая пшеница.
- 4 – Кукуруза.
- 5 – Ячмень.
- 6 – Подсолнечник.

С 2007 г. – в севообороте:

- 1 – Пар (чистый и сидеральный).
- 2 – Озимая пшеница.
- 3 – Соя.
- 4 – Яровая пшеница.
- 5 – Ячмень.

Три варианта систем основной обработки почвы: *отвальная, безотвальная мелкая, без механической обработки* (синонимы: «нулевая обработка», «технология no-till»). В первом варианте под яровые зерновые культуры, сою и пар проводилась вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 20–22 см. Во втором варианте под эти культуры и пар – безотвальное рыхление комбинированными агрегатами (ОПО-4,25, КПИР-3,6) или дисковыми боронами БДТ-7 на глубину 10–12 см. В этих двух вариантах сразу после уборки предшественника проводилось предварительное лушение дисковыми орудиями на глубину 6–8 см. В третьем варианте после уборки предшественника под все яровые культуры и пар обработка поля проводилась только гербицидами сплошного действия. Изучение проводилось на двух фонах минерального питания. Размещение вариантов (деленок) в опыте последовательное, повторность – трехкратная.

Результаты и их обсуждение. Полученные данные (табл. 1) и результаты их статистической обработки свидетельствуют, что изучаемые варианты основной обработки почвы (в т.ч. и вариант «no-till») в целом не оказывали стабильного по годам достоверного влияния на урожайность зерновых культур (озимая и яровая пшеницы, ячмень). В первую очередь это связано с тем, что и в период посева культур и в период их уборки влажность почвы в целом за годы проведения исследований была на одном уровне. Можно отметить некоторую тенденцию к увеличению плотности пахотного слоя почвы при минимализации обработки, но во всех вариантах она оставалась в целом в оптимальных для зерновых культур пределах.

Таблица 1

**Влияние систем основной обработки почвы на урожайность (ц/га)
культур пятипольного севооборота**

Системы обработки почвы	Озимая пшеница (среднее за 2003–2010 гг.)	Соя (среднее за 2007–2011 гг.)	Яровая пшеница (среднее за 2003–2011 гг.)	Ячмень (среднее за 2003–2011 гг.)
1. Отвальная	22,4	16,2*	15,9	17,1
2. Безотвальная	22,2	13,1	16,1	17,5
3. Без механической обработки («технология no-till»)	22,3	11,0	15,6	16,8
Достоверность влияния фактора (сравнение F _t и F _v)	недостоверно	достоверно	недостоверно	недостоверно

* урожайность в варианте, имеющим стабильное по годам достоверное преимущество.

Урожайность сои была существенно выше в варианте, где под нее проводилась вспашка. Основными причинами отмеченного являются:

- более интенсивное образование и развитие в этом варианте клубеньковых бактерий *Rhizobium japonicum* вследствие лучшей аэрацией почвы и соответственно лучшей обеспеченности азотфиксаторов атмосферным азотом;
- существенное снижение засоренности посевов.

В период с 2003 по 2005 гг. как было указано выше, в севообороте возделывались кукуруза (на силос) и подсолнечник и изучалось также три варианта систем обработки почвы: *отвальная, безотвальная глубокая, безотвальная мелкая*. В первом варианте проводилась вспашка плугом ПЛН – 5–35 на глубину 28–30 см. Во втором – безотвальное рыхление чизельным плугом ПЧПЭ-4,4 на такую же глубину (28–30 см). В третьем – безотвальное рыхление (ОПО-4,25, КПИР-3,6) на глубину 10–12 см. Во всех трех вариантах сразу после уборки предшественника проводилось предварительное лушение дисковыми орудиями БДТ-7 на глубину 6–8 см. Приведенные в таблице 2 данные, а также результаты их статистической обработки показывают, что урожайность этих пропашных культур при глубокой обработке была существенно выше.

Таблица 2

**Влияние систем основной обработки почвы на урожайность (ц/га)
кукурузы и подсолнечника**

Системы обработки почвы	Кукуруза (зеленая масса) 2003–2005 гг.)	Подсолнечник (маслосемена) 2004–2005гг.
1. Отвальная	191,8*	26,4*
2. Безотвальная глубокая	180,3*	25,0
3. Безотвальная мелкая	160,8	20,7
Достоверность влияния фактора (сравнение F _t и F _v)	достоверно	достоверно

* урожайность в вариантах, имеющих стабильное по годам достоверное преимущество.

Выявленные закономерности по влиянию изучаемых вариантов обработки почвы на урожайность культур в целом не зависели от вида пара в севообороте и фона минерального питания (взаимодействие факторов было недостоверно).

Расчеты экономической эффективности (табл. 3) показывают, что наиболее энергозатратной была, как и следовало ожидать, отвальная система обработки почвы: в этом варианте отмечены самые высокие расход дизельного топлива и стоимость всех энергозатрат. Самыми низкими эти показатели были, естественно, в варианте без механической обработки почвы, т.е. на первый взгляд есть основания именно его считать наиболее ресурсосберегающим, но необходимо учитывать, что в понятие «ресурсы» входят не только ресурсы энергетические, но и финансовые (денежные) ресурсы. И в этом аспекте, «нулевая обработка», как свидетельствуют приводимые данные, характеризуется далеко не самыми лучшими показателями.

Так, при возделывании сои, как уже отмечалось, самая высокая урожайность этой культуры и соответственно самая высокая стоимость продукции была получена в варианте с отвальной обработкой. Вследствие этого, несмотря на наиболее высокие производственные затраты, этот вариант оказался самым прибыльным, самым рентабельным. В варианте же, где обработка почвы не проводилась, и соответственно, были самые низкие энергозатраты, возделывание сои оказалось вообще нерентабельным.

Урожайность зерновых культур, как было отмечено выше, в целом за годы проведения исследований не зависела от способов обработки почвы, но наиболее выгодным в экономическом аспекте является проведение под них мелкого (на глубину до 10–12 см) безотвального рыхления: при возделывании яровой пшеницы рентабельность такой технологии при цене реализации зерна 6500 руб./т увеличивалась с 10,7–13,2 % до 29,9 %. При

более низкой цене реализации (5200 руб./т) возделывание яровой пшеницы вообще было рентабельным только при мелкой безотвальной обработке. Дополнительным аргументом, заставляющим с определенной осторожностью относиться к широкому внедрению технологии «no-till» является и то, что, как правило, существенно ухудшается фитосанитарное состояние почвы и посевов, а следовательно возрастает необходимость применения пестицидов, снижается коэффициент использования удобрений культурными растениями, так как внесенные элементы питания в большей степени используются сорняками.

Таблица 3

Экономическая эффективность возделывания сои и яровой пшеницы при различных системах основной обработки почвы

Показатели	Соя (среднее за 2007–2011 гг.)			Яровая пшеница (среднее за 2007–2011 гг.)		
	Системы обработки почвы					
	отвальная	безотвальная	без механической обработки	отвальная	безотвальная	без механической обработки
Урожайность, ц/га	16,2	13,1	11,0	16,0		
Стоимость товарной продукции, га/руб.*	$\frac{14580,0}{16200,0}$	$\frac{11790,0}{13100,0}$	$\frac{9900,0}{11000,0}$	$\frac{8320,0}{10400,0}$		
Стоимость всех энергозатрат (руб./га)	1302,74	908,66	624,57	1661,69	1071,88	573,87
Затраты дизельного топлива (кг/га)	43,26	30,00	20,42	55,19	35,07	19,74
Производственные затраты, руб./га**	12625,34	11334,81	11252,20	9393,18	8008,36	9188,19
Чистый доход, руб./ц*	$\frac{1954,66}{3574,66}$	$\frac{455,19}{1765,19}$	$\frac{-1352,00}{-252,20}$	$\frac{-1073,18}{1006,82}$	$\frac{311,64}{2391,64}$	$\frac{-868,19}{1211,81}$
Уровень рентабельности, %*	$\frac{15,5}{28,3}$	$\frac{4,0}{15,6}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{10,7}$	$\frac{3,9}{29,9}$	$\frac{-}{13,2}$

* в числителе – при цене реализации сои 9000 руб./т, яровой пшеницы 5200 руб./т; в знаменателе – при цене реализации сои 10000 руб./т, яровой пшеницы 6500 руб./т;

** с учетом затрат на приобретение и внесение удобрений, средств химической защиты растений и протравливание семян.

Также происходят неблагоприятные изменения некоторых биологических показателей плодородия почвы и т.п. В частности, важнейшим показателем состояния почв является их ферментативная активность. Наиболее интересны в этом плане ферменты класса оксидоредуктаз и гидролаз. В классических работах М.М. Кононовой лигнины рассматриваются как основные гумусообразователи [6], а пероксидаза и полифенолоксидаза являются основными агентами гумификации лигнинов, которые составляют 15–30 % сухого вещества растительных остатков, поступающих в почву. Полифенолоксидазы и пероксидазы катализируют процессы окисления ароматических соединений и их производных до хинонов, которые вступают в реакции конденсации с аминокислотами и пектидами образуя первичные молекулы гуминовых кислот. Отношение активности полифенолоксидазы к активности пероксидазы является условным коэффициентом гумификации и в определенной степени может характеризовать направленность этого процесса. Трехлетние исследования свидетельствуют, что в течение всего летнего периода наибольшая активность фермента полифенолоксидазы отмечена в варианте с безотвальной мелкой обработкой (1,45 мг пурпургаллина/мин/г почвы). Активность полифенолоксидазы в вариантах с отвальной обработкой и вариантом «no-till» была ниже (1,13 и 1,22 мг пурпургаллина/мин/г почвы соответст-

венно). Активность пероксидазы также снижалась от мая к августу, причем в варианте с отвальной обработкой в меньшей степени. Выявлено равномерное распределение пероксидазы по изучаемым слоям почвы (0–5 см, 5–10 см, 10–20 см и 20–30 см), в то время как наибольшая активность полифенолоксидазы отмечена в слое 20–30 см независимо от системы обработки почвы.

Таким образом, в условиях лесостепи Заволжья полный отказ от механической обработки почвы нецелесообразен и в аспекте биологического ее состояния.

Заключение. Приведенные данные, подтверждаемые и результатами ранее проведенных исследований [2, 3], позволяют рекомендовать на черноземах лесостепи Заволжья в полевых севооборотах комбинированную систему основной обработки почвы, предусматривающую проведение вспашки под пропашные культуры и сою. Под зерновые культуры и пар основную обработку целесообразно существенно минимализировать, осуществляя ее дисковыми орудиями или комбинированными агрегатами на глубину до 10–12 см. Такая система является наиболее обоснованной и в агроэкономическом и в агробиологическом аспектах. Полный отказ от механической обработки почвы в основном целесообразен при опасности проявления дефляции, причем на полях, где отсутствуют эрозионно-опасные уклоны во избежание стока воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казаков Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье: монография. – Самара, 2008. – 251 с.
2. Казаков Г.И., Марковский А.А. Совершенствование обработки почвы в полевых севооборотах. // Агро-Информ. – 2009. – № 7 9. – Самара, 2009. – С. 26–27.
3. Казаков Г.И., Марковский А.А. Обработка почвы в лесостепи Заволжья. // Земледелие. – 2011. – № 8. – С. 28–29.
4. Казаков Г.И., Милюткин В.А. Экологизация и энергосбережение в земледелии Среднего Поволжья: монография. – Самара: РИЦ СГСХА, 2010. – 245 с.
5. Кирюшин В.И. Технологическая модернизация земледелия – путь к обеспечению продовольственной независимости России. // Земледелие. – № 3. – 2010. – С. 16–19.
6. Михайловская Н.А., Миканова О. Взаимосвязь активности оксидаз с содержанием различных фракций органического вещества в дерново-подзолистой супесчаной почве. // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2011. – № 1. – С. 37–44.

УДК 711.4

О.В. Михеева, Т.В. Варламова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

К ВОПРОСУ ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях возможно только при организации эффективного производства сельскохозяйственной продукции путём внедрения и научного сопровождения региональных систем управления влагообеспеченностью орошаемого поля [1].

Однако не меньшую роль в получении гарантированных урожаев сельскохозяйственных культур имеет эксплуатационная надежность, как отдельных элементов системы, так и всей системы в целом.

На территории Саратовской области запроектированы и эксплуатируются гидротехнические сооружения, входящие в состав: инженерно-мелиоративных систем, естественных и искусственных водных объектов, систем водоснабжения и обводнения, при-

родно-техногенных комплексов, которые имеют важное водохозяйственное значение. По результатам инвентаризации гидротехнических сооружений водохранилищ, накопителей сточных вод и других жидких отходов, на территории Саратовской области выявлено 3045 прудов и водохранилищ, 153 инженерных защитных сооружения, ГТС накопителей сточных вод, водозаборных, водосбросных и очистных сооружений.

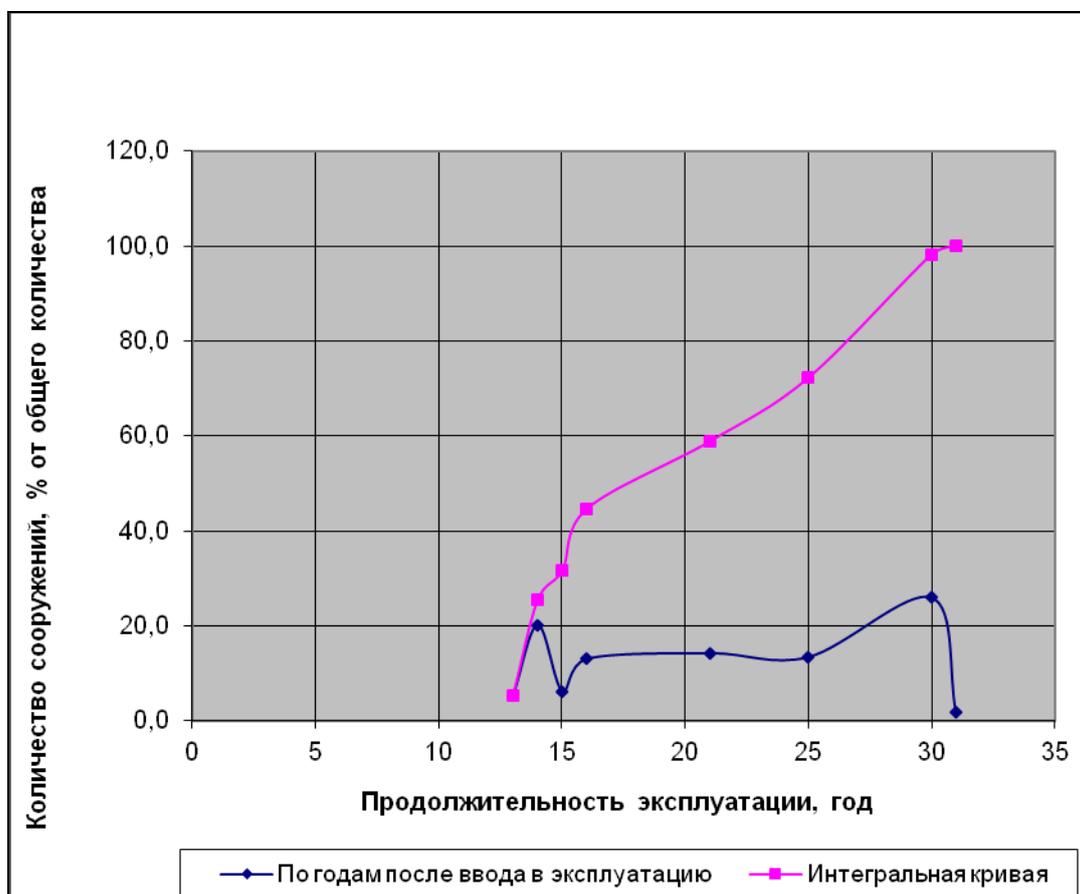


Рис. 1. Распределение количества ГТС по срокам их эксплуатации

Согласно статье 8. «Общие требования к обеспечению безопасности гидротехнических сооружений» Федерального Закона о безопасности гидротехнических сооружений [2]: «Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений осуществляется на основании следующих общих требований:

- обеспечение допустимого уровня риска аварий гидротехнических сооружений;
- представление деклараций безопасности гидротехнических сооружений;
- государственный надзор за безопасностью гидротехнических сооружений;
- непрерывность эксплуатации гидротехнических сооружений;
- осуществление мер по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений, в том числе установление критериев их безопасности, оснащение гидротехнических сооружений техническими средствами в целях постоянного контроля за их состоянием, обеспечение необходимой квалификации работников, обслуживающих гидротехническое сооружение;
- необходимость заблаговременного проведения комплекса мероприятий по максимальному уменьшению риска возникновения чрезвычайных ситуаций на гидротехнических сооружениях;
- ответственность за действия (бездействие), которые повлекли за собой снижение безопасности гидротехнических сооружений ниже допустимого уровня».

Согласно статье 9: «На стадиях проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, вывода из эксплуатации гидротехнического сооружения, а также после его реконструкции, капитального ремонта, восстановления либо консервации собственник гидротехнического сооружения или эксплуатирующая организация составляет декларацию безопасности гидротехнического сооружения.

Декларация безопасности гидротехнического сооружения является основным документом, который содержит сведения о соответствии гидротехнического сооружения критериям безопасности».

Анализ, оценка и прогнозирование риска аварий ГТС – часть системного подхода к управлению риском аварий ГТС – принятию и реализации оптимальной системы законодательных, экономических, технических, организационных и социально-психологических мер, направленных на снижение риска их аварий. Управление риском аварий ГТС должно осуществляться на всех стадиях жизненного цикла гидротехнических сооружений [3].

Были проведены визуальные обследования гидротехнических сооружений Лебедевского водохранилища на реке Еруслан Краснокутского района Саратовской области (срок эксплуатации водохранилища – 51 год).

За период эксплуатации ГТС Лебедевского водохранилища в 1945 г. была прорвана и частично (на участке 60 м) разрушена земляная плотина, в 1968 г., пропустив 7 паводков, оказался частично разрушен быстроток железобетонного сооружения. После строительства водосбросного сооружения осуществлены его реконструкции в 1986 г, 1981 г и в 2001 г. В 1979–1981 гг. выполнена реконструкция земляной плотины и водосбросного сооружения. В 1998–1999 гг. проводился выборочный капитальный ремонт сооружения.

В 2001 г. на водохранилище были выполнены следующие мероприятия:

- укреплено водосбросное сооружение путем устройства железобетонной рубашки с установкой арматурной сетки;
- восстановлено разрушенное ледоудерживающее сооружение;
- восстановлено разрушенное крепление в верхнем и нижнем бьефах;
- осуществлена забивка металлического шпунта в верхнем бьефе для предотвращения фильтрации под сооружением;
- выполнен ремонт металлических затворов и шандор.

В феврале 2011 г. осуществлена замена тросов на двух затворах.

После проведенных обследований выявлено, что в настоящий момент технические параметры ГТС водохранилища соответствуют критериям безопасности первого уровня, проекту, действующим техническим нормам и правилам в области безопасности ГТС.

Возможными источниками опасности для ГТС Лебедевского водохранилища могут быть:

- воздействия природного характера – прохождение паводковых расходов более редкой повторяемости, ураганные ветры, ледовые нагрузки;
- проявления дефектов конструкции гидротехнических сооружений при долговременной эксплуатации вследствие старения материалов и изменения их свойств под действием внешних факторов;
- эксплуатации ГТС не соответствующая требованиям действующих норм и правил по обеспечению их надежности и безопасности;
- отсутствие своевременных работ по ремонту сооружений;
- отсутствие или недостаточный объем мероприятий по обеспечению готовности объекта к локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- террористический акт.

Максимальное значение вероятности аварии ГТС Лебедевского водохранилища для тяжелого сценария $1 \cdot 10^{-4}$ 1/год, для вероятного сценария $2,7 \cdot 10^{-3}$ 1/год.

Размер ущерба при тяжелом сценарии аварии составит 377,5 тыс.руб., при вероятном сценарии аварии – 0 руб

Уровень риска аварии ГТС приемлемый, что меньше допустимого уровня риска для данного класса сооружений (по значению вероятности аварий) $1 \cdot 10^{-4} < 4 \cdot 10^{-3}$ – для тяжелого сценария аварии; $2,7 \cdot 10^{-3} < 4 \cdot 10^{-3}$ – для вероятного сценария аварии.

Результаты контроля состояния ГТС гидроузла и данных проведенных визуальных обследований элементов сооружений позволяют подтвердить соответствие параметров сооружений критериям безопасности первого уровня.

Основные характеристики ГТС (состояние гребня и откосов плотины, плит крепления верхового откоса, сегментных затворов водосбросного сооружения, сопрягающих сооружений), соответствуют значениям, принятым в проекте и обеспечивают условия безопасной эксплуатации гидроузла.

Из-за снижения объемов орошаемых площадей отсутствует потребность в наполнении водохранилища до проектного объема.

На гидротехнических сооружениях не выявлено опасных повреждений и нарушений, способных вызвать аварийные ситуации и гидродинамические аварии [4].

В последнее время все больше внимания уделяется бесхозным и потенциально опасным водным объектам. Оценка эксплуатационного состояния грунтовой плотины как технической системы, состоящей из множества элементов, узлов и конструкций и находящейся под воздействием многочисленных нагрузок, является сложной и ответственной задачей эксплуатации гидротехнических сооружений. Грунтовая плотина считается исправной, если она отвечает всем эксплуатационным требованиям и эстетическим показателям. Ответить на вопрос, исправна ли грунтовая плотина, можно лишь тогда, когда каждый элемент и узел плотины отвечает всем эксплуатационным и эстетическим требованиям. Проверка же каждого элемента и узла на соответствие предъявляемым им требованиям делает задачу оценки состояния плотины сложной, длительной и дорогой [5].

Так события в Крымске Краснодарского края в 2012 г. и наводнение в Амурской области в 2013 г. показали необходимость более тщательного отношения к проблеме потенциально опасных водных объектов. Какое-либо нарушение работы на объектах гидротехнического строительства, в частности на водохранилищах, неизбежно повлечет за собой снижение урожайности сельскохозяйственных культур, нарушение системы водоснабжения и может привести к разрушительным последствиям для проживающего населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Затинацкий С.В., Михеева О.В.* Разработка и создание информационно-советующей службы обеспечения ресурсосберегающего нормирования орошения сельскохозяйственных культур. //Научная жизнь. – № 3. – 2012. – С. 132–134.
2. Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений». Собрание законодательства Российской Федерации. 1997.
3. Гидроэлектростанции оценка и прогнозирование рисков возникновения аварий гидротехнических сооружений. Нормы и требования. Москва, 2009-12-31.
4. Акт преддекларационного обследования ГТС Лебедевского водохранилища Краснокутского района Саратовской области, Саратов, ВолжНИИГиМ, 2012 г.
5. *Михеева О.В., Панкова Т.А.* К вопросу об эксплуатационной надежности грунтовых плотин. //Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – № 7. – 2012. – С. 56–60.

А.В. Молочко¹, В.А. Гусев²

¹Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

²Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,
г. Саратов, Россия

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ (ГИС-АПК САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Существует широкий ряд методов и методик изучения и обеспечения устойчивого развития, а также эффективного функционирования, как отраслей сельского хозяйства, так и агропромышленного комплекса в целом. Внедрение современных инновационных информационных технологий, в частности геоинформационных технологий, как средства пространственного моделирования и визуализации разрозненных массивов статистической и экспертной информации – задача приоритетная и актуальная, особенно для такого сельскохозяйственного региона, как Саратовская область. В связи с этим, разработка геоинформационной системы управления агропромышленным комплексом, сочетающей в себе инструменты пространственного моделирования разнообразных процессов и явлений, оказывающих воздействие на АПК, модули обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования Земли, блоки принятия решений и прогнозирования, картографическую визуализацию информации разной тематической направленности – представляет не только научный, но и также производственный и коммерческий интерес [1, 2, 3].

В качестве основной цели создания и использования ГИС-АПК выступает повышение эффективности работы агропромышленного комплекса Саратовской области за счёт привлечения новейших геоинформационных технологий (ГИС-технологий) и данных дистанционного зондирования земной поверхности. ГИС-АПК призвана обеспечить оперативную поддержку принятия управленческих решений для оптимизации производства сельскохозяйственной продукции, совершенствования технологий. Контроля за использованием материально-технических средств и ресурсов, соблюдения экологических требований и организации рационального использования земель.

Перечень возможных функций системы обширен, но в качестве основных можно выделить:

- ведение информационной базы нормативно-справочной документации;
- учёт сельскохозяйственных земель с привязкой к карте;
- ведение агрохимического мониторинга сельскохозяйственных угодий;
- организация рационального использования земель и оптимизации структуры и размещения посевов;
- обработка навигационных данных и контроль перемещений техники;
- планирование и учёт фактических работ;
- обмен информацией с иными организациями и ведомствами.

Структуру ГИС-АПК, можно представить в виде тесно связанных между собой блоков:

1. Программное обеспечение.

2. Аппаратное обеспечение.

3. Модуль математико-картографического моделирования, включающий:

- базы данных картографической и атрибутивной информации (характеристика угодий, полей, рабочих участков; семян, удобрений, средств защиты растений, урожайности культур, доз внесения, севообороты, технологии и пр.; поголовья скота, рациона

кормления, условий содержания, родословной, заболеваемости и пр.; машин и оборудования, топлива, запасных частей, график и содержание ремонтных работ и пр.; зданий и сооружений, год постройки, срок эксплуатации, степень изношенности, и т.д.; кадастровая и прочая информация.);

- картографический материал (общегеографические карты и планы, кадастровые планы, тематические карты разной направленности);
- данные дистанционного зондирования Земли (разновременные мультиспектральные и панхроматические снимки высокого и сверхвысокого разрешения);
- данные геодезических съемок и полевых исследований;
- фактический фотографический и видеофиксационный материалы и проч.

Для организации картографической основы ГИС-АПК предлагается использование базовой линейки цифровых карт разного масштаба: для областного уровня карты масштаба от 1:500 000 до 1:100 000, для районного уровня – от 1:25 000 до 1: 100 000 и для отдельных хозяйств – от 10 000 до 1: 5000 масштабов. Цифровые карты создаются на основе топографических карт соответствующего масштаба и делаются открытыми. Карты актуализируются путем использования космоснимков высокого и сверхвысокого разрешения. Кроме базовых карт создаются космофотокарты и тематические карты различного содержания и 3D модели. На основе космоснимков и карт возможна организация мониторинга сельхозугодий. Для этого создаются оперативные карты и космофотокарты, как статичные, так и в динамике. На них отслеживается динамика роста и состояния посевов, граница и состояние снегового покрова, половодья, пожары, состояние паров, динамика уборки сельхозкультур и пр. Использование снимков прошлых лет позволяет решать задачи прогнозирования и статистического анализа.

Соответственно атрибутивные базы данных позволяют создавать многочисленные тематические карты по животноводству, растениеводству, машинно-тракторному парку, материально-техническому обеспечению, социально-культурному обслуживанию, инженерной и дорожной инфраструктурам.

Уровни применения ГИС-АПК:

- министерство сельского хозяйства Саратовской области;
- областные управления и ведомства;
- районные управления;
- сельскохозяйственные предприятия.

Внедрение необходимо осуществлять на двух уровнях:

- на территории муниципальных районов (на уровне сельскохозяйственных организаций и районных управлений по сельскому хозяйству), где созданы земельно-информационные системы (ЗИС), с одновременной доработкой структуры и содержания информационных баз данных, обработкой технологии передачи, хранения и контроля данных;
- в министерстве сельского хозяйства Саратовской области и его структурных подразделениях.

В результате реализации программы создания ГИС-АПК Саратовской области может быть создана единая система информационного обеспечения АПК на основе единой архитектуры и единого информационного пространства, обеспечивающая реализацию необходимых государственных услуг на основе геоинформационных технологий для областных и районных органов власти, а также для сельскохозяйственных организаций и сельского населения.

ГИС-АПК позволит оперативно проводить работы с цифровым картографическим материалом по землям сельхозназначения, представленным растровыми и векторными картами, планами и схемами, данными дистанционного зондирования; цифровыми изображениями, 3D моделями местности. В создаваемом едином информационном хранилище ГИС-информации будут использованы данные, полученные в результате ком-

плексного разномасштабного картографирования плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов территории Саратовской области мониторинг состояния сельскохозяйственных угодий, мониторинг уборки урожая с использованием данных дистанционного зондирования и динамики роста сельскохозяйственных культур, прогноза урожайности; отображать финансово-экономические показатели (оценка состояния и стоимости сельскохозяйственных земель, оценка урожаев и прогнозирование импорта/экспорта зерна и др.); определять страховые случаи (определение риска и оценка страховых взносов); проводить анализ последствий чрезвычайных ситуаций [4, 5].

Также не маловажным является вопрос организации геопортала, представляющего собой единую точку доступа к геопространственной информации Российской Федерации, обеспечивающей поиск, просмотр, загрузку метаданных, а также скачивание и публикацию пространственных данных, и web-сервисов в соответствии с правами доступа и видом лицензии на использование материалов. Через организуемый геопортал сельхозпроизводители, по своему запросу, могут получать уточненную информацию об их землях, площадях, сводных характеристиках и прочее. У соответствующих организаций появится возможность контролировать эффективность предоставления государственной поддержки сельхозпроизводителям благодаря привлечению данных дистанционного зондирования при определении границ обрабатываемых участков и типов посевов.

Преимущества использования геоинформационных технологий заключается в достаточном для кардинального улучшения информационного обеспечения и обслуживания сельскохозяйственных организаций объеме и качестве услуг. Это обеспечивает возможность дальнейшего развития ГИС-АПК для интеграции в архитектуру полномасштабной ГИС областного и федерального уровней; обеспечивает доступ к отечественным и мировым информационным ресурсам. В свою очередь, это содействует росту социального капитала работников сельского хозяйства и, тем самым, увеличивает привлекательность агросектора, способствует закреплению кадров, снижает риски от низкокачественных проектных решений в области землеустройства, способствует оперативному реагированию на опасные экологические ситуации и финансовое состояние сельхозпроизводителей. Опыт создания специализированных геоинформационных систем в агропромышленном комплексе Самарской и Волгоградской областей, убедительно свидетельствует об эффективности применения ГИС-технологий при управлении сельскохозяйственным производством. В качестве особенностей предлагаемой концепции ГИС АПК Саратовской области, стоит отметить не обозначенный в обзоре существующих ГИС АПК соседних областей геопортал пространственной информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дворкин Б.А. Группировка спутников ДЗЗ RapidEye: уникальные возможности для решения задач мониторинга // Геоматика. – 2009. – № 3. – С. 14–21.
2. Макаров В.З., Хворостухин Д.П., Чумаченко А.Н. Устойчивое развитие муниципальных районов: подходы к геоинформационной оценке. Известия саратовского университета. Серия Наук о Земле, Выпуск 2. Том 12. – 2012 – С. 25–28.
3. Грибцова Т.Ю. Повышение эффективности регионального управления на основе использования данных ДЗЗ / Земля из космоса. Выпуск 16. – 2013. – С. 67–69.
4. Черепанов А.С., Дружинина Е.Г. Спектральные свойства растительности и вегетационные индексы / Геоматика. – 2009. – № 3. – С. 28–32.
5. Внедрение данных ДЗЗ в систему управления сельским хозяйством Евросоюза / Земля из космоса. Выпуск 16. – 2013. – С. 13–18.

Л.Н. Нурғалиева, Н.П. Молчанова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГО

Наряду с общепринятыми методами оценки эффективности производства посредством стоимостных и трудовых показателей в последнее время в мировой практике все больше распространение получает универсальный энергетический показатель соотношения аккумулированной продукции и затраченной на ее создание энергии.

Универсальность заключается в том, что вся масса вовлекаемых в производство ресурсов приводится к одному совокупному измерителю – энергетическому. Таким образом, используется универсальный закон сохранения и превращение энергии, кроме того, совокупная энергия рассматривается в пересечении двух энергетических потоков от солнца (по вертикали) и от промышленных отраслей (по горизонтали). То есть, комплекс аграрного производства рассматривает в целой системе научных исследований, находясь на стыке множества наук, где на входе одновременно функционируют в сочетании природная и антропогенная энергия, воспроизводимая живыми организмами (растениями, животными, микроорганизмами и самим человеком).

Наибольшая эффективность предлагаемого метода достигается рассмотрением его в тесной связи с экономической оценкой, опирающейся на другой важнейший закон – закон стоимости.

Указанный подход применен нами для оценки изучаемых сочетаний – режимов увлажнения почвы и доз минеральных удобрений, рассчитанных на получение планируемых уровней урожайности зерна сорго, без учета улучшения почвенно-мелиоративного состояния орошаемых земель.

При расчетах руководствовались «Методикой биоэнергетической оценки технологией производства продукции растениеводства».

Энергетические затраты в сельском хозяйстве делятся на прямые (труд человека, топливо, электроэнергия и т.д.) и косвенные (затраты на производство тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и орудий, удобрения, семена, средства защиты растений др.). Затраты антропогенной энергии при возделывании сорго велись по технологическим картам, в которых содержатся все трудовые процессы и производственные операции, начиная с подготовки почвы и кончая погрузкой продукции в транспортные средства. Прямые затраты велись на основании типовых норм выработки и затрат ГСМ согласно рекомендациям в специальных справочниках.

Выход энергии в зерне определялся исходя из фактической урожайности, количества энергии, заключенной в 1 кг сухого вещества хозяйственно-ценной части урожая, а так же коэффициентов перевода единицы полученной продукции в сухое вещество.

Чтобы судить о целесообразности внедрения и применения исследуемых агротехнических приемов и технологий в целом с энергоэкономических позиций, необходимо установить их биоэнергетическую эффективность.

Оценку проводили, исходя из отношения энергии, полученной в хозяйственно-ценной части урожая, к израсходованной совокупной энергии, затраченной на производство зерна сорго.

Анализ полученных данных по энергетической оценке технологий возделывания сорго свидетельствует, что энергоемкость зерновой части урожая сорго была максимальной 58,99–85,05 ГДж в вариантах с предполивной влагоемкостью активного слоя почвы 80 % НВ и незначительно отличалось от варианта с дифференцированным пред-

поливным порогом влажности почвы 58,20–85,48 ГДж, а затраты совокупной энергии, затраченной на производство зерна, составили соответственно 40,8–59,7 и 36,5–53,0 ГДж.

Снижение предполивного порога влажности почвы до 70 % НВ сопровождалось уменьшением энергоемкости зерновой части урожая до 54,89–79,33 ГДж, а затрат энергии на технологические процессы до 34,2–50,7 ГДж. Самые низкие энергетические показатели как в производственной продукции, так и в затратах на производство составили на варианте без орошения и показали соответственно 10,09–13,56 и 9,6–22,3 ГДж.

Коэффициент энергетической эффективности в опыте изменялся от 0,61 до 1,74. Максимальным (1,59 и 1,74) он был в варианте, при поддержании дифференцированной предполивной влажности почвы в течение вегетации по схеме 80–70 % НВ.

Снижение предполивной влажности активного слоя почвы до 70 % НВ способствовало повышению энергетической эффективности возделывания сорго 1,50–1,73.

Внесение минеральных удобрений во всех изучаемых вариантах опыта, за исключением варианта без орошения, так же способствовало повышению энергетической эффективности при возделывании зернового сорго.

Так, при внесении удобрений по сравнению с естественным плодородием почвы коэффициент энергетической эффективности повысился в вариантах с предполивной влажностью активного слоя почвы 70 % НВ от 1,50 до 1,59–1,73 в варианте 80 % НВ от 1,35 до 1,41–1,51.

УДК 631.671

Т. А. Панкова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ НОРМИРОВАНИЕ ОРОШЕНИЯ

Режим орошения сельскохозяйственных культур – это совокупность поливных норм, сроков и количества поливов, их распределение внутри вегетационного периода сельскохозяйственной культуры в соответствии с ее биологическими особенностями, климатическими, почвенными, агротехническими, гидрогеологическими условиями зоны ее произрастания. Он должен:

- соответствовать потребностям растений в воде в течение всего периода роста и развития;
- осуществлять оптимальное регулирование водного и связанных с ним питательного, солевого, воздушного и теплового режимов почвы;
- способствовать повышению плодородия почвы и коэффициента использования воды;
- быть увязан со способом и техникой полива [1].

Режим орошения связан с суммарным водопотреблением сельскохозяйственных культур и осуществляется по установленным параметрам увлажнения почвы, которые включают в себя заданные пределы верхнего и нижнего уровня почвенных влагозапасов и расчетный слой их регулирования.

Орошаемое земледелие дает, в отличие от богарного, несравненно больше возможностей управления важнейшими факторами, определяющими плодородие почвы – водным, воздушным и питательным режимами. А это главное с точки зрения борьбы с засухой и придания сельскому хозяйству характера устойчивого динамически развивающегося производства [2].

Применяемые в настоящее время методы определения суммарного водопотребления можно разбить на две группы: генетические и эмпирические [3]. К первым могут быть

отнесены работы М.И. Будыко, А.И. Будаговского, А.Р. Константинова, В.С. Мезенцева, С.И. Харченко, Н.Н. Иванова, И.А. Шарова и т.д. К явно эмпирическим методам расчета суммарного водопотребления относят всевозможные «биофизические» и «биоклиматические» методы. К ним можно отнести формулы, предложенные Р.Э. Давидом, А.М. Алпатьевым, С.М. Алпатьевым, А.Н. Штойко, С.П. Невским, Г.К. Львовым и др.

Большое количество существующих методов определения и сложность нахождения искомой величины вызывают противоречивые данные, узкую их привязанность к конкретным условиям. Наиболее применимыми (несмотря на их трудоемкость) в условиях Саратовского Заволжья являются методы учитывающие влажность почвы (метод водного баланса, метод А.И. Кузника, метод Затинацкого С.В.) [4, 3].

Затинацкий С.В. в своем методе, в ходе исследований, выявил криволинейную зависимость между E/E_0 и влажностью почвы W , которая описывается логалистической функцией вида [5]:

$$E/E_0 = A_n / (1 + 10^{\gamma - \beta \bar{W}}) \quad (1)$$

Откуда величина водопотребления будет определяться, как

$$E = E_0 \cdot A_n / (1 + 10^{\gamma - \beta \bar{W}}) \quad (2)$$

где E_0 – испаряемость, $m^3/га$;

W – относительные продуктивные влагозапасы, в долях;

A_n, γ, β – коэффициенты уравнения регрессии, определяющие состояние деятельной поверхности и биологические особенности растения по фазам вегетации.

Относительные продуктивные влагозапасы, в долях определяются зависимостью:

$$\bar{W} = \frac{W_i - W_{вз}}{W_{нв} - W_{вз}} \quad (3)$$

где W_i – фактическая влажность;

$W_{вз}$ – влажность завядания;

$W_{нв}$ – нижний порог влажности.

Полученная эмпирическая зависимость $E/E_0(W)$ в виде логалистической кривой существенно уточняет положение о прямой пропорциональности между водопотреблением и влагозапасами почвы.

Таким образом, исследования российских ученых показывают, что для ресурсосберегающего нормирования орошения сельскохозяйственных культур необходимо водный режим в расчетном слое почвы поддерживать при заниженных пределах регулирования почвенной влажности, в начальные и конечные фазы, и доведения их в критический период развития культур от влажности разрыва капилляров до наименьшей влагоемкости при увлажнении только активного корнеобитаемого слоя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации. / Под ред. А.П. Лихацевича. – Минск: «Тэхноложія», 2000. – 436 с.
2. Кошкин Н. М., Затинацкий С. В., Васильченко Т. А. Автоматизация управления режимом полива сельскохозяйственных культур с учетом погодных условий // Вестник СГАУ. – Саратов. – 2010. – № 7. – С. 58–61.
3. Кузник И.А. Орошение в Заволжье. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 160 с.
4. Затинацкий С.В., Овчинников А.Б. Нормирование орошения на мелиоративных системах Поволжья по агрогидрологическим критериям оценки влагообеспеченности сельскохозяйственного поля. / Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции «Возрождение Волги- проблемы и пути решения». – Саратов: изд. СГТУЖ, 1998. – С. 67–68.
5. Затинацкий С.В. Режим орошения сои в условиях Саратовского Заволжья. Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. кандидата технических наук. – М.: 1989. – 18 с.

П.Н. Проездов, О.Г. Удалова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ТРАВ ПАСТБИЩ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЩЕЛЕВАНИЯ И ЛЕСНЫХ ПОЛОС В СТЕПИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

В настоящее время 65 % пашни, 28 % сенокосов и 50 % пастбищ России подвержены разрушающему воздействию эрозии, дефляции, засух и др. негативных явлений [1].

В связи с сокращением использования малопродуктивных смытых земель под севообороты предлагается создавать лесные полосы и проводить щелевание межполосных пастбищных угодий с целью защиты почв от эрозии и повышения продуктивности естественного травостоя.

Цель исследований – разработать приемы повышения продуктивности естественных трав пастбищ на среднесмытых почвах в степи Приволжской возвышенности.

Объект исследований – агролесоландшафт Вязовский – научно-производственный стационар, с системой противоэрозионных мелиораций (ПЭМ), включающей следующие элементы [2]:

- организацию территории склона крутизной $4,5^\circ$ на контурной основе;
- засыпку склоновых оврагов с сохранением плодородного слоя почвы и внесением органо-минеральных удобрений: навоза – 50 т/га + N90P60K30;
- почвозащитные севообороты с участием многолетних трав первые 9 лет освоения эродированных земель - фитомелиорация;
- щелевание зяби, паров, культур и пастбищ с вертикальным мульчированием щелей растительными остатками дозой 5 т/га для защиты их от заиления и льдистости;
- лесные полосы плотной конструкции через 300 м, усиленные валами в верхней опушке, с целью регулирования стока 10 % вероятности превышения общей площадью 3,3 га, что составляет 4,0 % от площади водосбора (лесные полосы – 2,4 %).

Почва опытного участка - чернозем южный, неполноразвитый, щебенчатый, средне-суглинистый, среднесмытый на опоке. Мощность почвенных горизонтов А+В < 0,5м с содержанием гумуса 2,5–3,2 %.

За многолетний период наблюдений на опытном водосборе установлено, что линейная эрозия прекращена полностью, а смыв почвы снижен до допустимой величины – 0,3 т/га в год [2]. Основная роль в прекращении роста оврагов отведена лесным полосам и водоудерживающим валам. Щели глубиной 0,3 м нарезались ЩН-2-140 через 1,4 м, заполнялись сечкой соломы 0,15–0,20 м на глубину 0,10–0,15 м в дозе 5 т/га вручную с целью защиты от заиления и льдистости.

Для установления влияния агро- и лесомелиоративных мероприятий на продуктивность трав пастбищ испытывались варианты опыта:

- контроль;
- щелевание (Щ);
- щелевание + вертикальное мульчирование щелей соломой, 5 т/га (Щ_{мчв-5});
- лесные полосы плотной конструкции (ЛП);
- Щ + ЛП;
- Щ_{мчв-5} + ЛП.

Три первых варианта располагались вне зоны влияния лесных полос. Что бы решить проблему смыва почв применялось щелевание. При исследовании были выявлены недостатки щелевания – заиление и образование льда в щелях при оттепелях. Заполнение щелей растительными остатками практически устранило недостатки.

Методика исследований базировалась на рекомендациях ведущих НИИ и вузов РФ и ученых [3; 6; 8]. Продуктивность естественного травостоя пастбищ определяли на площадках размером 1,0x1,0 м в четырехкратной повторности с отбором снопов по обе стороны щели [3; 6; 8], водно-физические свойства почвы (плотность сложения и др.), влагозапасы – по методике Н.А. Качинского (1965), А.А. Роде (1965).

Снежность зим, водность весен определялись статистической обработкой соответствующих данных снега, стока и других элементов водного баланса через показатель вероятности превышения вышеуказанных величин[2].

Влагозапасы в почве определялись бурением скважин на глубину 1 м и более через 5–10 суток с отбором проб буром Н.А. Качинского, что позволило проследить движение влаги для установления водопотребления естественных трав пастбищ:

$$W = \sum_n^{i=1} (W_{\text{нач}} - W_{\text{кон}}) \quad (1)$$

где W – влагозапасы в активном расчетном слое почвы, мм;

$W_{\text{нач}}$, $W_{\text{кон}}$ – соответственно влагозапасы на начало и конец пентады или декады, мм;

n – число пентад или декад.

Осадки за период отрастания трав пастбищ определялись осадкомером. Суммарное водопотребление и коэффициент водопотребления вычисляли по А.Н.Костякову (1960).

Первые 3–4 декады весеннего вегетационного периода отрастания многолетних естественных трав – напрямую связаны с запасами воды в снеге (снежностью зим), формированием весеннего поверхностного стока (водностью весен) и задержанием стока в лесных полосах (таблица).

Наибольшие запасы влаги в почве за счет восходящих токов воды из нижних пластов зоны аэрации наблюдались вблизи лесных полос, где промачивание фиксировалось вплоть до капиллярной зоны.

Отмечается, что после средних и малоснежных зим существенная разница в урожайности естественных трав наблюдается на всех вариантах опыта (таблица).

Закономерно снижается урожайность трав пастбищ с уменьшением запасов воды в снеге предшествующих зим и осадков вегетационного периода: от 2–3 до 1–2 т/га, или в 2–3 раза. Урожайность трав пастбищных угодий под влиянием лесных полос после средних зим превышала контроль на 43–55 %, малоснежных – на 68 %: с уменьшением запасов воды в снеге наблюдается закономерное увеличение в удельном весе продуктивности трав по сравнению с открытой местностью.

Щелевание пастбищ не повлияло на урожайность естественных трав 1-го укоса, что связано с практически одинаковым влагонакоплением в почве, а потери влаги связаны с заилением и льдистостью щелей, которые увеличивают поверхностный весенний и ливневый сток. Проблема разрешилась благодаря заделыванию щелей растительными остатками – соломой длиной 15–20 см на глубину 10–15 см дозой до 5 т/га, что повысило продуктивность трав пастбищ в связи с привносом соломой азота, фосфора, калия:

- 1 т/га соломы – N – 5,2 кг/га;
- P – 2,0 кг/га;
- K₂O – 6,9[14].

Кроме того, часть питательных элементов выносятся из почвы поверхностным стоком весенних половодий и ливневых паводков[2]: три весны из пяти и шесть ливней были со стоком (табл.).

Щелевание с вертикальным мульчированием щелей совместно с лесными полосами на склонах с крутизной 4,5° дало наибольший противозерозионный эффект и максимальную продуктивность трав пастбищ.

**Влияние агротехнических и лесных мелиораций на продуктивность и водопотребление трав пастбищ 1-го укоса
в степи Приволжской возвышенности в 2009-2013 гг.**

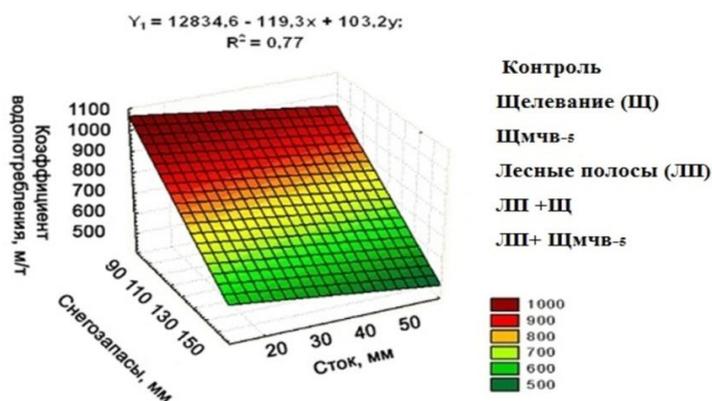
Варианты опыта	Запасы воды в снеге, мм	Эрозия, т/га	Осадки эф- фективные, мм	Использование почвенной влаги (0,8м), мм	Суммарное водопотребле- ние, мм	Урожайность, т/га	Коэффициент водопотребле- ния, м ³ /т
2009 г. Среднеснежная зима. Один ливень со стоком.							
Контроль (К)	98	1,10	110	107	217	1,98	1096
Щелевание (Щ)	98	0,51	110	109	219	2,11	1038
(Щ)+мульча щелей, 5 т/га – (Щ _{МЧВ-5})	111	0,36	110	117	227	2,57	883
Лесные полосы (ЛП)	124	0	110	144	254	2,83	898
Щ + ЛП	124	0	110	148	258	3,09	835
Щ _{МЧВ-5} + ЛП	129	0	110	154	264	3,43	770
						НСР ₀₅ =0,09	
2010 г. Среднеснежная зима. Весна со стоком. Нет ливней.							
К	90	0,12	101	117	218	1,73	1260
Щ	90	0,07	101	120	221	1,79	1235
Щ _{МЧВ-5}	101	0,03	101	131	232	2,19	1059
ЛП	134	0	101	160	261	2,65	985
Щ + ЛП	134	0	101	165	266	2,72	978
Щ _{МЧВ-5} + ЛП	134	0	101	168	269	3,03	888
						НСР ₀₅ =0,15	
2011 г. Малоснежная зима. Весна со стоком. Один ливень со стоком.							
К	76	0,71	52	100	152	0,93	1634
Щ	75	0,36	52	102	154	1,02	1510
Щ _{МЧВ-5}	89	0,12	52	110	162	1,99	814
ЛП	113	0	52	127	179	1,84	978
Щ + ЛП	113	0	52	130	182	2,14	850
Щ _{МЧВ-5} + ЛП	111	0	52	136	188	2,33	807
						НСР ₀₅ =0,13	

Варианты опыта	Запасы воды в снеге, мм	Эрозия, т/га	Осадки эффективные, мм	Использование почвенной влаги (0,8м), мм	Суммарное водопотребление, мм	Урожайность, т/га	Коэффициент водопотребления, м ³ /т	
2012 г. Многоснежная зима. Два ливня со стоком.								
К	190	3,30	53	157	210	2,03	1034	
Щ	188	4,47	53	159	212	2,14	991	
Щ _{МЧВ-5}	190	1,44	53	163	216	2,77	780	
ЛП	248	1,59	53	175	228	2,85	800	
Щ + ЛП	250	1,39	53	180	233	2,98	782	
Щ _{МЧВ-5} + ЛП	251	0,29	53	181	234	3,21	729	
							НСР ₀₅ =0,13	
2013 г. Малоснежная зима. Весна со стоком. Два ливня со стоком.								
К	62	7,92	77	97	174	2,09	832	
Щ	62	11,56	77	106	183	2,27	806	
Щ _{МЧВ-5}	69	1,50	77	114	191	2,73	700	
ЛП	97	2,24	77	124	201	3,01	668	
Щ + ЛП	97	1,46	77	119	196	3,17	618	
Щ _{МЧВ-5} + ЛП	97	0,28	77	127	204	3,59	568	
							НСР ₀₅ =0,30	
В среднем за 2009-2013 гг. Три весны из пяти со стоком. Шесть ливней со стоком.								
К	103	1,99	79	116	195	1,75	1114	
Щ	103	2,59	79	119	198	1,87	1059	
Щ _{МЧВ-5}	112	0,52	79	127	206	2,45	841	
ЛП	143	0,56	79	146	225	2,64	852	
Щ + ЛП	144	0,41	79	148	227	2,82	805	
Щ _{МЧВ-5} + ЛП	144	0,08	79	153	232	3,12	744	

Агротехнические и лесные мелиорации оказывают существенное влияние не только на продуктивность, но и на видовой состав трав. На открытых площадях (контроле) видовой состав трав не отличается разнообразием, здесь преобладает степной тип растительности: полынь горькая – *Artemisia absinthium L.*, татарник колючий – *Onopordum acanthium L.*, бодяк полевой – *Cirsium arvense L.* Семейство бобовых представлено всего двумя видами: вика тонколистная – *Vicia tenuifolia Roth*, горошек мышный – *Vicia cracca L.*

Вблизи лесных полос видовой состав трав от степного меняется к лесостепному типу, появляется злаково-бобовое разнотравье (чина клубненосная – *Lathyrus tuberosus L.*, клевер луговой – *Trifolium pratense L.*, астрагал датский – *Astragalus danicus Betz.* и др.). В видовом составе под влиянием агротехнических и лесных мелиораций преобладают бобовые, злаковые и сложноцветные травы.

Коэффициент водопотребления естественных трав пастбищ 1-го укоса на 77 % обусловлен влиянием накопления снега и формированием поверхностного стока (рис.).



Зависимость коэффициента водопотребления трав пастбищ от снегозапасов и стока

Заключение:

1. Наибольшая прибавка урожайности естественного травостоя пастбищ характерна при сочетании щелевания с вертикальным мульчированием щелей и лесных полос: после предшествующих малоснежных зим и незначительного выпадения осадков до первого укоса трав – самого неблагоприятного сочетания погодных условий – прибавка составила до 131 % по сравнению с отдельным применением щелевания и лесных полос, а с контролем – в 1,7–2,3 раза.

2. Под воздействием щелевания с вертикальным мульчированием щелей соломой и лесных полос степной тип растительности меняется на лесостепной с преобладанием бобовых, злаковых и сложноцветных трав.

Рекомендации:

1. Шелевать пастбища между лесными полосами на глубину 0,3 м с межщелевым расстоянием 1,4 м и заполнением щелей сечкой соломы длиной 0,15–0,20 м дозой 5 т/га в целях защиты от заиления и льдистости.

2. Создавать контурные лесные полосы на расстоянии 300 м друг от друга при крутизне склона 4,5°.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агролесомелиорация /под ред. А.Л. Иванова, К.Н. Кулика. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2006. – 746 с.
2. Агролесомелиорация / под ред. П.Н. Проездова. – Саратов: СГАУ, 2008. – 668 с.
3. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 358 с.
4. Как оценить водозадерживающую способность щелевания /В.Я. Григорьев, М.С. Кузнецов, К.Ю. Хан, О.В. Соловьева //Мелиорация и водное хозяйство. – 1990. – № 2. – С. 19–20.
5. *Кузник И.А., Лысов А.В., Проездов П.Н.* Противоэрозионная защита почв Приволжской возвышенности: сб. науч. работ Саратов.СХИ. – Саратов, 1977. – С. 95–106.
6. Методика системных исследований лесоаграрных ландшафтов. ВАСХНИЛ. ВНИАЛМИ. – М., 1985. – 112 с.
7. *Проездов П.Н., Маштаков Д.А., Ковалев А.Н.* Закономерности водопотребления естественного травостоя пастбищ под влиянием гидротехнических и лесных мелиораций в степных ландшафтах Приволжской возвышенности // Вестник Саратовского госагроуниверситета им Н.И. Вавилова. – Саратов: СГАУ, 2012. – № 2. – С. 44–48.
8. Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте. - Саратов: НИИСХ ЮВ, 1973. – 223 с.
9. *Русакова И.В.* Альтернативные технологии использования растительных остатков: состояние и перспективы. – Владимир, 2008. – 48 с.
10. *Шабанов А.И.* Почвозащитное земледелие. – Саратов, 1985. – 250 с.

УДК 631.432.23

А.Л. Рабочев, А.Ю. Конакова

Самарская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кинель, Россия

УЛУЧШЕНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО В НЕОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ ЗЯБЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ

Основоположник отечественной мелиоративной науки академик Костяков А.Н. к числу важнейших задач мелиорации относил сокращение непродуктивного испарения, усиление приходящих элементов водного режима, максимальное сохранение и использование естественных ресурсов влаги, в том числе атмосферных осадков не только летнего вегетационного периода, но и осенне-зимнего и весеннего вневегетационного периодов [2].

Для Самарского Заволжья характерны относительный дефицит влаги в отдельные периоды вегетации возделываемых культур. Поэтому изучение и разработка агро-мелиоративных приемов регулирования водного режима мелиорируемых земель для условий неустойчивого естественного увлажнения лесостепной зоны Самарского Заволжья, актуальны как с теоретической, так и с практической точки зрения.

В задачу исследований входило изучение возможности улучшения водного режима чернозема типичного в неорошаемых условиях. Традиционными мероприятиями в пополнении почвенных влагозапасов являются снегозадержание и снижение весеннего поверхностного стока. Для накопления запасов влаги и улучшения влагообеспеченности растений важно повысить аккумулялирующую емкость почвы и использовать фактор накопления влаги в почве за счет осадков вневегетационного периода.

Для решения поставленной задачи в Центральной почвенно-климатической зоне Самарской области на землях СПК «Луч Ильича» муниципального района Борский в 2008–2012 гг. проведены полевые опыты по изучению влияния различных приемов зяблевой обработки почвы на гидрофизические свойства почвы, формирование продуктивных запасов влаги, урожайность яровой пшеницы.

Почва опытного участка – чернозем типичный среднесуглинистый среднесмытый с содержанием гумуса 5,4 %, водопрочных агрегатов 64–73 %, объемная масса увеличивается к низу от 1,18 до 1,23 г/см³. Годовое количество осадков составляет 406 мм, в том числе за осенне-зимний период – 174 мм, за вегетационный период – 232 мм, сумма положительных температур больше 10 °С – 2630 °С.

Экспериментальные исследования проводили в звене пятипольного севооборота: клевер – озимая пшеница – картофель – яровая пшеница – ячмень. Объектом исследований служил сорт яровой пшеницы – Кинельская – 60, норма высева 5,5 млн всхожих семян. Минеральные удобрения – N₂₂P₂₀K₂₀.

В севообороте в поперечном направлении заложено три варианта зяблевой обработки почвы:

1. Вспашка почвы на глубину 25–27 см (контроль).
2. Вспашка почвы на глубину 25–27 см с углублением пахотного горизонта на глубину 40–45 см ленточным способом, интервал между лентами 140 см.
3. Вспашка почвы на глубину 25–27 см с углублением пахотного горизонта на 40–45 см с ленточной заделкой стерни, интервал между лентами 140 см.

На поле площадью 20,2 га заложено 18 учетных делянок площадью 1,12 га каждая. Ширина делянок 40, длина 280 м. Закладка опытов проводилась в августе 2008 г.

В лесостепи Заволжья основным источником влаги для посевов являются атмосферные осадки, на максимальное сохранение и использование которых ориентирована вся система подготовки почвы. Исследование влияния зяблевой обработки почв на водно-физические свойства показало, что на опытных вариантах 2 и 3 суммарное количество агрегатов агрономически ценных фракций было заметно выше, чем на контроле. Минимальное количество частиц размером 0,25–10 мм отмечено на контроле (53,1 %), максимальное – на вспашке с углублением пахотного горизонта с заделкой стерни (58,0 %). Количество пылеватых частиц на контроле было максимальным (21,6 %), а на опытных вариантах 2 и 3 – 20,3 и 20,2 % соответственно. Коэффициент структурности в контрольном варианте составил 1,59, вспашка с углублением пахотного горизонта с заделкой стерни (вариант 3) – 2,81 ед. Количество водопрочных агрегатов в зависимости от способов обработки изменялось незначительно – на контроле 56,3, в опытных вариантах 2 и 3 – 58,8 и 59,4 % соответственно.

Сложение почвы определяется расположением в пространстве гранулометрических элементов и структурных отдельностей. От него зависит соотношение между твердой фазой и объемом, занимаемым водой и воздухом, т. е. водный, воздушный и тепловой режим почвы. Исследования воздействий на сложение почвы орудий с пассивными органами (глубококорыхлители, щелерезы) показали, что способы обработки по-разному влияют на объемную массу, общую скважность и аэрацию пахотного слоя. Установлено, что в среднем за годы исследований самая высокая объемная масса пахотного слоя была в варианте 2 – 1,16 г/см³, на контроле она наименьшая – 1,11 г/см³. Способы зяблевой обработки повлияли на общую скважность: в среднем за годы исследования она составила 59,0 %, на контроле – 56,6 %. Изучаемые способы обработки почвы улучшили сложение почвы, что способствовало формированию больших запасов продуктивной влаги.

Непромывной тип увлажнения почвы и резко выраженный дефицит влажности воздуха являются главной особенностью водного баланса в земледелии лесостепной зоны Самарского Заволжья. Наибольший запас воды накапливается в почве к весне. Летние осадки, как правило, поглощаются поверхностным, быстро пересыхающим слоем [3].

Для зоны распространения черноземов типичных среднего гранулометрического состава ярко выражен дефицит весенней влажности. Поэтому основной задачей агротехнических мелиораций засушливой зоны является улучшение ее водного режима. Для лучшего сохранения неиспользованной предшествующей культурой влаги и создания условий для поглощения почвой выпадающих послеуборочных осадков,

служит зяблевая обработка почвы [1]. В наших исследованиях зяблевая обработка проводилась по усовершенствованной А.И. Канаевым технологии обработки почвы с ленточным углублением пахотного горизонта до 40–45 см.

За годы исследований количество осадков с сентября по апрель выпало меньше средне-многолетней нормы в 2008–2009 гг. на 24,3 %, а в 2009–2010, 2010–2011, 2011–2012 гг. осадков выпало больше среднемноголетней нормы на 58,0, 110 и 3,5 % соответственно. Распределение осадков по месяцам в разные годы исследований было неодинаково. Следует отметить, что осенью до устойчивого замерзания почвы запасы влаги зависели от поглощения почвой осадков и сохранности их от потерь на испарение.

При этом погодные условия складывались, так что в августе, сентябре и октябре количество осадков, формирующих запасы почвенной влаги в 2,8, 2,2 и 4,6 раз соответственно превышает потери на испарение. Именно эти осадки и формируют весенний продуктивный запас почвенной влаги.

Наблюдениями установлено, что самые высокие запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы отмечались в вариантах с вспашкой на 25–27 см с углублением пахотного горизонта на 40–45 см с ленточной заделкой стерни с й между лентами 1,4 м. В этом варианте продуктивный запас влаги в метровом слое почвы в среднем составил 255,8 мм, что на 30 и 20 % больше, чем в 1 и 2 вариантах опыта соответственно.

Статистическая обработка результатов исследований свидетельствует об изменении использования осадков и почвенной влаги посевами яровой пшеницы в зависимости от метеорологических условий и приемов зяблевой обработки почвы. Расход влаги посевами яровой пшеницы меняется в зависимости от увлажнения почвы в течение периода вегетации. В нормально увлажненный 2011 г. (ГТК=0,94) расходовалась влага, сформированная за счет осадков осенне-зимнего и вегетационного периодов, в засушливые и острозасушливые периоды 2010 г. (ГТК=0,31) основным источником влаги была почва.

Как показали исследования зяблевой обработки почвы с углублением пахотного горизонта на 40–45 см с одновременной заделкой стерни благоприятно воздействует на структуру пахотного слоя, способствует лучшему накоплению продуктивных запасов влаги, что способствует росту урожайности яровой пшеницы на 4,1–5,7 ц/га. Величина урожая определяется степенью использования запасов влаги, накопленных в осенне-зимний и весенний периоды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казаков, Г.И. Обработка почвы в лесостепи Заволжья / Г. И. Казаков, А. А. Марковский // Земледелие. – 2011. – № 8. – С. 28–29.
2. Костяков, А.Н. Основы мелиорации / А.Н. Костяков – Гос. Изд-во с-х литературы. – М, 1951. – 750 с.
3. Чуданов, И.А. Обработка черноземных почв в Среднем Поволжье / И.А. Чуданов, В.П. Васильев // Земледелие. – 1986. – № 6. – С. 24–25.

УДК 631.671.1:633.15 (470.44)

П.В. Тарасенко

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА БИОМЕЛИОРИРУЕМЫХ ПОЛОСАХ

В нашей стране 35 % посевных площадей (45 млн га) находится в степных засушливых районах с общим количеством осадков от 250 до 400 мм, и систематически подвер-

гаются засухе [6]. В этих условиях из осадков растения способны потребить до 50–70 % влаги [7]. Повышает эффективность использования летних осадков их перераспределение и заглубление с помощью щелей, заполненных различным мульчирующим материалом [1, 2, 3].

Цель научных исследований состояла в оценке влагосберегающих агроприемов при их последующем внедрении в производство с помощью разрабатываемого [4] почвообрабатывающего агрегата.

В задачу исследований входило: изучение особенностей перераспределения влаги под корни кукурузы с помощью вертикального мульчирования (ВМ) почвы и повышения ее сохранности с помощью соломенного покрытия (СП) или водопоглощающего полимера (ВПП); оценка влияния азотных удобрений и соломенной мульчи на продуктивность кукурузы в различных почвенно-климатических зонах.

Опыты закладывались весной на фоне вспашки (в сухой степи – 20–22 см, в черноземной степи – 22–25 см, в лесостепи – 25–27 см), после боронования по следующей схеме:

1. Контроль (без удобрений).
2. N30(40, 60).
3. ВМ + N30(40, 60).
4. ВМ + СП + N30(40, 60).

При определении нормы азотных удобрений (30 кг. д. в. – сухая степь, 40 кг д.в. – черноземная степь, 60 кг. д.в. – лесостепь), компенсирующей потерю азота при разложении соломы и растительных остатков почве, учитывались исследования НИИСХ Юго-Востока [5].

Азотные удобрения в сухостепной зоне вносились в почву сеялкой СЗС-2,1, в степной и лесостепной зоне – поверхностно, под боронование.

Для перераспределения летних осадков применялось вертикальное мульчирование (ВМ) щелей растительными остатками на глубину 15–16 см.

Почвенные влагозапасы сохраняли в сухой степи и черноземно-степной зоне (2003 г.) с помощью соломенного покрытия (СП) слоем 2–3 см. В последующие годы в черноземной степи и лесостепной зоне СП был заменено на водопоглощающий полимер (ВПП), который вносился на дно щелей в количестве 70 г на 1 погонный метр.

Полевой опыт закладывался в четырехкратной повторности. Площадь делянок – 21 м² (4,2 x 5 м). Расположение делянок – рендомизированное.

Наблюдения и исследования соответствовали общепринятым методикам.

Было выявлено, что основным фактором снижения продуктивности кукурузы при использовании соломы для заполнения щелей и СП на фоне улучшения водного режима являлось усиление биологической активности почвы и возрастание токсичных для растений продуктов разложения.

Урожайные данные, полученные в различных почвенно-климатических условиях, отразили реакцию кукурузы на применяемые агроприемы (табл.).

Так, в сухостепной зоне в условиях острого недостатка влаги на контроле отмечалась полная гибель растений. При использовании ВМ+ N30 и ВМ+СП+ N30 общая биомасса кукурузы достигала соответственно 1,49 т/га (60 %) и 2,45 т/га (100 %). В степной зоне урожайность зеленой массы кукурузы на контроле составила 26,1 т/га. Азотные удобрения (N40) увеличили ее до 30,9 т/га (на 4,8 т/га, или на 18 %). По сравнению с удобрением вариантом (N40) использование влагосберегающих приемов – ВМ+N40 и ВМ+(СП) ВПП+N40 повысило продуктивность кукурузы соответственно на 0,7 и 1,5 т/га (на 2 и 5 %). В отличие от черноземно-степной зоны в лесостепи почвенно-климатические условия и современные агротехнологии стимулировали рост урожайности зеленой массы кукурузы до 41–46 т/га, или в 1,3–1,6 раза. В среднем за период исследований урожайность кукурузы на контроле составила 40,9 т/га. Азотные удобрения N₆₀ увеличили продуктивность кукурузы на 5,1 т/га (на 12 %). По сравнению

с фоновой урожайностью (N_{60}) на вариантах $BM3+ВПП+N_{60}$ и $BM3+ВПП+N_{60}$ продуктивность кукурузы уменьшилась – на 15 и 9 % и достигла 38,9 и 41,9 т/га.

**Влияние приемов влагосбережения на урожайность силосной кукурузы
в сухостепной, степной и лесостепной зоне**

Почвенно-климатические зоны	Варианты	Урожайность, т/га			
		по годам исследований			в среднем
Сухостепная зона (2004-2006 гг.)	Контроль	Посевы погибли			
	N30	Посевы погибли			
	BM+ N30	2,41	Погибли	2,05	1,49
	BM+СП+N30	3,73	0,5	3,12	2,45
НСР ₀₅		0,34	0,06	0,24	0,21
Степная зона (2003,2007,2008 гг.)	Контроль	29,8	22,3	26,1	26,1
	N40	37,3	26,1	29,2	30,9
	BM+ N40	38,3	27,0	29,4	31,6
	BM+ВПП+N40	39,0	27,4	30,8	32,4
НСР ₀₅		0,74	0,69	0,71	0,71
Лесостепная зона (2006-2008 гг.)	Контроль	41,9	36,3	44,7	40,9
	N60	47,8	39,9	50,3	46,0
	BM+ N60	39,6	35,3	41,9	38,9
	BM+ВПП+ N60	40,5	42,2	43,1	41,9
НСР ₀₅		0,81	0,87	0,83	0,84

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьяков В.П. Машины для щелевания почв на склонах // Земледелие. – 1987. – № 3. – С. 56–57.
2. Ломакин М.М., Кочедыков В.М., Чернявский А.А. Вертикальное мульчирование зяби // Земледелие. – 1985. – № 10. – С. 39–41.
3. Маштаков Д.А. Теоретическое и экспериментальное обоснование комплексной мелиорации эродированных земель степной и сухостепной зон Нижнего Поволжья: авторреф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Волгоград, 2011. – 45 с.
4. Почвообрабатывающе-посевной агрегат: пат. № 2318302 Рос. Федерация: МПК А01В 13/00 / Ивженко С.А., Тарасенко П.В., Ивженко А.С., Марадудин А.М. и др.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова». – № 2006109656/12, заявл. 27.03.06; опубл. 10.03.08, Бюл. № 7.
5. Пронько В.В., Гришин П.Н., Соловова Г.К. Факторы эффективности удобрений в сухостепной зоне Поволжья/ В.В. Пронько, // Проблемы и пути преодоления засухи в Поволжье : сб. науч. работ / НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 2000. – С. 100–106.
6. Спирин А.П. Влагосберегающая обработка почвы // Земледелие. – 2005. – № 2. – С. 18–20.
7. Справочник по орошаемому земледелию / Сост. проф. Н.А. Мосиенко. – Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1993. – 432 с.

УДК 633.153.7:633.16:632:954: (470.4)

Ю.А. Тарбаев, А.П. Солодовников, Е.В. Подгорнов.

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

**ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, ГЕРБИЦИДА
И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ**

Различные системы основной обработки почвы по-разному влияют на условия жизни не только культурных, но и сорных растений. Особое значение для эффективной

борьбы с сорняками имеют глубина обработки и мощность обрабатываемых слоев почвы, потому что именно от них зависит перераспределение семян и вегетативных зачатков в почве, а также их жизнеспособность.

С целью изучения влияния минимализации обработки почвы, применения гербицидов и минеральных удобрений на засоренность и продуктивность ячменя был заложен опыт по следующей схеме:

1. Вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 23–25 см (контроль).
2. Вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 23–25 см с гербицидом и удобрениями (N₄₀).
3. Минимальная обработка почвы (Catros -3001) на 10–12 см.
4. Минимальная обработка почвы (Catros -3001) на 10–12 см с гербицидом и удобрениями (N₄₀).
5. Нулевая обработка почвы.
6. Нулевая обработка почвы с гербицидом и удобрениями (N₄₀).

Исследования проводились на опытном поле Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова в 2009–2011 гг. Посевная площадь делянок 125 м², учетная 100 м². Повторность четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное. Предшественник – овес. Сорт ячменя Нутанс 553. Опыты проводились на черноземах южных среднесуглинистых, слабогумусированных, среднесуглинистых по гранулометрическому составу. Содержание гумуса по Тюрину в слое 0–20 см – 3,26–3,90 %.

Полевой опыт сопровождался наблюдениями и исследованиями в соответствии с общепринятыми методическими указаниями.

После уборки предшественника поле опрыскивали гербицидом раундап нормой 4 л/га. Основная обработка почвы проводилась через 12–14 дней после опрыскивания гербицидом. На втором, четвертом, шестом вариантах под основную обработку вносили 40 кг по действующему веществу азотных удобрений (аммиачная селитра), в фазу кущения ячменя обработали гербицидом дефизан нормой 200 г/га.

Трехлетние наблюдения за засоренностью посевов ячменя показали, что на варианте со вспашкой общее число сорняков составило 3,6 шт./м². Ранних яровых малолетних было 2,3 шт./м², поздних яровых – 0,6 шт./м², а многолетних сорняков – 0,7 шт./м². Обработка посевов ячменя гербицидами на варианте со вспашкой снизило общее количество сорняков на 66,7 %, ранних яровых на 60,7 %, поздних яровых на 83,3 %, а многолетних – на 71,4 % (табл. 1).

Таблица 1

Засоренность ячменя по вариантам опыта в период уборки в 2009–2011 г., шт./м²

№ п/п	Варианты опыта	Группы сорняков			
		малолетние		многолетние	итого
		ранние яровые	поздние яровые		
1.	ПЛН-5-35 (контроль)	2,3	0,6	0,7	3,6
2.	ПЛН-5-35 + гербицид + N ₄₀	0,9	0,1	0,2	1,2
	% снижения от обработки	-	-	-	-
	% снижения от гербицида	60,7	83,3	71,4	66,7
3.	Catros -3001	3,7	0,7	2,4	6,8
4.	Catros -3001+ гербицид + N ₄₀	1,6	0,1	0,6	2,3
	% снижения от обработки	37,8	14,3	70,8	47,1
	% снижения от гербицида	56,8	85,7	75,0	66,2
5.	Нулевая обработка	4,7	1,0	2,5	8,2
6.	Нулевая обработка + гербицид + N ₄₀	1,2	0,2	0,8	2,2
	% снижения от обработки	51,1	40,0	72,0	56,1
	% снижения от гербицида	74,4	80,0	68,0	73,2

В посевах ячменя после минимальной обработки почвы на фоновом варианте общее количество сорняков возросло на 88,9 %; ранних яровых – на 60,9 %, поздних яровых на 16,6 %; многолетних – почти в 4 раза. Обработка посевов ячменя гербицидами на минимальной обработке снизило число общих сорняков на 66,2 %; ранних яровых – на 56,8 %; поздних яровых – на 85,7 %, многолетних – на 75,0 %. Следует отметить в этом случае, что снижение сорняков от обработки почвы было значительно ниже, всего 14,3, 37,8 и 70,8 % соответственно.

При нулевой обработке почвы на фоновых вариантах их общая засоренность посевов ячменя повысилась по сравнению со вспашкой в 2,3 раза, а с минимальной обработкой почвы на 20,6 %. Количество ранних яровых сорняков увеличилось в 2 раза по сравнению со вспашкой и на 27,0 % по сравнению с минимальной обработкой почвы. Количество поздних яровых возросло соответственно на 66,7 и 42,8 %, а многолетних сорняков в 3,4–3,5 раз. Применение гербицидов снижало засоренность при нулевой обработке почвы соответственно по группам сорняков в 4,0–5,0 и 3,1 раза.

Эффективность гербицидов на вспашке составляла по снижению общей засоренности – 66,7 %. Подобные результаты получены и на варианте с минимальной обработкой – 66,2 %. На вариантах с нулевой обработкой эффект от применения гербицидов был выше и составил – 73,2 %.

В среднем за три года наибольшая продуктивность ярового ячменя на вариантах с обработкой почвы отмечена на вспашке – 1,86 т/га, что соответственно превышало другие варианты на 0,33; 0,42 т/га или на 17,7; 22,9 % (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность зерна ячменя в среднем за 2009–2011 гг. по вариантам опыта, т/га

№ п/п	Варианты опыта А – обработка почвы В – приемы химизации	Урожайность зерна, т/га	Отклонение от вспашки		Отклонение от фоновых вариантов	
			т/га	%	т/га	%
1.	ПЛН-5-35 (контроль)	1,86	-	-	-	-
2.	ПЛН-5-35 + гербицид + N ₄₀	2,06	-	-	0,20	10,8
3.	Catros -3001	1,53	-0,33	17,7	-	-
4.	Catros -3001+ гербицид + N ₄₀	1,83	-0,03	1,6	0,30	19,6
5.	Нулевая обработка	1,44	-0,42	22,9	-	-
6.	Нулевая обработка + гербицид + N ₄₀	1,72	-0,14	7,5	0,28	19,4
	НСР ₀₅	A=0,18		B=0,13	AB=0,26	

Обработка посевов гербицидами и внесение удобрений повышали урожайность ячменя на варианте со вспашкой – на 10,8 %, на варианте с минимальной обработкой почвы – на 19,6 %, с нулевой обработкой – на 19,4 %. Эффективность применения гербицидов и удобрений была выше на варианте с энергосберегающими обработками почвы. На варианте со вспашкой прибавка урожайности ячменя от внесения удобрений и применения гербицидов была незначительной по сравнению с минимальной и нулевой обработкой.

Таким образом, на основании трехлетних исследований выявлено что, эффективность гербицидов на вспашке по снижению общей засоренности составляла – 66,7 %. На варианте с нулевой обработкой эффект от применения гербицидов был выше и составил – 73,2 %.

Наибольшая продуктивность ярового ячменя на вариантах с обработкой почвы отмечена на вспашке – 1,86 т/га, что соответственно превышало другие варианты на 17,7; 22,9 %. Обработка посевов гербицидами и внесение удобрений повышали урожайность ячменя на варианте со вспашкой – на 10,8 %, с нулевой обработкой – на 19,4 %.

УДК 631.445.51:631:82:633:174

В.П. Белоголовцев, Н.А. Рыжов

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ СОРГО НА ОСНОВЕ ПОЧВЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Введение

Для создания возможности получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур необходима разработка приемов и методов регулирования почвенного плодородия с целью эффективного применения удобрений.

Изучение закономерностей в поведении доступных форм питательных элементов под посевами является одним из основных условий при разработке научно обоснованной системы удобрения. Поэтому прогноз действия удобрений на основе содержания доступных растениям форм питательных веществ и методика их определения являются одним из наиболее важных и сложных вопросов агрохимии (Журбицкий З.И., 1963; Болдырев Н.К., 1972; Чуб М.П., Штейн Э.С., Моторыгин И.П., 1972, Болдырев Н.К., Зверева Е.А., Белоголовцев В.П. и др., 1990; Шафран С.А., 1999 и другие).

Успешное решение этой проблемы дает возможность наиболее обоснованно подходить к дифференцированному агрономически, экономически и энергетически эффективному и экологически безопасному использованию удобрений.

Целью наших исследований являлось установление зональных показателей оптимального содержания доступных форм питательных веществ в почве, обеспечивающих получение высоких урожаев зерна с хорошими потребительскими качествами, и методов корректировки системы удобрения на основе почвенной диагностики минерального питания.

Методика и условия проведения опыта

Диагностический опыт на сорго был проведен в течение 2009–2013 гг. Объектами исследований были: почва каштановая тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 2,32–2,38 % в слое 0–30 см, нитратного азота к моменту посева содержалось 9,5–10,8 мг/кг почвы в слое 0–40 см, подвижного фосфора 13,2–13,6 мг/кг (по Мачигину) в слое 0–30 см, обменного калия 340–370 мг/кг; плотность почвы в слое 0–30 см 1,26–1,30 г/см³ и сорго сорт Перспективный 1.

Таким образом, почва характеризуется низкой обеспеченностью нитратным азотом и подвижным фосфором и высокой – обменным калием.

В качестве удобрений использовались аммиачная селитра (34,5 % д.в.), аммофос, двойной суперфосфат (39 % д.в.), аммофос (11:49), хлористый калий (60 %). Посев осуществлялся сеялкой СРП-2 рядовым способом с междурядьями 22 см нормой высева 300 тыс. шт. всхожих семян на 1 га. Площадь делянки – 123 м², учетной – 100 м², повторность трехкратная.

Учет урожая проводили на делянках всех повторностей в фазе полной спелости зерна.

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась по программам дисперсионного и регрессионного анализов на персональном компьютере и программам ВЦ НИИСХ Юго-Востока.

Расчет энергетической эффективности применения удобрений проводился по методике В.Г. Минеева («Агрехимия», 2004).

Результаты и их обсуждение

Установлено, что все удобрения, их дозы и соотношения способствовали улучшению питательного режима. На всех удобренных вариантах содержание доступных растениям форм азота и фосфора было значительно выше, чем на контроле.

$$Y=9,85 + 0,124N$$

при $R=0.915\pm 0.04$,

где Y – количество нитратного азота в почве, мг/кг;

N – доза азота удобрения, кг/га действующего вещества;

R – коэффициент корреляции.

В среднем концентрация $N-NO_3$ в слое 0–40 см повышалась на 1 мг/кг почвы от внесения 6,1–7,3 кг/га действующего вещества азотных удобрений на фоне возрастающих доз фосфорных. Норматив затрат азота удобрений при внесении одного азотного составлял 8,1–8,8 кг/га.

На изменение содержания в почве нитратного азота оказывали не только азотные, но и фосфорные удобрения. Так внесение P_{60} на фоне N_{60} способствовало увеличению количества нитратного азота на 2,1 мг/кг почвы и соответственно снизило затраты азота удобрений на повышение содержания нитратного азота на 1 мг/кг. Увеличение содержания нитратного азота под влиянием фосфорных удобрений на темно-каштановых почвах степных районов Южного Урала наблюдал Ряховский А.В. (1995), на темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья – Белоголовцев В.П. (1992), на каштановых почвах Саратовского Заволжья Аукина И.Г. (2008).

Результаты наших исследований показывают, что содержание подвижной P_2O_5 в почве в слое 0–30 см во все фазы роста и развития сорго во всех удобренных вариантах было выше, чем на контроле. Установлена прямая пропорциональная зависимость между дозами фосфорных удобрений и содержанием доступного фосфора в почве, которая описывается для срока перед посевом уравнением регрессии

$$Y=11,6 + 0.147P$$

при $R=0.991\pm 0.011$.

где P – доза фосфора удобрения, кг/га д.в.

Отдельное внесение фосфорного удобрения в дозе 60 кг/га д.в. способствовало увеличению содержания подвижного фосфора в почве перед посевом на 9.0 мг/кг. Расчет показывает, что для повышения содержания доступного фосфора на 1 мг/кг почвы в слое 0–30 см требуется внести в среднем 6,7 кг/га д.в. удобрения. По годам исследований норматив затрат на увеличение содержания подвижного фосфора на 1 мг/кг почвы был различным и был в пределах 6,45–6,90 кг/кг.

Улучшение режима питания растений сорго под влиянием удобрений способствовало увеличению высоты растений, значительному усилению нарастания сухой массы растений, сохранности их к уборке, что в конечном итоге привело к повышению урожая (табл. 1).

Анализ данных приведенной таблицы показывает, что азот удобрений в значительной степени влиял на продуктивность сорго. Так, внесение одного азотного удобрения в дозе N_{60} на естественном фосфатном фоне обеспечило прибавку урожая 2,9 ц/га, или на 22,9 % больше по сравнению с контрольным вариантом.

Удобрения во всех вариантах показали высокую окупаемость 1 кг действующего вещества натуральной прибавкой урожая (табл. 2). Самую высокую окупаемость дал вариант с внесением одного фосфорного удобрения в рядок при посеве в дозе P_{10} . Остальные дозы и соотношения минеральных азотно-фосфорных удобрений обеспечивали окупаемость натуральной прибавкой в пределах 7,3–2,8 кг/кг. Азотное удобрение при отдельном внесении показало большую эффективность, чем фосфорное.

Влияние удобрений на урожайность сорго

Варианты	Урожайность, ц/га						Прибавка	
	годы исследований						ц/га	в %% к контролю
	2009	2010	2011	2012	2013	среднее		
Контроль	10,2	5,9	12,5	16,9	17,6	12,6		
N30	11,9	6,9	14,6	19,8	20,8	14,8	2,2	17,4
N60	12,4	7,2	15,3	20,8	21,7	15,5	2,9	22,9
P30	11,0	6,4	13,7	18,6	19,6	13,9	1,3	10,0
P60	11,3	6,6	14,0	19,0	20,5	14,3	1,7	13,3
N30P30	13,4	7,8	16,3	22,2	23,0	16,5	3,9	31,3
N30P60	13,7	8,1	16,7	22,7	23,6	17,0	4,4	34,6
N60P30	14,3	8,4	17,4	23,7	24,8	17,7	5,1	40,6
N60P60	14,9	8,8	18,1	24,7	26,1	18,5	5,9	47,0
N55P46-расч.	15,0	8,7	18,2	24,8	26,9	18,7	6,1	48,6
N90P60	14,6	8,4	17,7	24,1	26,4	18,2	5,6	44,8
N60P60K30			18,3	24,5	25,8	22,9	7,1*	45,2
P10			13,6	18,4	19,4	17,1	1,4*	8,9
P20			13,9	18,8	19,7	17,5	1,8*	11,4
P30			14,0	19,0	19,8	17,6	1,9*	12,1
НСР 0,5, ц/га	0,32	0,18	0,34	0,24	0,19			

*Примечание: Прибавки за 2011-2013 гг.

Между урожайностью сорго и содержанием нитратного азота в почве перед посевом имеется четкая положительная взаимосвязь, которая описывается уравнением регрессии:

$$Y=10,2+0,613N$$

при $R^2=0.846$,

где N – содержание нитратного азота в почве, мг/кг.

На основании теоретических кривых графиков (рис. 1) зависимости урожайности сорго от содержания в почве нитратного азота в разные фазы роста и развития растений определены оптимальные уровни содержания его для достижения запланированного урожая сорго (табл. 3)

При содержании нитратного азота ниже требуемого уровня, соответствующего планируемой урожайности, расчет доз азотных удобрений следует проводить по методу доведения до оптимума (МДОП). Для этого надо пользоваться формулой ВИУА:

$$D=[(N_{\text{опт.}}-N_{\text{исх.}})*N,$$

где D – расчетная доза азота удобрений, кг/га действующего вещества;

N_{исх.} – исходное содержание N-NO₃ в слое 0–40 см, мг/кг;

N_{опт.} – содержание нитратного азота в слое 0–40 см, обеспечивающее получение запланированного урожая, мг/кг почвы;

N – норматив затрат действующего вещества удобрения для повышения содержания нитратного азота в почве на 1 мг в килограммах/га.

Окупаемость удобрений натуральной прибавкой

Варианты	Урожай зерна, ц/га	Прибавка урожая, кг/га	Суммарная доза удобрения, кг/га	Окупаемость 1 кг удобрений зерном, кг
Контроль	12,6			
N30	14,8	220	30	7,3
N60	15,5	290	60	4,8
P30	13,9	130	30	4,3
P60	14,3	170	60	2,8
N30P30	16,5	390	60	6,5
N30P60	17,0	440	90	4,9
N60P30	17,7	510	90	5,7
N60P60	18,5	590	120	4,9
N55P46-расч.	18,7	610	104	5,9
N90P60	18,2	560	150	3,7
N60P60K30	22,9	710	180	3,9
P10	17,1	140	10	14,0
P20	17,5	180	20	9,0
P30	17,6	190	30	6,3

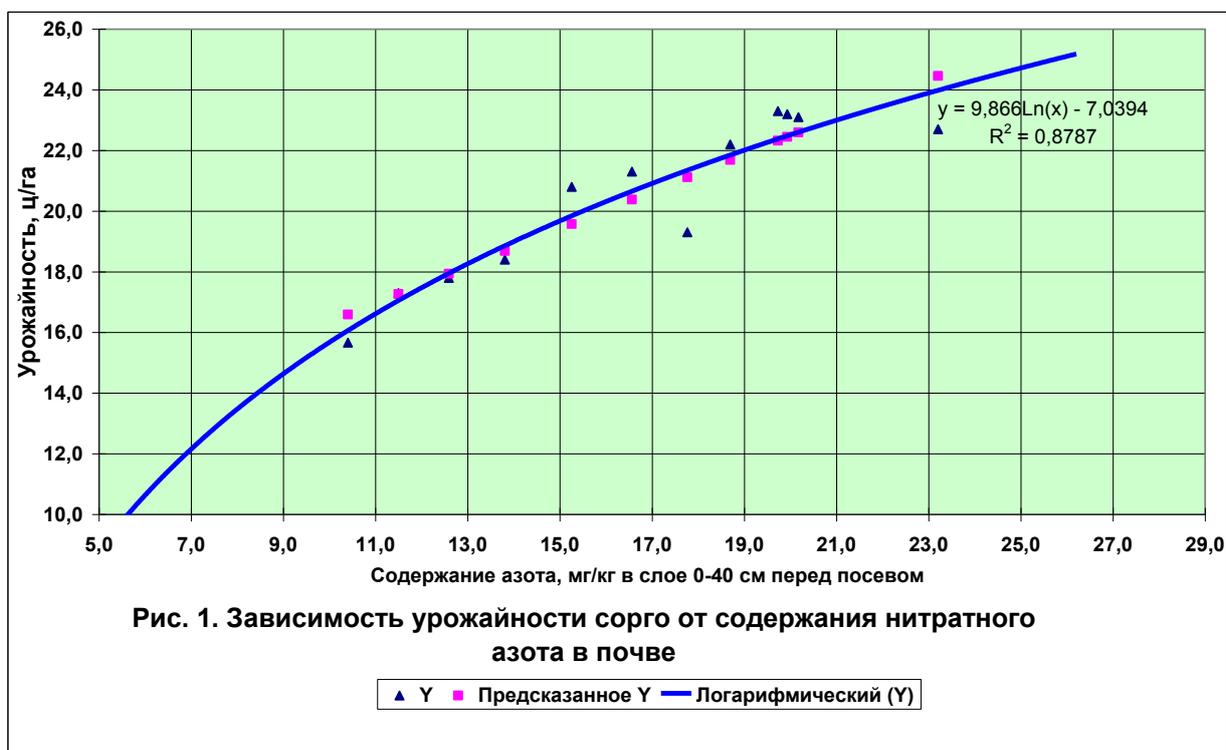


Рис. 1. Зависимость урожайности сорго от содержания нитратного азота в почве

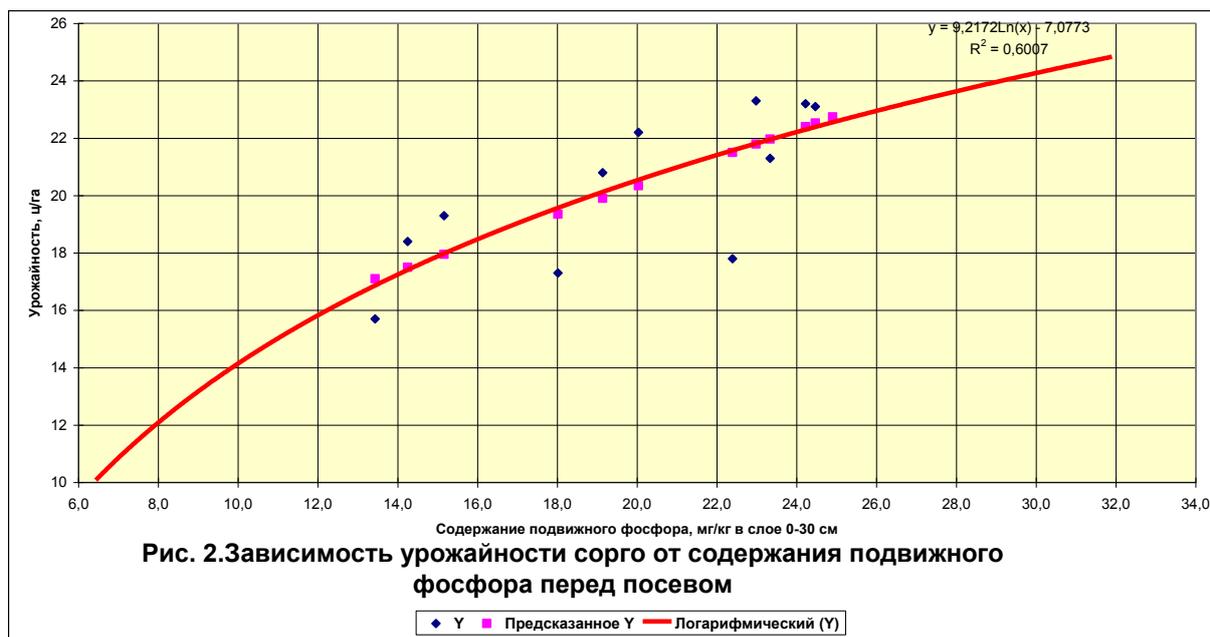
**Оптимальные уровни содержания нитратного азота в почве,
обеспечивающие достижение планируемого урожая сорго**

Планируемая урожайность, ц/га	Содержание нитратного азота в почве, мг/кг в слое 0-40 см			
	сроки отбора образцов почвы и фазы роста и развития			
	Перед посевом	всходы	кущение	выметывание
10,0	5,5	8,2	6,6	4,6
15,0	9,4	12,8	10,8	7,4
20,0	15,5	20,2	18,0	12,2
25,0	25,5	32,0	29,5	20,0

Например: в почве содержится 8мг/кг нитратного азота. Для получения урожайности 25 ц/га требуется иметь 23мг/кг. Тогда по формуле доза азота удобрения составит:

$$D_N = (23,0 - 8,0) * 8,8 = 139 \text{ кг/га.}$$

На основании теоретических кривых графиков зависимости урожая сорго от количества в почве подвижного фосфора (рис. 2) установлены оптимальные уровни содержания доступной растениям P_2O_5 , обеспечивающие получение запланированного урожая (табл. 4).



Как видно из приведенной таблицы 4, для получения урожая сорго 10 ц/га достаточно иметь к посеву в почве на одном гектаре 6,4 мг/кг подвижного фосфора, определенного по методу Мачигина. Для обеспечения урожая в 25 ц/га потребуется уже 32,2 мг/кг.

Для оперативного вмешательства в фосфорное питание растений с целью его улучшения лучше всего диагностику проводить в ранние сроки: перед посевом, всходы и кущение.

Чтобы получить запланированный урожай в случае содержания фосфора ниже оптимального уровня необходимо довести его до рекомендуемого внесением удобрений в дозах, рассчитанных методом доведения до оптимума.

**Оптимальные уровни содержания подвижного фосфора,
обеспечивающие достижение планируемого урожая сорго**

Планируемая урожайность, ц/га	Содержание подвижной P ₂ O ₅ в почве в слое 0–30 см, мг/кг			
	сроки отбора образцов почвы и фазы роста и развития сорго			
	перед посевом	всходы	кущение	выметывание
10,0	6,4	6,8	6,3	5,4
15,0	11,0	11,7	10,8	9,5
20,0	19,0	20,0	18,8	16,8
25,0	32,2	35,0	32,2	29,4

Таким образом, выявленные закономерности и тесные зависимости между содержанием доступных растениям форм питательных веществ в почве и урожайностью сорго, а также установленные уровни оптимального содержания нитратного азота и подвижного фосфора в почве в диагностируемых слоях и нормативы затрат удобрений для их достижения дают практическим работникам возможность прогнозировать и получать запланированные урожаи сорго, эффективно используя удобрения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Журбицкий З.И. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений. – М. Изд-во АН СССР, 1963. – С. 211–228.
2. Болдырев Н.К. Комплексный метод листовой диагностики условий питания, величины и качества урожая сельскохозяйственных культур: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 1972. – 53 с.
3. Чуб М.П., Штейн Э.С., Моторыгин И.П. Зависимость между содержанием нитратного азота, нитрификационной способностью, содержанием подвижного фосфора в почве и действием удобрений на урожай яровой пшеницы. // Науч. тр. НИИСХ Юго-Востока, вып. 30. – Саратов. 1972. – С. 52–62.
4. Болдырев Н.К., Зверева Е.А., Белоголовцев В.П. и др. Применение средств химизации в интенсивных технологиях возделывания культур на светло-каштановых почвах Поволжья при орошении: (Рекомендации). – М., 1990. – 70 с.
5. Шафран С.А. Диагностика азотного питания и ее совершенствование: Препринт. Немчиновка, 1999. – 20 с.

УДК 631.452:635.928

**С.Б. Вениг¹, Р.К. Чернова¹, В.Г. Сержантов¹, Е.И. Селифонова¹, А.В. Бояджян²,
В.А. Назаров², Н.Н. Гусакова²**

¹Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,
г. Саратов, Россия

²Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

**ГЛАУКОНИТ – ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

Глауконит – минерал группы гидрослюд подкласса слоистых силикатов, широко распространен в осадочных породах. Он представляет в основе своей водный алюмоси-

ликат калия, магния и железа. Вместе с тем, химический состав глауконитов варьирует в широких пределах.

В научной литературе не ослабевает поток публикаций о направлениях использования глауконита, наиболее важными из которых являются перспективы применения его в агропромышленном комплексе.

С большой степенью уверенности глауконитовые пески следует рассматривать как многофакторное удобрение, действие которого может быть представлено в следующих направлениях:

- обогащение почвы калием, фосфором, магнием, микроэлементами, в том числе ионами марганца, цинка, бора и др.;
- улучшение структуры почвы;
- усиление интенсивности размножения полезной микрофлоры почвы;
- повышение водоудерживающей способности легких почв;
- уменьшение связанности тяжелых почв;
- регулирование питательного и водно-солевого режима почвы;
- пролонгирование действия подвижных форм удобрений;
- стимулирование силы роста и морфометрических показателей проростков семян сельскохозяйственных культур;
- индуцирование устойчивости растений к комплексу заболеваний растений;
- использование протекторных свойств по отношению к тяжелым металлам, пестицидам и другим токсикантам для создания геохимических барьеров, существенно уменьшающих загрязнение водных и почвенных объектов;
- интенсификация фотосинтетической деятельности сельскохозяйственных культур при возделывании их в открытом и закрытом грунте;
- увеличение продуктивности и урожайности зерновых, зернобобовых, кормовых, овощных культур при одновременном улучшении качества и безопасности продукции сельскохозяйственного производства;
- увеличение сроков хранения готовой продукции, сена, соломы, сенажа, овощей.

Другим вектором использования глауконита в агропромышленном комплексе является животноводство и птицеводство, рыбоводство. Применение глауконита в качестве кормовой добавки оказывает положительное влияние на:

- воспроизводительные функции свиноматок, крупноплодность, сохранность поросят-сосунов, прирост живой массы;
- прирост живой массы и чистой шерсти растущих овец, молодняка крупного рогатого скота, улучшение кулинарных характеристик мяса, стимулированию иммунитета;
- улучшение перевариваемости и усвояемости кормов у птиц, снижение заболеваемости;
- стимулирование развития фитопланктона, ускорение темпов роста и увеличение веса рыбной молоди.

В настоящее время получены комплексные наноструктурированные удобрения на основе природного глауконитового связующего и минеральных удобрений различных типов, систематические исследования которых весьма актуальны для доказательства преимуществ удобрений нового поколения и определения перспектив использования.

И.В. Гефке, И.А. Гончаров

Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия

ВЛАГОЗАПАСЫ ЧЕРНОЗЕМА В САДАХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

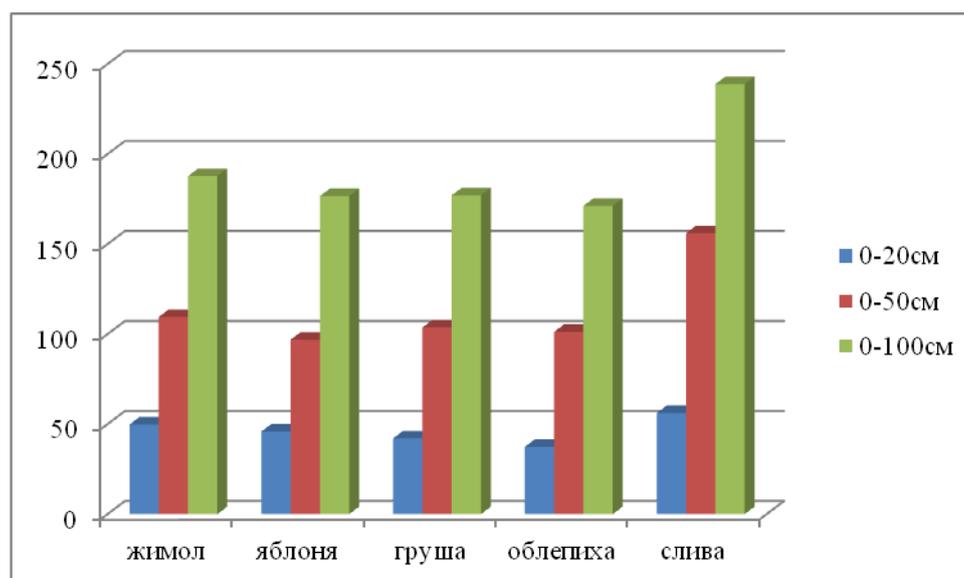
Большую роль в развитии растений играет вода. Одним из необходимых условий успешного развития садовых культур, в решающей степени влияющих на все жизненные процессы, является оптимальное водоснабжение.

Количество продуктивных запасов влаги (ПЗВ) зависит от полевой влагоемкости и влажности завядания. Полевая влагоемкость зависит от гранулометрического состава и структуры почвы, определенную роль играет содержание гумуса, последовательность расположения горизонтов и уровень залегания грунтовых вод [1].

Территория сортоиспытательных участков НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, относится к подзоне черноземов умеренно засушливой и колочной степи, расположенной на Приобском плато [2]. Насаждения размещаются на южной окраине города Барнаула, на высоком левом берегу реки Оби (190–212 м над уровнем моря), что является пятой террасой и обеспечено хорошим воздушным дренажем [3]. Рельеф поверхности, на которой расположены посадки, представляет собой равнину с уклоном не более 3° северо-восточной экспозиции.

Почва под исследуемыми культурами – чернозем выщелоченный среднесуглинистый. Его плотность с глубиной возрастает с 1061 кг/м³ в гумусовом слое до 1520 кг/м³ в почвообразующей породе. Некоторое снижение плотности в переходном горизонте АВ (20–40 см) обусловлено, очевидно, разрыхляющим действием корней. По содержанию органического вещества в верхнем гумусово-аккумулятивном горизонте чернозем относится к малогумусным, с глубиной его содержание резко уменьшается [4].

Большое значение для развития растений имеет влагосодержание в почве на начало вегетационного периода. На рисунке представлены продуктивные запасы влаги (ПЗВ) в слоях 0–20 см, 0–50 и 0–100 см.



**Продуктивные запасы влаги в черноземе на начало вегетационного периода
(м.м, 19 мая 2013 г.)**

Многоснежная зима и дождливая затяжная весна определенным образом сказались на влагообеспеченности чернозема под садовыми культурами. Так 19 мая 2013 г. под жимолостью, яблоней и грушей запасы влаги как в метровом слое, так и в верхних горизонтах профиля оказались достаточно близки по своим значениям. Различия составляют от 9 до 18 мм. В тоже время максимальные ПЗВ в слое 0–100 см наблюдались под сливой, а минимальные – под облепихой, и составили 238,85 и 171,26 мм соответственно.

Оценивая запасы продуктивной влаги чернозема в слое 0–20 см можно сказать, что под облепихой они удовлетворительные, на других агрофонах – хорошие. В метровом же слое влагосодержание под данными садовыми культурами – очень хорошие (>160 мм) [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физиология плодовых растений / пер. с нем. Л.К. Садовской, Л.В. Соловьевой, Л.В. Швергуновой // под ред. и с предисл. Р.П. Кудрявца. – М.: Колос, 1983. – 416 с.
2. Бурлакова Л.М., Татаринцев Л.М., Рассыпнов В.А. Почвы Алтайского края: учеб. пособ. – Барнаул. 1988. – 69 с.
3. Калинина И.П. Селекция яблони на Алтае. – Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1976. – 352 с.
4. Гефке И.В. Агрофизические свойства выщелоченных черноземов Алтайского Приобья в плодовом саду // Труды дальневосточного отделения Докучаевского общества почвоведов РАН – Владивосток: ДВО ДОП РАН, ПГСХА, 2008. – Т. 4. – С. 210–215.
5. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

УДК 502:614.448:546.817:633.16

Е.А. Голубева, Н.Н. Гусакова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЗАВОЛЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ БАВ

Ухудшение состояния экологической среды обусловлено растущим антропогенным давлением на экосистему, основу которого составляют индустриальные технологии. Их функционирование сопровождается загрязнением окружающей среды экотоксикантами, наиболее опасными из которых являются тяжелые металлы. Они по сложным цепочкам поступают в организм человека, в повышенных концентрациях ведя к его интоксикации.

Ячмень является высокотребовательной культурой к условиям произрастания, а Заволжье Саратовской области является зоной рискованного земледелия. В связи с этим повышение урожайности и улучшения качества зерна ячменя возможно только путем эффективного использования почвенно-климатического потенциала местности и применения удобрений и БАВ.

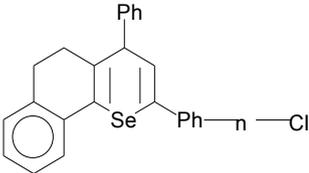
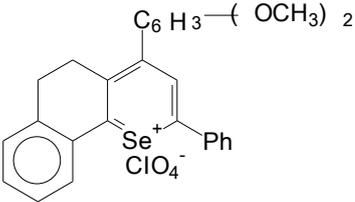
Одним из перспективных направлений повышения урожайности ячменя является предпосевная обработка семян биологически активными веществами, которые еще проявляют и протекторную функцию по отношению к тяжелым металлам. Для почвенно-климатических условий Саратовской области исследования в этом направлении проводились на яровой пшенице сорта Саратовская 42. Поэтому, совершенствование технологии позволяющее проводить предпосевную обработку семян ячменя, возделываемого на загрязненных территориях, для повышения урожайности зерна весьма актуально.

Объектом изучения явился ячмень сорта «Донецкий 8». Исследования проводили на растениях, выращиваемых в полевых мелкоделяночных опытах зернового севооборота СПК «Преображенское-2001» Пугачевского района Саратовской области. Опыты закладывались в четырехкратной повторности.

Для исследования были выбраны препараты (табл. 1) (биологически активные вещества), впервые синтезируемые на кафедре органической и биоорганической химии Саратовского Государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. Данные Se-содержащие БАВ апробированы на животных, а именно на белых мышах. Установлено, что при отравлении солями ТМ (кадмия, свинца, ртути и мышьяка) снижается степень тяжести и использование их как перспективных антимикробных препаратов. Стандартом являлся используемый в практике сельского хозяйства стимулятор роста и развития растений иммуноцитифит (ИМ). Контролем служила вода.

Таблица 1

Исследуемые биологически активные вещества

Химическая формула	Химическое название	Сокращенное название	Молярная масса, г/моль
	2-(n-хлорфенил)-4-фенил-7,8-бензо-5,6-дигидроселенохромен (селенохромен)	СХ. (Se – I)	434,5
	Перхлорат 2-фенил-4-(2,4-диметоксифенил)-7,8-бензо-5,6-дигидроселенохромилия (перхлоратселенохромилия)	ПСХП. (Se – II)	558,5
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_4(\text{CH}_2)_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	этиловый эфир цис-5,8,11,14-эйкозатетраеновой кислоты	иммуноцитифит (ИМ)	332,0

В качестве приоритетных загрязнителей были изучены ионы Pb^{+2} и Cu^{+2} , для этого применяли водные растворы солей свинца (II) и меди (II), а именно нитрат – $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

Выбор оптимальных концентраций нитратов тяжелых металлов, используемых в качестве фонового загрязнения в полевых опытах, основывался на экспериментальных данных на яровой пшенице сорта Альбидум 188 проводимых в 2004–2006 гг.

Размах варьирования концентраций растворов солей $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ находился в интервале $10^{-3}\%$ – $10^{-6}\%$.

В нашем исследовании было изучено влияние растворов БАВ, ионов Cu^{+2} и Pb^{+2} и их комплексов на площадь листовой поверхности и фотосинтетический потенциал (ФП).

Совместный анализ о токсическом действии тяжелых металлов (свинец и медь), протекторной роли БАВ и их комплексов на динамику площади листовой поверхности ячменя Донецкий 8 за период вегетации позволил сделать следующие выводы (рис. 1):

- в контрольном варианте площадь листовой поверхности составила 40,18 тыс. м²/га;
- применение растворов биологически активных веществ привело к увеличению площади листовой поверхности на всех стадиях развития ячменя в среднем за три года на 15,6 %;

- обработка семян растворами нитрата свинца в высоких концентрациях (10^{-3} % и 10^{-4} %) способствовало снижению площади листовой поверхности на 26–19 %, концентрация ионов свинца 10^{-5} % является «пограничной», площадь листовой поверхности равна значению в «контрольном варианте – 37,5», при концентрации 10^{-6} % наблюдается повышение площади на 9,9 %;

- при обработке семян «чистыми» растворами нитрата меди снижение на 15,3 % площади листовой поверхности произошло только в варианте 5. Данный показатель остался практически на уровне контроля при использовании нитрата меди в концентрации (10^{-4} %) вариант 6. Использование концентраций (10^{-5} % и 10^{-6} %) привело к увеличению показателя на 9,6–17,4 %.

Изменение площади листовой поверхности при использовании комплекса БАВ+Me⁺² отразилось следующим образом:

- ИМ+Pb⁺² в высоких концентрациях (10^{-3} и 10^{-4} %) практически не удалось снять токсическое действие ионов Pb⁺², и данный показатель остался на уровне контроля. Концентрации 10^{-5} % и 10^{-6} % увеличили площадь на 10,3–14,8 %. Тогда как комплекс ИМ+Cu⁺² убрал токсическое действие ионов Cu⁺² во всем диапазоне концентраций и увеличил площадь листьев на 12,3–24,1 %;

- СХ+Pb⁺² в различных концентрациях способствовал повышению площади листовой поверхности 7,3–27,1 %. А комплекс СХ+Cu⁺² привел к наилучшим результатам – рост составил 21,9–41,0 %;

- ПСХП+Pb⁺² при варьировании концентраций ионов Pb⁺² нивелировал отрицательное влияние токсиканта и повысил площадь листьев на 4–21,7 %; ПСХП+Cu⁺² нивелировал действие Cu⁺² – на 16,2–27,9 %;

- лучше протекторное действие по отношению к тяжелым металлам (свинец и медь) показал препарат СХ, который повысил площадь листовой поверхности на 7,3–41,0 % по отношению к контролю. Превышение стандарта составило 10,0–22,0 % (ионы свинца) и 18,7–35 % (ионы меди).

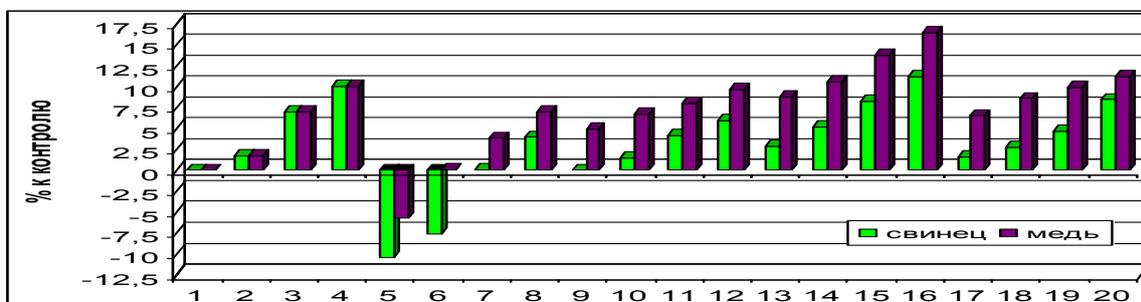


Рис. 1. Динамика влияния БАВ (вариант 2 – 4), ионов меди и свинца (вариант 5-8), БАВ+Cu⁺² и БАВ+Pb⁺² (вариант 9 – 20) на площадь листовой поверхности за период вегетации ячменя Донецкий 8 (среднее за три года) (тыс. м²/га)

Нами был рассчитан фотосинтетический потенциал (ФП) за три года исследования и на основании полученных результатов можно сделать следующие выводы (рис. 2).

Наблюдается протекторная функция по отношению к тяжелым металлам всеми исследуемыми препаратами:

- иммуноцитифит показал наименьший результат, незначительно нивелировал действие токсиканта (свинца). Обработка семян ячменя комплексом ИМ+Pb⁺² в высоких концентрациях свинца (10^{-3} % и 10^{-4} %) практически не оказал никакого влияния, и значения ФП были \approx на уровне контроля, или ниже, а 10^{-5} % концентрация оказала пограничное действие с контролем. Тогда как по отношению к меди иммуноцитифит во всем диапазоне концентраций нивелировал действие ТМ и повысил данный показатель на 13,4–23,9 %;

- представленные селен-содержащие БАВ значительно способствовали повышению фотосинтетического потенциала по сравнению с контрольным вариантом на 10–35 %. Наилучший эффект получен от применения препарата ПСХП. При его использовании значения ФП превышали контроль до 32 %;
- протекторная функция ярко выражена в комплексе $SX+Pb^{+2}$ и повышение ФП составило в сравнении с контролем и комплексом $ПСХП+Pb^{+2}$ 12–24 % и 6–9 % соответственно;
- изучаемые селен-содержащие БАВ по отношению к ионам Cu^{+2} в значительной степени нивелировали действие токсиканта, и данный показатель превысил контроль на 17,6–44,7 %. Лучшим, как и в случае с $SX+Pb^{+2}$ был комплекс $SX+Cu^{+2}$ превысивший контроль на 21,2 – 44,7 %;
- при обработке семян «чистыми» растворами нитрата свинца высокими концентрациями (10^{-3} % и 10^{-4} %) показатель ФП резко уменьшился до 35 %. А при использовании «чистых» растворов нитрата меди в высокой концентрации (10^{-3} %) показатель снизился до 15,5 %.

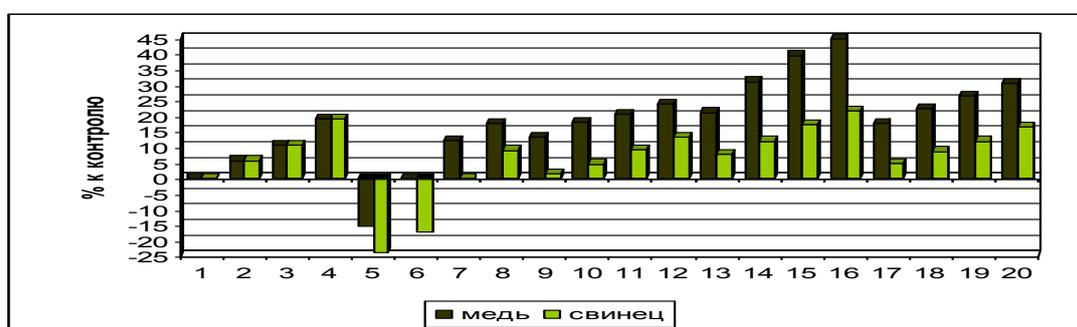


Рис. 2. Динамика влияния БАВ (вариант 2 – 4), ионов Pb^{+2} и Cu^{+2} (вариант 5-8), БАВ+ Cu^{+2} и БАВ+ Pb^{+2} (вариант 9 – 20) на ФП за период вегетации ячменя (среднее за три года)

Все выше изложенное позволяет сделать вывод, что при использовании исследуемых селен-содержащих БАВ происходит увеличение площади листовой поверхности и фотосинтетического потенциала, что приводит к повышению урожайности и как следствие возможность выращивать ячмень сорта Донецкий 8 на антропогенно-депрессивных территориях.

УДК 631.671.1:633.15

В.И. Губов, И.А. Сулейманова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ЩЕЛЕВОЕ ВНЕСЕНИЕ СОЛОМЫ – КАК СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ ВЛАГИ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ ПОВОЛЖЬЯ

В нашей стране 35 % посевных площадей (45 млн га) находятся в степных засушливых районах с общим количеством осадков от 250 до 400 мм и систематически подвергаются засухе [3].

В этих условиях особую актуальность приобретает изучение комплекса приемов по влагосбережению и рациональному использованию вегетационных осадков.

В степенных районах растения используют из атмосферных осадков только 50–70 % влаги [4]. Повысить коэффициент использования осадков можно при щелевании почв. Для улучшения работоспособности щелей их заполняют различным мульчирующим материалом [4, 6].

Целью исследований была оценка влияния многолетнего внесения соломы на агрофизические свойства почвы на территории УНПК «Агроцентр» с 2006 г. был заложен опыт по следующей схеме:

- вспашка на 25–27 см (контроль);
- мульчирование соломой – 4 т/га (поверхностное внесение);
- щелевое внесение соломы – 4 т/га;
- щелевое внесение минерального сырья (стекловата).

Наши исследования показали, что использование соломы при мульчировании и щелевом внесении способствует изменению агрофизических свойств чернозема обыкновенного. Влажность не является устойчивым признаком какой-либо почвы или почвенного горизонта, а скорее является показателем физического состояния почвы в данный момент.

Изучение физических и физико-химических свойств почвы показало проявление процессов агрегации почвенных коллоидов при внесении соломы на поверхность и в щели, где содержание гидрофильных коллоидов составило соответственно 3,3 и 3,4 % – в слое 0–20 см. В нижнем подпахотном слое положительное действие второго и третьего варианта сохраняется – 4,1 % и 4,8 %.

Исследование плотности почвы показало, что наименьшая ее величина была на варианте с щелевым внесением соломы 1,08 г/см³. В нижнем (подпахотном) горизонте сохраняется та же тенденция – 1,11 г/см³. За вегетацию происходит увеличение плотности по всем вариантам.

Улучшение сложения почвы и ее структурного состояния от использования органических удобрений увеличило весенние запасы влаги в почве. Наибольшее количество ее скопилось под соломой в верхнем слое (0–20 см) в обоих вариантах и составляло 31,6 и 31,5 %. К концу вегетации запасы влаги уменьшались на всех вариантах, что скорее всего связано с использованием ее урожаем озимой пшеницы и потери за счет *физического испарения*. Тенденция положительного влияния соломы при щелевом внесении в слое 20–40 см сохраняется – 14,2 %, 13,7 % на варианте мульчирования и 13,8 % – на контроле.

Изучение структурного состава почвы показало что, внесение соломы по вариантам опыта способствовало агрегации механических элементов почвы. Наблюдалось увеличение содержания агрономически ценной структуры при щелевом внесении соломы – 68,8 %, так как здесь, вероятно, создаются более благоприятные условия для перераспределения влаги.

Процессы коагуляции почвенных коллоидов и усложнение молекул органических соединений почвы способствовали увеличению агрономически ценных агрегатов к концу вегетационного периода. Так в пахотном слое лучшая тенденция увеличения числа агрегатов наблюдается на варианте мульчирования соломы – 78,5 %.

Изучение влияния соломы на водопрочность показало что, значительного влияния изучаемые варианты на данные показатель не проявили. Исключение составил верхний горизонт (0–20 см) к концу вегетации – вариант с мульчированием соломы, он составил 80,75 г/см³, что, вероятно, связано с частичным разложением соломы и поступлением водорастворимого органического вещества в верхнюю часть профиля.

Улучшение сложения почвы и ее структурного состояния от использования органических удобрений увеличило весенние запасы влаги в почве. Наибольшее количество ее скопилось под соломой в верхнем слое (0–20 см) в обоих вариантах и составляло 31,6 и 31,5 %. Несколько меньше влаги было в контрольном варианте – 31 %. В слое 20–40 см более заметные запасы влаги следует отметить при щелевом внесении

соломы – 34,7 %, это идет за счет того что, по щелям происходит миграция влаги в нижние горизонты, а наличие соломы препятствует испарению. Немного ниже полевая влажность на варианте с минеральным сырьем – 33,7 % против 30,2 % на контрольном варианте. На фоне контроля чуть выше влажность составила при мульчировании – 31,9 %.

К концу вегетации запасы влаги уменьшались на всех вариантах, что скорее всего связано с использованием ее урожаем озимой пшеницы и потери за счет физического испарения. В верхнем слое самый большой запас влаги отмечался на варианте мульчирования соломы и составил 19,6 %, а наименьший запас влаги был на четвертом варианте – 16,3 %. Близкие результаты получены на контроле и щелевом внесении соломы 18,7 и 18,5 % соответственно. Тенденция положительного влияния соломы при щелевом внесении в слое 20–40 см сохраняется – 14,2 % , 13,7 % на варианте мульчирования и 13,8 % — на контроле.

Таким образом, внесение соломы особенно при щелевой заделке, способствует изменению физических свойств почвы, а следовательно, как показали наши исследования, способствует процессам сохранения влаги в почве.

УДК 631.82:633.17:631.44(470.44)

И.Г. Имашев, В.П. Белоголовцев

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРОСА В ЗОНЕ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

Просо – распространенная крупяная культура в мировом земледелии

Небольшая норма посева, более поздний посев, короткий вегетационный период высокая устойчивость к полеганию, болезням и вредителям – этими особенностями просо выгодно отличается от других зерновых культур. Просо – одна из самых засухоустойчивых и жаростойких культур. Потенциальная урожайность проса в 2 раза выше, чем у пшеницы.

Среди агротехнических мероприятий, направленных на повышение урожайности проса в зоне светло-каштановых почв Саратовского Левобережья, минеральные удобрения имеют определяющее значение. Важным приемом эффективности использования минеральных удобрений является выбор оптимальных доз и сочетаний элементов питания.

Однако изучения влияния минеральных удобрений на продуктивность проса на светло-каштановых почвах явно недостаточно. В тоже время установлено, что просо отличается высокой отзывчивостью на улучшение минерального питания.

Целью наших исследований являлось:

Установление эффективности влияния минеральных удобрений на продуктивность проса при возделывании в зоне светло-каштановых почв Саратовского Левобережья

Методика исследований

Для решения поставленных задач в течение 2011–2013 гг. были проведены полевые опыты в условиях КФХ «Седов» Озинского района Саратовской области.

Почва светло-каштановая тяжелосуглинистая карбонатная. Содержание гумуса в пахотном слое 2,38 %, нитратного азота к посеву 10,4–11,2 мг/кг, подвижного фосфора 13,5–14,3 мг/кг и обменного калия 354–367 мг/кг в 1 % углеаммонийной вытяжке, рН_{сол.} – 7,4.

Таким образом, почва характеризуется низкой обеспеченностью нитратным азотом и подвижным фосфором и высокой обменным калием.

В качестве удобрений применялись: аммиачная селитра (35 %), суперфосфат (26 %) и хлористый калий. Удобрения вносились в 14 различных соотношениях и сочетаниях под основную отвальную обработку почвы и в рядок при посеве

Полевые опыты проводились в 5-польном паропропашном севообороте, предшественником во все годы исследований была яровая пшеница. Площадь каждой делянки составляла 100 м² (20x5), учетной – 80 м². Размещение делянок систематическое. Повторность 3-х кратная. Учет урожая сплошной поделяночный [1].

Объектами исследований были просо, районированный сорт Саратовское 10, и почва светло-каштановая тяжелосуглинистая карбонатная. Норма высева проса 3,2 млн шт. всхожих семян на 1 га. Агротехника возделывания общепринятая для данной микрозоны Саратовской области.

Схема опыта представлена в таблицах.

Результаты исследований

Применение минеральных удобрений на светло-каштановой почве способствовало увеличению урожая зерна проса на всех вариантах по отношению к контролю (табл. 1).

Таблица 1

Влияние удобрений на урожай зерна проса 2011 - 2013г

№	Варианты	Урожайность, ц/га.				Прибавка ц/га.
		Годы исследований			среднее	
		2011	2012	2013		
1	Контроль	14,8	16,4	17,3	16,2	
2	N30	17,4	19,0	20,9	19,1	2,9
3	N60	18,7	20,4	21,7	20,3	4,1
4	P30	16,2	17,8	18,8	17,6	1,4
5	P60	16,5	18,1	19,4	18,0	1,8
6	N30P30	20,2	21,6	23,0	21,6	5,4
7	N60P30	21,3	22,6	24,1	22,7	6,5
8	N30P60	20,6	22,1	23,3	22,0	5,8
9	N60P60	22,2	23,3	24,7	23,4	7,2
10	N90P60	21,1	22,6	23,8	22,5	6,3
11	расчт.на 25ц/га	22,3	23,4	24,8	23,5	7,3
12	N60P60K30	22,4	23,5	24,9	23,6	7,4
13	P10	16,7	17,6	18,6	17,6	1,4
14	P20	16,8	18,3	19,3	18,1	1,9
15	P30	17,0	18,3	19,3	18,2	2,0
НСР05		0,23	0,32	0,28		

Анализ урожайных данных позволяет сделать вывод о том, что наиболее ощутимо было влияние азотных удобрений. Так, если прибавка урожая зерна проса в среднем за годы исследований при внесении РЗО составила только 1,4 ц/га, то применение такой же дозы азотного удобрения обеспечило прибавку уже в 2,9 ц/га, или почти в два раза больше.

Совместное внесение азота и фосфора также подтвердило преимущественное влияние азотного удобрения. Так, внесение N30P30 способствовало увеличению урожая на 5,4 ц/га, увеличение дозы фосфора на 30 кг/га повышало прибавку урожая только на 0,4 ц/га

Повышение же дозы азота на 30 кг/га в варианте N60P30 увеличило прибавку урожая на 1,1 ц/га по сравнению с вариантом N30P30.

Применение калийного удобрения в дозе К30 на фоне азотно-фосфорного при дозе азота и фосфора в 60 кг/га не давало достоверной прибавки урожая по сравнению с ва-

риантом N60P60, что вполне объясняется высокой обеспеченностью почвы обменным калием.

Все удобрения обеспечили хорошую окупаемость единицы действующего вещества натуральной прибавкой урожая (табл. 2).

Таблица 2

Окупаемость удобрений натуральной прибавкой урожая за 3 года 2011–2013 г.

№	Варианты	Урожай зерна, ц/га	Прибавка кг/га	Суммарная доза удобрений	Окупаемость 1 кг д.в. удобрений зерном, кг
1	Контроль	16,2			
2	N30	19,1	290	30	9,7
3	N60	20,3	410	60	6,8
4	P30	17,6	140	30	4,7
5	P60	18,0	180	60	3,0
6	N30P30	21,6	540	60	9,0
7	N60P30	22,7	650	90	7,2
9	N30P60	22,0	580	90	6,4
10	N60P60	23,4	720	120	6,0
11	N90P60	22,5	630	150	4,2
12	Расчт.на 25ц,га	23,5	730	108	4,1
13	N60P60K30	23,6	740	150	5,0
14	P10	17,6	140	10	14
15	P20	18,1	190	20	9,5
	P30	18,2	200	30	6,7

Так, применение фосфорного удобрения в дозе P30 способствовало получению 4,7 кг зерна на 1 кг действующего вещества, а внесение такой же дозы азота увеличило окупаемость до 9,7 кг/кг д.в. Парные сочетания азота и фосфора показывали окупаемость в пределах 4,1–9,0 кг зерна.

Полученные результаты показывают на достаточно высокую эффективность внесенных под просо минеральных удобрений в условиях светло-каштановой почвы Заволжья. Самая высокая окупаемость получена в варианте P10 в рядок при посеве – 14 кг на кг. Но прибавка-то невелика. 30 кг фосфора при основном внесении обеспечили окупаемость в 4,7 кг/кг, а такая же доза при внесении в рядок при посеве показала 6,7 кг/га, что на 2 кг больше. Однако следует заметить, что окупаемость при дозе P20 составила 9,5 кг/кг при почти одинаковой с P30 прибавкой урожая.

В условиях все возрастающих цен на энергоносители и диспаритета цен на продукцию сельского хозяйства необходимо проводить расчет производственных затрат [2]. В ходе наших исследований определена энергетическая эффективность минеральных удобрений под просо (табл. 3)

Полученные результаты показали, что во всех вариантах опыта биоэнергетический КПД выше единицы, что говорит об энергетической эффективности применяемых удобрений.

Наиболее высокая энергоотдача (18,8) достигнута на варианте с применением фосфорного удобрения в дозе 10 кг/га в рядок при посеве, однако прибавка урожая не велика.

В парных сочетаниях азотно-фосфорных удобрений N30P30 и N30P60 биоэнергетический коэффициент составляет 3,1–3,3. Однако при повышении дозы азотного удобрения энергоотдача снижается, но при этом возрастает урожайность.

Наивысшие энергозатраты были достигнуты на вариантах в парных сочетаниях удобрений, а также на варианте N60 (2980-8568МДж). Наименьшие энергозатраты достигнуты при внесении фосфорного удобрения в рядки при посеве 126-378МДж.

Энергетическая эффективность удобрений на просо 2011–2013 гг.

Варианты опыта	Урожайность ц/га	Прибавка ц/га	Содержание энергии в прибавке МДж	Затраты энергии в удобрениях, МДж	Энергозатраты на 1 ц прибавки, МДж	Энергетический КПД
Контроль	16,2					
N30	19,1	2,9	4914	2604	898	1,9
N60	20,3	4,1	6946	5208	1270	1,3
P30	17,6	1,4	2372	378	270	6,3
P60	18,0	1,8	3050	756	420	4,0
N30P30	21,6	5,4	9149	2982	553	3,1
N30P60	22,7	6,5	11012	3360	517	3,3
N60P30	22,0	5,8	9826	5586	964	1,8
N60P60	23,4	7,2	12198	5964	828	2,0
N90P60	22,5	6,3	10674	8568	1360	1,2
Расчет на 25 ц/га	23,5	7,3	12368	5296	725	2,0
N60P60K30	23,6	7,4	12538	6213	839	2,0
P10	17,6	1,4	2372	126	90	18,8
P20	18,1	1,9	3219	252	133	12,8
P30	18,2	2,0	3388	378	189	9,0

Таким образом, результаты проведенного опыта по удобрению проса при выращивании его на светло-каштановой почве Саратовского Заволжья дают возможность сделать вывод о достаточно высокой эффективности азотных удобрений и их сочетаний с фосфорным. Прибавка урожая по сравнению с неудобренным посевом в среднем за 3 года исследований отмечена в пределах 1,4–7,4 ц/га. Применение минеральных удобрений энергетически эффективно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
2. Минеев В.Г. Агрохимия. – М.: Колос, 2004. – 719 с.

УДК 631.436:412

М.С. Михайлов, Н.Е. Сеницына, Т.И. Павлова, А.И. Павлов

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ДИНАМИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ПОВОЛЖЬЯ

Аткарский район – крупный сельскохозяйственный район Саратовской области. Увеличение урожайности зерновых, пропашных и кормовых культур здесь возможно при высокой культуре земледелия. Поэтому возникает необходимость изучения основных показателей почвенного плодородия при сельскохозяйственном использовании.

Целью наших исследований явилась оценка изменения основных показателей плодородия пахотных почв за 40 лет сельскохозяйственного использования. Изучались четыре поля Аткарского района, площадью 782 га, представленные черноземами обыкновенными среднегумусированными среднетощими легкоуглинистого гранулометрического состава.

Исследования показали, что целинные черноземы содержали общего гумуса 6,89 % и являлись среднегумусированными. На залежи содержание его снижалось до 4,40 % и почвы становились малогумусированными. На удобренных полях яровой пшеницы количество гумуса составило 6,51–6,61 %, приближаясь к целинным аналогам. Самое низкое содержание гумуса было отмечено в пару – 5,0–5,7 %.

Целинные почвы имели слегка уплотненное сложение, по сравнению с распаханнами участками, но плотность была оптимальной – 1,12–1,21 г/см³ в верхних слоях, и вниз по профилю увеличивалась до 1,22–1,27 г/см³. К концу вегетации данный показатель возрос до 1,43–1,45 г/см³.

Анализ результатов исследований по изменению структурно-агрегатного состава показал, что целинные черноземы характеризовались невысокой глыбистостью (19,6 %), низкой распыленностью (2,3 %) и высоким содержанием агрегатов размером 10–1 мм (71,5 %). На залежи увеличивалась глыбистость агрегатов и снижалось количество агрономически ценной структуры (68,3 %). На всех старопахотных участках в пахотном слое также возрастала глыбистость структуры (31,7–43,9 %). Коэффициент глыбистости на целине составил 0,30, залежи – 0,50 и на других полях находился в пределах 0,55–0,85 в зависимости от возделываемых сельскохозяйственных культур. Однако, следует отметить, что коэффициент глыбистости наименьший под удобренной яровой пшеницей (0,24–0,37), где его показатели приближались к целине. Такая же закономерность наблюдалась с коэффициентом структурности. Наибольший структурообразующий эффект свойственен для целины и многолетней залежи, где количество агрономически ценных агрегатов в слое 0–30 см было высоким и составило 77,9–88,3 %. К концу вегетации глыбистость почвы (агрегаты более 10 мм) в основном уменьшалась на 3–13 %, в зависимости от сельскохозяйственной культуры, за исключением поля, где возделывался подсолнечник, и эти агрегаты увеличивались от 31,7 до 38,2 %, и снижалось количество агрономически ценных агрегатов. По всем другим вариантам содержание ценных агрегатов возросло на 5–11 %.

Вовлечение этих почв в сельскохозяйственное производство приведет к дальнейшему ухудшению их структурного состава. Заметное снижение содержания водопрочных агрегатов, по сравнению с целиной и залежью, наблюдалось на всех вариантах опыта и составляло 26,9 и 39,5 %, против соответственно 36,2 и 35,2 %. К концу вегетации содержание водопрочных агрегатов на всех вариантах практически одинаково, но по сравнению с целиной уменьшалось на 3 %. Самая низкая водопрочность отмечалась в посевах гороха и подсолнечника и составила соответственно 27,1–29,3 % и 29,9–31,1 %. Длительная распашка полей привела к некоторому снижению водопрочности структуры пахотного слоя и увеличение ее в подпахотных горизонтах.

Таким образом, длительное использование пашни черноземных почв по нашим показателям изменяло почвенное плодородие, но этот процесс зависит от возделываемых сельскохозяйственных культур и степени окультуренности.

УДК 631.445.5:631.8:633.1

Т.И. Павлова, Н.Е. Сеницына, А.И. Павлов

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

УРОЖАЙНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ В МАРКОВСКОМ РАЙОНЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Совместное применение макро- и микроудобрений является весьма перспективным приемом с агрономической и экономической точек зрения для использования на посевах подсолнечника.

Целью наших исследований явилось изучение влияния макро- и микроудобрений на урожайность подсолнечника в богарных условиях.

Исследования проводили в о.п. «Кировское» Марксовского района Саратовской области. Схема опыта включала следующие варианты:

- Аммофос (фон);
- Фон + Тетрафлекс;
- Фон + Тетрафлекс + Спидфол В.

Удобрения вносили в соответствии с общепринятыми для зоны засушливого Поволжья рекомендациями. Критическим периодом для подсолнечника является фаза 5–7 листьев: в этот период происходит закладка корзинки на фоне относительно слабого развития корневой системы. Некорневая обработка препаратом «Тетрафлекс», характеризующимся высоким содержанием фосфора, стимулирует процессы корнеобразования, закладывания и формирования корзинки. Препарат «Спидфол В» регулирует процесс оплодотворения, повышая завязываемость и выполненность семян. Дополнительное внесение бора в составе Спидфола В непосредственно перед цветением могло бы еще больше увеличить завязываемость и выполненность семян, но технологически неоправданно, т.к. сопряжено с дополнительными затратами на обработку с воздуха. Поэтому мы предлагаем ограничиться одной подкормкой – в фазу закладки корзинки.

В опыте использовали 26 гибридов подсолнечника.

Результаты наших исследований показали, что урожайность подсолнечника колебалась по вариантам опыта от 1,50 до 2,43 т/га в зависимости от гибрида (таб.).

Влияние удобрений на урожайность подсолнечника, т/га 2012 г.

Название гибрида	Варианты опыта		
	Аммофос	Аммофос+Тетрафлекс	Аммофос+Тетрафлекс+ Спидфол В
Урожайность, т/га			
Арамис	1,70	1,73	1,77
Артимис	2,06	2,15	2,18
Белла	2,02	2,14	2,17
Венеция	2,03	2,07	2,11
Гавана	1,92	1,94	1,97
Изабелла	2,39	2,42	2,43
Карамба	1,52	1,59	1,61
Лейла	1,69	1,72	1,78
Шерпа	1,78	1,81	1,83
ЛГ 5412	1,50	1,52	1,55
Идальго	1,72	1,74	1,79
Мегасан	1,68	1,71	1,75
С 70165	2,19	2,23	2,26
Голдсан	2,07	2,08	2,13
ЛГ 5550	1,80	1,84	1,86
ЛГ 5580	1,90	1,93	1,97
Тунка	2,35	2,38	2,40
ЛГ 5635	1,95	1,97	2,01
ЛГ 5665 М	2,03	2,05	2,09
ЛГ 5654 КЛ	1,81	1,83	1,86
ЛГ 5543 КЛ	1,83	1,86	1,89
ЛГ 5658 КЛ	2,16	2,19	2,24
ЛГ 5633 КЛ	1,89	1,95	1,97
ЛГ 5669 КЛ	2,04	2,08	2,11
ЛГ 5663 КЛ	2,26	2,29	2,34
БАРОЛЛ РО	1,69	1,74	1,77

Наименьшая урожайность была отмечена при внесении в почву только аммофоса, где урожайность по гибридам составила 1,50–2,39 т/га, а наибольшая – при совместном использовании аммофоса, препаратов «Террафлекс» и «Спидфол В» – 1,55–2,43 т/га. Наиболее урожайные оказались гибриды Изабелла (2,39–2,43 т/га) и Тунка (2,35–2,40 т/га), а наименее урожайные – гибриды ЛГ 5412 (1,50–1,55 т/га) и Карамба (1,52–1,61 т/га).

Таким образом, в нашем опыте лучший эффект был отмечен от совместного применения макро- и микроудобрений.

УДК 631.4:631.164:631.58:631.95

Т.М. Парахневич¹, М.И. Парахневич¹, А.И. Кирик²

¹Воронежский государственный аграрный университет, г. Воронеж, Россия

²Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ И ТИПИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

В последние десятилетия резко активизировались процессы деградации земель, в частности отмечается повсеместное развитие эрозии, дегумификация, загрязнение, биохимическое утомление почв и др. В связи с этим, нарушается экологическое равновесие агроэкосистем, что приводит к ухудшению качества сельскохозяйственной продукции.

Сельское хозяйство страны сейчас находится в чрезвычайно сложном экономическом положении. Тем не менее, вхождение в открытые условия мирового рынка, повышенная нестабильность цен на продовольствие и промышленную продукцию, преобладание крупных землепользователей создают хорошие предпосылки для получения долгосрочного экономического эффекта от внедрения в земледелие современных разработок, включая новые системы адаптивно-ландшафтного земледелия (Фоменко Л.В., 2005).

Поэтому вопросы рационального использования природных ресурсов составляют важнейшую естественнонаучную и социально-экономическую проблему, в решении которой должны использоваться новые подходы к оптимизации и экологизации природной среды, в целом, и земледелия в особенности. Ее решение, на наш взгляд, лежит в комплексном подходе к использованию ландшафтно-почвенных исследований и на их базе разработок по типизации земель на различных уровнях: типы местности – агроландшафт – севооборот – поле.

В основе проблемы экологизации природной среды должна лежать концепция В.В. Докучаева (1951) «... о выработке норм, определяющих относительные площади пашни, лугов, леса и вод ...». К сожалению, разработки В.В. Докучаева по оптимизации агроландшафтов не нашли широкого применения при проектировании сельскохозяйственных предприятий.

В настоящее время требуется отказ от традиционных подходов в организации территории и переход к эколого-ландшафтному земледелию, т.е. к такому производству, которое не нарушает исторически сложившиеся ландшафты, а наоборот предусматривает их развитие в экологически целесообразном направлении, отвечающем особенностям возделываемых сельскохозяйственных культур и природной среды (Жученко А.А., 1991; Каштанов А.Н. и др., 1993; Кирюшин В.И., 1996; Лопырев М.И. и др., 2001).

Возможность широкого внедрения эколого-ландшафтных систем земледелия в сельскохозяйственное производство сдерживается крайне слабой проработкой вопросов, касающихся типизации земель. Еще в 30-е годы XX столетия Л.Г. Раменский (1938) заложил основы экологической типологии земель. Глубокое продвижение в сельскохозяйственной типологии земель было достигнуто в Украине (Кирюшин В.И., 1996).

Оригинальный подход типизации земель разработан для ЦЧО в 60-е годы прошлого столетия сотрудниками кафедры физической географии ВГУ (Мильков Ф.Н., 1961). К сожалению, результаты его были крайне слабо востребованы при разработке систем земледела, что привело к неблагоприятной ситуации, сложившейся в сельском хозяйстве.

При проведении качественной оценки почв и типизации земель в условиях ЦЧО целесообразно исходить из следующих концептуальных положений:

- геологическое строение и геоморфологическое устройство представляют жесткий каркас с ясно выраженными рубежами элементов рельефа;
- тип местности представляет относительно равноценную с точки зрения хозяйственного использования территорию (Мильков Ф.Н., 1961);
- тип земель – основная хозяйственная единица, подсказывающая определенное направление использования территории и систему мероприятий по ее улучшению (Раменский Л.Г., 1938);
- каждому типу местности присущи определенные условия почвообразования, свои ряды увлажнения и типы почв: автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные;
- для каждого типа местности характерны определенные сочетания и характер структуры почвенного покрова (СПП);
- балл бонитета почвенного покрова является интегральным показателем почвенного плодородия;
- балл бонитета следует использовать при обосновании выделения типов местности;
- каждому типу местности должно соответствовать рациональное размещение сельскохозяйственных культур, что позволяет экологически и экономически обосновать систему земледелия для хозяйства.

Для проведения качественной оценки почвенного покрова по типам местности было взято три хозяйства, расположенных в различных физико-географических районах ЦЧО (табл.).

Качественная оценка почвенного покрова (пашня) по типам местности

Тип местности	Площадь, га	%, от общей площади	Совокупный балл бонитета	Средневзвешенный балл бонитета
Лесостепная провинция Окско-Донской низменности. Центральный плоскоместный район типичной лесостепи. Госсельхоз «Петровский» Добринского района Липецкой области				
Плакорный	3913,0	40,0	81,3	77,5
Склоновый (прибалочный)	2400,0	24,5	76,2	
Междуречный недренированный (лугово-черноземный комплекс)	2763,0	28,2	78,7	
Междуречный недренированный (черноземно-луговой комплекс)	612,0	6,4	58,2	
Пойменный	87,0	0,9	43,7	
Лесостепная провинция Окско-Донской низменности. Южный Битюго-Хоперский район типичной лесостепи. СХА «Колос» Таловского района Воронежской области				
Плакорный	1457,0	73,3	73,5	67,7
Склоновый	405,0	20,3	48,1	
Надпойменно-террасовый	78,4	3,8	72,4	
Пойменный	52,0	2,6	46,1	
Лесостепная провинция Средне-Русской возвышенности. Придонской меловой район. Совхоз «Начало» Репьевского района Воронежской области				
Плакорный	1071,0	53,7	67,6	55,1
Склоновый	499,0	25,0	58,7	
Зандровый	424,0	21,3	19,5	

Приведенные в таблице данные качественной оценки в трех хозяйствах, расположенных в различных физико-географических районах ЦЧО свидетельствуют о том, что эколого-ландшафтный подход к бонитировке почвенного покрова дает объективное представление об уровне плодородия почв как в целом по хозяйству, так и по типам местности.

Преимущество подобного подхода при проведении качественной оценки почвенного покрова состоит также в том, что пространственное выделение ландшафтно-почвенных систем имеет генетическое единство и территориальную приуроченность к определенным геоморфологическим элементам.

По существу здесь, на базе качественной оценки почв проводится типизация земель, что дает возможность дифференцированного использования пашни (с учетом плодородия и биологии культур) в севооборотах различного типа. Поэтому при организации территории и разработке систем земледелия наряду с общепринятыми почвенно-картографическими документами должна составляться картограмма качественной оценки почв на ландшафтной основе с детальной легендой к ней.

УДК 631.82

А.М. Плотников, В.П. Тарабаев

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева,
Курганская область, Россия

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ФОСФОГИПСА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

В настоящее время сельскохозяйственное использование черноземов приводит к падению их эффективного плодородия. Происходит снижение содержания гумуса, уменьшается фонд элементов питания, разрушается почвенный поглощающий комплекс, и как следствие, снижение продуктивности агроценозов.

Одним из основных принципов земледелия является совершенствование систем удобрения, направленных на возврат органического вещества и элементов питания, а также улучшение агрохимических свойств почв.

При интенсивном земледелии фосфор, сера, как и другие элементы, могут оказаться факторами сдерживающими рост урожая и качество продукции [1, 3].

Для увеличения продуктивности зерновых культур при интенсивном земледелии необходима разработка дополнительных мероприятий по регулированию фосфорного и серного питания. Одним из приёмов регулирования является применение отхода промышленного производства – фосфогипса, который образуется при производстве экстракционной фосфорной кислоты путем сернокислого разложения фосфоритов и апатитов.

В 2012 г. на опытном поле Курганской ГСХА на черноземе выщелоченном слабогумусированном маломощном легкосуглинистом был заложен стационарный опыт по изучению влияния фосфогипса на урожайность и качество зерновых культур в зернопаровом севообороте. В опыте используется фосфогипс Мелеузовского химического завода из фосфоритов Каратауского месторождения и апатитов Кольского полуострова.

В 2013 г. исследования проводились на второй пшенице после пара. Размещение вариантов в опыте рендомизированное, повторность четырехкратная. Площадь делянки в опыте 30 м², учетная 24 м² (2x12). Фосфогипс вносился один раз за ротацию севооборота в запас на 3 года с заделкой предпосевной культивацией на глубину 10–12 см. Схема опыта включает четыре варианта с нормами фосфогипса (Каратауского месторождения – 0,5 и 1,0 т/га, Кольского полуострова – 1,0 т/га). Сортом яровой пшеницы Жигулевская с нормой высева 5,0 млн всхожих зерен на гектар. Уборку проводили в фазу полной спе-

лости пшеницы (10 сентября) комбайном для мелкоделяночных опытов марки «TERRION» с шириной захвата жатки 2,0 м. Урожайность пересчитывалась в т/га при стандартной влажности. Определение природы зерна проводили по ГОСТу 10840-64, а массу 1000 зерен по ГОСТу 10842-89.

Технология возделывания зерновых культур и используемые дозы удобрений соответствовали рекомендованным для нашей зоны [2].

В 2013 г. погодные условия практически были сопоставимы со средними многолетними данными. Так средняя температура составила за вегетационный период 16,7 °С, что на 0,1 °С выше многолетних данных. Количество осадков выпало 88 % от средне-многолетних и составило 169,5 мм.

В наших исследованиях урожайность пшеницы на контрольном варианте составила 1,76 т/га, последствие фосфогипса незначительно увеличило урожайность на 2 варианте опыта. На третьем и четвертом вариантах прибавки оказалась более существенными при НСР_{0,95} = 0,10 т/га (табл. 1).

Таблица 1

**Последствие фосфогипса на урожайность яровой пшеницы, т/га
(опытное поле КГСХА, 2013 г.)**

Вариант	Урожайность	Откл. от контроля
1. Контроль (без удобрений)	1,76	-
2. Фосфогипс 0,5 т/га (Каратау)	1,83	0,07
3. Фосфогипс 1,0 т/га (Каратау)	1,86	0,10
4. Фосфогипс 1,0 т/га (Кольский полуостров)	1,93	0,17
НСР _{0,95} для частных различий		0,10

При изучении качественных показателей пшеницы применение фосфогипса не оказало существенного влияния на массу 1000 зерен и натуру зерна (НСР_{0,95} для частных различий масса 1000 зерен 1,3 г, натура 13 г/л). На контрольном варианте масса составила 32,2 г, а натура зерна 716 г/л. Максимальное значение первого показателя отмечено на четвертом варианте – 33,3 г, а второго - на третьем со значением 721 г/л (табл. 2).

Таблица 2

Влияние фосфогипса на качество зерна яровой пшеницы (опытное поле КГСХА, 2013 г.)

Вариант	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
1. Контроль (без удобрений)	32,2	716
2. Фосфогипс 0,5 т/га (Каратау)	32,0	714
3. Фосфогипс 1,0 т/га (Каратау)	33,2	721
4. Фосфогипс 1,0 т/га (Кольский полуостров)	33,3	712
НСР _{0,95} для частных различий	1,3	13
Уравнение регрессии $r = 0,71$, $y = -0,76 + 0,08x$		

Расчет линейной корреляции показал, что увеличение массы 1000 зерен (x) способствовало повышению урожайности пшеницы (y), где существует прямая средняя связь ($r=0,71$).

Таким образом, исследования второго года ротации зернопарового севооборота, показали, что прибавки от фосфогипса из фосфоритов (Каратау) и апатитов (Кольский полуостров) составили 4,0–9,7 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 *Аристархов А.Н.* Агрохимия серы /под. ред. академика РАСХН Сычева В.Г. – М.: ВНИИА, 2007. – 272 с.
- 2 Основы систем земледелия Курганской области: рекомендации /РАСХН. Курганский НИИСХ. – Курган, 2001. – 296 с.
- 3 *Сычев В.Г. Кирпичников Н.А.* Приёмы оптимизации фосфатного режима почв в агротехнологиях. – М.: ВНИИА, 2009. – 176 с.

УДК 631.416.

Е.А. Полуэктова

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров, Россия

ДИНАМИКА АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ООО «ПЕТРОВСКОЕ» УРЖУМСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

За последние двадцать лет в условиях региона резко сократилось внесение органических и минеральных удобрений, известкование и фосфоритование кислых почв [3].

Состояние почвенного плодородия – важнейшее условие получения высоких, стабильных урожаев. Достижение экологического равновесия, организация рационального землепользования и природопользования невозможно без организации систематических комплексных наблюдений за состоянием окружающей среды [2].

Цель исследований – проследить динамику агрохимических показателей (гумуса, реакции почвенной среды, содержание подвижного фосфора, содержание калия) сельскохозяйственных земель между двумя турами обследования (2003 и 2010 гг.) в ООО «Петровское» Уржумского района.

В 2010 г. в ООО «Петровское» было проведено плановое агрохимическое обследование сельскохозяйственных угодий на площади 7647 га, в т.ч. пашни – 7178 га, сенокосов – 96 га, пастбищ – 373 га. Со всей площади обследованных сельскохозяйственных угодий было отобрано 543 объединённых почвенных образцов. Площадь элементарного участка, с которого отбирался почвенный образец, в среднем составила 15 га. Каждый почвенный образец составлялся из 30–40 проб, отобранных равномерно по диагонали элементарного участка на глубину пахотного горизонта почвы. На кормовых угодьях на глубину гумусового горизонта, но не глубже 10 см.

Почвенный покров представлен светло-серыми лесными почвами – 51 %, дерново-подзолистыми почвами – 32 %, серыми лесными почвами – 13 %, дерново-карбонатными почвами – 4 %. Пахотные угодья по гранулометрическому составу распределились следующим образом (% к общей площади пашни): среднесуглинистые – 89 %, тяжелосуглинистые – 11 %.

В формировании почвенного плодородия важная роль принадлежит органическому веществу (гумусу). Содержание органического вещества – важнейший показатель экологической сбалансированности почв. Чем больше органического вещества в почве, тем богаче она азотом, серой, фосфором и другими питательными веществами. По данным агрохимического обследования (2010 г.) в хозяйстве основные площади занимают среднегумусированные почвы – 4337 га (60 %), слабогумусированные – 2320 га (32 %). Сильногумусированные почвы составляют 1 % от площади пашни или 52 га. Динамика плодородия земель сельскохозяйственного назначения VII (2003 г.) и VIII (2010 г.) циклов обследования показывает, что в хозяйстве за этот период произошло увеличение площадей слабогумусированных почв на 656 га (9 %) и почв с содержанием гумуса меньше минимального на 67 га (1 %), а также снижение площадей сильногумусирован-

ных почв на 769 га (10 %). Средневзвешенный показатель по содержанию гумуса в почвах хозяйства за этот период уменьшился на 0,21 % и составляет 2,50 % [1].

Реакция почвенной среды оказывает большое влияние на развитие растений и почвенных микроорганизмов, на скорость и направленность происходящих в ней химических и биологических процессов. В настоящее время в хозяйстве кислые почвы занимают 4932 га (69 %), из них сильнокислые – 171 га (2 %). Динамика плодородия земель сельскохозяйственного назначения VII (2003 г.) и VIII (2010 г.) циклов обследования показывает, что в хозяйстве количество кислых почв за данный период увеличилось на 428 га (6 %) от площади пашни, соответственно уменьшились на 6 % площади почв с нейтральной и близко к нейтральной степенью кислотности на 58 га (1 %) и 363 га (5 %). Они перешли в группы среднекислых и слабокислых почв. Средневзвешенный показатель по степени кислотности почв за этот период составляет pH 5,4 ед. Сенокосы и пастбища характеризуются сильнокислой и близко к нейтральной реакцией почвенной среды (pH 4,4 и 5,9 ед.) [1].

Для более точного представления о величине всей почвенной кислотности и для достаточно правильного установления нормы известкования в почвенных образцах была определена гидролитическая кислотность (Нг). В хозяйстве средневзвешенное содержание по гидролитической кислотности составляет 2,6 мг/экв. на 100 г почвы [1].

Содержание подвижного фосфора в почвах даёт представление о степени плодородия почв, способствует повышению урожайности и устойчивости сельскохозяйственных культур, улучшает качество продукции. В хозяйстве преобладают почвы со средним, низким и повышенным содержанием подвижного фосфора соответственно (3017 га – 42 %, 1434 га – 20 % и 1261 га – 18 %). Почвы с низким содержанием подвижного фосфора занимают площадь 1716 га (24%). Динамика плодородия земель сельскохозяйственного назначения VII (2003 г.) и VIII (2010 г.) циклов обследования показывает, что в хозяйстве количество почв с низким содержанием подвижного фосфора выросло на 51 га (1 %). За данный период наметилась тенденция уменьшения площадей почв с очень высоким и повышенным содержанием подвижного фосфора на 94 га (2 %) и 368 га (5 %) соответственно. Увеличилось количество почв с очень низким содержанием данного элемента на 118 га (2 %). Средневзвешенный показатель по содержанию подвижного фосфора в почвах составляет 92 мг/кг почвы. Сенокосы и пастбища характеризуются низким и средним содержанием подвижного фосфора (45 и 86 мг/кг) [1].

В агрономических целях и при характеристике плодородия почв обычно принимают во внимание содержание в ней водорастворимого, обменного и необменного калия, т.к. между этими формами существует динамическое равновесие. В настоящее время в хозяйстве преобладают почвы со средним, повышенным и высоким содержанием обменного калия – 3041 га (42 %), 1974 (28 %), и 1272 га (18 %) соответственно. Почвы с низким содержанием данного элемента занимают площадь 818 га (11%). Количество почв с очень высоким содержанием калия 73 га (1 %). Средневзвешенный показатель по содержанию обменного калия составляет 127 мг/кг почвы. Сенокосы и пастбища характеризуются высоким и повышенным содержанием обменного калия (175 и 121 мг/кг) соответственно. Динамика плодородия земель сельскохозяйственного назначения VII (2003 г.) и VIII (2010 г.) циклов обследования показывает, что в хозяйстве количество почв с повышенным, высоким и очень высоким содержанием обменного калия выросло соответственно на 531 га (8 %), 802 га (11 %) и 55 га (1 %). Количество почв с низким, средним содержанием обменного калия снизилось соответственно на 919 га (13 %) и 431 га (7 %) [1].

Из проведённого анализа результатов двух туров агрохимического обследования следует, что почвенное плодородие сельскохозяйственных земель в ООО «Петровское» характеризуется следующими средневзвешенными показателями: содержание гумуса 2,50 %; pH 5,4; P₂O₅ 92 мг/кг; K₂O 127 мг/кг. На основании этих данных можно сделать вывод о том, что естественное плодородие почв хозяйства – средние.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимическая характеристика плодородия земель сельскохозяйственного назначения ООО «Петровское» Уржумского района Кировской области, 2010 г.
2. *Минеев В.Г.* Агрохимия: Учебник. – М.: МГУ, «КолосС», 2004. – 720 с.
3. *Молодкин В.Н., Охотникова Т.А.* Состояние почвенного плодородия Кировской области// Аграрная наука северо-востока. – 2003. – № 4. – С. 42–46.

УДК 631.85:546.42

А.Д. Прудников, Д.А. Яненко, А.Г. Прудникова

Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, г. Смоленск, Россия

НАКОПЛЕНИЕ СТРОНЦИЯ В КОРМОВОЙ МАССЕ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПРИ ВНЕСЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ МЕЛИОРАНТОВ

В связи с резким снижением объемов известкования в Смоленской области закрылся единственный завод по производству известняковой муки, однако процесс подкисления дерново-подзолистых почв региона никто не в силах отменить. Для известкования кислых почв можно использовать различные известьесодержащие материалы, в том числе карбонат кальция конверсионный (ККК) – отход производства сложных удобрений, десятки тысяч тонн которого накоплены в ОАО «Дорогобуж», находящегося почти в центре области. Однако в указанном материале содержится до 1,7 % стабильного стронция, который относится к загрязнителям третьего класса опасности и для него не установлены ПДК в различных видах сельскохозяйственной продукции. Однако важно проследить возможность мобилизации почвенных запасов при внесении мелиорантов и транслокации внесенных с мелиорантами соединений стронция, а также размеры поступления стронция в надземную часть растений, в том числе и в товарную часть урожая.

В опыте, заложенном в 2005 г на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве на опытном поле Смоленской ГСХА изучалось действие различных мелиорантов на свойства почвы, формирование и продуктивность агроценозов зерновых и кормовых культур и накопление стронция в кормах. Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1

Содержание стронция в сухом веществе клевера лугового (%)

Вариант	2006 г. Смоленский 29		2011 г. Новичок	
	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
Контроль	0,0093	0,0097	0,0094	0,0110
ККК 5 т/га	0,0236	0,0233	0,0184	0,0182
ДМ 5 т/га	0,0145	0,0139	0,0079	0,0093
ККК 2,5 т/га + ДМ 2,5 т/га	0,0175	0,0182	0,0117	0,0127
N ₈₀ P ₄₀ K ₆₀	0,0163	0,0158	0,0102	0,0093
ККК 5 т/га + N ₈₀ P ₄₀ K ₆₀	0,0193	0,0187	0,0132	0,0146
ДМ 5 т/га + N ₈₀ P ₄₀ K ₆₀	0,0157	0,0152	0,0067	0,0063
ККК 2,5 т/га + ДМ 2,5 т/га + N ₈₀ P ₄₀ K ₆₀	0,0163	0,0171	0,0102	0,0129
НСР ₀₅	0,0017	0,0019	0,0014	0,0015

По нейтрализующему действию ККК почти не уступал доломитовой муке, а по скорости действия превосходил её. В данной работе рассмотрим накопление стронция в кормовой массе клевера лугового, который аккумулирует его в больших количествах по сравнению с другими кормовыми культурами.

При внесении ККК отмечено накопление большего количества стронция в сухом веществе клевера лугового Смоленский 29 по сравнению с контролем без удобрений и мелиорантов. В первом укосе содержание стронция в сухом веществе возрастало в варианте с ККК в 2,54 раза, во втором – в 2,4 раза.

Для выяснения факторов, влияющих на накопление нерадиоактивного стронция в сухом веществе клевера лугового был проведен регрессионный анализ полученных данных. Установлены следующие закономерности, влияющие на содержание стронция в с.в. (X):

$$2006 \text{ г., 1 укос } X = 0,01246 + 0,1638K + 0,0003683D + 0,0000675PK,$$

$$\text{при } R = 0.826 \pm 0.168,$$

где K – доза ККК (т);

D – доза доломитовой муки (т);

PK – доза действующего вещества фосфорно-калийных удобрений.

$$2006 \text{ г., 2 укос } X = 0,01254 + 0,001642K + 0,0003517D + 0,000425PK,$$

$$\text{при } R = 0.851 \pm 0.130$$

$$2011 \text{ г., 1 укос } X = 0,01069 + 0,00116K + 0,00054D + 0,00001775PK,$$

$$\text{при } R = 0.945 \pm 0.023$$

$$2011 \text{ г., 2 укос } X = 0,01116 + 0,001297K + 0,0004233D + 0,00002025PK,$$

$$\text{при } R = 0.974 \pm 0.007$$

Полученные коэффициенты регрессии говорят о высокой тесноте связи между мелиорантами и содержанием стронция в сухом веществе. Вклад каждого из изучаемых факторов можно оценить на основании рисунка

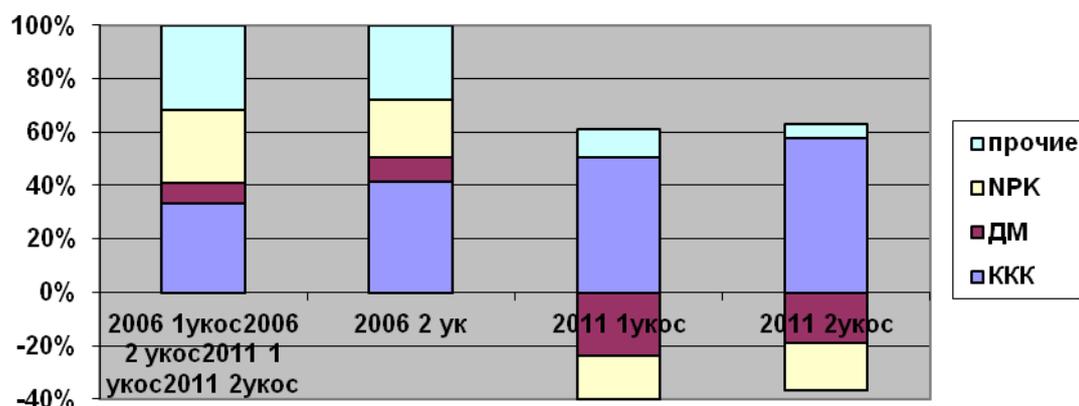


Рис. 1 Вклад мелиорантов и удобрений в накопление нерадиоактивного стронция в сухом веществе клевера лугового

Таблица 2

Соотношение кальция к стронцию в сухом веществе растениеводческой продукции

Вариант	2006 г. Смоленский 29		2011 г. Новичок	
	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
Контроль	191	178	165	142
ККК 5 т/га	92	95	123	116
ДМ 5 т/га	141	142	258	279
ККК 2,5 т/га + ДМ 2,5 т/га	105	102	165	183
N ₈₀ P ₄₀ K ₆₀	122	124	155	172
ККК 5 т/га + N ₈₀ P ₄₀ K ₆₀	79	85	156	123
ДМ 5 т/га + N ₈₀ P ₄₀ K ₆₀	130	134	291	281
ККК 2,5 т/га + ДМ 2,5 т/га + N ₈₀ P ₄₀ K ₆₀	133	129	193	147

О качестве полученного корма принято судить по соотношению кальция к стронцию. При величине 160 и более корм безопасен, при 80 – корм можно использовать. Анализируя соотношение кальция и стронция, следует отметить, что в 2006 г. только в контрольном варианте без удобрений и мелиорантов оно было выше 160, в остальных вариантах оно было меньше 160, но превосходило 80 (табл. 2).

В 2011 г. показатель отношения Ca:Sr в большинстве вариантов превышал 160. и только при внесении ККК в дозе 5 т/га был ниже.

Следовательно, при внесении ККК на малобуферных бедных органическим веществом почвах следует уменьшить дозу внесения ККК или применять его с другими мелиорантами.

Важно подчеркнуть, что при внесении ККК с доломитовой мукой соотношение кальция к стронцию было значительно шире. Следовательно, таким способом можно добиваться достижения безопасного уровня поступления стронция в корма при использовании ККК. Можно согласиться с мнением В.И. Савича и др. (2001), что система почва – растение представляет химическую автографию происходящих в ней процессов.

УДК 633.15:546.72581.14

А.Г. Прудникова, А.Д. Прудников, А.Ю. Коржов

Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, г. Смоленск, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОПОРОШКОВ И ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

В XXI веке нанотехнологии все шире применяются в сельском хозяйстве. Установлено, что наночастицы размером от 1 до 100 нм могут проявлять размеросвязанные свойства, которые значительно отличаются от свойств мелких частиц или сыпучих материалов. Размеры большинства молекул вписываются в вышеуказанные, но отдельные молекулы, как правило, не называются наночастицами. Нанопорошки представляют собой агрегаты ультрадисперсных частиц, наночастицы или нанокластеры монокристаллов нанометровых размеров. Один домен ультрадисперсных частиц часто называется нанокристаллом.

Уменьшение размеров веществ до молекулярного и атомарного уровня вызывает кардинальные изменения физических показателей материалов. Это относится к статическим и квантовым механическим эффектам, к механическим, электрическим и оптическим свойствам материалов. В результате уменьшения размера частиц и увеличения отношения их поверхности к объему изменяются механические, термические и каталитические свойства материалов. Светонепроницаемые субстанции становятся прозрачными (медь), стабильные – горючими (алюминий), твердые – жидкими при комнатной температуре (золото), изоляторы – проводниками (силикон). Химически инертные материалы, такие как золото и платина, в наноразмерных величинах становятся катализаторами. Рост каталитической активности веществ на наноразмерном уровне может существенно увеличивать как продуктивность биологических объектов, но и потенциальный риск при взаимодействии наноматериалов с биоматериалами и живыми организмами.

Изучение использования нанопорошков железа, кобальта, цинка показало, что при использовании их при обработке семян зерновых, посадочного материала картофеля, семян корнеплодов отмечается ускорение начальных этапов развития растений, что в конечном итоге обеспечивает повышение продуктивности растений на 15–40 %.

В 2012 г. исследования по изучению действия нанопорошков начаты в Смоленской ГСХА на клевере луговом. Опыт был заложен на дерново-подзолистой легкосуглинистой

почве опытного поля Смоленской ГСХА. Агрохимические свойства почвы характеризовались следующими показателями: гумус 2,93 %, подвижные формы фосфора 62 мг/кг, калия 110 мг/кг, рН 6,05, Нг1,74 мг-экв/100г почвы.

Схема опыта включала изучение следующих вариантов:

- 0 – без обработки нанопорошками (контроль);
- Со;
- ZnO;
- Fe;
- гуминовые кислоты;
- гуминовые кислоты + нанопорошки.

Опыт заложен в трехкратной повторности, размещение вариантов рендомизированное, площадь делянки 15 м². Семена клевера лугового сорта Смоленский 29 предварительно замачивали перед посевом в 0,05 % растворе указанных порошков металлов.

Посев клевера провели 17 мая обычным рядовым способом узкорядной ручной сеялкой с нормой высева 18 кг/га беспокровно.

Обработка семян клевера перед посевом УДЧ металлов оказала влияние на формирование агроценоза клевера. В год посева клевер сформировал полноценный укос, его доля в биомассе в 2012 г. составляла 84–95 %. В вариантах, не обработанных УДЧ металлов, в травостой внедрялись сорные растения. Их количество составляло 15,6 %. Это, одуванчик лекарственный, лютик ползучий, пастушья сумка, марь белая и др. При обработке семян УДЧ Со количество сорняков снизилось вдвое, ZnO – в 3,4 раза, Fe и гуминовыми кислотами в 2,7 – 2,8 раза. Обработка семян раствором гуминовых кислот с нанопорошками – в 1,4 раза (табл. 1).

Таблица 1

Ботанический состав травостоя, 2012–2013 гг.

	2012 г.	2013 г. 1 укос			2013 г. 2 укос		
	клевер	клевер	злаки	разнотравье	клевер	злаки	разнотравье
Без обработки	84,4	60,4	22,5	10,1	48,4	29,7	21,9
Со	92,0	72,0	10,2	17,8	69,7	15,4	14,9
ZnO	95,4	75,4	14,2	10,4	76,3	14,0	9,7
Fe	94,3	51,3	36,5	12,2	55,9	30,6	13,5
Гуминовые кислоты	94,6	67,0	26,7	6,3	61,9	24,2	13,9
Гуминовые кислоты + нанопорошки	89,2	78,2	15,5	6,3	80,2	14,0	5,8

В 2013 г. отмечено некоторое изреживание клевера лугового, что объясняется прежде всего биологическими особенностями сорта, который на второй год использования обычно изреживается. Скорость этого процесса изменялась под воздействием нанопорошков. Более высокая доля клевера отмечена при использовании смеси нанопорошков с гуминовыми кислотами: 78,2 % в первом укосе и 80,2 % – во втором. Положительный эффект отмечен и у оксида цинка, кобальта, гуминовых кислот.

Быстрее изреживался клевер при обработке железом, однако причину этого явления необходимо еще выяснять.

Следовательно, обработка семян клевера растворами нанопорошков металлов способствует повышению устойчивости культуры в агроценозах благодаря активизации начальных процессов роста и развития и благоприятного воздействия на корневую систему растений в первый год жизни (табл. 2).

Установлено, что обработка семян растворами с УДЧ металлов и гуминовыми кислотами оказала влияние на развитие корневой системы клевера.

Изменение массы корневых остатков клевера лугового в зависимости от обработки семян УДЧ металлов (т/га с.м, слой 0–20см)

Варианты	Масса корней, осень 2012 г.
Без обработки	4,6
Со	6,0
ZnO	3,7
Fe	3,7
Гуминовые кислоты	5,25
Гуминовые кислоты + УДЧ	5,75

По сравнению с контролем масса корней в пахотном слое возросла в вариантах с обработкой семян кобальтом на 1,4т/га и смесью гуминовых кислот с УДЧ металлов на 1,15 т/га. При использовании оксида цинка и нанопорошка железа формировалась меньшая масса корней.

Определение урожайности показало, что и в 2012 и 2013 гг. обработка семян нанопорошками способствовало росту продуктивности растений клевера.

В 2012 г. наибольшую прибавку урожая сена обеспечило совместное применение нанопорошков и гуминовых кислот. Рост урожайности составил 47,5 %. Обработка кобальтом увеличила урожайность сена на 22,5 %, оксидом цинка –на 10 %, железом и гуминовыми кислотами – на 17,5 %.

В 2103 г. положительное влияние нанопорошков на величину урожая сохранялось. Год был достаточно благоприятным для роста и развития клевера, что позволило получить на контроле 6,4 т/га сена.

Из нанопорошков больший эффект дал оксид цинка – прибавка составляла 2,3 т/га (35,9 %).

Таблица 3

Урожайность сена клевера лугового в год посева, 2012-2013 гг.

Варианты	2012 г.	2013 г.		
		1 укос	2 укос	Итого
Без обработки	4,0	3,8	2,6	6,4
Со	4,9	5,1	3,0	8,1
ZnO	4,4	5,6	3,1	8,7
Fe	4,7	4,4	2,8	7,4
Гуминовые кислоты	4,7	4,6	2,7	7,3
Гуминовые кислоты+УДЧ	5,9	5,8	3,5	9,3
НСР ₀₅	0,097	0,12	0,11	0,19

Чуть ниже было действие кобальта, соответственно 1,7 и 26,6 %. Прибавка от обработки железом составила всего 1,0 т/га сена (15,6 %, гуминовых кислот – 0,9 и 14 %.

Наибольшее действие на урожайность клевера оказало совместное применение нанопорошков и гуминовых кислот, прибавка урожая составляла 2,9 т/га (45,3 %).

Следовательно, обработка семян клевера лугового наопорошками способствует повышению устойчивости в агроценозе и увеличивает его урожайность на 14,0–35,9 %.

А.В. Семенов, А.В. Тюлькин

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, г. Киров, Россия

ИЗМЕНЕНИЕ ГУМУСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ПРИ РАЗЛИЧНОМ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Почва, как любой живой организм, сильно подвержена любому воздействию. Это воздействие могут оказывать как природные факторы, так и человеческие. Зачастую человеческий фактор оказывает большее влияние, чем природный. Нужно заметить, что человеческий фактор занимает главенствующее место, так как он может изменить, сгладить воздействие природного фактора.

В современных условиях земледелия России плодородие хорошо окультуренных дерново-подзолистых почв деградирует, что связано с их подкислением, дегумификацией, ухудшением качества гумуса, уменьшения содержания азота, фосфора, калия.

В настоящее время наиболее актуальна оценка гумусового состояния почв. Содержание гумуса в почвах – один из важнейших показателей их плодородия. От содержания гумуса в почвах зависят многие свойства и режимы, в том числе структурное состояние, содержание илистой фракции.

Содержание органического вещества в целом, и гумуса в частности, являясь динамичным показателем, требует постоянного контроля, с регулярным пополнением своего баланса за счёт внесения органических удобрений и снижения воздействия эрозийного смыва.

В Кировской области около 1800 тыс. га пахотных угодий располагаются на эрозийно-опасных склонах свыше 1⁰, с которых ежегодно в период весеннего снеготаяния и летних ливней смывается в среднем около 15 т/га самой плодородной почвенной массы.

Исследования проводились на стационарных площадках, находящихся на Чепецко-Кильмезском водоразделе в Зуевском районе, Кировской области. Одна на территории Зуевского ГСУ на пашне и два – в рядовом хозяйстве на среднесмытой (эрозийно-опасный склон с уклоном более 3⁰) и несмытой дерново-подзолистой почве.

Простое сравнение процентного содержания гумуса в исследуемых почвах не является достаточно объективным, так как вспашка почв (особенно эродированных), обычно сопровождается увеличением мощности пахотного горизонта. Припашка нижележащих, бедных гумусом горизонтов неизбежно сопровождается «разбавлением» исходных концентраций гумуса в более протяженной по вертикали органо-минеральной толще пахотных почв. Тем самым происходит искусственное занижение содержания гумуса в пахотных горизонтах.

Наиболее объективным методом определения процессов дегумификации в почвах является расчет запасов гумуса. Его применение предполагает определение процентного содержания гумуса, плотности и мощности генетических горизонтов. Полученные результаты представлены в таблице.

Запасы гумуса по слоям сильно варьируют. Запасы гумуса в контроле (дерново-подзолистой среднесуглинистой почве на покровном бескарбонатном суглинке «Зуевский ГСУ» – участок № 10) в слое 0–20; 0–50 и 0–100 см превышают значения аналогичного показателя всех исследуемых почв. Несколько более высокий уровень агротехники на полях сортоучастка если и не способствовал интенсивному увеличению гумуса, то во всяком случае затормозил быструю потерю почвой ее более ценной части.

Пониженное содержание запасов гумуса в дерново-подзолистой среднесмытой почве «рядового хозяйства» обусловлено разрушающим действием водной эрозии, проявляющимся в смыве части пахотного слоя и вовлечении в распашку обедненного органическим веществом иллювиального горизонта.

Запасы гумуса в изучаемых почвах

Слой								
0–20 см		0–50 см		0–100 см	20–50 см		50–100 см	
т/га	% от слоя 0–100	т/га	% от слоя 0–100	т/га	т/га	% от слоя 0–100	т/га	% от слоя 0–100
Зуевский ГСУ (участок № 10). Контроль								
61,25	45,9	91,70	68,8	133,34	30,46	22,8	41,64	31,2
Рядовое хозяйство (участок № 11). Среднесмытая почва								
41,73	50,4	56,52	68,2	82,81	14,8	17,9	26,29	31,7
Рядовое хозяйство (участок № 12).								
52,48	42,4	82,95	66,9	123,9	30,47	24,6	40,95	33,1

Таким образом, для рассматриваемых почв «рядового хозяйства» характерны процессы дегумификации, а, следовательно, и деградации. Темпы дегумификации в почвах различны и зависят от многих факторов.

УДК 631.432

А.В. Человечкова

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева,
г. Курган, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ГИДРОФИЗИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ЗАУРАЛЬЯ

Одной из важнейших зависимостей для почв, которая несет в себе информацию о многих почвенных свойствах, отражая зависимость «давление влаги – влажность» в форме кривой – основная гидрофизическая характеристика (ОГХ). Данную характеристику можно использовать для сравнительной оценки изменения физического состояния почв, так как ее вид изменяется в зависимости от гранулометрического, минералогического, агрегатного состава, плотности почвы, минерализации и состава солей, количества и качества органического вещества, которые связаны определенными уровнями с соответствующими давлениями влаги. Влага в почве движется из областей с высоким давлением в области более низкого давления. Зная, как изменяется вид кривой ОГХ в зависимости от свойств почвы, мы сможем предсказать, как будет двигаться влага в почвенном слое [4].

Определение ОГХ в полевых и лабораторных условиях требует постановки трудоемких опытов. Поэтому целесообразно определять ОГХ аналитически, на основе экспериментальных данных о физических свойствах почвы. Целью нашей работы стало изучение физических свойств почвы для определения и построения кривой ОГХ расчетным методом с помощью почвенно-гидрологических констант, которые были получены А.Д. Ворониным и построение кривой водоудержания на основании лабораторных исследований [1].

Исследования проводились на овощном сортоучастке КГСХА. Климат территории Курганской области характерен для данной зоны [2].

Объектом исследований стал чернозем выщелоченный слабогумусированный среднемоощный легкосуглинистый. Характерной особенностью черноземов Зауралья является языковатость и маломощность гумусового горизонта. Отбор почвенных образцов проводился в летний период 2012 г. В полевых условиях были определены генетические горизонты, их мощность в результате заложения почвенного разреза. Из каждого

горизонта в четырехкратной повторности буром Качинского были отобраны образцы на плотность до глубины 100 см с интервалом 10 см. А также дополнительно были отобраны образцы для определения основных физических параметров.

В результате лабораторных исследований были определены гранулометрический состав (методом пипетки в варианте Качинского), плотность твердой фазы (методом пикнометров), пористость (расчетным методом), содержание гумуса (методом Тюрина в модификации Симакова).

Гранулометрический состав определяли по принципу метода пипетки, основанного на зависимости, существующей между скоростями падения частиц и их размером. По результатам гранулометрического анализа получили, что содержание физической глины (фракции $<0,01$) на исследуемом участке колеблется от 19,91 до 31,7 %. Верхний гумусовый горизонт (слой 0–40 см) содержит в среднем 23,2 % физической глины. По шкале Качинского данный слой можно оценить как легкосуглинистый. Вниз по профилю содержание фракции физической глины слегка увеличивается до 31,7 %.

По основные физические свойства выщелоченного чернозема в пахотном слое плотность твердой фазы составляет $2,62 \text{ г/см}^3$, с незначительным увеличением в подпахотном горизонте – до $2,67 \text{ г/см}^3$. Такая плотность твердой фазы характерна для мало-гумусных почв.

Плотность почвы в верхней части профиля имеет наименьшее значение – $1,11 \text{ г/см}^3$, вследствие более высокого содержания органического вещества. При оценке плотности по Н.А. Качинскому данная величина соответствует культурной свежеспаханной пашне. Средняя плотность гумусового слоя (0–40 см) составила $1,36 \text{ г/см}^3$, что позволяет оценить пашню как сильно уплотненную.

В соответствии с показателями плотности профиля и плотности твердой фазы почвы находится величина общей пористости – суммарного объема всех пор в единице объема почвы. Ее уровень изменяется от 40,0 % в слое 70–80 см, до 57,8 % в слое 0–10 см. Среднее значение пористости в пахотном слое 0–30 см составило 47,9 %. По шкале Н.А. Качинского, такая пористость для пахотного слоя является неудовлетворительной.

По определению содержания общего гумуса установили, что исследуемый участок относится к слабогумусированным почвам с содержанием гумуса в верхнем 30–сантиметровом слое 3,6 %. С увеличением глубины, содержание органического вещества уменьшается до 2 % в слое 30–40 см.

Основные физические свойства чернозема (гранулометрический состав, плотность, пористость), которые были определены в результате экспериментов, мы использовали для расчетного метода определения ОГХ. Достоинством этого метода является использование традиционной для отечественных почвоведов информации. В его основу положена концепция развитая Ворониным А.Д., согласно которой каждой почвенно-гидрологической константе на кривой водоудерживания соответствует определенное давление влаги.

Следовательно, задача восстановления ОГХ свелась к расчету почвенно-гидрологических констант из данных гранулометрического состава почвы. По расчетным формулам была рассчитана соответствующая влажность для каждого давления влаги. По этим данным был построен график (рис. 1).

На оси ординат откладывается давление влаги, выраженное в логарифмических единицах (рF), на оси абсцисс откладывается влажность почвы, выраженная в процентах (w, %).

По рисунку 1 мы видим, что в области рF >4 влажность почвы будет составлять около 2 %. Эта величина является недоступной для растений. В области рF 2,8–4 величина влажности будет изменяться от 2 до 16 %, что соответствует области пленочной влаги. В интервале рF 2,8–2,2 влажность будет изменяться от 16 до 28 %, что соответствует капиллярной области. Область насыщения почвы (28–50 % влажности) соответствует интервалу рF 0–2,2.

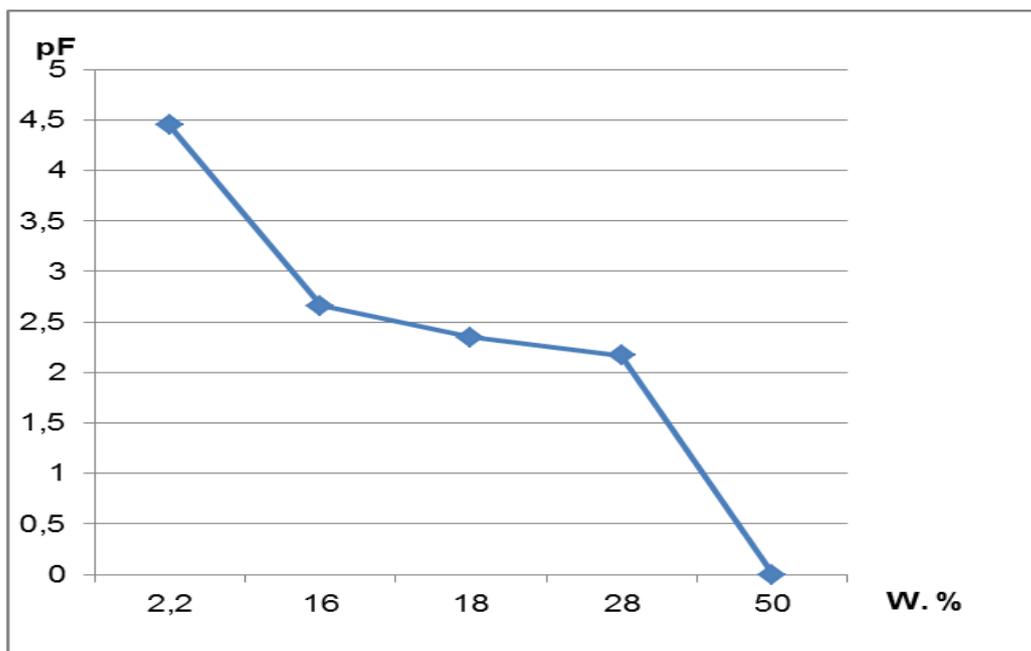


Рис. 1. Кривая водоудерживающей способности (ОГХ) выщелоченных черноземов овощного сортоучастка КГСХА

ОГХ – это количественная характеристика водоудерживающей способности почв. Чем выше влажность почвы при одном и том же давлении, тем выше водоудержание почвы. Зная влажность почвы и имея график ОГХ для конкретного участка, можно найти соответствующую ей почвенно-гидролитическую константу, что позволит осуществлять контроль за влажностью почвы и регулировать сроки и нормы полива растений, оценивать уплотнение почвы при выполнении технологических и мелиоративных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воронин А.Д.* Структурно-функциональная гидрофизика почв. – М.: изд-во Московского университета, 1984. – 203 с.
2. *Егоров В.П., Кривонос Л.А.* Почвы Курганской области. Курган: изд-во «Зауралье», 1995. – 174 с.
3. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств и режимов почв: Методическое руководство /Под ред. Шеина Е.В. М.: изд-во МГУ, 2001. – 200 с.
4. *Человечкова А.В.* Зависимость основной гидрофизической характеристики от основных свойств почв. / Сборник материалов Всероссийской молодежной конференции «Современные проблемы почвоведения и природопользования в Сибири». – Томск, 2012. – С. 319–328.

УДК 630*17:582 (470.44)

Е.А. Арестова

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока РАСХН,
г. Саратов, Россия

КОЛЛЕКЦИОННЫЙ ФОНД РАСТЕНИЙ РОДА *FRAXINUS* L. В ДЕНДРАРИИ НИИСХ ЮГО-ВОСТОКА

Род ясень содержит около 65 видов, растущих в умеренных широтах Северного полушария. На территории бывшего СССР естественно произрастают 11 и интродуцировано 13 видов. В ботанических коллекциях России насчитывается 40 наименований рода [5]. В пределах Саратовской области естественно произрастает только *F. excelsior*. В соответствии с древокультурным районированием, на основании климатических, геоботанических и лесоводственно-дендрологических исследований, А.И. Колесников предлагает для нашего региона применять 2 вида – *F. excelsior* и *F. lanceolata* [2]. В дендрарии НИИСХ Юго-Востока интродукцией ясеней занимаются с 1949 года. Было испытано 29 образцов 17 видов из 16 географических пунктов [3].

В настоящее время в коллекции дендрария произрастает 12 видов ясеня, успешно акклиматизированных в новых экологических условиях. 25 % видов проходят первичное испытание, семена были получены из ботанических объектов, расположенных в естественных ареалах, 75 % видов испытываются в ходе ступенчатой акклиматизации.

Географическое происхождение растений охватывает евроазиатский и североамериканский континенты. Хорологический анализ показал, что из изученных видов в Саратовской области естественно произрастает лишь *F. excelsior*. Остальные виды являются интродуцентами, из них представителей флоры Северной Америки – 33 %, флоры Японии, Китая, Кореи – 25 %, флор Азии и Крыма, Кавказа по 17 %, флоры Европейской части 8 % (рис. 1).

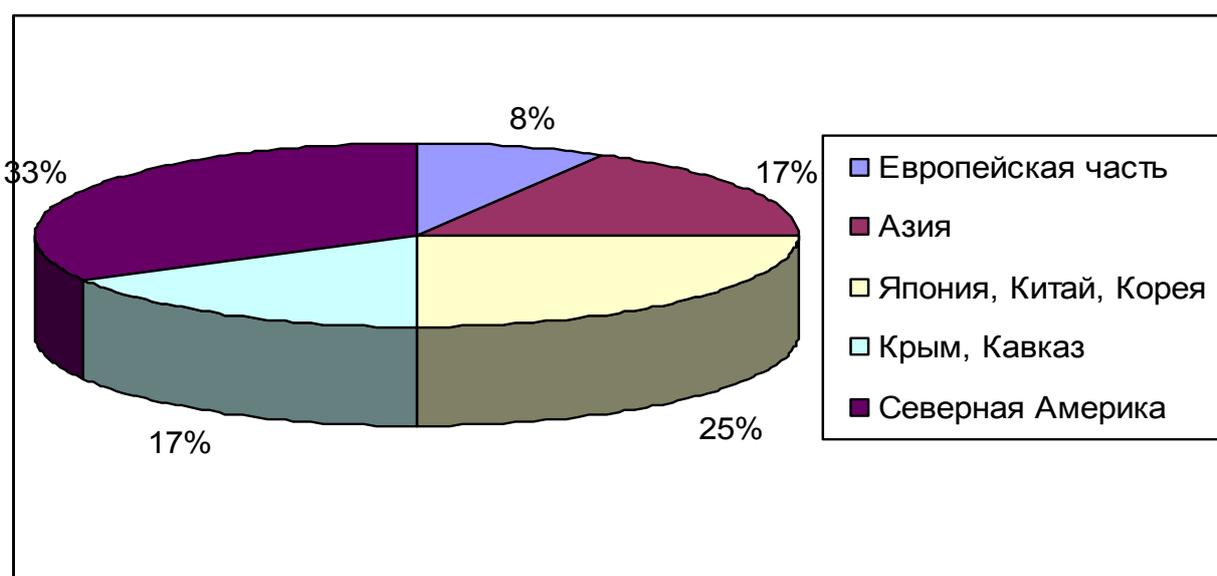


Рис. 1. Природные ареалы интродуцентов

По систематическому положению обследованные виды относятся к 3 секциям [1, 4]:

- *Euornus* (Koehne et Lingelsh.) V. Vassil.: *F. ornus* L., *F. pubinervis* Bl., *F. rhynchophylla* Hance.

- *Melioides* (Endl.) V. Vassil.: *F. lanceolata* Borkh., *F. pennsylvanica* March., *F. velutina* Torr., *F. oregona* Nutt.

- *Bumelioides* (Endl.) V. Vassil.: *F. mandschurica* Rupr., *F. excelsior* L., *F. oxycarpa* Willd., *F. sogdiana* Bge., *F. coriariaefolia* Scheele.

Биометрические показатели определяются видовыми особенностями растений. При интродукции они могут изменяться в большую или меньшую сторону, в зависимости от соответствия климатических и почвенных ресурсов нового района экологическим требованиям вида. Ниже, при описании видов, приводятся максимальные биометрические показатели высоты, диаметра (табл.). При сравнении полученных данных с литературными видно, что в условиях Саратова растения не достигают максимальных размеров, свойственных им в естественном ареале.

Характеристика коллекции рода *Fraxinus* L.

Вид	Родина	Пункт мобилизации*	Год посадки	Кол-во экземпляров, шт	Высота, м	Диаметр, см
<i>F. velutina</i>	Северная Америка	Молдавия	1965	1	9,0	22,0
<i>F. ornus</i>	Средиземноморье, Балканы, Закавказье, М. Азия	Молдавия	1965	1	4,5	3,5
<i>F. lanceolata</i>	Северная Америка	местные**	1949	21	10,1	17,6
<i>F. mandschurica</i>	Приморский край Корея, Китай, Сахалин, Япония	Москва местные	1953 1976	11 30	8,9 8,2	13,5 16,9
<i>F. rhynchophylla</i>	Приморский край, Корея, Сахалин, сев. Китай, Япония	Владивосток Владивосток	1965 1977	1 11	2,5 5,0	6,5 10,8
<i>F. excelsior</i>	Европейская часть, Средиземноморье, Крым, Кавказ, Малая Азия	Москва Кабардино-Балкария	1951 1980	18 9	10,0 9,5	17,1 16,4
<i>F. pubinervis</i>	Япония	Киев	1965	1	6,0	15,9
<i>F. oregona</i>	Северная Америка	Пенза	1968	14	7,7	14,2
<i>F. oxycarpa</i>	Средиземноморье, Балканы, Крым, Кавказ, Иран М. Азия	Памир	1965	3	9,5	30,5
<i>F. pennsylvanica</i>	Северная Америка	местные Ташкент	1951 1966	16 1	14,6 9,0	17,3 34,5
<i>F. sogdiana</i>	Горы средней Азии	Молдавия	1972	7	12,5	24,6
<i>F. coriariaefolia</i>	Кавказ	Ростов-на-Дону	1977	6	9,5	33,4

* Название административных единиц написаны на момент получения образцов семян

** Являются репродукциями ранее введенных видов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Деревья и кустарники СССР. Т. 5. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960, – 545 с.
2. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 703 с.
3. Фондовые материалы дендрария НИИСХ Юго-Востока (1949–2013 гг.).
4. Черепанов С.К. Сосудистые растения России (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья – 95, 1995. – 510 с.
5. Каталог культивируемых древесных растений России. – Сочи-Петрозаводск, 1999. – 173 с.

Г.А. Бурлака, Е.В. Перцева

Самарская государственная сельскохозяйственная академия,
п. Усть-Кинельский, Россия

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ИМАГО КЛОПОВ-ЧЕРЕПАШЕК (HETEROPTERA, SCUTELLERIDAE)

Разрешение многих вопросов теории и практики защиты растений (динамики численности, особенностей распространения, пищевой специализации, зональных систем мероприятий по защите растений и др.) требует изучения и учета популяционной структуры исследуемого вида (Брянцева, 1973; Schapiro, 1967). Познание внутривидовой структуры насекомых имеет особое значение для селекции культурных растений на устойчивость к вредителям и разработки систем защиты растений от вредителей (Новоженков, 1966; Фасулати, 1988; Вилкова, Фасулати, 2001; Павлюшин и др., 2010).

Для описания морфотипов имаго вредной (*Eurygaster integriceps* Put.) и маврской черепашки (*E. maura* L.) отбирали по 5 клопов в трехкратной повторности самок и самцов у каждого вида с наиболее четко выраженными признаками. За основу при выделении морфотипов были взяты рисунок щитка и его окраска. По каждому морфотипу у самок и самцов учтены следующие показатели: масса тела, длина тела, длина головы, длина переднеспинки, длина щитка, ширина головы, ширина переднеспинки в основании и максимальная, ширина щитка максимальная, ширина брюшка максимальная, расстояние между белыми полосками в основании щитка, длина и ширина белых полосок, длина и ширина центрального светлого пятна на щитке, расстояние между боковыми светлыми пятнами, длина и ширина глаза, расстояние между парными глазками, ширина клипеуса, длина хоботка, длина и ширина заднего бедра, длина задней голени. Размеры тела клопов измерялись с помощью окулярмикрометра на стереоскопическом микроскопе МБС-10. Было описано по 3 морфотипа вредной и маврской черепашки.

У имаго вредной, маврской и австрийской черепашек выделяются по 3 доминирующих морфотипа. Главные их отличительные особенности – это рисунок щитка и его окраска. Данное проявление полиморфизма имеет генетическую природу (Фасулати, Вилкова, 2002; Шаталкин, 2003).

Клопы *морфотипа № 1* характеризуются щитком однотонной серой окраски, рисунок на щитке отсутствует или проступает очень слабо. Клопы *морфотипа № 2* имеют щиток с отчетливо видимым рисунком светло-серой окраски. Клопы *морфотипа № 3* также имеют щиток с отчетливо видимым рисунком темно-серой окраски. Редко встречаются клопы со щитком почти белой окраски без рисунка – *морфотип № 4*, и клопы со щитком почти черной окраски без рисунка (меланистическая форма) – *морфотип № 5* (наиболее часто встречается у австрийской черепашки) (рис. 1).

Размеры тела клопов и их масса в период выхода из зимовки по морфотипам варьируют слабо, изменение этих показателей оказалось статистически не достоверно. Можно отметить, что клопы первого морфотипа вредной черепашки имеют несколько большие размеры тела, а третьего – наименьшие. У маврской черепашки меньшие размеры тела отмечены у клопов второго морфотипа. У всех клопов второго морфотипа величина светлых пятен на щитке больше, чем у клопов третьего морфотипа.

Соотношение клопов в посевах зерновых культур было неодинаково и изменялось в течение вегетации и по годам. В 2002 г. в посевах озимой пшеницы соотношение количества перезимовавших клопов первых трех морфотипов вредной черепашки в течение вегетации изменялось, но в целом было примерно одинаково, в новом поколении преобладали клопы второго и третьего морфотипов (32 и 46 % соответственно), у маврской черепашки в перезимовавшем поколении преобладали клопы второго морфотипа (31–75 %), в новом –

третьего (75 %). В посевах яровой пшеницы и ячменя у перезимовавшего поколения доминировали особи второго и третьего морфотипов вредной черепашки (30–77 и 22–40 % соответственно) и маврской черепашки (38–42 и 25–44 %), в новом поколении преобладали клопы третьего морфотипа вредной (30–62 %) и маврской (53–64 %) черепашек.

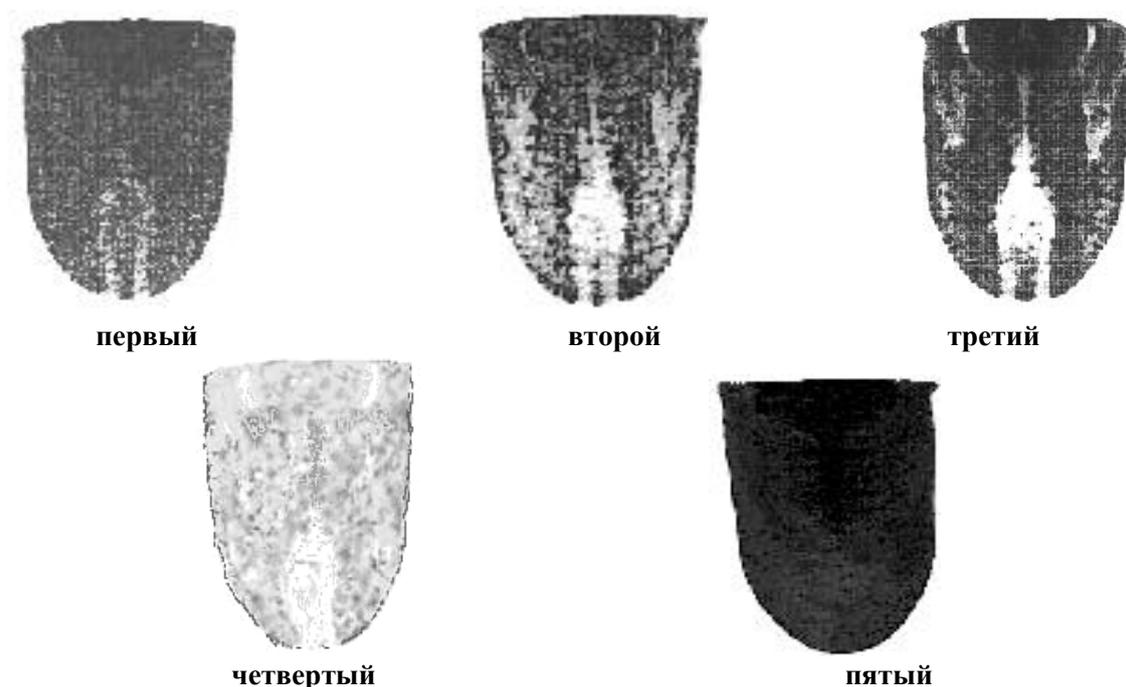


Рис. 1. Рисунок и окраска щитка имаго клопов-черепашек разных морфотипов

В 2003 и 2004 гг. в посевах озимой пшеницы и яровых культур преобладали перезимовавшие клопы третьего морфотипа как у вредной (38–77 %), так и у маврской черепашек (38–100 %). Доля клопов первого и второго морфотипов была примерно одинаковой, с некоторым преобладанием первых. В новом поколении доминировали также особи третьего морфотипа. Клопы четвертого и пятого морфотипов встречались в единичных экземплярах, и их доля в посевах зерновых культур в годы проведения исследований не превышала 1–2 %.

Из чего можно заключить, что соотношение клопов различных морфотипов практически не меняется по годам и после зимовки, это говорит об их одинаковой устойчивости к биотическим и абиотическим факторам внешней среды.

УДК 630

О.А. Володькина, А.А. Володькин

Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, г. Пенза, Россия

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЛЕСОВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Леса Пензенской области не сохранили в значительной степени естественный состав и структуру насаждений. Интенсивные рубки насаждений на протяжении последнего столетия привели к тому, что лесные культуры, создаваемые на территории области с конца 19 века, произрастают на площади 220,7 га, что составляет 26,5 % от покрытых лесом земель.

В целях сохранения генетического фонда основных лесобразующих пород Пензенской области ведется работа по организации объектов единого генетико-селекционного комплекса. Отобрано 519 штук плюсовых деревьев, из них сосны обыкновенной – 285 шт., ели европейской – 32 шт., лиственницы сибирской и европейской – 55 шт., дуба черешчатого – 109 шт., ясеня обыкновенного – 38 шт., а также 1286,7 га лесных генетических резерватов, из них сосны обыкновенной – 944,3 га, дуба черешчатого – 342,4 га и 37,3 га плюсовых насаждений сосны обыкновенной.

Большое внимание в последнее десятилетие уделялось закладке клоновых и семейственных лесосеменных плантаций вегетативного и семейственного происхождения сосны обыкновенной, дуба черешчатого. В настоящее время плантации созданы на площади 171,6 гектаров, из них сосны обыкновенной – 156,6 га, из них аттестованных 88,8 га, дуба черешчатого – 15 га.

Заложено 4,6 гектаров испытательных культур, в т.ч. сосны обыкновенной 4 га и дуба черешчатого 0,6 га. На них исследуется продуктивность отдельных клонов. Также имеется 170,5 гектара постоянных лесосеменных участков, 106,3 га сосны обыкновенной, 54,2 га дуба черешчатого и 10 га березы карельской. Для обеспечения работ по закладке лесосеменных плантаций создана маточная плантация сосны обыкновенной на площади 10 гектаров.

В течение 40 лет ведется исследование развития географических культур на площади 39,1 гектаров, из них 30,4 га сосны обыкновенной и 8,7 га лиственниц сибирской и даурской с целью уточнения границ лесосеменного районирования, отбора быстрорастущих и высокопродуктивных климатипов сосны и лиственницы.

Ежегодно более 10 % ежегодного объема посадки лесных культур сосны обыкновенной создаются с использованием посадочного материала, выращенного из семян селекционной категории «улучшенные», собранные с плюсовых деревьев и постоянных лесосеменных плантаций (ЛСП).

Объекты единого генетико-селекционного комплекса оформлены в натуре в соответствии с требованиями нормативно-технических документов. Объекты ЕГСК выделены в особо защитные участки. Ежегодно проводятся уходные работы за объектами ЕГСК на площади около 80 га, уход за ПЛСУ на площади 30 га.

Главной задачей и залогом успеха в сохранении генофонда Пензенской области является сохранение имеющихся объектов, обеспечение проведения в них уходных работ, защитных и противопожарных мероприятий, без проведения которых объекты, создаваемые целыми поколениями лесоводов, могут быть уничтожены лесными пожарами, вредными насекомыми и болезнями, заглушены нежелательными древесными породами из-за отсутствия необходимого финансирования из бюджетов всех уровней. Объекты ЕГСК являются общим достоянием, и жители Пензенской области в первую очередь несут ответственность за сохранение этих уникальных биоценозов, обеспечивающих биоразнообразие лесных насаждений региона.

Важными задачами являются постоянное обновление объектов ЕГСК – путем их отбора и создания, также создание испытательных культур всех имеющихся лесосеменных плантаций, создание архивов клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной, дуба черешчатого и ясеня обыкновенного.

Н.Б. Горбунов

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ СИСТЕМЫ МЕСТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ И УСТАНОВЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В ЛЕСУ

Своевременное и достоверное получение информации о пожарной опасности в лесах является основой для оптимального размещения и рационального маневрирования на охраняемой территории сил и средств пожаротушения. В России, несмотря на огромные площади занятыми лесами, довольно редкая и слабо развитая сеть метеорологических станций. Поэтому, на сегодняшний день, местное определение пожарной опасности посредством сил лесничеств и лесхозов приобретает особое значение. Рассматриваемый способ определения пожарной опасности в лесу как минимум должен включать в себя три основных взаимосвязанных компонента. Это определение пожарной опасности по условиям погоды, затем – местные шкалы очередности пожарного созревания лесных участков, а также лесопожарные схемы, раскрашенные в соответствии с местными шкалами и показывающие территориальное распределение лесов для практической реализации сведений о пожарной опасности.

Определение по погодным условиям степени пожарной опасности в лесу имеет важное значение в практике охраны лесов от пожаров. Существуют различные методы установления пожарной опасности. Но в нашей стране уже более пятидесяти лет основным из них является комплексный показатель горимости В.Г. Нестерова, который учитывает совместное влияние температуры воздуха и температуры точки росы на высыхание лесных горючих материалов за бездождевой период и тем самым характеризует степень засушливости погоды [3]. Таким образом, комплексный показатель отражает уровень пожарной опасности в лесу по погодным условиям.

Многолетний опыт применения единой шкалы горимости и комплексного показателя вскрыл их многочисленные недостатки. Поэтому в целях устранения некоторых из недостатков и совершенствования определения пожарной опасности по условиям погоды, впоследствии был внесен ряд предложений и поправок, основанных на расчетных методах определения пожарной опасности погоды по метеорологическим данным, зафиксированным в конкретные моменты [1]. Таким образом, при местном определении пожарной опасности по погодным условиям следует использовать расчетный метод в его усовершенствованном варианте [1], для чего потребуется оборудовать простейший метеорологический пункт.

Следующим компонентом местного определения пожарной опасности являются местные шкалы очередности пожарного созревания лесных участков, позволяющие установить, при каком минимальном значении комплексного показателя те или иные типы леса и вырубок могут гореть в различные периоды пожароопасного сезона [3]. Следовательно, если рассчитать значение комплексного показателя горимости на данный день, то по местной шкале легко будет определить, на каких лесных участках возможен пожар.

Третьим компонентом местного определения пожарной опасности в лесу являются лесопожарные схемы, основное назначение которых заключается в наглядном представлении территориального размещения лесных участков и конкретных выделов, отнесенных к тому или иному классу пожарной опасности. Штриховка или окраска лесопожарных схем осуществляется в соответствии с местными шкалами очередности пожарного созревания лесных участков. Такие лесопожарные схемы иногда необходимы не только для всего пожароопасного сезона, но и для каждого его периода. Это зависит

от местных лесопожарных особенностей лесной территории и характера возникновения на ней пожаров в течение сезона [3]. Подобные схемы можно без труда составить при лесоустройстве или силами самих работников лесхозов на персональных компьютерах, с помощью которых по разработанным ГИС-технологиям могут создаваться такие схемы.

Пользование предлагаемой системой местного определения пожарной опасности очень простое и заключается в следующем. Прежде всего, необходимо определить величину комплексного показателя на конкретный день, затем по местной сезонной шкале очередности пожарного созревания установить, какие типы или группы типов леса и другие категории лесных участков пожароопасны при данной величине комплексного показателя, что позволяет выяснить, какие лесные участки могут гореть в каждый конкретный день. Наконец, по лесопожарной схеме для данного периода пожароопасного сезона следует определить территориальное расположение пожароопасных в этот день участков леса и принимать то или иное хозяйственное решение.

Таким образом, полученные сведения являются основой для оптимизации противопожарных мероприятий. Например, таких как прокладка маршрутов наземного патрулирования, сосредоточение сил и средств пожаротушения в наиболее опасных местах и т. д. При этом нужно учитывать антропогенную пожарную опасность, которая обусловлена частотой посещаемости лесов населением и степенью ее пожароопасности для леса. В конечном итоге с использованием данных об общей пожарной опасности может планироваться охрана лесов от пожаров и регламентироваться работа лесопожарных служб в лесхозах [2].

В процессе апробации описанной системы в Большемурутинском лесхозе Красноярского края, были получены положительные результаты эффективности ее практической реализации. Опыт показал, что специалисты лесного хозяйства в состоянии без особых усилий реализовать эту систему в своих лесхозах [2]. Использование местной информации более эффективно при организации охраны лесов от пожаров по сравнению с едиными шкалами и картосхемами. Поэтому полагаю, что подобная система определения пожарной опасности в лесу может быть рекомендована для широкого использования в лесхозах Российской Федерации с учетом региональных особенностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вонский С.М., Жданко В.А., Корбут В.И.* и др. Определение природной пожарной опасности в лесу (методические рекомендации). – Л., 1979. – С. 3–14.
2. *Курбатский Н. П., Цветков П.А.* Охрана лесов от пожаров в районах интенсивного освоения (на примере КАТЭКа). – Красноярск, 1986. – 148 с.
3. *Щетинский Е.А.* Лесные пожары и охрана лесов (учебное пособие для летчиков-наблюдателей), Ч. 1. – Пушкино, 1988. – С. 7–16.

УДК 66.098

В.А. Гущина, Н.Д. Агапкин, А.А. Володькин, А.В. Захарова

Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, г. Пенза, Россия

НЕТРАДИЦИОННОЕ РАСТЕНИЕ В БИОЭНЕРГЕТИКЕ

Вавилов Н.И. научно обосновал и открыл перспективы интродукции растений в подъем сельского хозяйства. За прошедший период роль интродукции растений не только не исчерпана, но и по-прежнему открывает новые возможности в освоении растительных ресурсов нашей планеты.

Перспективным интродуцентом в настоящее время является мискантус гигантский, культивирование которого возможно как возобновляемого источника энергии, так как

запасы ископаемых энергоресурсов (газ, нефть, каменный и бурый уголь) помимо постоянного роста стоимости их добычи и транспортировки до потребителя, снижаются, а также имеют значительное негативное загрязняющее воздействие на окружающую среду.

Биоэнергетика – одна из самых молодых, быстрорастущих и наиболее перспективных отраслей мировой экономики. К понятию «биоэнергетика» относится все, что, так или иначе связано с получением в промышленных масштабах энергии из различных видов возобновляемого сырья биологического происхождения. Такое сырье и его производные обычно называют биотопливом. В качестве биотоплива используются различные виды растительного и органического сырья.

Основным видом сырья для производства топливных гранул является древесина. Перспективным источником получения пеллет являются некоторые виды растений, в том числе мискантус гигантский, применение которого позволит получить высококачественный энергетический продукт. Использование биопеллет из мискантуса в качестве альтернативного источника энергии позволит решить одновременно как экологические проблемы, так и проблемы энергопотребления.

Введение в культуру мискантуса гигантского может оказаться также весьма перспективным способом решения проблем недостатка высококачественной целлюлозы многоцелевого использования. Это не только источник высокоурожайной биомассы, но и культура, выращивание которой возможно на землях, малопригодных для сельскохозяйственного использования, т.е. на низкоплодородных.

Плантация мискантуса была заложена в 2013 г. на коллекционном участке ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» на светло-серой почве. Схема посадки 100 × 50 см. Во время появления всходов выпало незначительное количество осадков, всего 65 % от нормы, во второй половине июля – почти три нормы, что привело к хорошему развитию побегов.

Высокие температуры августа и обильные осадки сентября (151 мм) благоприятно отразились на росте и развитии мискантуса. Из каждой ризомы в среднем образовался плотный полураскидистый куст из 23–40 побегов, высотой 185–193 см. Облиственность – 38 %. Количество листьев на побеге 7–11 штук. Листья располагаются в чередующемся порядке по двум противоположным сторонам стебля, линейные, параллельно-нервные, длиной более 30 см, шириной 14–20 мм. Верхние листья гладкие, окраска светло-зеленная, стеблевые листья – изумрудные с четко выраженной по жилке белой полосой, в узлах – яркая антоциановая окраска. Края листа зазубрены, форма кончика – острая, листовая пластинка опушенная.

Стебли мискантуса прямостоячие толщиной 9–11 мм, высотой 80–88 см, которые состоят из междоузлий длиной 12–14 см, разделенные утолщенными стеблевыми узлами. Три сближенных междоузлия находятся в почве. На квадратном метре плотность стеблей составила 46–70 штук. При визуальном осмотре на поверхности почвы обнаружено 7–10 почек-шилец которые весной следующего года повысят плотность стеблестоя.

Теплое влажное лето и холодная, с избыточным увлажнением, осень не изменили фитопатологическое состояние мискантуса, т.е. не отмечено повреждений растений болезнями и вредителями.

Таким образом, можно сделать предварительное заключение о возможности выращивания мискантуса в условиях Пензенской области как возобновляемый источник энергии.

И.В. Егоренкова, К.В. Трегубова, Г.Л. Бурыгин, Л.Ю. Матора, В.В. Игнатов
Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН,
г. Саратов, Россия

КОМБИНИРОВАННАЯ ИНОКУЛЯЦИЯ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ АССОЦИАТИВНЫМИ БАКТЕРИЯМИ *PAENIBACILLUS POLYMUHA* 1465 И *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* SP245

Комбинированная инокуляция растений ассоциативными бактериями разных родов – одна из наиболее передовых технологий в сельском хозяйстве. Отмечалось позитивное влияние инокуляции смешанными культурами, состоящими из *Paenibacillus polymyxa* и ряда штаммов бактерий родов *Pseudomonas* [1], *Azospirillum*, *Azotobacter* [2] и *Rhizobium* [3] на урожай, сухой вес и общий азот различных растений.

Целью данной работы явилась оценка перспективности совместной инокуляции пшеницы ассоциативными бактериями *P. polymyxa* 1465 и *A. brasilense* Sp245.

Методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием поликлональных кроличьих антител на экзополисахариды (ЭПС) *P. polymyxa* 1465 и липополисахариды (ЛПС) *A. brasilense* Sp245 исследована динамика численности данных бактерий на корнях при комбинированной инокуляции ими проростков пшеницы. Этому предшествовал положительный опыт применения ИФА для выявления азоспирилл в почве [4] и для оценки способности *P. polymyxa* к колонизации корней пшеницы [5]. Сравнение результатов инокуляции корней смесью бактерий и чистой культурой азоспирилл показало для последних преимущество комбинированной инокуляции (оцениваемое по уровню выявления их ЛПС). Преимущество двухкомпонентной инокуляции для *P. polymyxa* 1465 зафиксировано только после 3 ч контакта культур бактерий с корнями.

В модельных экспериментах на проростках пшеницы изучено влияние совместной инокуляции данными бактериями на ранние этапы развития растений. Отмечалось ингибирующее влияние такой инокуляции на некоторые морфометрические показатели пшеницы: длину корней (на 25 %), суммарную массу корневой системы (на 22 %), суммарную массу надземной части (на 13 %) – при выращивании растений в течение 7 суток на жидкой питательной среде. Методом иммунофлуоресцентной микроскопии с использованием специфических антител на ЭПС *P. polymyxa* 1465 и ЛПС *A. brasilense* Sp245 выявлены сайты прикрепления бактерий на корнях при совместной инокуляции ими проростков пшеницы. Таким образом, установлено, что двухкомпонентная инокуляция при определенных условиях может оказаться неэффективной, очевидно, ввиду конкурентных взаимоотношений ризобактерий за места колонизации корневой системы растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скворцова Н.Г., Умаров М.М., Костина Н.В. Влияние инокуляции смешанными культурами *Bacillus polymyxa* – *Pseudomonas* на трансформацию азота в ризосфере небобовых растений // Микробиология. – 1998. – Т. 67, № 2. – С. 244–248.
2. Renato de Freitas J. Yield and assimilation of winter wheat (*Triticum aestivum* L., var. Norstar) inoculated with rhizobacteria // Pedobiologia. – 2000. – V. 44. – P. 97–104.
3. Siddiqui Z.A., Baghel G. and Akhtar M.S. Biocontrol of *Meloidogyne javanica* by *Rhizobium* and plant growth promoting rhizobacteria on lentil // World J. Microbiol. Biotechnol. – 2007. – V. 23. – P. 435–441.
4. Красов А.И., Попова И.А., Филипьева Ю.А., Бурыгин Г.Л., Матора Л.Ю. Применение иммуноферментного анализа для выявления азотфиксирующих бактерий рода *Azospirillum* в почвенных суспензиях // Микробиология. – 2009. – Т. 78, № 5. – С. 662–666.

5. Yegorenkova I.V., Tregubova K.V., Matora L.Yu., Burygin G.L., Ignatov V.V. Use of ELISA with antiexopolysaccharide antibodies to evaluate wheat-root colonization by the rhizobacterium *Paenibacillus polymyxa* // Curr. Microbiol. – 2010. – V. 61. – P. 376–380.

УДК 577.4:582.29

Л.Н. Жичкина, Н.С. Логинова

Самарская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кинель, Россия

ЛИШАЙНИКИ – БИОИНДИКАТОРЫ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Лишайники неотъемлемый компонент наземных экосистем, в том числе антропогенно измененных. Они являются самыми чувствительными индикаторами общего загрязнения воздуха. Это живые организмы, тело которых образовано микобионтом и фикобионтом, находящимся в симбиотических отношениях.

Аккумулируя загрязняющие вещества из атмосферы, лишайники гибнут при хроническом воздействии даже их низких концентраций. Они нормально растут на стволах деревьев при концентрации окислов серы 3–7 мкг/м³ [1]. При более высокой концентрации SO₂ у лишайников нарушается фиксация углекислого газа и целостность мембран. Эпифитные лишайники, поселяющиеся на коре деревьев, могут использоваться в качестве биоиндикаторов загрязнения воздуха [2].

Исследования проводились в пгт. Усть-Кинельский, г. Кинель Самарской области на березе бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.) и тополе пирамидальном (*Populus pyramidalis* Borkh.). Цель исследований определить загрязненность воздуха диоксидом серы методом лишеноиндикационного картирования на основе изучения эпифитных лишайниковых группировок и вычисления средних индексов полеотолерантности.

На исследуемой территории осматривали по 20 деревьев одного вида. На деревьях на высоте 1,3 и 0,1 м с четырех экспозиций закладывали учетные площадки, где отмечали виды лишайников и их проективное покрытие в процентах и баллах. Для каждого дерева вычисляли среднее значение индекса полеотолерантности (IP).

В результате проведенных исследований было установлено, что на березе бородавчатой доминировал лишайник *Phiscia stellaris* L., частота встречаемости вида на высоте 1,3 м 45,0 %, на высоте – 0,1 м – 72,5 %. На тополе пирамидальном на высоте 1,3 м – *Xanhtoria parietina* L. – частота встречаемости – 30,0 %, на высоте 0,1 м – *Phiscia stellaris* L. – частота встречаемости 45,0 %. Лишайник фисция звездчатая (*Phiscia stellaris* L.) характерен для слабо и умеренно измененных человеком местообитаний, ксантория золотянка (*Xanhtoria parietina* L.) встречается в сильно антропогенно измененных местообитаниях. Индекс полеотолерантности показывает содержание диоксида серы в воздухе (табл. 1).

Таблица 1

Индекс полеотолерантности и среднегодовое содержание диоксида серы в воздухе

Показатели	Береза бородавчатая (<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.)		Тополь пирамидальный (<i>Populus pyramidalis</i> Borkh.)	
	1,3	0,1	1,3	0,1
Высота, м	1,3	0,1	1,3	0,1
IP	2,820	2,777	2,960	2,819
Содержание SO ₂ мкг/м ³	10-30			
Зона	смешанная			

Полученные результаты свидетельствуют о том, что территорию пгт. Усть-Кинельский можно характеризовать как зону умеренного загрязнения с преобладанием устойчивых к атмосферному загрязнению видов лишайников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каплин В.Г. Биоиндикация состояния экосистем. – Самара: Самарская ГСХА, 2001. – 143 с.
2. Трасс, Х.Х. Классы толерантности лишайников и экологический мониторинг // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, 1985. – Т. 7. – С. 122–137.

УДК 632.772:633.2

Е.В. Перцева, Г.А. Бурлака

Самарская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кинель, Россия

КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ РОСТКОВОЙ МУХИ (*DELIA PLATURA* MG.)

Насекомые – один из наиболее динамичных компонентов в биогеоценозах и агроценозах. Изменение условий (землепользования, структуры посевных площадей, севооборотов и прочее) ведет к нарушению биоценологических связей, что в свою очередь, влияет на численность популяций насекомых и их роль в экосистемах. Насекомых – фитофагов – вредителей сельскохозяйственных культур, известно сотни видов, но истинная их роль в агроценозах изучена недостаточно, требуется постоянная корректировка их численности и влияния на кормовые растения (Кривошеина, 1987).

Ростковая муха известна, как многоядный и опасный вредитель прорастающих семян и всходов различных растений, вызывающий их гибель. В систематической литературе ростковая муха известна под разными систематическими синонимами. Первоначально в начале XX века ее относили к роду *Hylemyia*, затем к *Chortophila* и *Phorbia*. Рингдаль в 1959 г. отнес эти виды к роду *Delia* (Агеева, 1968). В русской периодике по прикладной энтомологии ростковая муха встречается по именам: *Delia cilicrura* Rd. (*Delia platura* Mg.;= *Chortophila cilicrura* Rd.;= *Phorbia cilicrura* Rd.).

Ростковая муха в качестве вредителя, повреждающего в большом количестве посевы яровых культур, в Самарской области была зафиксирована нами впервые в 1999–2001 гг. *Delia platura* можно отнести к немногочисленному виду, но т.к. всходы культурных злаков, поврежденные ею, погибают, а самки, откладывая яйца, отдают предпочтения изреженным посевам, то вред, наносимый личинками ростковой мухи, можно охарактеризовать как существенный. В отчетах областной станции защиты растений этот вид двукрылых не упоминается.

М.А. Володичев (1990), перечисляя основной состав вредителей яровой пшеницы и ячменя, упоминает о личинках *Delia platura* из семейства мух-цветочниц Anthomyiidae, существенно повреждающих всходы этих культур. Но их экономическое значение зависит от численности вида и его вредоносности в разных частях ареала, которые могут изменяться под влиянием экологических факторов.

В годы исследований (1999–2013 гг.) из культур, высеваемых в севообороте, ростковая муха предпочитала посевы ячменя. Личинки ростковой мухи присутствовали так же на посевах яровой и озимой пшеницы, но заметных повреждений озимой пшеницы не вызывали, т.к. растения имели развитую корневую систему. Вредящая стадий фитофага была так же нами обнаружена в посевах гороха.

Имаго наблюдались не только в посевах культурных растений, но и на близ лежащих участках естественной растительности с преобладанием злаков: пырея ползучего, пырея сизого, тимофеевки луговой. В связи с этим можно предположить, что окраины

полей с естественной растительностью, могут быть резерваторами данного вредителя сельскохозяйственных культур.

В нашем регионе ростковую муху не относят к числу опасных вредителей из-за неблагоприятных условий для ее развития (влажность, почва), а так же вероятно из-за малой ее изученности. Повреждает ростковая муха всходы растений, питаясь их корневой системой в фазу личинки. Снижение полевой всхожести по сравнению с лабораторной происходит по ряду причин, и одна из них, по нашему мнению достаточно весомая, это гибель проростков из-за повреждений личинками ростковой мухой.

Таким образом, в полевом зернопропашном севообороте ростковая муха среди злаковых культур в основном повреждала ячмень, менее озимую и яровую пшеницы, а при наличии занятого пара (например, гороха) предпочитала питаться всходами бобовых культур. Присутствие в широком спектре биоценозов *D. platura* обеспечивает данному виду достаточно разнообразную кормовую базу и вследствие этого стабильную численность фитофага.

УДК 575.167

Л.П. Петрова, Ю.П. Федоненко, Е.И. Кацы

Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН,
г. Саратов, Россия

ВЫЯВЛЕНИЕ СХОДСТВА В ОРГАНИЗАЦИИ ГЕНОВ СИНТЕЗА D-РАМНАНОВОГО О-СПЕЦИФИЧЕСКОГО ПОЛИСАХАРИДА У АЗОСПИРИЛЛ, ВЫДЕЛЕННЫХ В РАЗНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЗОНАХ, МЕТОДОМ ПЦР-АНАЛИЗА

Бактерии рода *Azospirillum* способны к существованию в разнообразных климатических поясах и экологических нишах (в почве, в корнях растений, на поверхности подземных и надземных частей растений, в воде и др.). Они стабильно привлекают к себе внимание исследователей своей способностью вступать во взаимовыгодные ассоциативные взаимоотношения с широким кругом растений и стимулировать их рост. Азоспирилл, благодаря способности к фиксации атмосферного азота, продукции фитогормонов, биоконтролю фитопатогенов и др., относят к ризобактериям, стимулирующим рост и развитие растений (PGPR – Plant Growth-Promoting Rhizobacteria) [1–3]. PGPR играют большую роль в оздоровлении окружающей среды, обеспечивают сельскохозяйственную и пищевую безопасность.

Будучи граммотрицательными бактериями, азоспириллы в качестве доминантных структур клеточной поверхности несут липополисахариды (ЛПС), опосредующие первые этапы взаимодействия с растениями-хозяевами [4]. Молекула бактериального ЛПС состоит из липида А, к которому через олигосахарид, называемый кором, присоединяется полисахаридная цепь – О-специфический полисахарид (ОПС).

Интересен факт, что в состав основных или боковых цепей большинства ОПС исследованных штаммов азоспирилл входят D- или L-рамноза [5, 6]. Присутствие в структуре ОПС бактерий ряда штаммов *A. brasilense* D-рамнозы явилось химической основой их серологического родства и основанием отнесения к серогруппе I [7]. Эти бактерии были выделены из почв различных климатических зон, но все ассоциированы с пшеницей или с другими злаками. И сходство в строении их ОПС может объясняться сходством их экологических ниш, а структура О-ПС играет немаловажную роль в становлении растительно-бактериального взаимодействия.

Работы, посвященные генетическим аспектам образования ЛПС у азоспирилл, пока немногочисленны. Как и у многих других альфа-протеобактерий, существенную часть

многокомпонентного генома азоспирилл составляют крупные плазмиды. Плазмиды – экстрахромосомные репликоны, которые часто облегчают адаптацию их хозяев к новым и агрессивным условиям окружающей среды [8]. Практически все из исследованных штаммов азоспирилл обладают плазмидами, размером от 6 т.п.н. до 1800 т.п.н. и выше [9–13]. По-видимому, плазмидные гены играют важную роль в становлении растительно-микробного взаимодействия.

Целью работы было подтверждение нашего предположения об аналогичной организации генов, участвующих в биосинтезе рамнанового ОПС у азоспирилл, ассоциированных со злаками, выделенных в разных географических зонах. Объектом нашего исследования были штамм *A. brasilense* Sp245, выделенный из корней пшеницы в Бразилии [14], и штаммы *A. brasilense* SR75 и SR15, выделенные в Саратовской области из проростков мягкой пшеницы и ежи сборной, соответственно [15].

Предварительно был проведен биоинформационный анализ нуклеотидных последовательностей плазмид *A. brasilense* Sp245 с целью выявления генов, кодирующих ферменты, участвующие в синтезе ОПС, и подбор к ним праймеров для полимеразных цепных реакций (ПЦР). В результате были разработаны 29 пар праймеров к плазмиде AZOBR_p6, две пары к плазмиде AZOBR_p3 и одна пара к плазмиде AZOBR_p5 и подобраны условия проведения амплификации для сравнительного анализа ДНК штаммов *A. brasilense* Sp245, SR75 и SR15.

Результаты проведенного ПЦР-скрининга подтвердили наше предположение о большом сходстве в организации генов, предположительно участвующих в биосинтезе D-рамнанового ОПС этих бактерий. Продукты ПЦР-амплификации на ДНК штаммов *A. brasilense* Sp245, SR75 и SR15 с 20 праймерами к плазмиде AZOBR_p6 были одинакового ожидаемого размера (абсолютно идентичны). В двух реакциях амплификации на ДНК штаммов SR75 и SR15 помимо ожидаемого ампликона появлялся дополнительный ампликон большего размера. С тремя парами праймеров продукты ПЦР-амплификации на ДНК штаммов SR75 и SR15 отличались размером от таковых Sp245. И только ПЦР с 4 из 29 пар праймеров к плазмиде AZOBR_p6 на ДНК штаммов SR75 и SR15 не дала никаких результатов. Полученные результаты свидетельствуют о высокой гомологии протяженных участков ДНК штаммов Sp245, SR75 и SR15, кодирующих предсказанные ферменты биосинтеза рамнанового ОПС.

Размер ампликонов, полученных в ПЦР на ДНК штаммов SR75 и SR15 с одной из двух пар праймеров к плазмиде AZOBR_p3, отличался от ожидаемого, а в ПЦР с другой парой праймеров к этой плазмиде продукты реакции получены не были, так же, как и в ПЦР с праймерами к плазмиде AZOBR_p5. Необходимо в данном случае заметить, что гены, к которым были подобраны эти праймеры, кодируют ферменты другого пути биосинтеза ОПС.

Присутствие гомологичных генов биосинтеза D-рамнанового ОПС в геномах азоспирилл, вступающих в ассоциации с пшеницей, их концентрация на плазмиде AZOBR_p6 штамма *A. brasilense* Sp245 предполагает, что эти гены могут быть получены в результате горизонтального переноса в виде геномных островов. Такой обмен генетической информацией может способствовать заселению азоспириллами сходных экологических ниш (ризосферы злаков) и стабильному существованию на корнях растений в разных географических зонах.

Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований № 13-04-01276-а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Berg G. Plant-microbe interactions promoting plant growth and health: perspectives for controlled use of microorganisms in agriculture // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2009. – V. 84. – P. 11–18.

2. *Lugtenberg B., Kamilova F.* Plant-growth-promoting rhizobacteria // *Annu. Rev. Microbiol.* – 2009. – V. 63. – P. 541–556.
3. *Katsy E.I.* Plasmid plasticity in plant-associated bacteria of the genus *Azospirillum* // In: *Bacteria in Agrobiolgy: Plant Growth Responses* / Ed. Maheshwari D.K. – Springer: Berlin, 2011. – pp. 139–157.
4. *Егоренкова И.В.* и др. Роль полисахаридсодержащих компонентов капсулы *Azospirillum brasilense* в адсорбции бактерий на корнях проростков пшеницы // *Микробиология.* – 2001. – Т. 70. – С. 45–50.
5. *Федоненко Ю.П.* и др. Установление строения повторяющегося звена О-специфического полисахарида *Azospirillum brasilense* SR75 и гомология LPS-локусов в плазидах *Azospirillum brasilense* штаммов SR75 и Sp245 // *Микробиология.* – 2005. – Т. 74. – С. 626–632.
6. *Fedonenko Yu.P.* et al. Structure of the O-specific polysaccharide of the lipopolysaccharide of *Azospirillum brasilense* Sp245 // *Carbohydr. Res.* – 2002. – V. 337. – P. 869–872.
7. *Бойко А.С.* и др. Особенности структуры О-полисахаридов азоспирилл серогруппы I // *Микробиология.* – 2010. – Т. 79. – С. 197–205.
8. *Kado C.I.* Origin and evolution of plasmids // *Antonie Van Leeuwenhoek.* – 1998. – V. 73. – P. 117–126.
9. *Martin-Didonet C.C.G.* et al. Genome structure of the genus *Azospirillum* // *J. Bacteriol.* – 2000. – V. 182. – P. 4113–4116.
10. *Kaneko T.* et al. Complete genomic structure of the cultivated rice endophyte *Azospirillum* sp. B510 // *DNA Res.* – 2010. – V. 17. – P. 37–50.
11. *Wisniewski-Dyé F.* et al. *Azospirillum* genomes reveal transition of bacteria from aquatic to terrestrial environments // *PLoS Genetics.* – 2011. – V. 7. – P. e1002430.
12. *Sant'Anna F.H.* et al. Genomic insights into the versatility of the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum amazonense* // *BMC Genomics.* – 2011. – V. 12. – P. 409.
13. *Wisniewski-Dyé F.* et al. Genome sequence of *Azospirillum brasilense* CBG497 and comparative analyses of *Azospirillum* core and accessory genomes provide insight into niche adaptation // *Genes.* – 2012. – V. 3. – P. 576–602.
14. *Baldani V.L.D.* et al. Effects of *Azospirillum* inoculation on root infection and nitrogen incorporation in wheat // *Can. J. Microbiol.* – 1983. – V. 29. – P. 924–929.
15. *Позднякова Л.И.* с соавт. Таксономическое изучение азоспирилл, выделенных из злаков Саратовской области // *Микробиология.* – 1988. – Т. 57. – С. 275–278.

УДК 551.583:631

Е.Г. Пушкина

Саратовский государственный социально-экономический университет,
г. Саратов, Россия

О НЕОБХОДИМОСТИ АДАПТАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ К ПОСЛЕДСТВИЯМ СОВРЕМЕННОГО ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

Сегодня уже ни у кого не вызывает сомнений, что климат оказывает постоянное и многостороннее влияние на всю хозяйственную деятельность и социальные условия жизни человека. Климатическая информация должна использоваться как неотъемлемая часть естественных ресурсов. Текущие условия погоды и её многолетний режим оказывают влияние, прежде всего, на биологическую часть природы, открытую постоянному воздействию. По этой причине аграрное производство несёт максимальные потери из всех отраслей экономики. Региональное влияние климатических изменений на отрасль может быть существенным как в положительную, так и в отрицательную сторону. Следовательно, их учет очень важен для выработки правильной стратегии сельскохозяйственного производства и оптимального планирования работ.

Результаты фундаментальных исследований позволили мировому научному сообществу климатологов констатировать факт современного глобального потепления. По оценкам МГЭИК среднегодовая глобальная температура за весь XX в. повысилась на 0,6 °С, а с 1970-х гг. климатические условия изменяются беспрецедентно быстрыми темпами [7]. Данные Росгидромета [5] свидетельствуют, что соответствующие изменения на территории Российской Федерации за прошедшее столетие составили 1,0–1,2 °С. Положительная тенденция сохраняется.

Очевидно, что при сохранении существующих тенденций агроклиматические условия возделывания сельскохозяйственных культур существенно изменятся. Наиболее полно результаты таких исследований для Российской Федерации отражены в работе О.Д. Сиротенко и И.Г. Грингофа [4]. Используя методы математического моделирования, удалось установить, что наблюдаемые и прогнозируемые повышение теплообеспеченности, увеличение продолжительности вегетационного и безморозного периодов, в целом по стране, приведет к улучшению условий проведения аграрных работ и к уменьшению потерь продукции при уборке урожая. Существенной эколого-негативной особенностью является сопровождающий процессы потепления практически повсеместный рост засушливости. Но даже при реализации менее благоприятных сценариев климата процесс аридизации, вероятнее всего, не затронет наиболее засушливых районов Нижнего Поволжья и восточной части Северного Кавказа.

Такие прогнозы обнадеживают, ведь Саратовская область является одним из ведущих аграрных регионов в России и занимает 10-е место по объему произведенной сельскохозяйственной продукции, а приоритетная отрасль – растениеводство. В сложившейся ситуации очень важным представляется уточнение агроклиматических показателей региона, выявление и оценка тенденций климатических изменений. С этой целью были проанализированы временные ряды годовых и среднемесячных значений приземной температуры воздуха и сумм осадков с 1966 по 2009 гг. по станциям Саратовской области. Выделены тренды путем сглаживания рядов методом скользящего среднего по 5-летиям и их выравниванием при помощи линейной функции. Оценка трендов на предмет статистической значимости производилась по t-критерию Стьюдента на уровне доверительной вероятности 90 %.

Полученные результаты в целом согласуются с количественными оценками, полученными А.Б. Рыхловым [3], Н.Г. Левицкой и Г.Ф. Ивановой [1]. Тем не менее, анализ данных годовых и сезонных значений приземной температуры воздуха и сумм осадков позволил выявить интересные особенности. Тенденции в поведении этих метеовеличин в большинстве случаев являются статистически незначимыми, что подтверждается ранее проведенными исследованиями [2]. В среднем за год потепление отмечается по всем станциям. Причем, статистически значимый рост температуры обеспечивается только за счет повышенных значений в октябре и январе, самого холодного месяца в году. Увеличение среднегодовых температур воздуха довольно значительно и составляет 0,3–0,4 °С/10 лет. В октябре эти значения ещё выше, а повышение январских температур происходит очень быстрыми темпами: 1,3–1,4 °С за 10 лет.

Такое изменение температурного режима свидетельствует о снижении годовой амплитуды приземной температуры воздуха, а значит, уменьшается континентальность климата в области. С другой стороны, в регионе в последние десятилетия установился повышенный температурный фон (по среднегодовым значениям).

В поведении атмосферных сумм осадков тоже намечена положительная тенденция в годовых значениях. Но эти тренды статистически не значимы. Увеличение осадков варьирует в среднем от 1 до 14 мм за 10 лет. Более того, ни в один из месяцев не проявляется статистически значимого увеличения или уменьшения сумм атмосферных осадков за рассматриваемый период времени, т.е. степень засушливости территории сохраняется.

Таким образом, утверждать об однонаправленном изменении температурно-влажностного режима Саратовской области во второй половине XX – начале XXI века неправомерно. Это означает, что разработка и реализация мер по адаптации аграрного сектора региона к последствиям современного глобального потепления, скорее всего, преждевременны. Главными особенностями климата Саратовской области остаются его континентальность и засушливость.

Бесспорно, системы земледелия должны совершенствоваться в соответствии с природными особенностями районов области. Интенсивное сельскохозяйственное использование почв в применяемых на богаре в зернопаровых севооборотах в последние 50–60 лет привели к заметному снижению накопленного энергетического потенциала [6]. Развал системы мелиораций способствовал усилению экологически негативных проявлений в агроландшафтах региона.

Для обеспечения стабильности производства продовольствия необходимо возрождение и развитие орошения и травопольной системы земледелия [2]. Это позволит в максимальной степени использовать растущие тепловые ресурсы и смягчить последствия возможных климатических изменений. За счет искусственного увлажнения уменьшатся амплитуды температур. Травяной покров существенно сократит испарение влаги с поверхности почвы и будет способствовать восстановлению её минерального состава. Изменится альbedo поверхности. Как следствие, возможно в дальнейшем достижение агроклиматического оптимума, свойственного для лесостепной и степной зон. Кроме того, возделывание многолетних трав – это наиболее экологичный способ восстановления плодородия почв и биоэнергетического потенциала агроландшафтов. Возделывание многолетних трав дополнительно будет создавать хорошую кормовую базу для развития животноводства.

Развивать орошение и травопольную систему земледелия в Саратовской области необходимо. Это позволит не только стабилизировать, но и адаптировать сельскохозяйственное производство региона к современным климатическим условиям, независимо от темпов роста глобального потепления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Левицкая Н.Г., Шаталова О.В., Иванова Г.Ф.* Обзор средних и экстремальных характеристик климата Саратовской области во второй половине XX – начале XXI века// Аграрный вестник Юго-Востока, 2009. – № 1. – С. 30–33.
2. *Решетов Г.Г., Пушкина Е.Г.* Адаптивные системы земледелия в агроклиматических условиях Саратовской области.// Основы рационального природопользования: Материалы III международной научно-практической конференции (ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ»). – Саратов, 2011. – С. 3–8.
3. *Рыхлов А.Б.* Оценка климатических изменений в регионе (на примере Нижнего Поволжья). – Саратов, 1998. – 32 с.
4. *Сиротенко О.Д., Грингоф И.Г.* Оценки влияния ожидаемых изменений климата на сельское хозяйство Российской Федерации// Метеорология и гидрология, 2006. – № 8. – С. 92–101.
5. Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации на период до 2010-2015 гг. и их влияния на отрасли экономики России. – М., 2005.
6. Экологические основы развития орошения в Нижнем Поволжье/ под общ. ред. Г.Г. Решетова. – Саратов, 2009. – 196 с.
7. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, 2007, <http://ipcc.ch/>.

Е.С. Сергеева

Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского,
г. Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

Вопросы, связанные с утилизацией промышленного и бытового мусора для Саратовской области остаются актуальными. Полигоны и свалки твердых бытовых отходов в населенных пунктах области, в своем большинстве, не обеспечивают полной изоляции отходов и защиты окружающей среды, не соответствуют санитарным требованиям, но, ежегодно на них для захоронения вывозят более 4 млн м³ отходов. В 2012 г. на данных объектах размещено 6,5 млн м³ твердых бытовых отходов.

В процессе контрольно-надзорных мероприятий сотрудниками Управления Роспотребнадзора по Саратовской области выявлены такие нарушения, как отсутствие ограждения или обваловки территории, отсутствие контрольно-дезинфицирующих установок для обработки мусоровозов, неудовлетворительное состояние прилегающей территории. Подобное использование полигонов приводит к загрязнению почвы, подземных вод, атмосферного воздуха, представляет значительную эпидемиологическую опасность, а также нарушает природный ландшафт. Кроме того, одним из нарушений в работе полигонов, является отсутствие должного контроля качества факторов природной среды как на территории объектов по размещению отходов, так и зоне влияния свалки.

Основными источниками загрязнения почвы населенных мест в последние годы являются бытовой мусор, строительные отходы, гальвано- и нефтешламы, осадки очистных сооружений, сельскохозяйственные отходы. На предприятиях области накоплены отходы производства и потребления различных классов опасности, из них отход производства фосфорной кислоты – фосфогипс, составляет более 90 %.

Из территорий, взятых под наблюдение, по данным комитета охраны окружающей среды и природопользования области, в г. Новоузенске вокруг бывшего склада пестицидов обнаружены остаточные количества суммарных ГХЦГ, ГХБ, ДДТ, ТХАН. Превышение ориентировочно допустимой концентрации ГХЦГ определялось в 70 % проб, ГХБ в 90 % проб. Тем не менее, по области в целом, загрязнённые площади не выявлены, содержание пестицидов в обследованных почвах хозяйств невысокое, превышений ПДК не зафиксировано. В сравнении с количествами удобрений, примененных в прошлые годы, наблюдается заметное сокращение использования. Так, по данным министерства сельского хозяйства области, в 2012 г. сельхозпроизводители органических удобрений применили меньше более чем на 50 %, минеральных удобрений на 8 % и более.

Загрязнение почв вокруг промышленных центров области происходит в основном в следствии выбросов вредных химических соединений промышленными предприятиями и транспортом. Основным загрязнителем почв и донных отложений в районах расположения промышленных предприятий являются нефтепродукты.

Значительную роль играют несанкционированные свалки и сбросы неочищенных сточных вод. Химические и токсичные вещества, входящие в состав отходов производства и потребления, представляют наибольшую опасность и являются основными источниками загрязнения почв и водных объектов. В сельских районах экономические трудности не позволяют выполнять полную схему очистки используемой воды и почвы, потому, для питья и полива растений жители часто вынуждены использовать загрязненную воду, не отвечающую критериям безопасности.

По области в последние годы не отвечают санитарно-химическим показателям от 6 % до 12 % проб почв, согласно данным комитета охраны окружающей среды и природо-

пользования. Анализ санитарного состояния почв населенных мест показал, что доля почв, не соответствующих безопасным по санитарно-химическим показателям составляет 6,3 %, микробиологическим показателям – 0,6 %, паразитологическим – 0,5 %. В сравнении со значениями прошлых лет по санитарно-химическим и микробиологическим показателям определяется положительная динамика. Данные проб почв по паразитологическим показателям имеют не значительные изменения в сторону увеличения с 0,3–0,4 %. Количество неудовлетворительных проб при оценке загрязнения тяжелыми металлами – 1,1 % (2010– 0,7 %).

Результаты контроля санитарного состояния водных объектов хозяйственно-питьевого назначения свидетельствуют о наличии положительной динамики качества воды. В 2012 г. доля проб воды, неудовлетворительных по санитарно-химическим показателям, составила 25 %, по микробиологическим показателям – 4,8 % проб. Анализ проб воды из поверхностных источников области определил неудовлетворительными по санитарно-химическим показателям 17,2 % проб, по микробиологическим показателям – 13,7 % проб. Оценка проб воды из подземных источников области показала, что по санитарно-химическим показателям не отвечают стандартам безопасности 27,6 % проб, по микробиологическим показателям – 3,0 %.

Результаты собственных исследований по оценке качества водоисточников области хозяйственно-питьевого назначения также свидетельствуют о наличии неудовлетворительных проб и возможном неблагоприятном прогнозе для ряда рек. В разработку включены 9 рек, являющиеся основными источниками водоснабжения для местных жителей. Определены параметры, характеризующие санитарный режим водотоков, органолептические свойства, санитарно-токсическое и микробное загрязнение. Выполнена комплексная оценка, которую вычисляли отдельно для каждого лимитирующего признака вредности. Водоисточниками, с наиболее неблагоприятными показателями проб воды и прогнозом, определены рр. Б. Иргиз и Б. Узень.

УДК 504

И.В. Сергеева, А.Л. Пономарева, Ю.М. Мохонько

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ СПК ИМ. ПАНФИЛОВА НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. ПЕТРОВСКА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Токсичные примеси, поступающие в атмосферный воздух от производственных предприятий, транспортных средств и других источников, ухудшают его качество на локальном, региональном и глобальном уровнях.

Последствия загрязнения воздушной среды крайне негативны:

- вымывание из атмосферы кислот («кислотные дожди»);
- утончение и перфорация слоя стратосферного озона (O₃);
- потепление климата;
- коррозия материалов на открытом воздухе;
- фотохимический смог в городах и т.д.

Целью данной работы являлась оценка воздействия СПК им. Панфилова на качество воздушной среды г. Петровска.

Сельскохозяйственный кооператив имени Панфилова расположен на северо-западной окраине г. Петровска Саратовской области. Предприятие специализируется на выпуске сельскохозяйственной продукции (зерновое и животноводческое производство). Выпускаемая продукция – мясо (для собственных нужд), зерновые.

Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета ПДВ определялись с учетом требований следующих нормативных документов:

- ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями (М., 1979 г.);
- Рекомендации по оформлению и содержания проекта нормативов предельно-допустимых выбросов в атмосферу для предприятий (М., 1989 г.);
- методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (Л., Гидрометеиздат, 1987 г.);
- методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Санкт-Петербург, 2005 г.);
- Приказ Минприроды России от 20 мая 2010 г. № 173 «О внесении изменений в Административный регламент Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по исполнению государственной функции по выдаче разрешений на выбросы, сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, утвержденный приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 31 октября 2008 года № 288»;
- Приказ Минприроды России от 31 декабря 2010 г. № 579 «О порядке установления источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, подлежащих государственному учету и нормированию, и о перечне вредных (загрязняющих) веществ, подлежащих государственному учету и нормированию».

На основании обследования было установлено, что на предприятии имеется 76 источников выделения и 17 источников выбросов.

В атмосферный воздух поступают загрязнители 1, 2, 3, 4 классов опасности и вещества, класс опасности которых не определен. Из общего количества веществ в большем объеме поступают загрязнители 4 класса опасности – 0,498389 т/год (47,7 %), несколько меньше веществ, класс опасности которых не определен – 0,337951 т/год (32,34 %). Веществ 3 и 2 классов опасности поступает 0,200262 (19,16 %) и 0,008404 т/год (0,8 %) соответственно. Веществ 1 класса опасности поступает $2,6 \cdot 10^{-9}$ т (рис. 1).

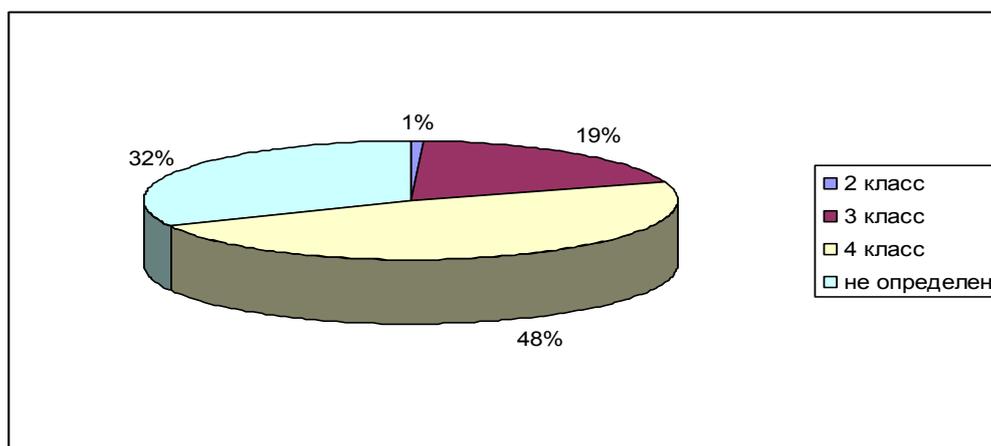


Рис. 1. Характеристика выбросов по классам опасности

Фактические выбросы СПК им. Панфилова по всем загрязнителям соответствуют нормативам ПДВ.

Пылеулавливающее оборудование широко применяется во всех отраслях народного хозяйства. Оно служит для очистки от пыли вентиляционных и технологических выбросов в атмосферу, для отделения пылевидных материалов, перемещаемых в потоке воздуха системами пневмотранспорта, а также для обеспыливания приточного рециркуляционного воздуха. Очистка запыленного воздуха от взвешенных частиц на механи-

зированном току предприятия от зерноочистительной машины ЗАВ – 20 осуществляется циклоном ЦОЛ – 6. Степень очистки составляет 81,3 %. Циклон находится в исправном рабочем состоянии.

В целях обеспечения безопасности населения вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, устанавливается специальная территория с особым режимом использования – санитарно-защитная зона (СЗЗ), размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами.

В соответствии с новой редакцией СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» ориентировочные размеры СЗЗ для СПК им. Панфилова составили:

- МТМ – 300 м;
- склад ГСМ – 100 м;
- мехток и склады зерна – 50 м.

При анализе фактического состояния СЗЗ предприятия было установлено, что она выдержана.

Предприятие СПК им. Панфилова осуществляет плату за загрязнение атмосферного воздуха г. Петровска в пределах допустимых нормативов. Плата за сверхлимитные выбросы отсутствует.

УДК 581.9:631.347.2 (470.44)

И.В. Сергеева, Е.Н. Шевченко, А.И. Султанова, Ю.В. Вертушкина

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ ФЛОРЫ ЗАБРОШЕННЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ

Антропогенная трансформация флоры приводит к негативным процессам, такие как уничтожение отдельных таксонов растений, редукции ареала в результате либо прямого направленного уничтожения видов, либо усиленной эксплуатации, или уничтожение специфических биотопов и др. (Jager, 1977). Создание широкой сети оросительных каналов в Саратовском Заволжье в 80-х годах XX в. также не стало исключением. Политика 90-х годов прошлого века и уменьшение финансирования ирригации привели к потере почти половины орошаемых земель, что привело к естественному зарастанию заброшенных оросительных каналов. В связи с этим целью нашей работы было изучение и анализ флоры заброшенных оросительных каналов Саратовского Заволжья.

В 2013 г. нами были обследованы заброшенные и заросшие оросительные каналы в окрестностях п. Коминтерн Энгельсского района Саратовской области. Флористические исследования проводились маршрутным методом путем сплошного прохода заброшенных оросительных каналов. В работе использовались следующие определители: «Флора средней полосы европейской части России» (Маевский, 2006), «Флора Нижнего Поволжья» (Скворцов, 2006), «Определитель сосудистых растений Саратовской области» (Еленевский и др., 2009). Номенклатура видов представлена по сводке С.К. Черепанова (1995). Характеристика видового состава по экоморфам дана по Н.М. Матвееву (2006).

На данном этапе исследований было обнаружено 49 растений, относящихся к Отделу *Magnoliophyta*. Соотношение двудольных и однодольных по числу видов составляет 95,5 % и 4,5 %, что характерно для наземных флористических сообществ. Все-

го выявлено 22 семейства. По числу видов доминируют представители семейства *Asteraceae* (22 вида), второе место занимают *Fabaceae* и *Poaceae* по 3 вида. Такое соотношение семейств характерно для Саратовского Заволжья (Чигурьева, 1977 – 1983). На третьем месте находятся *Salicaceae* и *Scrophulariaceae* по 2 вида.

В спектре жизненных форм растений по К. Раункиеру обследованных оросительных каналов преобладают гемикриптофиты (51,02 %), что составляет почти половину от общего числа видов растений (рис. 1). Остальные жизненные формы представлены фанерофитами, терофитами, криптофитами почти в равном соотношении (14 %, 18 % и 16 % соответственно).

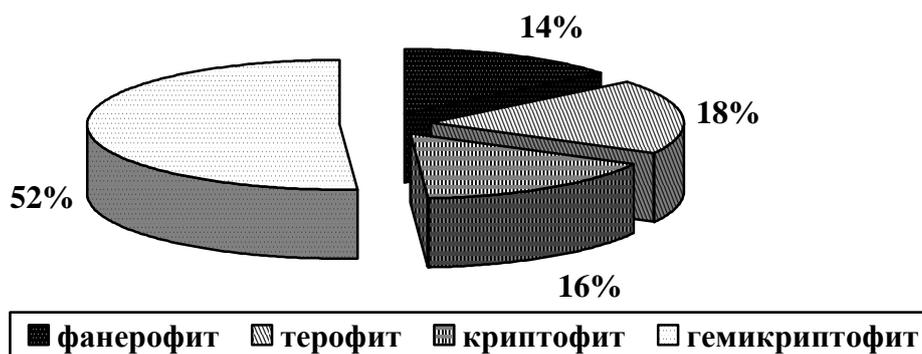


Рис. 1. Распределение видов флоры заброшенных оросительных каналов по жизненным формам по системе К. Раункиера, от общего числа видов, %

Фитоценотический анализ исследованной флоры заброшенных оросительных каналов показал что, первое место по отношению к сообществу занимают рудеранты (42,86 %), на втором месте пратанты и пратанты-рудеранты (14,29 %) (табл. 1). Третье место занимают сильванты (12,24 %). Степант представлен, лишь одним видом *Vicia tenuifolia* Roth, на ряду с двумя видами степант-рудерантами *Picris hieracioides* L. и *Tragopogon dubius* Scop. Таким образом, наблюдается сохранение и разрастание рудеральной флоры в антропогенно нарушенном фитоценозе. Также можно отметить, что наибольшую часть в данном сообществе занимают виды не характерные для степных сообществ Заволжья такие как пратанты *Cucubalus baccifer* L., *Lycopus exaltatus* L. f., *Inula helenium* L., палюданты *Epilobium hirsutum* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., сильванты *Fraxinus pennsylvanica* Marshall., *Salix alba* L., *Populus alba* L. и др.

Таблица 1

Распределение видов флоры заброшенных оросительных каналов по ценоморфам

Ценоморфы	Число видов	Доля от общего числа видов в %
Рудеранты	21	42,86
Пратанты	7	14,29
Пратанты – рудеранты	7	14,29
Сильванты	6	12,24
Сильванты - рудеранты	3	6,12
Палюданты	2	4,08
Степанты – рудеранты	2	4,08
Степанты	1	2,04
Всего	49	100,00

Выявленные нами виды сосудистых растений распределились по экологическим группам в зависимости от влагообеспеченности растений следующим образом: первое место

занимают ксеромезофиты (28,57 %), второе место мезофиты и мезоксерофиты (26,53 %), на третьем месте гигрофиты (8,16 %) (табл. 2). Такое соотношение гигроморф показывает, что в заброшенных и заросших каналах достаточно долго сохраняется влага, обеспечивающая условия для произрастания растений мезофитной и гигрофитной групп. Среди мезофитов были отмечены следующие растения: *Arctium lappa* L., *Senecio grandidentatus* Ledeb., *Tussilago farfara* L. Гигрофиты представлены *Inula helenium* L., *Lycopus exaltatus* L. f., ультрагигрофит – *Epilobium hirsutum* L.

Таблица 2

Распределение видов флоры заброшенных оросительных каналов по гигроморфам

Гигроморфы	Число видов	Доля от общего числа видов в %
Ксеромезофиты	14	28,57
Мезофиты	13	26,53
Мезоксерофиты	13	26,53
Гигрофиты	4	8,16
Мезогигрофиты	3	6,12
Ультрагигрофиты	1	2,04
Гигромезофиты	1	2,04
Всего	49	100,00

По отношению к плодородию почвы на заброшенных оросительных каналах доминируют растения мезотрофы и мегатрофы по 24 вида (48,98 %), т.е. виды, произрастающие на достаточно плодородных почвах. Олиготроф представлен *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.

Таким образом, можно отметить что, наиболее часто на заброшенных оросительных каналах встречаются следующие виды: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (образующий местами непроходимые заросли), *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Ulmus pumila* L., *Salix alba* L., *Lycopus exaltatus* L. f., *Acer negundo* L., *Epilobium hirsutum* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marshall., *Populus alba* L.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Определитель сосудистых растений Саратовской области. Издательский центр «Наука». – Саратов, 2009. – 248 с.
2. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
3. Матвеев Н.М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны): учебное пособие. – Самара: Самарский университет, 2006. – 311 с.
4. Скворцов А.К. (отв. ред.) Флора Нижнего Поволжья. – Том 1. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 435 с.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб., 1995. – 992 с.
6. Конспект флоры Саратовской области. Ч. 1–4. / под ред. А. А. Чигуряевой. – Саратов: издательство Саратовского университета, 1977 – 1983.
7. Jager E. Veranderungen des Artenbestandes von Floren unter dem Einfluss des Menschen // Biol. Rdsch. 1977. Bd. 15, Hf. 5. S. 287–300.

Н.И. Стрижков¹, М.А. Даулетов²

¹ГНУ «НИИСХ Юго – Востока», г. Саратов, Россия

²Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ ПО АГРОЛАНДШАФТАМ

Одной из важных сторон экологии сорных растений является накопление семян сорняков в почве и их способность выживать там длительное время, не теряя всхожести. Так, семена горчицы, ярутки полевой не теряют всхожести от 7 до 9 лет, а щирицы, пастушьей сумки от 25 до 50 лет и даже больше. Покоящиеся семена, особенно с твёрдой оболочкой, сохраняются в почве многие годы и прорастают, лишь попадая на поверхность почвы при обработке. Возможность появления всходов из таких семян должна всегда учитываться при использовании любых методов, будь то глубокая вспашка, севообороты или применение гербицидов.

Почва в агробиоценозах превратилась в мощный постоянно действующий резервуар семян сорняков. В пахотном слое почвы находится в среднем от 100 млн до 5–6 млрд семян сорняков на 1 га. Кроме того, в нём содержится огромное количество корневищ и корневых отпрысков многолетних сорняков с миллионами вегетативными почками возобновления.

Наши исследования показывают, что лесные полосы, состоящие из 13 рядов древесно-кустарниковой растительности с густым подлеском из кустарников и подростом ясеня зелёного, шириной 19,5 м, сокращали сток талых вод и задерживали в себе 75 % семян сорных растений. Так, количество семян сорняков перед и за лесополосой составило 401 и 99 штук на 1 т воды соответственно. Аналогичные результаты отмечаются при определении влияния лесной полосы на распределение и аккумуляцию семян сорных растений в почве (табл. 1).

Таблица 1

Влияние лесной полосы на распределение запаса семян сорных растений в почве

Слои почвы, см	Запас семян, шт./м ²	
	перед лесополосой	за лесополосой
0–10	214313	60673
10–20	139939	49582
20–30	121672	28705

Проведенные наблюдения показали, что в процессе формирования энергетических потоков на поле происходит перераспределение семян сорных растений по склону. За счёт транслокации семян с верхней и средней части склона засорённость в нижней его части возрастает. Максимальное количество сорняков отмечалось в зоне влияния лесной полосы (0–30 м от лесополосы), в прилегающих к ним конусах выноса ложбин засорённость верхней части ложбины и склонов была в 3–4 раза выше.

Количество сорняков в ложбинах, разделяющих склон, составило 173 шт./м², что в 2,1 раза больше, чем на приводораздельной части (табл. 2).

При этом надо отметить, что засорённость на пологих склонах в 1,2–1,7 раза выше, чем на крутых. Это связано с тем, что снеготаяние ранней весной на пологих склонах имеет существенное отличие. Твёрдые осадки весной здесь сохраняются дольше, чем на крутых склонах. Делювиальные потоки, несущие весной мелкозем вместе с семенами сорняков, достигнув снежных наносов, сохранившихся еще в некоторых местах, ос-

тавляют их на поверхности снега, как на фильтре. Дальнейший снос семян вниз по склону происходит значительно медленнее, поскольку снеговые воды начинают поглощаться уже растаявшей почвой или стекают умеренными струйками.

Различия в погодных условиях отражаются на уровне засорённости полей. Уровень засорённости во влажные годы в несколько раз выше, чем в сухие. Более контрастные различия в уровнях засоренности отмечаются на плато приводораздельной части. Так, во влажные годы при практически полном отсутствии стока засорённость этой части в 13 раз выше, чем в засушливые. Особенности погодных условий в меньшей степени (в 3,5 раза) отражаются на конусах выноса ложбин (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние элементов агроландшафта на засорённость посевов, шт./м²
(ГНУ НИИСХ Юго-Восток)**

Элементы агроландшафта	Уровень засорённости, %
Плато, приводораздельная часть	100
Склон	155
Ложбина (дно)	213
Конус выноса (лесополоса 0–30 м)	401

Сооруженные на поле валы-террасы как искусственные преграды принимают участие в перераспределении сорняков. Количество сорняков перед валом со стороны мокрого откоса в 2,2 раза больше, чем за валом на сухом откосе (табл. 3).

Таблица 3

Влияние гидротехнических сооружений на засорённость посевов, шт./м²

Валы-террасы	Уровень засорённости, %
со стороны мокрого откоса	224
со стороны сухого откоса	100

Анализ влияния гидротехнических сооружений на перераспределение и аккумуляцию семян сорных растений подтвердил закономерности, выявленные при учёте надземной засорённости. Мелкозём с семенами сорных растений в виде наносов отложился в ложбинах перед валом. Максимальное количество семян было сосредоточено в верхнем слое почвы 0–10 см, в нижележащих слоях (10–20 и 20–30 см) их количество резко падает. Содержание семян сорняков в верхнем слое почвы после вала оказалось в 2 раза меньше, чем перед валом (табл. 4).

Таблица 4

Влияние гидротехнических сооружений на распределение запаса семян сорных растений

Слой почвы, см	Запас семян, шт./м ²	
	перед валом	после вала
0–10	85790	41753
10–20	48930	38165
20–30	34251	33598

Таким образом, элементы агроландшафта и рельефа принимают активное участие в перераспределении и аккумуляции семян сорных растений.

На основе этих данных, с учётом экологической обстановки, разрабатывается и внедряется наиболее рациональный комплекс противосорняковых мероприятий, позволяющий поддерживать оптимальное фитосанитарное состояние посевов с наименьшими затратами труда и средств. Для этого конусы выноса и ложбины подлежат обяза-

тельной ежегодной химической обработке, а плато и склон только в те годы, когда засорённость превышает экономический порог вредоносности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Груздев Г.С.* Научные основы разработки комплексных мер борьбы с сорняками в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур // Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур. – М. : Агропромиздат, 1988. – С. 3–8.
2. *Захаренко В.А.* Снижение засоренности полей – наша перспективная задача // Защита растений. – 2005. – № 3. – С. 9.
3. *Захаренко В.А.* Отделение защиты растений РАСХН. Итоги научных исследований в 2004 г. // Защита растений. – 2005. – № 2. – С. 66.
4. *Исаев В.В.* Прогноз и картографирование сорняков. – М. : Агропромиздат, 1990. – С. 190–191.

УДК 628.4.032: 631.86 (470.44)

Е.А. Титова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ В МЕСТАХ САНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК ТБО (МУСОРНЫЕ БАКИ) В ЖИЛОЙ ЗОНЕ ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА ГОРОДА САРАТОВА

Проблема обращения с ТБО в больших городах очень острая, так как норма их образования в городах России на одного человека в год составила 300–350 кг, при этом она продолжает расти. В течение 20 лет количество ТБО России увеличилось в три раза. В настоящее время на территории России накопилось более 50 млрд. тонн отходов, из них по статистике от 11–16 % занимают ТБО.

В настоящее время на территории полигонов и свалок в Саратовской области на 2012 г. размещено 6590,7 тыс. м³ ТБО, что значительно больше уровня 2011 г.

Проведенный анализ состояния почвы на территории области в 2012 г. показал, что доля проб почвы, не отвечающих санитарно-химическим показателям, незначительно снизилась (на 0,1 %). Доля проб почвы, не отвечающих санитарным требованиям по микробиологическим показателям, снизилась на 0,8 %. Уровень загрязнения тяжелыми металлами снизился на 0,6 %, удельный вес неудовлетворительных проб по паразитологическим показателям увеличился 0,2 %.

ТБО оказывают сильное влияние на санитарное состояние почвы, а в результате на здоровье человека. Сложность в обращении с ТБО является их сложный морфологический состав.

Целью исследования работы является доказать необходимость современного, экологически направленного подхода к ТБО.

Научная новизна заключается в точечном анализе влияния ТБО на небольшой участок (участок под мусорными боками).

Методика подготовки проб. Было изучено 6 точек организованных свалок (мусорные контейнеры). Точки находились на пересечении улиц: ул. Электронная/ ул. Лебедя Кумача, ул. Электронная/ул. Перспективная, ул. Чемодурова/ул. проспект Строителей, ул. Тархова/ул. Лебедя Кумача, ул. 3-й проезд Строителей д. 8А, ул. 3-й проезд Строителей д. 8Б. Почва для анализа бралась на расстоянии 2 и 3 метров на территории расположения мусорного контейнера. Для анализа брали 5 точек и смешивали в один пакет. Пакет отмечался номером. Общая масса почвы для анализа с одной точки, составляла 1–1,2 кг.

1 Результаты исследования

1.2 Определение содержания в пробах почв тяжелых металлов (меди, кадмия, цинка, свинца, мышьяка и ртути) и нефтепродуктов

При подготовке экспериментальных проб почв к химико-аналитическим исследованиям руководствовалась указаниями ГОСТов 26423-85 и 29269-91.

Таблица 1

Результаты определения содержания тяжелых металлов в (г/л почвы) пробах почв

Показатели	ПДК г/л	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5	Проба 6
Свинец	0,03	0,06±0,02	0,05±0,01	0,09±0,03	0,06±0,02	0,08±0,03	0,07±0,01
Кадмий	0,005	0,008±0,001	0,003±0,005	0,004±0,002	0,005±0,001	0,007±0,003	0,007±0,001
Цинк	0,023	0,644±0,3	0,230±0,1	0,471±0,2	0,262±0,1	0,204±0,2	0,191±0,3
Медь	0,003	0,007±0,002	0,005±0,002	0,009±0,003	0,006±0,001	0,002±0,004	0,007±0,002

Таблица 2

Результаты определения содержания мышьяка и ртути в (г/л почвы) пробах почв

№ п/п	Наименование определяемого показателя, ед. измерения	МВИ	Норма погрешности МВИ, ед. измерения	Обнаруженная концентрация (Среднее арифметическое значение двух параллельных определений при P=0,95)	ПДК (ОДК), мг/кг с учетом фона (кларка)
Валовое содержание					
	Мышьяк, мг/кг	Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.46-06	25 %	Проба №1 6,46 ± 1,62	10
			25 %	Проба №2 1,81 ± 0,45	
			40 %	Проба №3 0,25 ± 0,10	
			25 %	Проба №4 1,66 ± 0,42	
			25 %	Проба №5 2,16 ± 0,54	
			25 %	Проба №6 3,42 ± 0,86	
	Ртуть, мг/кг	Методика выполнения измерений массовой доли ртути в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.46-06	50 %	Проба №1 0,16 ± 0,08	2.1
			50 %	Проба № 2 0,37 ± 0,19	
			50 %	Проба № 3 0,66 ± 0,33	
			30 %	Проба № 4 1,28 ± 0,38	
			30 %	Проба № 5 1,84 ± 0,55	
			50 %	Проба № 6 0,96 ± 0,48	

Определеннее мышьяка и ртути осуществляли, опираясь на СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» (изменение 1 СанПин 2.1.7.2197-07); ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве» и ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве».

Полученные результаты показывают превышение по ПДК (или наличие максимально возможного максимума) практически во всех исследуемых пробах. Но, не обходимо учитывать, что источником загрязнения является не только в бытовые отходы, но и ряд других источников, такие как: близкое расположение автодороги, несанкционированные стоянки, отравленные тяжелыми металлами дожди и. т.д.

Определеннее нефтепродуктов осуществляли, опираясь на СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» (изменение 1 СанПин 2.1.7.2197-07); ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве» и ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве»

Таблица 3

Результаты определения содержания нефтепродуктов в (г/л почвы) пробах почв

№ п/п	Наименование определяемого показателя, ед. измерения	МВИ	Норма погрешности МВИ, ед. измерения	Обнаруженная концентрация (Среднее арифметическое значение двух параллельных определений при P.=0,95)	ПДК (ОДК), мг/кг с учетом фона (кларка)
Валовое содержание					
1	Нефтепродукты, мг/кг	ПНД Ф 16.1:2:2.22-98	25 %	Проба №1 823,65 ± 206,0	1000,0*
				Проба №2 337,45± 84,4	
				Проба №3 687,05 ± 171,8	
				Проба №4 778,75± 194,7	
				Проба №5 579,7 ± 145,0	
				Проба №6 347,5± 86,9	

*- ПДК нефтепродуктов установлено согласно «Методических рекомендаций по выявлению деградированных и загрязнённых земель», уст. 28.12.94г. Содержание ингредиентов рассчитано на сухое вещество. По анализам наблюдаем отсутствия превышения ПДК по всем пробам.

1.2 Результаты оценки токсичности экспериментальных проб почв методами биотестирования

Отбор проб почвы осуществляли в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб», ГОСТ 17.4.4.02-84 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа», ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб», а также согласно рекомендациям «Методики определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных

вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водоросли ФР.1.39.2001.00284» [13].

Пробы почв подвергали анализу не позднее 12 ч от момента их отбора.

В исследованиях использовали «Методику определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer)» Федеральный реестр ФР.1.39.2004.01143; «Методику определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водоросли» ФР.1.39.2001.00284.

В качестве тест-культуры использовали зеленую протококковую водоросль хлореллу (*Chlorella vulgaris* Beijer), чистую культуру, находящуюся в экспоненциальной стадии роста (через одни сутки после посева в культиватор КВ-05). Для поддержания экспоненциальной стадии роста водорослей посевы осуществляли ежедневно. Биотестирование проводили в лабораторных условиях в соответствии с ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха +25 °С, атмосферном давлении 84–106 кПа (630–800 мм рт. ст.) и естественном освещении.

Таблица 4

Результаты оценки токсичности экспериментальных проб почв методом биотестирования с использованием биотест-объекта: хлореллы (*Chlorella vulgaris*)

№ проба	концентрация	отклонение I, %	токсичность
Проба 1	1,2	99,0	Гипертоксичный
	3,7	99,1	
	11	94,3	
	33	89,7	
	100	82,0	
Проба 2	1,2	94,0	Гипертоксичный
	3,7	99,0	
	11	93,6	
	33	89,0	
	100	69,5	
Проба 3	1,2	96,4	Гипертоксичный
	3,7	98,0	
	11	100	
	33	92,4	
	100	78,7	
Проба 4	1,2	98,3	Гипертоксичный
	3,7	99,0	
	11	94,7	
	33	90,3	
	100	77,7	
Проба 5	1,2	98,3	Сильнотоксичный
	3,7	97,2	
	11	99,0	
	33	97,3	
	100	87,4	
Проба 6	1,2	2,72	Гипертоксичный
	3,7	94,7	
	11	96,0	
	33	89,0	
	100	80,4	

Полученные данные методом биотестирования с использованием биотест объекта: хлореллы (*Chlorella vulgaris*), показывают высокую токсичность территории, обусловленную высоким загрязнением территории.

1.3 Визуальная оценка состояния территории вблизи санкционированных свалок (мусорных баков) в Ленинском районе, г. Саратова

В соответствии с Санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях. (Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.2.2645-10; Постановление Госстроя РФ от 27 сентября 2003 г. N 170 «Об утверждении Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда»).

1. Контейнеры и другие емкости, предназначенные для сбора бытовых отходов и мусора, должны вывозиться или опорожняться ежедневно.

2. Для установки контейнеров должна быть оборудована специальная площадка с бетонным или асфальтовым покрытием,

3. Размер площадок должен быть рассчитан на установку необходимого числа контейнеров.

4. Расстояние от контейнеров до жилых зданий, детских игровых площадок, мест отдыха и занятий спортом должно быть не менее 20 м, но не более 100 м.

5. Зеленые насаждения (кустарники) по периметру площадки размещения контейнеров.

6. Руководство жилищного фонда должно проводить своевременную уборку территории и систематическое наблюдение за ее санитарным состоянием.

7. Руководство жилищного фонда должно контролировать содержание в исправном состоянии контейнеров и мусоросборников для отходов (кроме контейнеров и бункеров, находящихся на балансе других организаций) без переполнения и загрязнения территории.

8. Территории площадок должны иметь ограждения, для предотвращения разброса мусора ветром.

При визуальной оценке территории с контейнерами ТБО в Ленинском и в других районах, наблюдаем частичное соблюдение правил.

Выводы

В настоящее время деятельность жилищно-коммунального хозяйства в области управления ТБО сопровождается большими потерями ресурсов, а также увеличением загрязнения окружающей среды. Загрязнения происходит по всем направлениям: почва, воздух и вода, а конечный результат это влияние на жизнь и продолжительность жизни человека. Сложная экологическая ситуация почвы показывает необходимость активного использования существующих технологий и разработки новых технологий сортировки, утилизации и переработки ТБО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2011 году. – Саратов, 2012. – 238 с.
2. О состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2010 году. – Саратов, 2011. – 270 с.
3. О состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2009 году. – Саратов, 2010. – 280 с.

Е.Н. Шевченко, И.В. Сергеева, М.М. Зябирова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Исследование современного состояния флоры и растительности Саратовской области особенно актуально в связи с тенденцией нарастания антропогенной трансформации растительности часть, которой в настоящее время находится в залежном режиме. Согласно официальным данным по информации министерства сельского хозяйства в Саратовской области необрабатываемая пашня составляет 907,1 тыс. га. Изучение особенностей эколого-флористической структуры залежей малоизученная проблема в регионе. Поэтому целью данной работы было изучение экологических особенностей растений, произрастающих на залежных землях Саратовской области.

Нами были изучены залежные земли в Энгельском районе: в 2011–2013 гг. 8-ми летняя средневозрастная залежь площадью около 60 га – на территории бывшего Энгельского плодопитомника. В Татищевском районе в 2012–2013 гг. была обследована 6-ти летняя средневозрастная залежь площадью около 100 га, находящаяся на территории около села Докторовка, выведенная из севооборота после возделывания подсолнечника.

Энгельский район относится к Левобережью. Климатические условия района характерны для степной зоны Заволжья и являются резко-континентальными. Растительность представлена сухой типчаково-ковыльковой степью, на темно-каштановых и темно-каштановых солонцеватых почвах, часто с комплексным растительным покровом (Атлас Саратовской области, 1978).

Татищевский район расположен в Правобережье центральной части Приволжской возвышенности. Климат Татищевского района континентальный. Растительность представлена разнотравно-типчаково-ковыльные степи, местами встречаются слабо комплексные степи на обыкновенных и южных солонцеватых черноземах.

Установлено, что флора залежи в Левобережье представлена 110 видами, относящимися к 90 родам и 30 семействам. Первое место принадлежит семейству Asteraceae (31 вид), на втором месте – Poaceae (14 видов), третье место занимают семейства Fabaceae (10 видов) и Brassicaceae (10 видов). Такое же расположение первых трех семейств характерно для флоры Саратовского Заволжья в целом (Конспект флоры..., 1977–1983). Расположение семейства Brassicaceae на третьем месте в данной залежи говорит о присутствии яровых сегетальных растений, характерных для маловозрастных залежей.

Флора залежи в Правобережье представлена 128 видами, относящимися к 106 родам и 31 семейству. Первые три места принадлежат семействам Asteraceae (35 видов), Poaceae (16 видов), Fabaceae (12 видов). Разнообразие видов во флоре залежей Правобережья выше, чем в Левобережье на 18 видов. Большее число видов в Правобережье связано с тем, что растительность представлена разнотравно-типчаково-ковыльными степями наиболее богатыми по видовому составу, чем сухие типчаково-ковыльковые степи. Таким образом, сходство залежной флоры Лео- и Правобережья не высокое (коэффициент сходства Жаккара равен 0,37).

Растения изученной флоры по отношению к режиму почвенного увлажнения принадлежат к семи основным экологическим группам по классификации, предложенной Матвеевым Н.М. (2006). На 8-ми летней залежи в Левобережье доминируют ксеромезофиты – 35 вида (31,8 %), второе место занимают мезоксерофиты – 28 видов (25,5 %), а на третьем месте располагаются мезофиты – 27 видов (24,5 %) (табл. 1). Ксеромезофиты во флоре представлены следующими видами: *Taraxacum officinale* Wigg. s.l., *Ar-*

temisia vulgaris L., *Crepis tectorum* L., *Achillea millefolium* L., *Hieracium umbellatum* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Myosotis arvensis* (L.) Hill., *Psammophiliella muralis* (L.) Ikonn., *Ulmus pumila* L. *Polygonum aviculare* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Hordeum jubatum* L. (латинские названия растений даны по С.К. Черепанову, 1995). и др. Это подтверждает то, что на данной залежи распространены растения, приспособленные к условиям с запасами влаги в почве несколько ниже среднего. Во флоре присутствуют и мезогигрофиты: *Rumex confertus* Willd., *Epilobium tetragonum* L.; гигромезофит *Fumaria officinalis* L., и даже гигрофит *Rorippa brachycarpa* (С.А. Mey.) Woronov.

Таблица 1

Распределение видов на залежах по отношению к режиму почвенного увлажнения

Гигроморфы	Левобережье		Правобережье	
	число видов	доля от общего числа видов в %	число видов	доля от общего числа видов в %
Ксерофиты	15	13,6	29	22,66
Мезоксерофиты	28	25,5	32	25,00
Ксеромезофиты	35	31,8	45	35,16
Мезофиты	27	24,5	16	12,50
Гигромезофиты	1	0,9	-	-
Мезогигрофиты	3	2,7	6	4,69
Гигрофиты	1	0,9	-	-
Всего	110	100,0	128	100,00

Наибольшим разнообразием во флоре залежи Правобережья также выделяются ксеромезофиты и мезоксерофиты 45 (35,16 %) и 32 вида (25,00 %) соответственно, их позиция в спектре гигроморф отражает пограничное положение исследованной территории на стыке степной и лесостепной зон. Ксеромезофиты во флоре представлены следующими видами: *Tragopogon podolicus* (DC.) S.A. Nikitin, *Senecio grandidentatus* Ledeb., *Tanacetum vulgare* L., *Achillea millefolium* L., *Cichorium intybus* L., *Nonea pulla* (L.) DC., *Ulmus pumila* L., *Silene borysthena* (Gruner) Walters, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Elytrigia repens* (L.) Nevski и др. Значительная часть видов относится к ксерофитам 29 видов (22,66 %), например *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. & Rupr., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Poa angustifolia* L. и др. Такое соотношение гигроморф, подтверждает, что большинство растений являются представителями степной флоры.

По отношению к трофности почв в изученной флоре выделяются пять экологических групп: мезотрофы, мегатрофы, галомегатрофы и олиготрофы (таблица 2).

Таблица 2

Распределение видов по трофоморфам

Трофоморфы	Левобережье		Правобережье	
	число видов	доля от общего числа видов в %	число видов	доля от общего числа видов в %
мезотрофы	65	59,6	81	25,00
мегатрофы	37	33,9	32	63,28
галомегатрофы	2	1,8	3	2,34
олиготрофы	5	4,6	12	9,38
Всего	109*	100,0	128	100,00

* - при анализе видов, по отношению к плодородию почвы на средневозрастной залежи не учитывали *Cuscuta campestris* Yunck.

Доминирующая роль мезотрофов и мегатрофов в структуре залежной флоры свидетельствует о преобладании на исследованных территориях почв с достаточным содержанием питательных элементов. Доля олиготрофов относительно мала, особенно в Левобережье (4,6 %). В Правобережье олиготрофы представлены в основном псаммофитами: *Jurinea cyanoides* (L.) Reichb., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Herniaria glabra* L., *Linaria genistifolia* (L.) Mill. В структуре флоры залежей число галомегатрофов также незначительно. Эти экоморфы представлены 2 видами в Левобережье (*Cynanchum acutum* L., *Taraxacum serotinum* (Waldst. et Kit.) Poir.) и 3 видами в Правобережье (*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. *Acer tataricum* L. *Kochia prostrata* (L.) Schrad).

Таким образом, изучение экологических групп растений на залежах показало, что, не смотря на продолжающиеся процессы демутации экологический спектр флоры постепенно приближается к естественному. Это подтверждается доминирующим положением ксеромезофитов и мезотрофов на залежных землях, как в Левобережье, так и в Правобережье, что характерно для представителей степной флоры. Кроме того многие виды из этих групп являются эдификаторами степных сообществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Саратовской области. Главное управление геодезии и картографии при Совете министров СССР. – М., 1978. – 31 с.
2. Конспект флоры Саратовской области. Ч. 1–4. / под ред. А.А. Чигуряевой. – Саратов: издательство Саратовского университета, 1977–1983.
3. Матвеев Н.М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны): учебное пособие. – Самара: Изд-во «Самарский университет», 2006. – 311 с.
4. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб., 1995. – 992 с.

УДК 579.262

А.В. Шелудько, Е.М. Телешева, Ю.А. Филипьевичева, Е.А. Ковтунов, Л.П. Петрова
Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН,
г. Саратов, Россия

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БИОПЛЕНОК *IN PLANTA* БАКТЕРИЯМИ *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* СЕРОГРУППЫ I

Азоспириллы – ризобактерии, стимулирующие рост и развитие растений благодаря своей способности к фиксации атмосферного азота, продукции фитогормонов, контролю фитопатогенов и др. [Berg, 2009]. В случае ассоциативного взаимодействия не происходит образования каких-либо специфических структур наподобие клубеньков, характерных для бобово–ризобиального симбиоза [Pedrosa, 1988], однако, определенное значение в успешном функционировании растительно-микробной ассоциации может играть способность азоспирилл формировать биопленки на поверхности корня. Существование микроорганизмов в виде прикрепленных к субстратам биопленок является одной из стратегий выживания бактерий в окружающей среде [Ильина и соавт., 2013]. Спонтанные или индуцированные изменения состава и (или) структуры плазмид штамма *A. brasilense* Sp245 с тонкими различиями в антигенной структуре и заряде пента-Д-рамнанового О-полисахарида (ОПС)/олигосахарида кора липополисахарида, приводящие к дефектам в образовании липополисахаридов, полисахаридов, связывающих калькофлуор (Cal – фенотип), и полярного жгутика, оказывают заметное влияние на эффективность формирования биопленок азоспирилл на абиотических поверхностях [Шелудько и соавт., 2008].

По сравнению с родительским штаммом Sp245 (Cal⁺ LpsI⁺ LpsII⁺) мутанты (Cal⁻ LpsI⁻ KM252, LpsII⁻ KM139 и Cal⁻ LpsI⁻ Mot⁻ Swa⁻ KM018), имеющие отличия в антигенной структуре и заряде пента-D-рамнанового ОПС/олигосахарида кора ЛПС хуже колонизируют корни и образуют на них менее выраженные биопленки. Модификации в продукции полисахаридов могут обуславливать ответную реакцию проростков пшеницы на присутствие азоспирилл в ризосфере, проявляющуюся в изменении морфологии корневых волосков, морфометрических и морфофизиологических параметров стебля и листьев, активности растительной пероксидазы, ограничении способности бактериальных клеток проникать во внутренние ткани корня. Таким образом, не только численность обитающих на растении азоспирилл, но и характеристики их поверхностных полисахаридов влияют на ответ проростков пшеницы на бактериальную инокуляцию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Berg G. Plant-microbe interactions promoting plant growth and health: perspectives for controlled use of microorganisms in agriculture // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 2009. – V. 84. – P. 11–18.
2. Ильина Т.С., Романова Ю.М., Гинцбург А.Л. Биопленки как способ существования бактерий в окружающей среде и организме хозяина: феномен, генетический контроль и системы регуляции их развития // *Генетика.* – 2004. – Т. 40. – С. 1445–1456.
3. Pedrosa F.O. Physiology, biochemistry and genetics of *Azospirillum* and other root-associated nitrogen-fixing bacteria // *Crit. Rev. Plant Sci.* – 1988. – V. 6. – P. 345–384.
4. Шелудько А.В., Кулибякина О.В., Широков А.А., Петрова Л.П., Матора Л.Ю., Кацы Е.И. Влияние мутаций в синтезе липополисахаридов и полисахаридов, связывающих калькофлуор, на формирование биопленок *Azospirillum brasilense* // *Микробиология.* – 2008. – Т. 77. – С. 358–363.
5. Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований № 13-04-01276-а.

С.А. Банников

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

МОДЕЛЬ ВЛИЯНИЯ АЭРОПОРТА «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ» » (С. САБУРОВКА) Г. САРАТОВ НА ПРИЛЕГАЮЩУЮ ТЕРРИТОРИЮ

Расстояние посадки самолета составляет 5 км в одну и другую сторону. Сама взлетно-посадочная полоса составляет 2,7 км. Исходя из этих данных, можно рассчитать диаметр влияния аэропорта на прилегающие территории по формуле (1):

$$D = L + 2R, \quad (1)$$

где D – диаметр влияния аэропорта;

L – длина взлетно-посадочной полосы, км;

R – радиус действия при посадке или взлете, км

$$D = 2,7 + 2 \times 5 = 12,7 \text{ км}$$

Таким образом опасная зона влияния аэропорта «Центральный» МО г. Саратова составила 12,7 км, причем она может варьироваться в пределах от 12 до 15 км.



Модель влияния аэропорта «Центральный» на прилегающую территорию

С.А. Банников

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЕПОЛЬЗОВАНИЕМ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ АЭРОПОРТА «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ» В САРАТОВСКОМ РАЙОНЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В рамках развития системы международных транспортных коридоров по территории России саратовский транспортный узел способен стать одним из основных центров

грузоперевозок и консолидации транзитных и экспортно-импортных грузопотоков в евроазиатских связях.

В соответствии с генеральным планом развития г. Саратова был рассмотрен вопрос о строительстве аэропорта за пределами г. Саратова. Что позволяет в соответствии с федеральным законодательством нормативное удаление важного объекта городской инфраструктуры за черту города. Что позволило бы улучшить качество городской среды, развитие инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры.

Общая площадь земельных участков на 2012 г находящихся в зоне размещения авиатранспортного узла города Саратова составила 914,89 га. Общая площадь занимаемая аэропортом составляет 380 га, из них 260 – под аэропорт, 120 – обособленные участки. К середине 2011 г. был завершён выкуп земельных участков под строительство аэропорта, было выкуплено порядка 47 земельных участков сельскохозяйственного назначения, в которые входят 29 паев, принадлежавших физическим лицам – 449,64 га, и 18 участков из собственности Саратовского муниципального района – общей площадью 465,25 га.

Преобладающий вид разрешенного использования

Кадастровый квартал	Площадь, га	Преобладающий вид разрешенного использования
64:32:012716	272,9	Для ведения садоводства
64:32:020108	972,18	Для ведения крестьянско (фермерского) хозяйства
64:32:020110	718,6	Для ведения садоводства
Всего:	1663,68	-

УДК 528.7

М.П. Галкин, А.В. Долгирев, Тарбаев В.А.

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА

Сегодня даже у наиболее развитых стран обнаруживаются проблемы в сфере картографии. Данные о рельефе в виде цифровых моделей рельефа (ЦМР) являются исходным материалом для выявления неблагоприятных природных явлений, связанных с сельскохозяйственным природопользованием (ветровая эрозия и т.п.).

ЦМР содержит информацию о высоте непосредственно поверхности земли, исключая все здания, растительность и т.д. Эта модель очень важна при картографировании обширных территорий. Она становится жизненно необходимым компонентом при проектировании рабочих участков, полей севооборотов проектируя направление обработки почвы на склонах только по направлению горизонталей. Сельское хозяйство – одна из самых перспективных сфер для использования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Создание ЦМР традиционным методом оцифровки топографических карт требует значительных затрат времени и средств. В связи с этим возможность использования общедоступной модели рельефа Земли SRTM весьма привлекательна, так как полностью исключает трудозатраты на создание внешней ЦМР по картографическим материалам.

Для создания ЦМР были использованы геопортал «Инфраструктура пространственных данных (ИПД) РФ» <http://nsdi.ru>, данные радарной топографической съемки – файлы SRTM, и программный продукт ArcGIS Desktop компании Esri.

Геопортал ИПД РФ предназначен для ведения каталога метаданных на все пространственные данные и материалы федерального и территориальных картографо-геодезических фондов РФ. Геопортал позволяет скачивать данные в выбранном составе и формате. С данного геопортала был скачен слой «Публичная кадастровая карта» для ArcGIS в формате .lyr.

В программный продукт ArcGIS Desktop компании Esri загрузили слой «Публичная кадастровая карта». Данный слой состоит из нескольких подслоев: кадастровые округа; кадастровые районы; кадастровые кварталы; земельные участки; и т.д. На общероссийской кадастровой карте нашел границу Аткарского района. После небольших преобразований получили векторный слой данной границы.

Подгрузив данные радарной съемки SRTM – Shuttle radar topographic mission – осуществленная в феврале 2000 г. с борта космического корабля многоразового использования «Шаттл». Результатом съемки стала цифровая модель рельефа 85 % поверхности Земли.

Для территории района необходимы два геопривязанных tiff карт рельефа, имена этих архивов `srtm_45_02` и `srtm_46_02`.

Загружаем эти файлы в наш проект. Производим обрезку данных радарной съемки по границе района. Производим классификацию данных SRTM по 32 классам. В данном примере создание рельефа местности была произведена с сечением горизонталей через 5 м. Таким образом был получен векторный рельеф местности с подписанными изолиниями.

Затем разбиваем линии в точки для построения «TIN» поверхности. Так же разбиваем линии рельефа в точки вершин и впадин. По слою точек изолинии мы создаем «TIN» поверхность. Поверх слоя «TIN» мы добавляем точки вершин и впадин, что придает наглядность нашей карты (рис. 1).

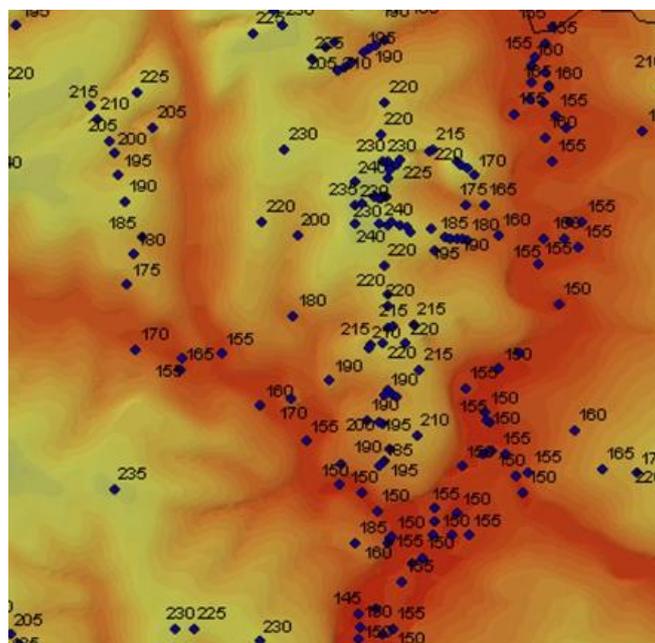


Рис. 1. «TIN» поверхность Аткарского района Саратовской области

Оценка точности созданной цифровой модели рельефа. Хорошо известно, что точность ортофотоплана во многом определяется точностью используемой при ортотрансформировании цифровой модели рельефа.

Выполнено исследование точности высот модели SRTM с целью оценки возможностей создания по этим снимкам ортофотопланов крупного масштаба (1:10000 – 1:25000).

В качестве исходного картографического материала использовались растровые копии топографических карт района масштаба 1:10000 с высотой сечения рельефа 2,5 м, данные о координатах и высотах пунктов Государственной геодезической сети района.

В общей сложности на территории района были измерены по картографическому материалу прямоугольные координаты 144 точек с подписанными отметками высот рельефа.

При статистической обработке данных принималась аддитивная модель ошибок, согласно которой разности высот SRTM и топографического рельефа земли рассматривались в виде суммы систематической и случайной ошибок:

сумма систематической и случайной ошибок

$$\Delta H = H_{SRTM} - H_{topo} \quad (1);$$

$$\Delta H = \Delta_H + \delta_H \quad (2);$$

В качестве основных показателей точности модели были приняты следующие параметры:

среднее значение разности высот, оценка систематической ошибки

$$\bar{\Delta} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta H_i \quad (3);$$

средняя квадратическая ошибка (Root Mean Square Error)

$$RMSE_{\Delta H} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta H_i^2} \quad (4);$$

средняя абсолютная ошибка (Mean Absolute Error)

$$MAE_{\Delta H} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\Delta H_i| \quad (5);$$

систематическая ошибка

$$\Delta h_i = \Delta H_i - \bar{\Delta}_H \quad (6);$$

После исключения систематической ошибки из результатов измерений оценивались параметры случайной составляющей :

стандартная среднеквадратическая ошибка

$$\sigma_{\Delta H} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \Delta h_i^2} \quad (7);$$

центрированная средняя абсолютная ошибка

$$\theta_{\Delta h} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n |\Delta h_i|} \quad (8);$$

коэффициенты асимметрии

$$As_{\Delta h} = \frac{1}{n \sigma_{\Delta h}^3} \sum_{i=1}^n \Delta h_i^3 \quad (9);$$

коэффициент эксцесса

$$Ex_{\Delta h} = \frac{1}{n \sigma_{\Delta h}^4} \sum_{i=1}^n \Delta h_i^4 - 3 \quad (10).$$

Показатели точности высотной составляющей модели SRTM по результатам обработки всей совокупности данных, без разделения по типу рельефа и характеру отражающей поверхности, приведены в таблице.

Визуальная оценка близости эмпирического распределения случайных ошибок нормальному закону распределения оценивалась по гистограмме частот (рис. 2).

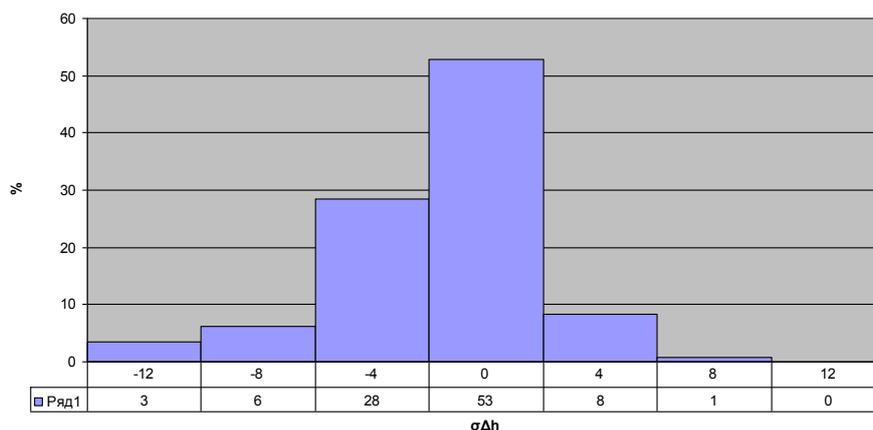


Рис. 2. Гистограмма распределения случайных ошибок высот SRTM

Показатели точности высот модели SRTM по всей совокупности данных

Параметры выборки	Значение параметра
Число точек	144
Систематическая ошибка, м	0,1
Средняя квадратическая ошибка, м	3,87
Средняя абсолютная ошибка, м	2,64
Стандартная средняя квадратическая ошибка, м	3,88
Средняя абсолютная ошибка, м	7,08
Коэффициент асимметрии	2,49
Коэффициент эксцесса	5,72

Полученный результат является следствием статистической неоднородности данных в анализируемой выборке, образованной измерениями с различными средними значениями и дисперсиями.

Результаты выполненных исследований точности высоты модели SRTM для территории Аткарского района, позволяют сделать вывод о возможности использования этой модели для создания ортофотоснимков масштаба 1:10000 – 1:25000 и на участки открытой местности и малоэтажной застройки территории сельских населенных пунктов.

Поэтому, строго говоря, данные SRTM можно рассматривать как цифровую модель рельефа Земли и выполнять ее корректную оценку точности только на открытых незастроенных территориях, не покрытых кустарниковой и древесной растительностью.

А.В. Ганькин, Л.М. Хончева

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВНУТРИПОЛЕВОГО УСТРОЙСТВА СЕВООБОРОТОВ НА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Сельскохозяйственные угодья лесостепной зоны Саратовской области располагаются на трех основных типах агроландшафтов: плакорно-равнинный, склоново-ложбинный, склоново-овражный с преобладанием (до 70 %) сложного склонового характера рельефа с обыкновенными, карбонатными и выщелоченными черноземами с содержанием гумуса 4–7,2 %

Основная задача внутриполевой организации угодий севооборотов на агроэкологической основе – создание организационно-территориальных условий для прекращения эрозии, восстановления и повышения плодородия земель, роста урожайности культур, высокопроизводительного использования сельскохозяйственной техники.

В связи с этим внутренняя организация территории каждого поля при устройстве севооборотной площади в таких районах является одной из важнейших особенностей землеустройства.

При внутриполевой организации территории решаются основные вопросы: проектирование агротехники однородных экологических участков, размещение полос посевов сельскохозяйственных культур, лесополос и дорог. При контурно-мелиоративной организации территории внутри каждого поля размещают контурные полосы, лесополосы валы-каналы и других гидромелиоративных сооружений, полосы посевов сельскохозяйственных культур.

Создание полевых защитных рубежей из лесополос в сочетании с другими мелиоративными мероприятиями является одной из основных задач внутриполевого устройства севооборотов.

Это подтверждается исследованиями многих ученых (Сус, Козменко, Федотов, Сурмач, Бялый, Шабаев, Ивченко, Гаршинев, Зыков и др.), проведенными в различных почвенно-климатических условиях. Ими установлена существенная водорегулирующая роль защитных лесонасаждений и отмечена эффективность сочетания лесомелиоративных мероприятий с агротехническими и лугомелиоративными.

Следовательно, оптимальное размещение сельскохозяйственных угодий и искусственных противоэрозионных рубежей, обеспечивающее при интенсивном ведении сельского хозяйства надежную защиту почв от эрозии, воспроизводство плодородия и рост продуктивности земель на целых водосборах, представляет основу почвозащитной, адаптивно-экологической контурно-мелиоративной организации территории на склонах.

При внутриполевом устройстве севооборотов почвозащитная и водорегулирующая роль защитных насаждений в сочетании с валами, валами-каналами, валов-террас, залужением, созданием буферного и полосного размещения многолетних трав и сельскохозяйственных культур, определяют необходимость создания на склоновых агроландшафтах надежной системы противоэрозионных рубежей.

При возделывании сельскохозяйственных культур на водосборах с эрозионными образованиями (лощины, ложбины, балки и т.д.), возможные отклонения от почвозащитных агротребований при обычной внутриполевом устройстве территории севооборотов могут усилить эрозионные процессы. Для защиты почв в таких условиях требуется взаимосвязанные системы противоэрозионных мероприятий, направленных на ре-

гулирование снеготаяния, увеличения водопроницаемости почв и организованный отвод неусвоенных почвой талых и дождевых вод.

Почва лесной полосы под мощным снежным покровом меньше промерзает, а при высоте снега 60–100 см она не промерзает совсем и вследствие этого ее водопроницаемость повышается. Весной она раньше оттаивает, чем на поле, что способствует большому поглощению талой воды во время снеготаяния. Значительно улучшает поглощение воды и то обстоятельство, что почва под лесополосой глубоко пронизана корнями деревьев и кустарников. На облесенном поле, по сравнению с открытым, снежный покров выше на 14–18 % (32–33 см против 28) и воды в снеге весной здесь также больше на 14–16 % (табл. 1).

Таблица 1

**Гидрологические показатели противоэрозионных комплексов
(НИИСХ Ю-В, склон 2-4 град. северной экспозиции)**

Варианты противоэрозионного комплекса	Высота снега, см	Запасы воды в снеге, мм	Сток талых вод, мм	Коэф. стока	Смыв почвы, т/га	Продуктивная влага 1,5 м слоя, мм
Необлесенное поле (контроль)	28	82	13,6	0,17	5,9	155
Облесенное поле	32	92	11,9	0,13	5,0	181
Облесенное поле с валами-террасами	33	94	6,2	0,07	2,4	195
НСР05	1*	3,3*	-	-	-	4,8*

При снеготаянии лесные полосы в сочетании с гидротехническими устройствами способствуют более интенсивному поглощению снеговой воды, регулируют скорость ее движения по склону и тем самым увеличивает запасы влаги в почве в 1,5 м слое почвы на 26–40 мм.

При облесенности водосбора 4,4 % лесные полосы уменьшили сток воды на 14 %, а с валами-канавами в 2 раза.

По мнению В.С. Федотова противоэрозионные насаждения в комплексе должны занимать не менее 3,5–4 % площади. При этом поверхностный сток снижается на 30–40 % по сравнению с открытой степью.

Вместе с тем противоэрозионные рубежи из лесных полос и валов-каналов задерживают до 50–60 % смыва с поля мелкозема, предотвращают вынос его за пределы водосбора и аккумулируют до 42 % находящихся в стоке питательных веществ.

Противоэрозионные комплексы оказывают существенное влияние на увлажнение поля и урожай зерновых культур (табл. 2). Под влиянием лесных полос влажность 1 м слоя почвы на поле увеличилась на 22 мм, а в сочетании с валами-террасами – на 34 мм, соответственно в 1,5 м слое – на 21–36 мм.

Таблица 2

**Средние запасы влаги в почве весной по вариантам
противоэрозионного комплекса (НИИСХ Ю-В, склон 2-4 град. СЭ)**

Влага	Слой почвы	Варианты противоэрозионного комплекса			
		0. Поле без облесения (контроль)	1. Поле + лесная полоса	2. Поле + лесная полоса с валами-канавами	3 и 4. Поле + валы-террасы + лесополосы и водоотводы
Общая	0–50	143	156	158	167
	0–100	290	312	320	324
	0–150	437	458	464	473
Продуктивная	0–50	66	79	81	90
	0–100	108	130	138	142
	0–150	159	180	186	195

При внутриполевой организации территории севооборотов одна из важнейших задач – повышение содержания гумуса, и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур.

Высокоэффективным почвоохранным средством защиты чистого пара от ливневой эрозии на склонах до 5° является буферные полосы из многолетних и однолетних трав (табл. 3). Размещенные контурно параллельно они снижают смыв почвы на пару в 2–2,5 раза, при ширине междоулевой полосы 100 м.

Таблица 3

Буферные полосы из многолетних трав

Тип агроландшафта (крутизна склона, град.)	Ширина буферных полос, м	Расстояние между буферными полосами
Склоново-ложбинный (1–3)	10,8	100-150
Склоново-овражный (3–5)	10,8-21,6	50-100
Балочно-овражный (5–8)	21,6-32,4	50

Возделывание однолетних трав (вико-овсяной смеси) в качестве буферной полосы через 100–150 м защищает на 70–80 % паровое поле от эрозии. Полоса гасит скорость водных потоков ливневых осадков и способствует отложению мелкозема с верхних паровых участков. С увеличением крутизны склона междоулевое расстояние уменьшают. При выравнивании полос по ширине – культуры размещают по принципу контурно-балочной организации территории. В балочно-овражном агроландшафте – полосы многолетних трав можно сочетать с культурами сплошного посева, включая их в кормовой или почвозащитный севооборот.

Особенности формирования стока и проявления эрозионных процессов определяют необходимость применения на пахотных землях полосного и контурно-буферного размещения культур, как важного организационно-хозяйственного приема внутриполевого устройства севооборотов на склонах. При этом на поле чередуются культуры обладающие в эрозионноопасные периоды различной почвозащитной эффективностью. Посевы озимых или многолетних трав защищают смыва паровые участки и полосы яровых культур, а в июне – июле они же или посевы яровых надежно защищают от эрозии поздние культуры или полосы пара. Сочетание полосами или буферами разновысотных культур обеспечивает благоприятный микроклимат для роста и развития растений, что положительно сказывается на их урожае и плодородии почв.

Многолетние исследования стока и эрозионных процессов в почвозащитных севооборотах выявили необходимость размещать многолетние травы не целыми полями, а возделывать их полосами, используя в качестве длительного противоэрозионного буфера.

Технология возделывания сельскохозяйственных культур при полосном и контурно-буферном размещении выполняется, как и при сплошном посеве, однако, качество полевых работ требуется более высокое направление движения агрегатов только поперек склона, вдоль длинной стороны поля.

Выводы и предложения.

1. Существующие методики внутриполевого устройства территории севооборотов позволяют проводить оценку агроэкологических, пространственно-технологических условий земельных участков, и обосновано проектировать агротехнические однородные экологически устойчивые участки и элементы инфраструктуры обеспечивать технологические процессы (дороги, поворотные, буферные полосы, пункты заправки семян, удобрений, гербицидов) и определить размеры и размещение этих элементов.

2. При внутриполевой организации территории на склоновых землях для более эффективного использования водных и почвенных ресурсов, ускоренного окультуривания эродированных земель и повышения их плодородия необходимы почвозащитные

севообороты – с большим удельным весом многолетних трав и сокращением или исключением пропашных культур и чистого пара.

3. В внутриполевом устройстве территории севооборотов при создании полевых защитных рубежей необходимо учитывать тип агроландшафта. В существующих полевых защитных рубежах необходимо проведение санитарно-оздоровительных мероприятий: санитарные рубки (выборочные, сплошные санитарные рубки) очистка от захламленности, загрязнения и иного негативного воздействия, и постановка на кадастровый учет.

4. Полосное размещение посевов сельскохозяйственных культур на склоновых землях является важным элементом внутриполевой организации территории, которая проводится после проектирования в них полей и рабочих участков, а также с учетом защитных лесных насаждений, что позволит остановить эрозию почв, снизить поверхностный сток и смыв в 5–6 раз и повысить урожайность на 2–3 ц/га.

УДК 631.153.7

А.В. Ганькин, Л.М. Хончева

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ АГРОЛАНДШАФТОВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

Территория Саратовской области пересекает 4 природных зоны: лесостепь, черноземную степь, сухую степь и полупустынную степь, которые характеризуются различными почвенно-климатическими условиями, растительностью, рельефом и степенью проявления ветровой и водной эрозии. Лесостепная зона в области занимает 9 % сельскохозяйственных угодий. Более 60 % подвержены водной эрозии.

Особенностью природных условий лесостепной зоны Правобережья является преобладание в течение года ясных и малооблачных дней, холодная и малоснежная зима, непродолжительная засушливая весна, жаркое и сухое лето. В соответствии с этими показателями суммы активных температур за теплый период года для данной зоны равна 2400–2600 °С. В почвенном покрове господствуют обыкновенные, карбонатные и выщелоченные черноземы с содержанием гумуса 4–7,2 %.

В приходной части водного баланса большое значение имеют как зимние, так и летние осадки. Удельный вес твердых осадков в водопотреблении таких ведущих культур, как яровая пшеница, кукуруза и подсолнечник, достигает 70 % и более.

В лесостепной зоне Правобережье преобладает сложный и сильно расчлененный рельеф (склоново-ложбинный, склоново-овражный тип ландшафтов). М.И. Лопырев под ландшафтным комплексом понимает такое соотношение природных и антропогенных компонентов, в котором создается природное равновесие, повышение продуктивности и условий непрерывного роста производительности труда в сельском хозяйстве. В противоэрозионном комплексе ведущая роль должна принадлежать фитомелиорации.

Правильная организация территории с размещением на водосборах взаимосвязанных противоэрозионных рубежей определяет экологическую надежность культурного агроландшафта, локализует эрозионные процессы и, даже в экстремальных условиях, ограждает от ландшафтного смыва и размыва территории. При этом, внутри рабочих контуров, в рамках склоновых типов агроландшафтов с помощью эффективных почвоохранных технологий и приемов, создаются более благоприятные условия для рационального использования водных и почвенных ресурсов, повышения продуктивности эрозионноопасных угодий.

В комплекс мероприятий по борьбе с эрозией почв входят организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные и гидромелиоративные. Ведущая роль в основе которой лежит правильное размещение на эродированной территории сельскохозяйственных угодий и севооборотных массивов

Высокий уровень организации территории достигается созданием соответствующих агроценозов в однотипных экологических условиях за счет зональной, микрозональной дифференциации и агроландшафтной типизации территории.

На первом уровне организации территории – зональное районирование, когда организация землепользования учитывает особенности природных зон, включая эрозионное районирование.

Второй уровень – более полно учитывает условия природно-экологических микрозон, и типичных речных бассейнов в микрозонах и районах.

Третий более конкретный уровень дифференциации позволяет формировать почвозащитные системы по типам агроландшафтов, основываясь на особенности рельефа, почвенного покрова (категории земель), и вертикального зонирования экологических условий (ландшафт местности, урочища, крутизна и экспозиция склона).

Поэтому современная организация территории состоит из результативности сложных взаимодействий рельефа, почвы, климата, растений с одной стороны, агропроизводительной деятельности человека во времени и на определенной территории с другой и природного ландшафта с третей.

При системном подходе почвы и растения с территория ландшафта неразделимы. Почва хотя и считается первичной по отношению к продуктивности территории, но по принципу обратной связи своему существованию обязана растениям и климатическим условиям.

В правобережье Саратовской области более чем на 70 % пахотных земель следует формировать склоновый типу агроландшафтов, что определяет продуктивность угодий, особенности размещения культур и сортов растений, необходимость применения мелиорации и почвозащитных технологий

Основными задачами оптимальной организации территории данной зоны, связано с предотвращением эрозионной деградации склоновых земель, снижением потери почв от водной и ветровой эрозии до допустимых пределов является: Перехват, регулирование и рациональное использование поверхностного стока с учетом сохранения водных источников от загрязнения биогенными веществами, пестицидами. Это достигается:

1. Мероприятиями по созданию лесозащитных, гидротехнических устройств в их сочетаний, которые могут обеспечить водорегулирующие и почвозащитные функции территории.

2. Проектирование почвозащитные севообороты на склоновых типах агроландшафтов, полосное и контурно-буферное размещение сельскохозяйственных культур.

3. Почвозащитными, почвоводоохранными технологиями способов и приемов обработки, почв в агроландшафтах Правобережья черноземной зоны и их влиянием на факторы эффективного плодородия.

4. Снегораспределение, сток талых вод и смыв почвы, накопление и расход почвенной влаги.

На склоновых землях для более эффективного использования водных и почвенных ресурсов, ускоренного окультуривания эродированных земель и повышения их плодородия необходимы почвозащитные севообороты.

По данным многих исследователей на полях с крутизной склона до 3 градусов возможно возделывание полевых культур, а на более крутых склонах предлагается вводить почвозащитные севообороты с большим удельным весом многолетних трав и сокращением или исключением пропашных культур и чистого пара.

Обычно сельскохозяйственные растения подразделяют на культуры, повышающие противозерозионную устойчивость почвы (многолетние травы), почвозащитные (много-

летние травы и озимые культуры), слабо защищающие почву от эрозии (яровые зерновые) и очень слабо защищающие (пропашные). С учетом почвозащитных свойств и потенциальной опасности проявления эрозии культуры размещают в севообороте дифференцированно (Лысак, Заслааский, Каштанов).

Совершенствование способов организации территории для почвозащитного земледелия Поволжья представляет особую актуальность. На склонах крутизной более 3 градусов даже при противоэрозионных обработках в 3 года из 10 на сток теряется 25–40 % снеговой воды, вызывая эрозию. А на уплотненной пашне (многолетние травы, озимые, залежь), которая ежегодно занимает площадь более трети посевов, сток талых вод в 6 лет из 10 превышает 400–600 куб. м/га, вызывая смыв почвы до 30–50 т/га. Кроме того, на локальных массивах большой ущерб плодородию пропашного и парового поля несут ливневые осадки, где смыв почвы в отдельные годы может достигать 40–70 т/га.

В связи с интенсификацией сельскохозяйственного производства на склоновых землях все большее развитие получает контурно-мелиоративной организации территории.

Линейные рубежи из защитных лесных насаждений, гидротехнических устройств и их сочетаний, расположенных поперек склона, резко сокращают лавинный эффект выноса почвы с полей и продукты эрозии откладываются в ложбинах перед лесными полосами и другими препятствиями. И не будь на склоне противоэрозионных рубежей, невосполнимый ущерб плодородию был бы неотвратим.

На основании этого можно сделать выводы:

1. Применительно к этим типам агроландшафтов необходимо разрабатывать и совершенствовать дифференцированные адаптивно-экологические организация территории с учетом экологической безопасности, ресурсосберегающей и экономической эффективности с созданием агротехнических однородных экологических участков, которые являются основой для формированию полей севооборотов.

2. Почвозащитная роль севооборотов должны быть усилены другими мероприятиями. Специальными почвозащитными приемами обработки почв, возделыванием промежуточных культур, использованием в севооборотах уплотненных посевов, создание буферных полос и кулис из зернобобовых трав (вика+овес+подсолнечник). Замена парового поля занятым или сидеральным сплошного сева или полосами через 100–150 метров.

3. На склоново-овражном типе ландшафтов (3° – 5°) размещают травяно-зерновые (почвозащитные севообороты) с полосным размещением культур в севообороте с чередованием многолетних трав.

4. На балочно-овражном агроландшафте (5° – 8°) осваивают почвозащитные севообороты, где многолетние травы размещают на 50 % от площадей посевов.

В лесостепной зоне наряду с севооборотами с длинной ротацией (6–7 лет) разрабатывают короткоротационные (четырепольные) с посев многолетних трав на выводном поле. Чистый пар необходимо заменить занятым или сидеральными.

Таким образом, правильная организация землепользования с оптимальным размещением сельскохозяйственных угодий, естественных и искусственных противоэрозионных рубежей, формирование высокопродуктивных агроценозов с учетом особенности проявления эрозий составляет первооснову дифференцированной организации территории по типам агроландшафтов.

Р.Р. Гафуров, Р.Б. Туктаров

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ТРЕБОВАНИЯ К КОСМИЧЕСКИМ СНИМКАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ В ОЦЕНКЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ

Обобщение и анализ современного опыта и существующих методик по использованию космических материалов при оценке и картографировании агроэкологического состояния мелиоративных агроландшафтов позволили определить требования к параметрам материалов космических съемок, предъявляемых к решению вышеперечисленных задач (табл. 1) [2].

Получение нужной и качественной информации с использованием космических снимков в существенной степени зависит от используемых материалов.

При выборе данных дистанционного зондирования необходимо учитывать их свойства: пространственный охват, масштабы, разрешение, их тип (панхроматические или многозональные; в видимом, инфракрасном или радиодиапазонах спектра электромагнитных колебаний), сезон и время съемки, актуальность и обновляемость, условия и стоимость получения, приобретения и перевода в цифровую форму (оцифровка), доступность, форматы представления, соответствующие стандартам и иные характеристики, которые обобщаются как метаданные (данные о данных) [1, 4].

Выбор данных дистанционного зондирования с определенными характеристиками зависит в решающей степени от цели и задач проводимых работ, а также от свойств территории, которую предстоит изучать.

Пространственное разрешение является основной характеристикой материалов дистанционного зондирования, характеризующей размер наименьших объектов, различимых на изображении.

Для проведения оценки состояния орошаемых агроландшафтов необходимы источники информации с разрешением не менее 10 м для земель регулярного орошения и не менее 30 м для лиманных земель. Выбор разрешения обусловлен возможностью дешифрирования параметров объекта мониторинга.

Наиболее доступными для большинства исследований являются космоснимки со спутников "Quick Bird", "Spot-5", "Rapid Eye", "Ресурс-ДК1", "IRS-P5", "Landsat-8", "Landsat-7" и "Landsat-5", позволяющие проводить весь комплекс дешифровочных мероприятий, связанных с получением необходимой информации об объекте исследований.

Эффективность применения космических снимков для картографической оценки орошаемых земель связана с их обзорностью, то есть охватом территории. Охват территории определяется линейными размерами сцены космической съемки. Между пространственным разрешением космической съемки и охватом территории существует закономерная связь, обусловленная технической сложностью проведения съемки [3].

Определенные особенности проявления деградации орошаемых земель могут быть идентифицированы по снимкам, выполненным только в определенное время года.

Состояние почв предпочтительнее определять по спутниковым материалам, снятым ранней весной или осенью после проведения уборки орошаемых культур, в виду того, что отсутствие растительности дает возможность установить уровни их деградации.

Таблица 1.

Требуемые параметры данных дистанционного зондирования при решении задач, связанных с оценкой агроэкологического состояния мелиоративных агроландшафтов

№ п/п	Наименование задачи	Уровень и масштаб*	Разрешение, м	Спектральный диапазон, мкм	Съемочный прибор	Время съемки
1	2	3	4	5	6	7
1	Идентификация и определение площади орошаемых участков	Осн-200 Дет-50 Дет-10	30 5-15 1-4	0.4-1.1	OLI, TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV/REIS, HRG, HRS, PAN-A,F, RSI Геокон-1, GIS, WV60, WV110, BHRS60, PIC-2, MSC, OHRIS	Поздневесенний-раннеосенний период
2	Идентификация и определение площади неиспользуемых орошаемых участков	Осн-200 Дет-50 Дет-10	30 5-15 1-4	0.4-1.1	TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV/REIS, HRG, HRS, PAN-A,F, RSI Геокон-1, GIS, WV60, WV110, BHRS60, PIC-2, MSC, OHRIS	Поздневесенний-раннеосенний период
3	Выявление процессов водной эрозии	Осн-200 Дет-50	30 5-15	0.4-1.1	TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV/REIS, HRG, HRS, PAN-A,F, RSI	Поздневесенний-позднелетний период
4	Выявление процессов подтопления и заболачивания	Осн-200 Дет-50	30 5-15	0.4-1.1, L, C	TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV/REIS, HRG, HRS, PAN-A,F, RSI, PALSAR (ALOS), RISAT	Летний период
5	Выявление процессов вторичного засоления и осолонцевания (по прямому признакам)	Осн-200 Дет-50	30 5-15	0.4-1.1	TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV/REIS, HRG, HRS, RSI	Ранневесенний и осенний период
6	Выявление процессов вторичного засоления и осолонцевания (по косвенным признакам)	Осн-200 Дет-50	30 5-15	0.4-1.1	TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV/REIS, HRG, HRS, RSI	Поздневесенний-раннелетний период
7	Картографирование растительного покрова с признаками деградации	Осн-200 Дет-50	30 5-15	0.4-1.1	TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV/REIS, HRG, HRS, RSI	Поздневесенний-раннелетний период
8	Выявление процессов опустынивания на участках нерациональной мелиорации	Осн-200 Дет-50	30 5-15	0.4-1.1	TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV/REIS, HRG, HRS, RSI	Ранневесенний-раннеосенний период

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	
9	Картографирование типов почвенного покрова	Обз-2500 Осн-1000 Осн-200	200 60 30	0.4-1.1	TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV	Ранневесенний и осенний период
10	Оценка содержания гумуса в почвах	Обз-200 Осн-100 Дет-50	10-30	0.4-1.1	TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV	Ранневесенний и осенний период
11	Оценка влажности почв	Обз-200 Осн-100 Дет-50	10-30	0.4-1.1, L, C	TM, ETM+, HRVIR, HRG, ERS-1/2, PALSAR (ALOS)	Ранневесенний-осенний период
12	Определение температуры почв	Обз-1000	250-70	3-5 10-12	MODIS, AVHRR, ETM+, TM	Ранневесенний-осенний период
13	Идентификация и учет площадей посевов орошаемых культур	Осн-200 Дет-50 Дет-10	30 5-15 1-4	0.4-1.1	TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV REIS, HRG, HRS, PAN-A,F, RSI Геоком-1, GIS, WV60, WV110, BHRS60, PIC-2, MSC, OHRIS	Поздневесенний-летний период
14	Оценка всхожести орошаемых культур	Обз-1000 Осн-200 Дет-50	250-70 30 5-15	0.4-1.1	MODIS, AWIFS TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV REIS, HRG, HRS, PAN-A,F, RSI	Поздневесенний период
15	Прогноз урожайности орошаемых культур	Обз-1000 Осн-200 Дет-50	250-70 30 5-15	0.4-1.1	MODIS, AWIFS TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV REIS, HRG, HRS, PAN-A,F, RSI	Поздневесенний период
16	Оценка объемов сбора продукции растениеводства	Осн-200 Дет-50	30 5-15	0.4-1.1	TM, ETM+, LISS-III, HRVIR, HRV REIS, HRG, HRS, PAN-A,F, RSI	Летний период

* **Обз** - обзорный уровень - обнаружение объектов и их общих характеристик; **Осн** - основной уровень - оценка геометрии и основных характеристик объектов; **Дет** - детальный уровень - изучение геометрии и основных характеристик сложных объектов.
2500 - М 1:2 500 000; **1000** - М 1:1 000 000; **500** - М 1:500 000; **200** - М 1:200 000; **50** - М 1:50 000; **25** - М 1:25 000; **10** - М 1:10 000; **5** - М 1:5 000

Время съемки:

- для оценки степени состояния растительного покрова – в поздневесенний-раннелетний периоды;
- для дешифрирования участков подтопления и заболачивания – в летний период;
- для картографирования участков засоления и осолонцевания по прямым дешифровочным признакам – ранневесенний и осенний периоды, а по косвенным – поздневесенний-раннелетний периоды.

Важнейшим фактором является отсутствие облачности над районом исследований. При этом покрытие облачностью изображения допускается не более 10 %. Важно отметить, что основные объекты мониторинга не должны находиться в зоне облачности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ. Методическое пособие / Лабутина И.А., Балдина Е.А.; Всемирный фонд дикой природы (WWF России). Проект ПРООН/ГЭФ/МКИ «Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона» – М., 2011. – 88 с.

2. *Туктаров Б.И., Гафуров Р.Р., Туктаров Р.Б.* Применение данных дистанционного зондирования и средств обработки при мониторинге орошаемых земель аридной зоны России // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – № 2. – 2010. – С. 44–50.

3. *Украинский П.А., Терехин Э.А.* Практикум по автоматизированной обработке данных дистанционного зондирования. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2010. – 190 с.

4. *Юферев В.Г.* Агролесомелиоративное картографирование и моделирование деградационных процессов на основе аэрокосмического мониторинга и геоинформационных технологий: Автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук. – Волгоград, 2009. – 46 с.

УДК 332.2.021.8

Т.Н. Ковалева

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО – ПУТЬ К СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ АПК РОССИИ

С распадом в 1991 г. Союза ССР, открылся простор развитию земельного законодательства России. Но реализовывалось оно крайне медленно в результате отсутствия должной землеустроительной подготовки проводимых реформ. Основным инструментом перевода сельскохозяйственных предприятий от плановой к рыночной экономике было наделение каждого жителя сельской местности земельным и имущественным паем из реорганизованных колхозов и совхозов с целью формирования эффективно работающих собственников [1].

При этом роль государства в управлении агропромышленным комплексом становилась минимальной. В 1993 г. с принятием новой Конституции РФ реорганизационные меры получили конституционное обоснование, что позволило придать реформированию земельных отношений системный характер.

Одновременно проводимые реорганизации в Службе землепользования и землеустройства привели к отсутствию контроля за использованием земель и их охраной, планирования развития землепользования, полноценного кадастрового учета и инвентаризации земель, а так же, упразднению проектных землеустроительных организаций. До сих пор отсутствует единая земельная и аграрная политика, параллельно существуют законы, прямо противоречащие друг другу, или же с отсутствующим нормативным ме-

ханизмом их исполнения. Так до недавнего времени отсутствовал механизм по изъятию у собственников, землевладельцев и землепользователей земель сельскохозяйственного назначения не обрабатываемых более трех лет и последующему их перераспределению для вовлечения в сельскохозяйственное производство.

Так, невозможно в соответствии с действующим законодательством изъять у собственников, землевладельцев и землепользователей земли сельскохозяйственного назначения, не обрабатываемые более трех лет с последующем их перераспределением для вовлечения в сельскохозяйственное производство, несмотря на имеющуюся норму в Кодексе об административных правонарушениях РФ.

При формировании новых землевладений не учитывалась и разрушалась существовавшая ранее система организации территории. Все землеустроительные работы в стране были сведены к наделению землей новых собственников, межеванию, постановке их на кадастровый учет для последующего налогообложения.

С принятием в 2008 г. Концепции развития России до 2020 г. государством начала проводится новая социально-экономическая реформа с целью перехода страны в ближайшие годы от экспортно-сырьевой к инновационной модели экономического роста [1, 2]. А 22 августа 2012 г., после 17 лет переговоров, Российская Федерация была принята во Всемирную торговую организацию (ВТО).

Экономические институты Россельхозакадемии оценили возможные потери отечественного агропромышленного комплекса в 2013–2020 гг. от принятия условий вступления России в ВТО. Наиболее значительное сокращение ждет производство мяса, в первую очередь, свинины. Расчеты Россельхозакадемии показывают, что за 8 лет рост производства продукции сельского хозяйства замедлится с 21 % до 14 %. Это эквивалентно 1 трлн руб. валовой продукции в ценах 2010 г. (или в среднем по 125 млрд руб. ежегодно). К 2020 г. такая ситуация может привести к срыву достижения пороговых значений Доктрины продовольственной безопасности по ряду продуктов.

Принятая Государственная программа развития сельского хозяйства России до 2020 г. содержит низкие плановые цели, которые не достигают даже уровня 90-х годов по объему производства целого ряда продуктов. При этом, в стране остаются в бросовом состоянии по оценкам многих исследователей более 41 млн га земель сельскохозяйственного назначения. В то же время в сельской местности проживает большая часть населения, при этом наблюдается низкая занятость их в отрасли.

В связи с этим, как показывает исторический опыт, эффективность нового этапа социально-экономического развития агропромышленного комплекса, и страны в целом, зависит от того, насколько высока и значима будет роль землеустройства в обеспечении очередных аграрных преобразований. Вопрос об обязательном проведении внутрихозяйственного землеустройства всех сельскохозяйственных предприятий как основы для наделения сельхозтоваропроизводителей «инструкцией» по использованию земельных угодий, а государственные органы инструментом для контроля за использованием и охраной земель давно назрел. Но его реализация требует кардинальный пересмотр федерального и регионального законодательства, обязательств специализированных госструктур по его осуществлению. Таким образом, только землеустройство в современных условиях является ключом к социально-экономическому развитию агропромышленного комплекса страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распоряжение Правительства РФ № 1662-р от 17.11.2008 г. «Об утверждении концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.consultant.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Стратегия социально-экономического развития Агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года (Научные основы). Проект. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.vniiesh.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

3. *Вершинин В.В., Ковалева Т.Н.* Землеустройство как экономико-правовой базис реализации стратегии развития АПК России // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – М.: ИД «Панорама», 2011. – № 11. С. 9–15.

УДК 631.6.02

В.В. Нейфельд

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ОВРАЖНО-БАЛОЧНОЙ СИСТЕМЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. САРАТОВА)

Овраги всегда вызывали интерес у людей – они были и защитниками, и врагами, в них устраивались поселения, и они же их разрушали. На протяжении многих веков человек использовал естественные овраги и боролся с образованием оврагов в результате своей деятельности.

Особенности выбора местоположения населенных пунктов привели к тому, что многие города находятся в областях с высокой степенью овражного расчленения. Первоначально торговые, транспортные и оборонительные потребности заставляли людей основывать населенные пункты на берегах рек. Э.А. Лихачева и др., считают, что выбор участка для строительства города определялся рядом требований или группой характеристик удовлетворяющим этим требованиям [1].

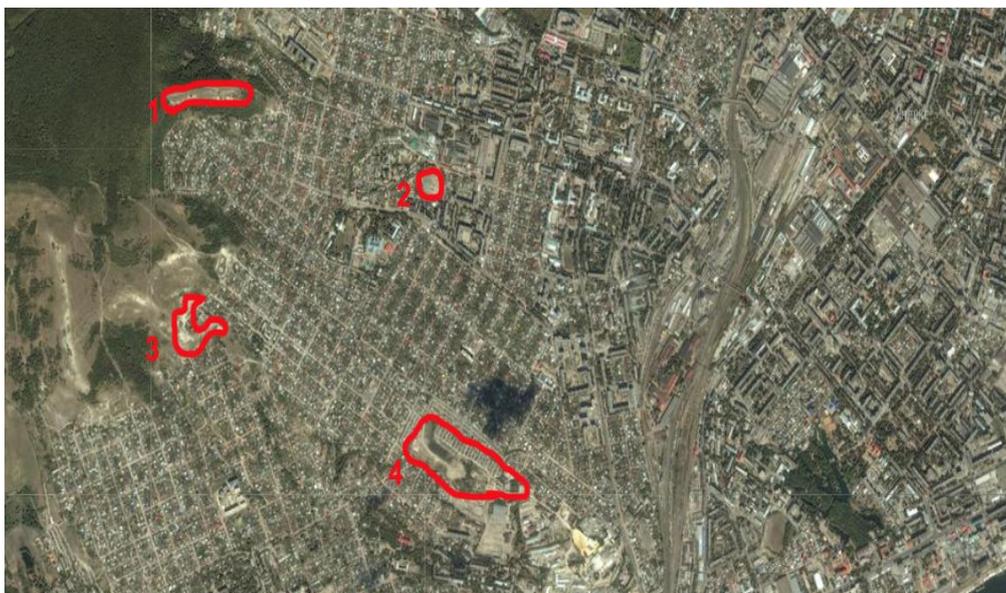
Саратов является одним из ста крупных городов России с чрезвычайно сложной экологической обстановкой, обусловленной сочетанием природных и антропогенных факторов: сложным ярусным рельефом и тесным переплетением промышленных, селитебных и рекреационных зон.

Исследования по образованию оврагов на территории города показали, что нарушение сложившегося природного комплекса связано как под влиянием техногенного воздействия, но по законам природных процессов, так и без антропогенного вмешательства на больших склоновых водосборах под влиянием экстремальных природных обстоятельств.

В качестве основных факторов оврагообразования в пределах городской среды можно выделить: планировочные, строительные, эксплуатационные, коммуникационные (транспорт, трубопроводы). Степень их влияния на овражно-балочные системы изменяется в зависимости от антропогенной и техногенной нагрузки и обладает обратной связью.

Общая площадь оползнеопасных территорий в границах существующей и перспективной застройки г. Саратова составляет 23,5 км², на территориях подверженных оползневой опасности разрушаются дома, выходят из оборота земельные ресурсы, создаётся потенциальная опасность для жизни населения города (рис. 1.) [2].

Стихийные свалки бытовых и промышленных отходов заполняют старые карьеры, западины в рельефе, покрывают склоны оврагов, а иногда и просто свободные участки вблизи жилых строений. Санкционированные места складирования отходов расположены вне основных жилых массивов, несанкционированные – повсюду. Особенно интенсивно загрязнены овражно-балочные и речные долины.



**Рис 1. Схема размещения заброшенных карьеров в западной части территории г. Саратова.
Где: 1. Карьер в Октябрьском ущелье; 2. Карьер на ул. Вяземской;
3. Карьер в Смирновском ущелье; 4. Карьер завода силикатного кирпича**

Примером может служить полигон, расположенный на месте карьера Силикатного завода, на крупном местном субширотном водоразделе внутри Приволжской котловины в районе Октябрьского поселка (ранее – Агафоновка) (рис. 2.) [3].



Рис. 2. А – Схема размещения: границы выработанного месторождения (1); границы завода силикатного кирпича (2), Б – несанкционированная свалка бытовых отходов на территории выработанного месторождения

Анализ схемы (рис. 2), демонстрирует, что полигон окружен жилым фондом, представленным преимущественно малоэтажной частной застройкой, с востока к участку примыкает промзона ОАО «Завод силикатного кирпича». На изучаемом участке песчаный карьер для местных нужд разрабатывался с конца XIX века. С 1938 г. месторождение эксплуатировалось заводом силикатного кирпича. К 1980-м годам разработка песчаных толщ прекратилась и в карьере стали стихийно возникать свалочные тела.

Можно констатировать, что чем больше уклоны поверхности на территории города, тем ниже комфортность условий проживания населения. Характер уклонов обуславливают увеличение физических нагрузок для пешеходов, опасность увеличения травматизма, осо-

бенно в зимнее время (гололёд), неудобства хозяйственной деятельности на приусадебных участках в зонах частного домостроения и садоводческих объединениях и т.д.

Проблемы, связанные с активизацией экзогенных геологических процессов в Саратове, особенно заметно обострились в последние годы. Это связано с достижением опасной степени развития оползневых процессов в пределах Елшанско-Гусельской равнины, а также подтоплением и переувлажнением склоновых территорий и поймы реки, в результате интенсивной фильтрации грунтовых вод через слагающие склон породы.

Самые крупные оползни распространены вдоль правого берега водохранилища от Гусельского залива до Глебучева оврага и от пос. Лесопильный до пос. Нефтяной. Широкое развитие оползневых процессов в пределах региона отмечается на склонах Лысогорского массива, ограничивающего город с запада, а также по склонам крупных оврагов – Маханного, Глебучева, Безымянного, Алексеевского и др. [2].

Необходимо обратить внимание на то, что овраги обычно рассматриваются как объекты, постоянно создающие трудности для развития городской инфраструктуры, однако в оврагах и балках в городских условиях сохраняется естественная растительность, и они могут использоваться как рекреационные зоны. Овражно-балочные системы обеспечивают в зависимости от розы ветров вентиляцию городской территории и изменяют микроклимат в прилегающих к ним кварталах, являются естественными дренажными системами. Овражно-балочная сеть – потенциальный резерв земель под строительство и создания транспортных артерий в городах.

Например, на протяжении многих веков в Москве были сосредоточены основные ресурсы государства, позволявшие переформировывать рельеф города для его нужд. В своем развитии город прошел через все типы взаимодействия с рельефом. Первоначальная территория занимала возвышенные территории, изрезанные оврагами. Дальнейшее развитие города происходило на малопересеченной территории и к моменту освоения площадей, отличающихся большим расчленением, город уже обладал огромными материально-техническими ресурсами, которые позволили практически полностью игнорировать особенности рельефа.

Для эффективного управления земельными ресурсами и объектами недвижимого имущества необходимо активно использовать новейшие инновационные технологии управления информацией, в том числе геоинформационные системы и геопортальные решения [4].

Результат мониторинга состояния природных ресурсов подтверждается научной концепцией в использовании новейших инновационных технологий (ГЛОНАСС), функциональных возможности геоинформационных систем (например ArcGis) и геопортальных решений. Современные космические технологии и оперативный мониторинг дистанционного зондирования Земли дают исчерпывающую и достоверную информацию о территории природных ресурсов и инженерной инфраструктуре, об изменениях во времени в границах окружающей среды [5].

Функционирование овражно-балочных систем в населенных пунктах еще недостаточно изучено и, как представляется, изучение процессов, протекающих в них, может принести вполне конкретные практические результаты.

Учет географической особенности муниципальных территорий, позволяет достоверно описать оперативное природное состояние окружающей среды, которая связана с условиями внутреннего и внешнего рынка использования природных ресурсов для динамичного развития отраслей экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Город – экосистема / Лихачёва Э.А., Тимофеев Д.А., Жидков М.П. и др. – М.: Медиа-ПРЕСС, 1996. – 336 с.

2. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области (ежегодный). – Саратов, 2006–2012. – 210 с.

3. *Вертикова А.С., Нейфельд В.В.* Рекультивация и перспективы использования выработанных карьеров на территории города Саратова / Матер. VI Всерос. Научно-практической конф. Специалисты АПК нового поколения. – Саратов: Изд-во «КУБиК», 2012. С 16–17.

4. *Васильев А.Н., Нейфельд В.В.* Особенности кадастрового учета особого объекта землепользования: методы и технологии: [Монография] /, Саратов, изд-во «Наука» 2012. – 124 с.

5. *Васильев А.Н., Царенко А.А., Нейфельд В.В.* База данных кадастра и структуры мониторинга природных ресурсов // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2012620333 от 14.02.2012 г.

УДК 332.3

М.А. Панина, Ю.А. Рыбакова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

К ВОПРОСУ О ПРЕДСТОЯЩЕЙ ОТМЕНЕ КАТЕГОРИЙ ЗЕМЕЛЬ

Согласно статье 7 Земельного кодекса РФ, земли России по целевому назначению разделены на 7 категорий. Первая категория – земли сельскохозяйственного назначения, в силу того что они пригодны по своим природным свойствам являются основным средством производства продуктов для существования и жизни человека, являются важнейшей категорией земель, и, в недалеком историческом прошлом, вся территория Российских земель принадлежала первой категории. Именно с 1917 г. началась категоризация земли, которую предлагают отменить сейчас.

Причин, как считают авторы законопроекта, для этого достаточно. Согласно действующему законодательству, в настоящее время на землях сельскохозяйственного назначения разрешено осуществлять дачное, являющееся на самом деле жилищным, строительство, на землях лесного фонда можно заниматься сельским хозяйством, добывать полезные ископаемые, на землях поселений допускается любая деятельность. Различие между категориями земель постепенно сводится к нулю, к тому же при наличии видов разрешенного использования. К тому же, множество скупленных сельскохозяйственных земель пустует, поскольку по закону на них нельзя построить даже коттеджный поселок.

Отмена категорий земель не вернет нас к архаичным аграрным временам, поскольку предполагается, что новая законодательная инициатива в первую очередь должна упростить жизнь участников строительного рынка. К большому сожалению, перевод земель из одной категории в другую во многих случаях отнимает массу времени и обходится очень недешево, часто превращаясь в целую отрасль бизнеса являясь «кормушкой» для коррумпированных чиновников.

В марте 2012 г. были приняты основы государственной политики использования земельного фонда на 2012–2017 гг., которые предусматривают исключение из законодательства принципа деления земель по целевому назначению. 6 апреля того же года в Государственную Думу РФ был внесен проект Федерального закона «О внесении изменений в Земельный Кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части отмены категорий земель и признании утратившим силу Федерального закона «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую». Подготовленный Министерством экономического развития РФ законопроект предлагает изменить статью 7 Земельного кодекса. Авторы предлагают упростить существующую сейчас систему разделения земель на категории – вместо существующих семи оставить три: водные, лесные и земли особо охраняемых природных территорий.

Остальные же – сельскохозяйственные, поселений, промышленные, резервные предлагается упразднить, вводя механизмы соответствующей защиты использования земель, то есть заменяя категорирование территориальными зонами и видами разрешённого использования (ВРИ). С даты вступления в силу законопроекта не потребуется переводить земли из одной категории в другую для изменения вида использования участка. Нововведение будет относиться к федеральной, региональной, муниципальной и частной земельной собственности.

Наш регион сельскохозяйственный, поэтому для людей, живущих и работающих на селе вопрос земли является наиглавнейшим, которых волнует, что инициатива отмены категорий земель может иметь отрицательные последствия. Категория земель «земли сельхозназначения» в законе появилась не случайно. Она призвана отстаивать интересы аграриев от разбазаривания земель.

Комитетом Государственной Думы РФ по аграрным вопросам предложен ряд поправок, направленных на защиту земель именно сельскохозяйственного значения. Одной из поправок предусматривается введение сельскохозяйственных зон нескольких подвидов. К зоне сельскохозяйственного назначения будут относиться: зона особо ценных земель сельскохозяйственного назначения, зона сельскохозяйственного назначения, предназначенная для производственных нужд за исключением особо ценных и зона сельскохозяйственного назначения для нужд сельского хозяйства, и все эти зоны будут нуждаться в регламенте, устанавливающем правила использования этих участков, включая виды разрешенного использования. Предлагается, что если земля будет отнесена к особо ценным землям сельскохозяйственного назначения, то границы ее останутся неизменны, а если и будут изменяться, то исключительно по решению правительства РФ. Все остальные земли сельскохозяйственного назначения должны использоваться исключительно для производства сельскохозяйственной продукции, за исключением ст. 49 Земельного кодекса РФ – для государственных нужд и по решению субъекта РФ, если использование этой земли будет необходимо субъекту РФ для жилой застройки, если территория находится рядом с городом, либо под промышленные нужды. Если такие земельные участки уходят под промышленную или жилую застройку, то такой приобретатель должен выплатить компенсационную выплату в федеральный бюджет, предусматривающий введение аналогичных площадей пашни в сельскохозяйственный оборот.

На сегодняшний день мы как крупнейшая мировая держава должны определиться: развиваемся мы вовнутрь или внешне, т.е. в мировом рынке. Ресурс, который мы не используем даже на 50 % – это производство сельскохозяйственной продукции, для которой земли сельскохозяйственного назначения приоритетны.

Действующий Президент РФ В.В. Путин на заседании президиума Государственного совета «О повышении эффективности управления земельными ресурсами в интересах граждан и юридических лиц» 09.10.2012 г. сообщил, о необходимости создания прозрачной и удобной для бизнеса и граждан модели использования земли, а именно понимание того, где и что можно строить, какие есть ограничения по использованию того или иного участка должны быть чёткими, поэтому необходимы институты, которые обеспечат защиту особо ценных и заповедных земель, а также сельхозугодий.

Подмену категорий на ВРИ заметят только специалисты, а гражданам это не интересно, закон о категориях сам по себе, а жизнь пользователя сама по себе. Несомненно, что законы должны отстаивать интересы людей и непосредственно аграриев. Возможно взятки за превращение земель сельскохозяйственного назначения в участки под застройку исчезнут в 2016 г., если будет принят закон, отменяющий деление земель на категории и районные администрации будут делить территории на зоны разного назначения. Неизвестно, уменьшится ли коррупция, но отменять прежние незаконные переводы земель точно никто не станет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.anobti.ru/>.
2. Электронный ресурс. [Режим доступа]: epicentr.ru/epi/news/parlamentarii_obsuzhdayut_zakonoproekt_ob_otmene_kategoriy_zemel/

УДК 347.235

М.А. Панина, В.О. Соколова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ И ДОПОЛНЕНИЯХ, КАСАЮЩИХСЯ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ, ВНОСИМЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ № 250-ФЗ «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОТДЕЛЬНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ЧАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПРАВ И ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ»

Несмотря на то, что с начала 80-х годов в Европе проходит «кадастровая» реформа, связанная, например, с применением новых компьютерных технологий, современные кадастровые системы базируются на законах, созданных с расчетом, что они будут работать десятки и десятки лет. Так кадастровые отношения во Франции базируются на законе от 1974 г., в Италии на декрете от 1972 г. В отличие от большинства зарубежных стран, в которых земельные и кадастровые отношения закреплены правовыми основами, наше земельное законодательство продолжает претерпевать ряд изменений и дополнений.

1 октября 2013 г. вступил в силу Федеральный закон от 23.07.2013 г. № 250-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственной регистрации прав и государственного кадастрового учета объектов недвижимости». Этот закон был принят с целью упрощения процедур государственной регистрации прав и постановки объектов недвижимости на кадастровый учет, а также с целью повышения гарантии защиты прав собственности. Например, согласно новому закону собственники получают возможность заявлять о невозможности проведения регистрационных действий со своим недвижимым имуществом без своего личного участия.

Изменениям подверглись две третьих части закона – 33 статьи в четырех главах, первую главу, изменения не коснулись. Утратила силу лишь одна восемнадцатая статья – место осуществления кадастрового учета, в которой говорилось, что кадастровый учет осуществляется по месту нахождения объекта недвижимости.

Рассмотрим изменения в положениях о ведении Государственного кадастра недвижимости (ГКН) и порядка кадастрового учета.

Согласно изменениям, сокращены сроки кадастрового учета и регистрации прав. Теперь эти сроки составляют 18 календарных дней, когда ранее процедуры проводились в течение 20 рабочих дней (ст. 17 ч. 1).

С 1 октября 2013 г. изменился порядок постановки на учет жилых помещений в многоквартирном доме: теперь жилые помещения в многоквартирных домах могут быть поставлены на кадастровый учет до постановки на учет всего здания, т.е. собственники получили возможность зарегистрировать свои квартиры в новостройках до регистрации всего здания. Кроме того, при постановке на учет многоквартирного дома на учет также будут ставиться все расположенные в нем помещения (в том числе составляющие общее имущество) (ст. 25 ч. 4 и ч. 4.1).

Согласно нововведениям в законе, заявители могут получить сведения из ГКН в виде справки о кадастровой стоимости не только земельного участка, но и здания, сооружения, объекта незавершенного строительства, помещения (ст. 14 ч.2).

Устраняется дублирование сведений ГКН в ЕГРП:

- сведения о характеристиках объекта недвижимости ГКН считаются сведениями подраздела I ЕГРП;
- общедоступные сведения о правах и ограничениях (обременениях) прав на объект недвижимости ЕГРП считаются внесенными в ГКН (ст. 7 ч. 3)

Изменился срок, в течение которого земельный участок может состоять на кадастровом учете со статусом «временный». Для любых объектов недвижимости этот срок стал равным 5 годам. То есть, если земельный участок поставлен на государственный кадастровый учет, то зарегистрировать право на него можно будет в течение 5 лет. Если в течение этого срока регистрации прав не произошло, то участок снимается с учета. Ранее для земельных участков временный статус сохранялся 2 года.

С 1 октября сведения из ГКН можно будет получить в виде кадастровой справки о кадастровой стоимости объекта недвижимости. Данный вид кадастровых сведений предоставляется совершенно бесплатно по запросам любых лиц в течение 5 дней. Кадастровая справка будет содержать кадастровый номер объекта недвижимости и его кадастровую стоимость (ст. 14 ч.13).

Отметим изменения, которые затронут деятельность непосредственно кадастровых инженеров.

С 1 января 2014 г. по 1 апреля 2014 г. все действующие кадастровые инженеры должны будут дополнительно предоставить следующие сведения для включения в Реестр кадастровых инженеров (не предоставление этих сведений может привести к аннулированию аттестата):

- страховой номер индивидуального лицевого счета кадастрового инженера в системе обязательного пенсионного страхования РФ;
- сведения о форме организации кадастровой деятельности в объеме сведений, установленных порядком ведения государственного реестра кадастровых инженеров;
- сведения о саморегулируемой организации в сфере кадастровой деятельности, членом которой является кадастровый инженер (если кадастровый инженер является членом такой саморегулируемой организации), в объеме сведений, установленных порядком ведения государственного реестра кадастровых инженеров.
- сведения о результатах профессиональной деятельности кадастрового инженера в объеме сведений, установленных порядком ведения государственного реестра кадастровых инженеров. Паспортные данные кадастрового инженера исключаются из Реестра (ст. 30 ч. 2).

Изменен порядок лишения аттестата кадастрового инженера по причине грубых нарушений. С 1 января 2014 г. изменяется подход к определению грубых ошибок кадастрового инженера и их количеству за календарный год. Квалификационный аттестат аннулируется в случае:

- принятия в течение календарного года органом кадастрового учета решений об отказе в осуществлении кадастрового учета по основаниям, указанным в пунктах 1, 3, 4 части 2, пунктах 2, 6, 8, 9 части 3, частях 4–7 статьи 27 настоящего Федерального закона, которые связаны с подготовленными кадастровым инженером межевым планом, техническим планом, актом обследования и суммарное количество которых составляет двадцать пять и более процентов от общего количества решений об осуществлении кадастрового учета и об отказе в осуществлении кадастрового учета, связанных с подготовленными кадастровым инженером межевым планом, техническим планом, актом обследования, при условии, что общее количество таких решений должно быть не менее двадцати;

- принятия за последние три года деятельности кадастрового инженера органом кадастрового учета десяти и более решений о необходимости устранения кадастровых ошибок в сведениях, связанных с ошибкой, допущенной кадастровым инженером при определении местоположения границ земельных участков или местоположения зданий, сооружений, помещений, объектов незавершенного строительства (ст. 29 ч.7 п. 4 и п. 4.1).

С 1 октября 2013 г. межевые планы, технические планы и акты обследования, подготавливаемые кадастровыми инженерами, должны передаваться в орган кадастрового учета только в электронном виде через Интернет, заверенные усиленной квалифицированной электронной подписью кадастрового инженера. В бумажном виде документы готовятся исключительно для передачи заказчикам (ст. 21 п. 1.1).

Теперь при ведении ГКН законодатель предписал применять единую государственную систему координат, установленную Правительством РФ для использования при осуществлении геодезических и картографических работ. Однако до 1 января 2017 г. могут применяться установленные в отношении кадастровых округов местные системы координат. Пересчет сведений государственного кадастра недвижимости из местных систем координат в единую обеспечивает орган кадастрового учета, т.е. до 1 января 2017 г. в рамках закона планируется осуществить переход к ведению ГКН в единой государственной системе координат. (ст. 6 ч. 4)

Федеральный закон № 250-ФЗ призван в значительной мере упростить процедуры по регистрации прав и государственному кадастровому учету недвижимости, защитить права собственности для граждан и бизнеса. Это позволит к 2018 г. сократить сроки предоставления услуг по государственной регистрации прав и кадастровому учету недвижимости до 7 и 5 дней, а также перевести в электронный вид 70 % услуг Росреестра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская Федерация. Законы. О государственном кадастре недвижимости [Электронный ресурс].: федер. закон: [принят Гос. Думой 04 июля 2007 г.: одобр. Советом Федерации 11 июля 2007 г.]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

2. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственной регистрации прав и государственного кадастрового учета объектов недвижимости [Электронный ресурс].: федер. закон: [принят Гос. Думой 5 июля 2013 г.: одобр. Советом Федерации 10 июля 2013 г.]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

3. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 04 февраля 2010 г. № 42 г. Москва «Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра недвижимости». - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/>.

4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cadastral-engineer.ru/>.

5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

УДК 378.016:(332.2+332.6)

Ю.М. Рогатнев, В.Н. Щерба

Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина,
г. Омск, Россия

РАЗВИТИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ»

Современный период нашей страны характеризуется продолжающимся реформированием его отдельных общественных институтов, в том числе, как системы образования, так и системы управления земельными ресурсами. Поэтому совершенствование

землеустроительного и кадастрового образования проблема достаточно сложная и многоплановая.

В системе профессиональной деятельности происходит осязаемый уход государства из сферы активного управления земельными ресурсами. Кадастр свелся к учету и регистрации произошедшего, оценка земель отражает не стремление к перспективной эффективной экономике, а опирается на факты прошедшего времени. Землеустройство из активного механизма государственного управления плановой и переходной экономики превратилось в мероприятие по констатации прав на земельные участки. Фактически это увело государство из сферы активной земельной политики и управления землепользованием. Стабилизация землепользования достаточно быстро привела его к косности. Достижения земельной реформы без достаточно уверенного и эффективного продолжения ряда мероприятий превращаются в его основной недостаток. Однако, подобные ситуации возникали в пореформенные периоды предыдущих крупных земельных преобразований России (столыпинская и октябрьская реформы). Это приводило к возникновению представлений у практиков и части ученых «об однократности и снятии землеустройства». Но, как показывал дальнейший ход истории страны, потребность в активном механизме земельных преобразований и формирования эффективного землепользования является как раз постоянной (в отличии от временных рамок земельных реформ), а землеустройство является атрибутивным государственным институтом. Поэтому в ближайшей перспективе следует ожидать развития содержания и системы землеустройства и кадастра. Это все имеет непосредственное значение для содержания и структуры профессионального образования по направлению «Землеустройство и кадастры».

Для формирования определенных, рассчитанных на перспективу указаний производства, системе образования необходим профессиональный стандарт для специалистов, занимающихся организацией и осуществлением землеустроительных и кадастровых мероприятий. Попытка заменить его требованиями к «кадастровым инженерам» не обеспечивает полного охвата содержания фактических, а главное перспективных потребностей общества. Практика формирования института «кадастровых инженеров» имеет серьезные изъяны. Во-первых, некоторое доучивание специалистов смежных отраслей (геодезическое и правовое обеспечение кадастровых работ), не имеющих серьезной общей землеустроительной подготовки, приводит к формированию у них узкого профиля современных задач. При появлении новых задач, их квалификация может вызывать сомнения. Во-вторых, привлечение специалистов имеющих среднее профессиональное образование без получения высшего специального образования снижает профессиональный уровень и социальную оценку качественного землеустроительного образования, что в перспективе приведет к снижению профессионального уровня качества кадрового состава. Поэтому качество профессионального образования специалистов занимающихся землеустройством и кадастром в ближайшей перспективе имеет важное значение. В прошедшие и текущую земельные реформы привлечение значительного числа специалистов из других сфер деятельности являлось временной необходимостью, однако и являлось толчком для значительного развития землеустроительного профессионального образования (не столько по объемам, как по содержанию деятельности). Выходом из данной ситуации является не создание неких «эрзац-специальностей», а формирование нового содержания подготовки уже сложившейся системы профессионального землеустроительного образования.

Для решения этой проблемы необходим профессиональный заказ общества на специалистов с учетом перспектив развития экономики. Это возможно на основе детально проработанного профессионального стандарта ориентированного на 10–20–летний период и прошедшего широкое обсуждение среди профессионального сообщества. Первым шагом к этому может служить разработка рамок профессиональных компетенций, то, что сейчас решается в процессе осуществления международного проекта ТЕМПУС (ЭЛЬФРУС).

Вторая часть проблемы развития содержания и структуры землеустроительного образования связана с реформированием системы образования. В настоящий момент в ней

происходит смена образовательной парадигмы: от «передачи знаний» к «освоению деятельности». При этом высшая школа должна будет освоить новое содержание и технологии обучения, обеспечивающий реализацию «деятельностной» парадигмы образования. При этом:

- компетенции заменяют квалификации;
- осуществляется сдвиг к практико-ориентированному образованию;
- происходит «дегуманизация» образования (спрос на «как» [способ действия], а не на «зачем» [смысл действия]);
- постепенное приближение содержания образовательных программ к запросам работодателей;
- развитие авторского содержания и новых форматов и технологий преподавания, сетевые формы взаимодействия вузов и предприятий, в том числе создание и реализация совместных образовательных программ, основанных на новых технологиях трансляции знаний и формировании практических навыков.

Формирование профессионального стандарта как основы профессионального образования, исходя из вялой реакции наших основных ведомств, откладывается. Поэтому разработка вузовским сообществом в процессе реализации международного проекта рамок профессиональной квалификации и соотнесение их с европейскими стандартами дело первостепенной важности. Это позволит установить границы содержательной части подготовки специалистов по землеустройству и кадастрам. На этой основе следует при общей координации УМО разработать модель профессиональных компетенций специалиста для заполнения вариативной части ФГОС. При этом модель профессиональных компетенций должна быть определенной и достаточно широкой, отражающей не только многообразие региональных особенностей профессиональной деятельности, но и особенности отраслевых взаимодействий в сфере землепользования, землеустройства и кадастра. Это нам позволит не раствориться в многообразии направленности вузов ведущих подготовку по направлению «Землеустройство и кадастры», но и обеспечит учет особенностей регионов.

Следующей важной проблемой содержания подготовки является усиливающееся понятийно-терминологическое разнообразие в практической деятельности, значительное заимствование из других сфер науки и производства, ошибки в законодательстве. Необходимо проведение серьезных научно-практических работ по приведению к единообразию терминологии используемой при обучении специалистов. Мы начинаем говорить на разных языках.

Особой проблемой в развитии содержания землеустроительного образования является усиления ее практической направленности. Введение практико-ориентированного бакалавриата является именно отражением озабоченности государства в части отрыва подготовки специалистов от практических задач непосредственного времени. Традиционно эта проблема решалась с помощью производственной практики. Проектные государственные организации принимали студентов в прежние времена на реальные должности и поручали выполнять реальные практические задачи. В настоящее время частные фирмы в значительной мере согласны только на роль студентов в виде практикантов, стажёров и подсобных работников. Определенным выходом из этой ситуации могло бы стать создание государственно-коммерческих объединений по землеустройству, сформированных по региональному признаку, для нескольких вузов, в которых устанавливается обязательная квота на объемы работ, выполненные непосредственно студентами-практикантами. Другим выходом может быть опыт европейских вузов об оплате прохождения практики вузом (государственные средства) принимающим организациям.

Усиление практической подготовки может осуществлять и сам вуз на основе более широкого использования системы дополнительного профессионального образования.

В связи с тем, что законодательство разрешает вести переподготовку как уже у получивших, так и получающих образование, предлагается шире вводить практику подготовки

обучающихся студентов к сдаче экзамена на «кадастрового инженера», а отдельным лицам, желающим работать в определенных производственных структурах, предлагать сдавать квалификационный экзамен на кадастрового инженера перед проведением ИГАВ.

В процессе подготовки по основным образовательным программам предлагается организовывать подготовку по краткосрочным программам с выдачей документа установленного образца, например, по оценке земель и недвижимости, по межеванию, по регистрации объектов недвижимости и земли, по работе по определенным технологиям ГИС, работе с новейшими геодезическими приборами. Перечень подобных программ может охватывать все или значительную часть профессионального блока подготовки. Это обучение можно проводить на основе договоров совместно с производственными организациями, на их оборудовании преподавателями вузов. При этом выдаваемый документ о приобретенных компетенциях могли бы утверждать как руководители вузов, так и производственных организаций и т.д.

Таким образом, система дополнительного профессионального образования при подготовке специалистов по направлению землеустройство и кадастры – должно быть обязательным условием качественного образования и залогом трудоустройства.

УДК 528.88

Р.Б. Туктаров, Р.Р. Гафуров

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИИ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МЕЛИОРИРУЕМЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ

Перспективным инструментом мониторинга мелиорированных массивов и прилегающих территорий служат методы дистанционного зондирования Земли.

Применение методов дистанционного зондирования в целях оценки и картографирования современного состояния агроландшафтов сокращает затраты на проведение агромониторинга орошаемых земель, ускоряет темпы его проведения, повышает качество и точность получаемой информации, что создает условия для оперативного принятия управленческих решений.

Предлагаемые в настоящей работе методы использования данных дистанционного зондирования при комплексной агроэкологической оценке и картографировании современного состояния мелиорируемых агроландшафтов, основаны на методических подходах и технологиях, разработанных Б.В. Виноградовым [1], К.Н. Куликом, А.С. Рулевым, В.Г. Юфревым [4, 7], Е.А. Востоковой [3] и ряда других методик [2 и др.].

Методика включает в себя основные принципы, последовательность приемов, действий и операций, позволяющих проводить систематические мониторинговые наблюдения за состоянием и использованием мелиорируемых агроландшафтов на основе дистанционного зондирования почв и растений.

Работа по комплексной оценке состояния и использования орошаемых земель состоит из ряда последовательных этапов, основными из которых являются:

- подготовительный этап.
- этап полевых исследований.
- камеральный этап.

Полный цикл проводимых работ представлен в технологической схеме (рис. 1).

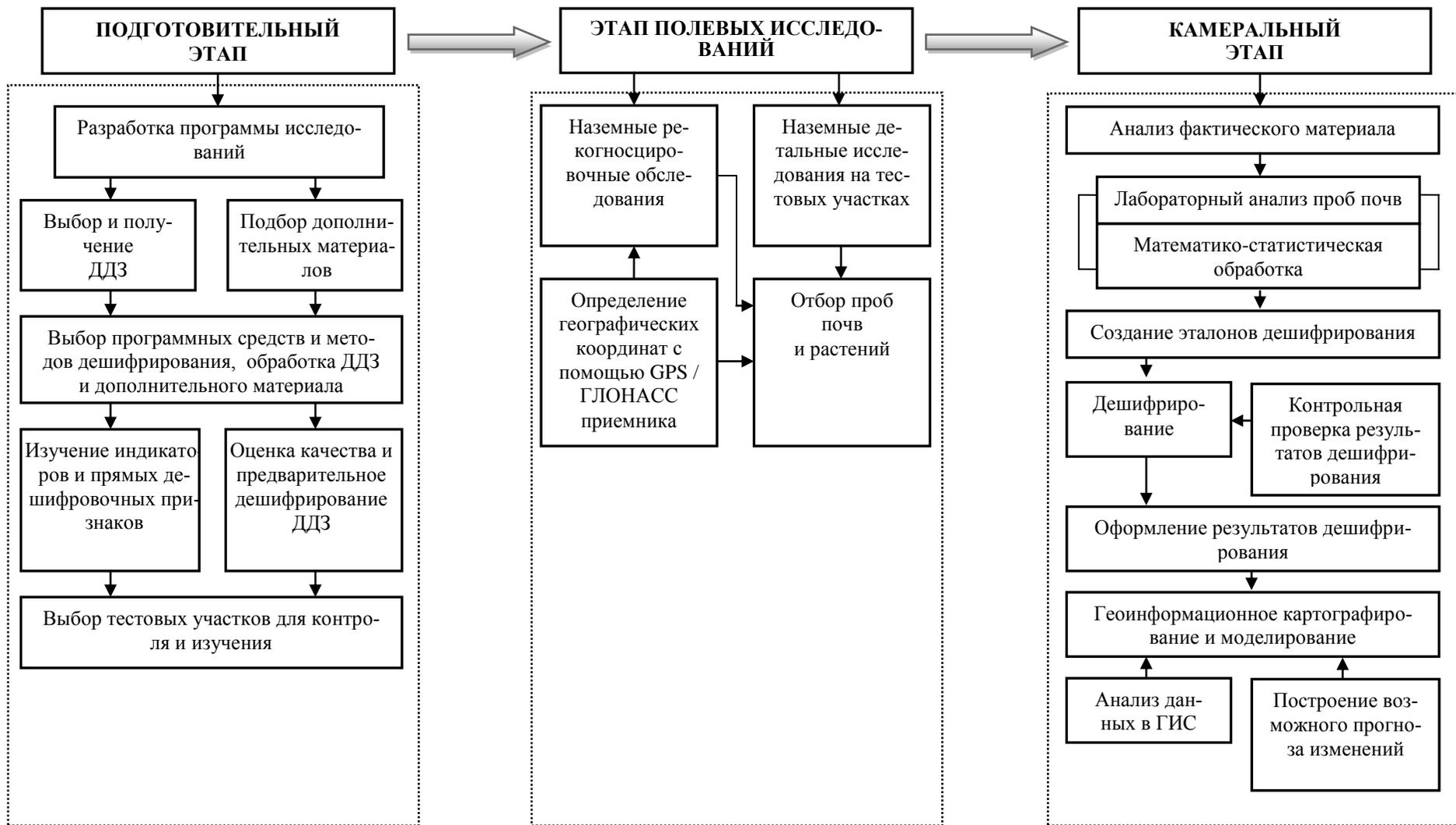


Рис. 1. Технологическая схема использования данных дистанционного зондирования при комплексной агроэкологической оценке и картографировании современного состояния мелиорируемых агроландшафтов

Подготовительный этап включает в себя:

- комплекс организационно-технологических работ, связанных с разработкой программы исследований;
- выбором и получением данных дистанционного зондирования;
- подбором дополнительных источников информации;
- выбором программных средств и методов дешифрирования;
- проведением предварительной обработки ДДЗ, а также выбором тестовых участков, по которым будут проводиться детальные наземные наблюдения и полевое дешифрирование.

В ходе проведения подготовительного создается ситуационная космокарта объекта исследований, на которую наносится векторная информация, полученная из дополнительных источников. Ситуационная космокарта обеспечивает взаимосвязанность информации отдельных объектов на всей территории объекта исследований и используется в дальнейшем при определении тестовых участков и проведении полевого этапа работ.

Тестовые участки создают основу для экстраполяционных операций, в части распространения результатов исследования на окружающие площади, определяют базу выявления детальных характеристик строения объектов и отработки дешифровочных признаков, служат для выявления локальных, региональных и зональных закономерностей [2].

Этап полевых исследований предполагает проведение рекогносцировочного и детального локального обследования территории изучаемого объекта. Наземные исследования обеспечивают выполнение основных задач полевых работ.

Для их решения применяется широкий комплекс методов, включая визуальный факторный анализ, полевое дешифрирование снимков и комплексную оценку состояния почв и растений [2].

Для установления корреляционной связи между объектами агроландшафта, свойствами почвенного и растительного покрова с соответствующим диапазоном тона изображения, используется полевое эталонирование космической информации, заключающееся в проведении детальных наземных наблюдений на тестовых участках.

Полевое эталонирование характеристик компонентов орошаемых агроландшафтов выполняется с целью уменьшения вероятности ошибочной интерпретации данных по объекту дистанционного мониторинга. При полевом эталонировании на месте определяют области с различными уровнями деградации.

Камеральный этап состоит из трех основных блоков: обработка аналитического материала; камеральное дешифрирование ДДЗ; геоинформационное картографирование и моделирование.

По результатам обработки аналитического материала устанавливаются корреляционные зависимости: «свойства почв и растений» – «спектральный образ» и создается банк дешифровочных эталонов, отражающий основные физико-химические и биометрические характеристики состояния исследуемой территории. Банк дешифровочных эталонов может быть использован при проведении аналогичных работ на территориях других объектов исследования.

Обработка космических изображений производится при помощи специализированных программных комплексов ENVI, ERDAS IMAGINE и др.

Основным методом оценки состояния и использования орошаемых земель, выявления деградационных процессов на них является комбинированный метод [7], включающий визуальный способ дешифрирования и автоматизированный анализ изображения. По результатам дешифрирования космических снимков и ввода их в ГИС создаются картографические материалы современного состояния орошаемых земель.

Апробация разработанных методов проведена в 2010–2012 гг. на примере репрезентативного полигона Саратовского Заволжья – Малоузенской инженерной системы лиманного орошения [5, 6].

Практическое использование данных дистанционного зондирования позволило в короткие сроки, с минимальными затратами и с высокой точностью провести оценку состояния земель мелиорируемого агроландшафта, определить уровень и степень деградации растительного и почвенного покрова, величину и место расположения деградированных площадей системы лиманного орошения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Виноградов Б.В.* Аэрокосмический мониторинг экосистем. - М.: Наука, 1984. – С. 79.
2. *Замятина Л.В.* Методика оценки состояния земельных ресурсов и обоснование мониторинга земель (на примере Липецкой области): Автореферат дис. ... кандидата географических наук. Воронеж, 2004. 24 с.
3. Картографирование по космическим снимкам и охрана окружающей среды / Е.А. Востокова, Л.А. Шевченко, В.А. Суцены и др. – М.: Недра, 1982. – 251 с.
4. Картографо-аэрокосмический мониторинг ландшафтов / К. Н. Кулик, А. С. Рулев, В. Г. Юферев // Мат. круг, стола, г. Волгоград 30 марта 2004 г. - Волгоград: ВолГУ, 2004. – С. 215–219.
5. *Туктаров Б.И., Гафуров Р.Р., Туктаров Р.Б.* Применение данных дистанционного зондирования и средств обработки при мониторинге орошаемых земель аридной зоны России // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2010. – № 2. – С. 44–50.
6. *Туктаров Б.И., Туктаров Р.Б., Топильский А.Ю.* Использование данных спутникового мониторинга в оценке состояния лиманов Саратовского Заволжья // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2012. – № 12. – С. 24–29.
7. *Юферев В.Г.* Агролесомелиоративное картографирование и моделирование деградационных процессов на основе аэрокосмического мониторинга и геоинформационных технологий: Автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук. Волгоград, 2009. – 46 с.

УДК 332.85

С.В. Фокин, О.Н. Шпортько

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

О ПРОБЛЕМАХ ВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ

Сегодня существует ряд проблем ведения государственного кадастра недвижимости (ГКН), которые необходимо разрешить, чтобы обеспечить выполнение принципов, определенных законодательством РФ таких, как: непрерывность актуализации сведений, постоянство хранения данных, единство технологии ведения, сопоставимость кадастровых сведений со сведениями, содержащимися в других государственных информационных ресурсах [1].

Основными проблемами ведения ГКН являются:

- отсутствие большей части сведений о ранее учтенных земельных участках;
- значительное количество технических и кадастровых ошибок;
- отсутствие полноценных систем координат и сетей пунктов;
- правила учёта размыты по документам, общее количество, которых исчисляется сотнями;
- ведомственная обособленность делает обмен информацией невозможным.

В настоящее время в ГКН внесены сведения не по всем земельным участкам. При этом сведения по некоторым из них устарели и не актуальны, многие земельные участки имеют неправильную конфигурацию или существуют расхождения между фактическим положением земельного участка на местности и его представлением в кадастро-

вых документах вследствие ошибок как при внесении сведений в кадастр, так и при их подготовке.

Существовавшие до 1 марта 2008 г. в России системы учета недвижимости (система учета объектов капитального строительства и система учета земельных участков) [2, 3] практически не стыковались друг с другом, в том числе информационно. У них имелись разные принципы организации работы и применяемые технологии делопроизводства.

В настоящее время система земельного кадастра практически полностью автоматизирована, а в системе органов технической инвентаризации подавляющее количество документов хранится в бумажном виде. За последние несколько лет организации технической инвентаризации только приступили к процессу автоматизации документооборота.

Поэтому обмен информацией между органами, входящими систему ГЗК затруднен. И не редки случаи дублирования функций и наличие погрешностей в сведениях об объектах недвижимости вследствие многократного ручного введения, различий в идентификации объектов и субъектов права, а также сложности проверки взаимного расположения объектов и непротиворечивости информации, содержащейся в разрозненных информационных системах.

Следует отметить, что сделки с землей по-прежнему трудны, непонятны и требуют больших финансовых средств, а гарантии собственности нечетки. Поэтому государство не достаточно эффективно собирает налоги на недвижимость. Следствием отсутствия единой системы учета является также наличие большого количества неучтенных объектов, в том числе, объектов самовольной постройки и земельных участков, появившихся в результате так называемого самовольного захвата земель.

Определение вышеперечисленных проблем позволяет провести их анализ и наметить пути совершенствования ведения ГЗК в России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Управление государственной собственностью: Учебник / Под ред. д.э.н., проф. В.И. Кошкина. – М.: ЭКМОС, 2002. – 664 с.
2. *Бледный С.Н.* Правовые основы управления недвижимостью: Учебник. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, Закон и право, 2002. – 272 с.
3. *Гаврилов А.И.* Региональная экономика и управление. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 239 с.

УДК 582.46

А.А. Царенко

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕТА ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

К особо охраняемым природным территориям (ООПТ) относятся участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны. Особо охраняемые природные территории относятся к объектам общенационального достояния. Федеральный закон № 33-ФЗ от 14 марта 1995 года (в ред. от 25.06.2012 № 93-ФЗ) об особо охраня-

мых природных территориях регулирует отношения в области организации, охраны и использования особо охраняемых природных территорий в целях сохранения уникальных и типичных природных комплексов и объектов, достопримечательных природных образований, объектов растительного и животного мира, их генетического фонда, изучения естественных процессов в биосфере и контроля за изменением ее состояния, экологического воспитания населения [2].

В соответствии с пунктом 1 статьи 95 главы 17 Земельного кодекса РФ к землям особо охраняемых природных территорий относятся земли государственных природных заповедников, в том числе биосферных, государственных природных заказников, памятников природы, национальных парков, природных парков, дендрологических парков, ботанических садов, территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, а также земли лечебно-оздоровительных местностей и курортов. В соответствии с этим в число таких земель входят лесные земли.

Лесные земли особо охраняемых природных территорий занимают особое место в системе государственного кадастрового учета (ГКУ). Их учет ведется на всей территории Российской Федерации по единой технологической системе.

В результате ГКУ особо охраняемых лесных участков органы власти на всех иерархических ее ступенях часто сталкиваются с разнообразными трудностями в этой сфере. Лесные земли особо охраняемых природных территорий могут находиться в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации и в муниципальной собственности. В случаях, предусмотренных федеральными законами, допускается включение в земли особо охраняемых природных территорий земельных участков, принадлежащих гражданам и юридическим лицам на праве собственности [1]. Незавершенность перечня особо охраняемых территорий и объектов федерального, регионального (субъектов РФ) и местного значения позволяет создавать их новые виды.

На сегодняшний день актуальными проблемами государственного кадастрового учета лесных земель особо охраняемых природных территорий являются:

1. Перевод из земель лесного фонда в категорию земель особо охраняемых территорий, (сложность заключается в контроле за переводом, за использованием и охраной таких земельных участков и за их количественным и качественным учетом по видам угодий).
2. Установление особого правового режима использования такого земельного участка.
3. Определение функциональных зон особо охраняемых природных территорий (не уточнены границы функциональных зон).
4. Пересечение границ земельных участков с границами участков ранее поставленных на государственный кадастровый учет (на практике часто встречается, что территория лесных участков ООПТ располагается в нескольких муниципальных образованиях (районах)).
5. Регистрация зон с обременениями в использовании (должно уделяться особое внимание учету при лесоустройстве и межхозяйственном землеустройстве).

Во избежание и для решения проблем необходимо усовершенствовать систему учета и контроля, а также охрану лесных земель особо охраняемых природных территорий, а кадастровой основой при этом будет мониторинг природно-кадастровых территорий. Также необходимо проведение кадастрового зонирования территории, анализа количественного и качественного учета природных ресурсов, разработка новых схем с точной географической последовательностью, в том числе цифровых, а также предоставление картографического материала и натурное техническое обследование объектов недвижимости, что и является одной из основных задач при проведении кадастрового учета таких территорий.

На основании проведенного анализа предлагается разработать комплекс системных мер для определения наносимого ущерба лесным ресурсам в результате несоблюдения

всех норм ведения государственного кадастрового учета. Нельзя забывать, что земли природоохранного значения выполняют важнейшие экологические функции. Ценным в сфере кадастровых отношений особо охраняемых природных территорий является организация научных исследований, направленных на формирование фундаментальных методологических основ для решения современных проблем государственного кадастрового учета лесных земель особо охраняемых природных территорий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земельный кодекс РФ от 25 октября 2001 года № 136-ФЗ, ред. от 23.07.2013 № 247-ФЗ.
2. Федеральный закон РФ от 14 марта 1995 года № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», ред. от 25.06.2012 № 93-ФЗ.

УКД 528.063.3.44

А.С. Шиганов, М.П. Галкин

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Важное место при выполнении землеустроительных работ занимает вопрос определения площадей земельных участков. Площади контуров на картах изображаются преувеличенными по сравнению с их значениями на поверхности эллипсоида. Поэтому рекомендуется [1] вводить поправку ΔP за перевод площади с плоскости карты на поверхность эллипсоида, которая имеет вид:

$$\Delta P = P_{\Gamma} \frac{y^2}{R^2},$$

где P_{Γ} – площадь, полученная по карте (геодезическая);

y – средняя ордината участка (расстояние от осевого меридиана);

R – радиус шара 6371, 1 км.

Площадь на эллипсоиде

$$P_{\text{Э}} = P_{\Gamma} - \Delta P = P_{\Gamma} \left(1 - \frac{y^2}{R^2} \right).$$

Для земельных участков, находящихся на значительном расстоянии (высоте) над поверхностью эллипсоида, площадь оказывается несколько уменьшенной, поэтому в нее вводят поправку за среднюю отметку участка, выражаемую формулой:

$$\Delta P_H = P_{\text{Э}} \frac{2H}{R},$$

где H – средняя абсолютная отметка участка относительно поверхности эллипсоида. Общее значение площади с учетом перехода на поверхность эллипсоида и средней отметки участка будет

$$P_{H\text{Э}} = P_{\Gamma} \left(1 - \frac{y^2}{R^2} + \frac{2H}{R} \right).$$

Площадь, измеренная на топографической карте или вычисленная по координатам граничных точек участка с поправками не учитывает рельеф местности, формы которого разнообразны. Если земельный участок имеет сильно пересеченный рельеф, то воз-

никает необходимость учета рельефа при вычислении площадей. Для этого [2] на участке определяют средние продольный v_1 и поперечный v_2 углы наклона по линиям, взаимно перпендикулярным и, где это возможно, параллельным осям абсцисс и ординат, которые используют при вычислении площади. Тогда, формула вычисления площади с учетом суммарных поправок будет иметь вид:

$$P_{\phi} = \frac{P_{\Gamma}}{\cos v_1 * \cos v_2} * \left(1 - \frac{y^2}{R^2} + \frac{2H}{R} \right).$$

Величины углов наклона определяют путем вычисления превышений (h) и измерения горизонтальных проложений (α) для каждой линии по карте (плану) по формуле

$$v = \arctg \frac{h}{\alpha}.$$

Значения средних углов наклона находят по формулам:

$$v_1 = \frac{\sum |v_{np}|}{n}; v_2 = \frac{\sum [v_{non}]}{n},$$

где $\sum [v_{np}]$ и $\sum [v_{non}]$ – сумма продольных и поперечных углов наклона;
 n – число углов, линий.

На наш взгляд, учет рельефа земельного участка при определении площади повысит точность ее определения и может применяться как в традиционной методике, так и при определении по цифровой топографической карте на компьютере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маслов А.В., Юнусов А.Г., Горохов Г.И. Геодезические работы при землеустройстве. – М.: Недра, 1990. – 215 с.
2. Никитин А.В. Определение площадей земельных участков: Учеб. пособие. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2003. – 60 С.

УДК 332

В.М. Янюк, Л.К. Верина

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
 г. Саратов, Россия

ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА ИННОВАЦИОННУЮ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ

В условиях перехода на инновационную модель экономики все большее значение приобретают вопросы прогнозирования социально-экономического развития муниципального района, одной из главных задач которого является рациональное использование и охрана земельных ресурсов.

Разработка таких прогнозов производится в схеме землеустройства муниципального района, главная задача которой состоит в определении основных путей развития и улучшения использования земельного фонда в интересах всех отраслей народного хозяйства.

Одновременно с прогнозной документацией Градостроительным кодексом РФ предусматривается разработка схемы территориального планирования муниципального района в системе

Однако, несмотря на кажущуюся первоначально схожесть документы территориального планирования и землеустройства, разрабатываемые на муниципальном уровне имеют характерные отличия, главным из которых является объект прогнозирования и планирования.

Как уже отмечалось выше, схема землеустройства направлена на разработку мероприятий по улучшению всего земельного фонда муниципального района, в то время как схема территориального планирования не включает в круг решаемых задач землю, так как она не является объектом рукотворным или строительным.

В процессах коренных изменений земельного законодательства страны, имеющих место с 2012 г. рассматривается возможность перенесения территориального планирования на весь земельный фонд страны, что по-мнению законодателей должно привести к устранению фактов нарушения правового режима и нецелевого использования земель.

В качестве одного из мероприятий по осуществлению государственной политики, утвержденных Распоряжением Правительства РФ от 03.03.2012 N 297-р («Об утверждении Основ государственной политики использования земельного фонда Российской Федерации на 2012–2017 годы») является подготовленный проект федерального закона «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части отмены категорий земель и признании утратившим силу Федерального закона «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» (далее - законопроект). Как указывают разработчики, он направлен на совершенствование и упрощение существующего порядка определения правового режима использования земель путем проведения зонирования, а также исключения института категории земель как способа определения разрешенного использования земельных участков, дублирующего институт территориального планирования и градостроительного зонирования.

Но градостроительное зонирование опирается на установленные правила застройки и землепользования населенных пунктов, операции с земельными участками, что приемлемо для земель населенных пунктов и недопустимо для земель сельскохозяйственного назначения. Ведь последние делятся на зоны по природно-хозяйственным признакам и их зонирование направлено на определение их ценности прежде всего, как средства производства в сельском хозяйстве и основного ресурса обеспечения продовольственной безопасности страны, то есть от уровня плодородия почв.

Таким образом, можно отметить, что в России до сих пор не выстроена система комплексного планирования и прогнозирования рационального использования и охраны земель, в том числе и на уровне муниципального района.

В этой связи необходима разработка новых законодательных актов в области земельных отношений, и внесение в Градостроительный кодекс РФ дополнений направленных на одновременную разработку документов землеустройства и территориального планирования на уровне муниципального района. Что позволит использовать, имеющиеся в схемах землеустройства исходные данные по перспективному размещению землепользований, объемам производства сельскохозяйственной продукции, а также прогнозной численности населения.

В этом случае произойдет одновременное комплексное решение двух важнейших задач:

- разработка в схемах землеустройства прогнозных мероприятий по использованию земельного фонда всего муниципального района на ближайшую перспективу с учетом, историко-культурных, социальных и природных условий, достигнутых экономических показателей и тенденций развития научно-технического прогресса;
- решение в схемах территориального планирования вопросов по размещению на территории муниципального района объектов капитального строительства, производственной и социальной сферы, в интересах государства и общества в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Градостроительный кодекс РФ. – М.:ЭКСМО, 2012. – 208 с.
2. Земельный Кодекс РФ. – М.:ЭКСМО, 2012. – 128 с.
3. *Гречихин В.Н.,* Нужный А.И. Схемы землеустройства и территориального планирования //Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2013. – № 6. – С. 48–54.

УДК 631. 4:661. 1:332.66

В.М. Янюк, И.С. Гагина

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ «ЗЕМЕЛЬНАЯ РЕНТА» И МЕТОДАМ ЕЁ РАСЧЁТА

Теория земельной ренты берёт своё начало ещё со времён античности (первые догадки выдвинуты Аристотелем IV до н.э.) и по настоящее время учёные не пришли к единому мнению к её определению и способу расчёта. Как отмечает Н.П. Маслова [8] «Пожалуй, ни одна из известных экономических категорий не вызвала так много дискуссий, но так и осталась неоднозначной, до конца не понятой. ... Причём столь противоречивые точки зрения на рентную проблематику зачастую существовали и продолжают существовать одновременно. Более того, сторонники ни одной из них не могут представить чётких доказательств истинности собственных воззрений и ошибочности всех остальных». Безусловно, основу теории земельной ренты при капиталистическом строе заложил К. Маркс на основе трудовой теории стоимости. Источником всех видов рент, в том числе и абсолютной, по мнению К. Маркса [6], является излишек над средней нормой прибыли, то есть дополнительный доход, обусловленный различиями в органическом строении капитала в сельском хозяйстве, который создаётся только прибавочным трудом наёмных рабочих. Существование этого дополнительного дохода выводится им из разницы цен на сельскохозяйственную продукцию и индивидуальных затрат на её производство на землях различного качества. При чём, он отмечал, что арендные и рентные отношения неразрывно связаны и взаимообусловлены, то есть определение величины земельной ренты представляет собой важнейшую составную часть экономической оценки земли и обоснования нормативов земельных платежей.

Большинство учёных рассматривали теорию земельной ренты в рамках собственных концепций, что являлось по большому счёту либо продолжением, либо дополнением существующих теорий. Однако, по мнению авторов учебника «Экономикс», все известные теории ренты являются весьма несовершенными» [5]. В данной работе авторами приведена систематизация подходов к определению земельной ренты и на их основе предложена собственная трактовка применительно к кадастровой оценке земель (табл. 1).

Рентный доход (земельная рента) лежит в основе стоимости земли. Как известно, стоимость земли – это капитализированный рентный доход. При определении дифференциальной ренты можно выделить два основных подхода:

1. Дифференциальную ренту рассчитывают в денежном эквиваленте как разницу между общественной и индивидуальной стоимостью (разница между совокупными затратами труда при объективно худших и конкретных условиях производства).

2. Разница стоимости валовой продукции и затрат на её производство на данном земельном участке (чистый доход).

Трактовки термина « земельная рента» различными учёными

Авторство (источник)	Трактовка
1	2
Адам Смит	Земельная рента – это прибыль, получаемая в результате деятельности природы (в частности, земли), которая должна оставаться у собственника земли. «рента, рассматриваемая как плата за пользование землёй, представляет собой наивысшую сумму, которую в состоянии уплатить арендатор при данном качестве земли» [15].
Дэвид Рикардо	Рента как самостоятельный особый доход есть только «та часть продукта земли, которая уплачивается землевладельцу за пользование первоначальными и неразрушимыми силами почвы». Сформулировал в своих работах закон ренты, который гласит: «Сумма земельной ренты определяется избытком производимой на ней (лучшей земле) продукции в сравнении с той, какую может дать наименее плодородная земля, используемая таким образом» [13].
Карл Маркс	Рента является превращённой формой прибавочной стоимости наряду с прибылью, зарплатой и процентом. Разница между более высокой стоимостью и более низкой ценой производства сельскохозяйственного продукта улавливается земельным собственником в виде абсолютной ренты [6].
А. Маршалл	Полная рента в давно заселённой стране «образуется из трёх элементов: источником первого служит стоимость почвы в её нетронутном природном состоянии; второй – обусловлен улучшениями земли, произведёнными человеком; а третий, часто оказывающийся наиболее важным из всех – порождается ростом плотности населения и средствами сообщения – шоссейными дорогами, железными дорогами и т. д.». Заложил основы теории о дифференциальной ренте II [7].
В. И. Ленин	Разница между индивидуальной ценой производства и высшей ценой производства и составляет дифференциальную ренту [3].
Э.Крылатых, И.Буздалов, Г. Шмелёв	Земельная рента в её развитой, денежной форме есть рыночная категория, существующая там и тогда, где и когда в складывающихся пропорциях товарно-денежного обмена образуется сверхприбыль или избыточный (превышающий средний норматив рентабельности) чистый доход, обусловленный действием естественных рентообразующих факторов, связанных с использованием незаменимых ограниченных ресурсов [17].
Советский энциклопедический словарь / под глав. редакцией А.М. Прохорова	Рента (от лат. reddita – отданная назад) – доход, прямо не связанный с предпринимательской деятельностью и регулярно получаемый рента в форме процента с предоставляемого в ссуду капитала, землевладельцем в форме земельной ренты со сдаваемого в аренду участка [16].
Политическая экономия: Словарь / Под ред. М.И. Волкова	Дифференциальная рента при капитализме равна разнице между стоимостью и общественной ценой производства [11].
О. А. Николайчук	Рента может пониматься как особый доход, получаемый сверх дохода других землепользователей без реальных издержек производства, т.к. он обусловлен разнокачественностью земли. Расчетный рентный доход складывается из дифференциального и абсолютного рентных доходов. Суммарный дифференциальный рентный доход объектов оценки складывается из дифференциальных рентных доходов, обусловленных плодородием, технологическими свойствами и местоположением [9].

1	2
А. Э.Сагайдак, А. А. Лукьянчикова, Д. Ю. Рябов	Земельная рента – это вид дохода, который представляет собой часть прибавочного продукта, создаваемого в процессе эксплуатации земли, передаваемый производителем её собственнику. Разграничивают расчёты дифференциальной ренты I, дифференциальной ренты II и абсолютной ренты. В основе предлагаемой методики лежит корреляционно-регрессионный анализ. Дифференциальную ренту I находят из разницы доходов по лучшим и средним землям и худшим, определяемым по баллу бонитета. Дифференциальную ренту II рассчитывают из эффективности дополнительных вложений: внесением минеральных удобрений, обеспеченности основными производственными фондами, численностью работников. Также авторы разделяют расчётную и реализованную дифференциальную ренту, рассчитываемую от товарной продукции зерновых, молока и крупного рогатого скота [14].
Д. А. Обухов	Земельная дифференциальная рента – это доля дохода от продукции, производимая на земельном участке, обусловленная первичными и вторичными его характеристиками. Дифференциальная рента I присваивается собственником участка и обусловлена первичными характеристиками земельного участка, а также факторами экономико-социального развития территории. Дифференциальная рента II зависит от всего перечня экономических факторов и распределяется между арендатором и арендодателем с учетом рисков и доходностей участников арендного договора [10].
В. М. Янюк, И. С. Гагина	Под земельной рентой для кадастровой оценки понимается величина чистого дохода угодий по варианту наиболее эффективного использования, рассчитываемого по нормативной урожайности оценочного набора культур или естественных кормовых угодий и нормативным затратам на производство, увеличенным на норму прибыли, обеспечивающую расширенное воспроизводство. Использование для оценки земли показателей нормативной урожайности культур и нормативных затрат на их производство снимает вопрос о разделении в рассчитанном рентном доходе составляющих дифференциальной ренты I и II. Задаваемые условия использования земельных ресурсов соответствуют общественно необходимым условиям их использования и однозначно направлены на определение дифференциальной ренты I.

Ряд учёных пытаются разграничить расчёты дифференциальной ренты I, дифференциальной ренты II и абсолютной ренты и их сумму капитализировать. Однако это является весьма сложной задачей. Сагайдак А.Э., Лукьянчикова А.А. [14] на примере хозяйств Орловской области рассчитали стоимость сельскохозяйственных угодий и ставки земельного налога на основе определения дифференциальной ренты I и дифференциальной ренты II. В основе предлагаемой методики лежит корреляционно-регрессионный анализ. Дифференциальную ренту I находят из разницы доходов по лучшим и средним землям и худшим, определяемым по баллу бонитета. Дифференциальную ренту II рассчитывают из эффективности дополнительных вложений: внесением минеральных удобрений, обеспеченности основными производственными фондами, численностью работников. Также авторы разделяют расчётную и реализованную дифференциальную ренту, рассчитываемую от товарной продукции зерновых, молока и крупного рогатого скота.

Д.А. Обухов [10] определяет понятие земельная дифференциальная рента как доля дохода от продукции, производимой на земельном участке, обусловленная первичными и вторичными его характеристиками. К первичным характеристикам земельного участка следует отнести почвенное плодородие, местоположение и т.п., а к вторичным – объем инвестированного капитала, способ хозяйствования, предпринимательский талант пользова-

теля, уже вложенные затраты труда и т.п. Дифференциальная рента 1 присваивается собственником участка и обусловлена первичными характеристиками земельного участка, а также факторами экономико-социального развития территории. Дифференциальная рента 2 зависит от всего перечня экономических факторов и распределяется между арендатором и арендодателем с учетом рисков и доходностей участников арендного договора.

Согласно правилам государственной кадастровой оценки сельскохозяйственных угодий [12, 2] общий дифференциальный доход определяется суммированием отдельных частей рентных доходов:

$$\Delta P_i = \Delta P_{Pi} + \Delta P_{Ti} + \Delta P_{Mi} \quad (1)$$

где ΔP_{Pi} – дифференциальный рентный доход, обусловленный плодородием;

ΔP_{Ti} – дифференциальный рентный доход, обусловленный технологическими свойствами;

ΔP_{Mi} – дифференциальный рентный доход, обусловленный местоположением.

В настоящее время основным методом экономической оценки сельскохозяйственных угодий является доходный подход (определение нормативного рентного дохода) следующим образом:

$$DR = (C_z - C_p) \times U, \quad (2)$$

где DR – дифференциальная рента, руб./га;

C_z – средняя по зоне цена реализации, руб./ц;

C_p – цена производства (индивидуальная для каждой группы почв), руб/ц;

U – нормативная урожайность, ц/га [9].

Или можно описать следующим выражением:

$$R_{di} = P_{ri} - C_{Pi}, \quad (3)$$

где P_{ri} – продуктивность, руб./га;

C_{Pi} – цена производства, руб./га

Продуктивность (стоимость валовой продукции) есть произведение нормативной урожайности и цены реализации культуры. Исходя из этого экономическая оценка доходным подходом требует корректного определения двух категорий параметров: продуктивности (нормативная продуктивность) и затрат (цена производства сельхозкультур) при расчёте рентного дохода. Использование для оценки земли показателей нормативной урожайности культур и нормативных затрат на их производство снимает вопрос о разделении в рассчитанном рентном доходе составляющих дифференциальной ренты I и II. Задаваемые условия использования земельных ресурсов соответствуют общественно необходимым условиям их использования однозначно направлены на определение дифференциальной ренты I.

Корректное определение рентного дохода на основе нормативной продуктивности и нормативных затрат позволяет создать обоснованный экономический механизм управления земельными ресурсами.

В настоящее время ряд авторов (И. Буздалов, А. Н. Макаров [1, 4] и др.) отмечают, что в России на практике подавляющем большинстве случаев земельная рента имеет отрицательное значение. Это предопределяет многие факторы в земельных отношениях, в том числе и в реализации земельной собственности. Отрицательный рентный доход вызван, как правило, высокими затратами на возделывание сельскохозяйственных культур и низкими ценами их реализации или трудностью со сбытом. Это приводит к тому, что реальная рыночная цена сельскохозяйственных земель устанавливается на очень низком уровне. В настоящее время в Аркадакском районе Саратовской области при размере земельной доли 10–12 га рыночная стоимость её составляет 30–35 тысяч рублей. То есть, ориентировочная рыночная стоимость одного гектара сельскохозяйственных угодий находится на уровне, не превышающем 3–4 тысячи руб./га. Существующая кадастровая стоимость сельскохозяйственных угодий превышает их реальную рыночную стоимость в 8–10 раз, что ещё раз подтверждает необходимость анализа результатов кадастровой оценки и совершенствования методики кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буздалов И. Земельный оборот как условие эффективной системы аграрных отношений // АПК: экономика и управление. – 2007. – № 10. – С. 2–7.
2. Варламов А.А. Земельный кадастр. В 6 тт. Т. 4: Оценка земель. – М.: Издательство: КолосС, 2006. – 463 с.
3. Ленин В.И. Развитие капитализма в России. Поли. собр. соч. – Т. 3 – С. 1–609.
4. Макаров А.Н. Рента как форма экономической реализации собственности на землю // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – М., 2008. – № 11. – С. 27–34.
5. Макконелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс: принципы, проблемы и политика. – М.: ИНФРА-М, 2004
6. Маркс К. Превращение добавочной прибыли в земельную ренту // Капитал. Критика политической экономии. Т. 3. Кн. 3. Процесс капиталистического производства, взятый в целом. Ч. 2. Отдел шестой. – М., 1989. С. 669–885
7. Маршалл А. Принципы экономической науки, Т. 1. – М., 1993. – 325 с.
8. Маслова Н.П., Щипанов Э.Ю. Генезис теории ренты // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2012. – № 1. – С. 15–22.
9. Николайчук О.А. Современные аграрные отношения и проблема земельной ренты: дис. ...доктора экон.наук : 08.00.01, 08.00.05.
10. Обухов Д.А. Формирование экономического механизма аренды земельных участков сельскохозяйственного назначения в муниципальных образованиях (на примере Ивановской области) : автореф.дис.канд.экон.наук:08.00.05. – М., 2011. – 23 с.
11. Политическая экономия: Словарь [Текст] / под ред. М. И. Волкова. – М., 1979. – С. 82.
12. Правила государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственных угодий в субъектах Российской Федерации. Утв. Госкомземом РФ 15.05. 2000 – М., 2000. – 15 с.
13. Рикардо Д. Начало политической экономии и податного обложения. – М., 1935. – С. 33.
14. Сагайдак А.Э., Лукьянчикова А.А. Рентное регулирование сельскохозяйственного производства в условиях рынка: Монография. – М.: ГУЗ, 2005. – 91 с.
15. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. Антология экономической классики. – М.: Экономика, 1993.
16. Советский энциклопедический словарь / гл.ред. А. М. Прохоров. 2-е изд. – М., 1983. – С. 1115.
17. Шмелёв Г.И. Рентные отношения в сельском хозяйстве // Земельный вестник России. – 2002. – № 1. – С. 28–29.

УДК 332.1

В.М. Янюк¹, Н.П. Санакоева²

¹Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

²Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Саратовской области

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ В СИСТЕМЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО И МУНИЦИПАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИЯМИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Российская Федерация и практически все органы государственной власти, органы местного самоуправления и хозяйствующие субъекты производят и используют в своей работе пространственные данные. Большинство регионов России имеют и успешно эксплуатируют региональные геоинформационных системы (далее – ГИС). Управление земельными ресурсами со стороны государства осуществляется исполнительными органами государственной власти, территориальными органами местного самоуправления (субъекта), а также законодательными актами РФ. Основное внимание государст-

венному управлению в области информационного обеспечения функций государственного и муниципального управления территорией, а также к автоматизированным базам пространственных данных на территории Саратовской области, уделяется нормативно-правовому обеспечению и ведению государственного земельного кадастра, а в настоящее время кадастру объектов недвижимости.

Проблема управления земельными ресурсами в Российской Федерации, с учетом проводимых социально-экономических реформ на территории Саратовской области, является актуальной и острой.

Государственный кадастр недвижимости, направлен на осуществление государственного земельного контроля, а также ряд всевозможных проектов по разработке и реализации мероприятий, обеспечивающих создание нормативно-правовых баз и условий соблюдения режима использования земельных участков в границах территорий субъекта. Внедрение новых геоинформационных систем и технологий, развивающих развитие современных информационно-коммуникативных технологий в системе информационного сопровождения функций государственного и муниципального управления территорией, обеспечивают динамику соответствующих показателей, тенденции развития территорий, которые наиболее наглядно можно представить с помощью автоматизированных баз пространственных данных.

Управление всех уровней в системе информационного обеспечения функций государственного и муниципального управления территориями должно быть направлено на всестороннее развитие территорий с целью достижения оптимальных условий жизни и деятельности населения. Проектное управление и оптимизация территорий должно быть передано на региональный или поселенческий уровень с возрастанием значения согласования поселенческих планов и их пространственной организации на всей территории (субъекта) Российской Федерации, которое включает следующие направления:

Социальная сфера, включающая в себя исследование и моделирование демографических процессов, их миграционных составляющих, проектирование на районном уровне и размещения социальной инфраструктуры, разработка градостроительных основ районной жилищной политики.

Инвестиционно-рыночная среда, включающая в себя предложения по оптимизации районной деятельности в сфере налоговой и кредитной политики, стимулированию развития малого и среднего бизнеса, привлечению внешних инвестиций.

Безопасность, включающая в себя обеспечение устойчивого функционирования жизнедеятельности в районе: разработка концепции экономической, социальной, техногенной, экологической безопасности района.

Управление и информатика, включающая в себя разработку систем районного нормативного правового обеспечения хозяйственной, инвестиционной деятельности и градостроительного обоснования параметров в структуре местного самоуправления, информационно-мониторинговой земельной политики.

Градостроительная организация развития территории, включающая в себя комплексную кадастровую оценку территорий, планировочную структуру, функциональное зонирование территории с последующим резервированием территорий для дальнейшего расширения всех категорий земель.

Таким образом, мы можем отметить, что разрабатываемые Правила землепользования и застройки будут регламентировать функциональное использование земельных участков и параметры строительных изменений с учетом конкретных ограничительных условий, присущих данному участку, и принципов градостроительной политики населенного пункта, установленных в генеральном плане, а также:

- определяются для каждой территориальной зоны градостроительный регламент, устанавливающий совокупность видов и параметров использования земельных участков и иных объектов недвижимости, в том числе допустимые их изменения;
- устанавливается правовой режим для каждой территориальной зоны;

- обеспечивается баланс интересов землепользователей с одной стороны и населенного пункта с другой, создавая тем самым систему гарантий через определенный диапазон разрешенной деятельности в пределах каждой учетной единицы территории;
- устанавливаются процедуры оформления всех этапов градостроительной деятельности на территории населенного пункта.

Дальнейшее проектирование ГИС, ведется в различных масштабах, привлекаются все виды топографо-геодезических и картографических материалов и данных. Существуют научно-обоснованная и законодательно-закрепленная иерархия документов и решений в зависимости от способов реализации и принятых условий. Вместе с тем необходимо отметить, что нормативно-методическая база решения перечисленных выше задач, относится исключительно к сфере градостроительной деятельности. В ней земля рассматривается исключительно как базис для размещения объектов градостроительной деятельности с учётом различных видов ограничения этой деятельности и создание инфраструктуры пространственных данных в системе информационного обеспечения функций государственного и муниципального управления на территории Саратовской области. Соблюдения принципа единства социально-экономического и территориального планирования земель населённых пунктов и межселенной территории, является главным средством производства и компонентом экосистем, которые в профессиональном сообществе сомнению не подвергается.

Главным фактором цивилизованного регулирования земельных отношений, обеспечивающие развитие земельного рынка и привлечение инвестиций в развитие земельно-имущественного комплекса области и страны в целом является повышение эффективности использования земель в сельском хозяйстве. К сожалению, в систему государственного и муниципального управления этот подход еще не внедрен, нет и правовых оснований для этого. В разработке нормативно-правовой законодательной базы РФ, регулирующие правоотношения в области земельных отношений, успешными примерами применения принципа единства социально-экономического и территориального планирования в отдельных регионах и муниципалитетах заслуживают всесторонней поддержки. На фоне реформирования системы государственного кадастрового учета недвижимости и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, в целях разработки проектных решений в рамках Соглашения о совместной деятельности по организации инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации на территории Саратовской области от 18.10.2013 № 86, подписанного между Управлением Росреестра по Саратовской области и Правительством области по реализации государственного и муниципального управления на пути формирования инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации, возникла уникальная возможность сформулировать требования к набору геопространственных баз данных на территории Саратовской области, необходимых для обеспечения планирования, поддержки принятия управленческих решений в области малого и среднего бизнеса, контроля процессов оптимизации и развития территории. Функционирование общественного производства невозможно без использования земли.

Инфраструктура пространственных данных в системе информационного сопровождения функций государственного и муниципального управления территориями Саратовской области, по существу является отражением разработки региональной организационно-функциональной модели как пространство для опытного внедрения комплексного инфраструктурного подхода к совершенствованию управления развитием и оптимизацией территориями Саратовской области.

Содержание

Академик Н.И. Вавилов в контексте истории, общества и мировой науки

<i>Полянцева И.Н.</i> Идеи русского космизма в творчестве Н.И. Вавилова.....	3
<i>Рязанова Г.Е., Рязанцев Н.В.</i> Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова в контексте истории естествознания и современности.....	5

Современные вопросы растениеводства, селекции и генетики

<i>Автономов В.А., Каюмов У., Тангиров З., Эгамбердиев Р.Р.</i> Формирование признака «длина вегетационного периода» у географически отдаленных гибридов F ₁ - F ₂ хлопчатника вида <i>G. hirsutum L.</i>	9
<i>Амантурдиев Ш.Б., Супиев Р., Автономов В.А., Амантурдиев Ш.Б., Курбонов А., Азизова Г.</i> Формирование признака «относительная разрывная нагрузка» у гибридных комбинаций F ₁ , созданных в системе диаллельных скрещиваний.....	13
<i>Андреев Н.Н., Каспировский А.В., Першина К.А.</i> Влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста на урожайность яровой пшеницы.....	15
<i>Арипов А., Мухаммадиев А.М., Автономов В.А., Хусанов Ф.</i> Изменчивость признака «все-го открытых коробочек на растении на 15.09.2012 г.» в зависимости от экспозиции воздействия УФО и зоны возделывания сортов хлопчатника С-6524, Чимбай-5018 и Дустлик-2..	18
<i>Гаршин А.Ю.</i> Оценка гибридов первого поколения сахарного сорго в условиях Нижнего Поволжья.....	23
<i>Горшенин Д.В., Нарушев В.Б.</i> Приемы адаптивной технологии возделывания подсолнечника в степном Поволжье.....	26
<i>Джапаров Р. Ш., Вьюрков В.В.</i> Приемы технологии возделывания яровой пшеницы на залежных землях Республики Казахстан.....	27
<i>Дружкин А.Ф., Беляева А.А.</i> Влияние гербицидов и ростстимулирующих препаратов на продуктивность кукурузы.....	29
<i>Дружкин А.Ф., Кузнецов А.Н., Гапонов С.Н.</i> Проблемы технологии и селекции твердой пшеницы в сухостепной зоне Поволжья.....	30
<i>Егушова Е.А.</i> Сортвые особенности формирования урожайности озимой мягкой пшеницы в условиях лесостепной зоны Кемеровской области.....	32
<i>Ефремова В.В., Самелик Е.Г.</i> Особенности реализации генетического потенциала продуктивности некоторых сортов озимой мягкой пшеницы.....	35
<i>Захарова Н.Н., Грошева Т.Д., Остин В.А., Швец А.М.</i> Роль флагового листа в продукционном процессе у сортов озимой мягкой пшеницы.....	36
<i>Захарова Н.Н., Кистанов А.Я., Котова С.И., Романова Т.Н.</i> Исходный материал в селекции озимой мягкой пшеницы на зимостойкость в лесостепи Поволжья.....	38
<i>Казакова В.В., Кабанова Е.М., Якушева А.С.</i> Селекционно-генетические и физиологические индексы продуктивности растений озимой мягкой пшеницы.....	40
<i>Каххоров А.М., Автономов В.А., Мухаммадиев А.М., Парпиев О.Р., Арипов А.</i> Изменчивость признака «длина вегетационного периода» в зависимости от фактора физического воздействия и зоны возделывания сорта хлопчатника С-6524.....	41
<i>Кимсанбаев О.Х., Эгамбердиев Р.Р., Автономов В.А., Ахмедов Д.Д.</i> Наследование признака «индекс волокна» у гибридов F ₁ хлопчатника вида <i>G. barbadense L.</i>	44
<i>Клейменова Т.В., Немцева М.В.</i> Роль регуляторов роста и микроэлементов в формировании устойчивости проростков яровой пшеницы в условиях засухи.....	48
<i>Кожгаалиева Р.Ж., Кучеров В.С.</i> Приемы формирования высокопродуктивных агроценозов кормовых трав на лиманах.....	50
<i>Костин В.И., Ошкин В.А., Сяпуков Е.Е.</i> Эффективность фиторегулятора нового поколения мелафена в свеклосахарном производстве.....	52
<i>Крончев Н.И., Пырова С.А., Сергатенко С.Н., Валяйкин С.В., Сергатенко А.С.</i> Отзывчивость разных сортов яровой пшеницы на хелатную форму микроэлементов в условиях Ульяновской области.....	54
<i>Куанышкалиев А.Т., Калашникова М.Н.</i> Продуктивность сафлора в условиях Саратовского Правобережья.....	58

<i>Куковский С.А., Нарушев В.Б., Султанов Р.Г., Исмагулов Д.З.</i> Ведущие приемы технологий выращивания зерновых культур в степном Поволжье.....	59
<i>Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Лекарев В.М., Кудряшов С.П.</i> Селекционная оценка материнских линий гибридов подсолнечника кондитерского назначения.....	60
<i>Лобачев Ю.В., Курасова Л.Г., Панькова Е.М.</i> Экспериментальные гибриды подсолнечника.....	62
<i>Лучинский В.С.</i> Селекция подсолнечника, на адаптацию к северным границам ареала возделывания.....	63
<i>Маевский В.В., Горбунов В.С. Зайцева Л.И. Рахматзода Ф.А.</i> Опыт интродукции перспективных дикорастущих видов семейства маревых для кормовых целей.....	64
<i>Мажсаев Н.И., Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Желмуханов Т.А.</i> Адаптация технологии возделывания сафлора в степном Поволжье.....	66
<i>Морозов Е.В., Вертикова Е.А.</i> Биохимический анализ зеленой массы перспективных линий суданской травы.....	67
<i>Морозов Е.В., Вертикова Е.А.</i> Изучение корреляционных связей между хозяйственно-ценными признаками селекционных линий сахарного сорго.....	68
<i>Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Мамбеталиев М.Х.</i> Продуктивность сортов льна масличного в зависимости от норм высева в условиях Саратовского Левобережья.....	69
<i>Нарушев В.Б., Нарушева Е.А., Хоришко Т.И.</i> Приемы адаптивной технологии возделывания картофеля в Саратовской области.....	70
<i>Нарушев В.Б., Шарипов В.Р.</i> Совершенствование приемов возделывания подсолнечника в Поволжье.....	72
<i>Одинокоев Е.В., Косолапов Д.С., Нарушев В.Б.</i> Влияние ресурсосберегающих приемов на плодородие почвы в степном Поволжье.....	73
<i>Поминов А.В., Кибкало И.А.</i> Лабораторные методы оценки морозоустойчивости перспективных линий озимого тритикале.....	74
<i>Соловьёва Л.П., Гладков Д.В.</i> Влияние норм высева и сортовых особенностей на развитие и продуктивность чины посевной.....	77
<i>Старичкова Н.И., Кушнерук М.А., Злобина Л.Н., Антонюк Л.П.</i> Влияние предпосевной обработки семян на качество зерна яровой мягкой пшеницы.....	80
<i>Францева Н.В.</i> Изучение взаимосвязей между технологическими свойствами зерна и крупы риса.....	82
<i>Чамышев А.В.</i> Итоги развития рисососеяния в Нижнем Поволжье в 20 веке и его перспективы в 21 веке.....	85
<i>Шевцова Л.П., Слободянюк А.К.</i> Влияние способов и норм высева на продуктивность ярового рыжика в условиях сухостепного Заволжья.....	87
<i>Шевцова Л.П., Шьурова Н.А., Марухненко А.И.</i> Продуктивно-биологический потенциал чечевицы и пути его реализации.....	89
<i>Шевцова Л.П., Шьурова Н.А., Парфенова С.А.</i> Повышение зерновой и симбиотической продуктивности гороха на черноземах Пугачевского района.....	92
<i>Шевцова Л.П., Шьурова Н.А., Православнова Н.В., Фартуков С.В.</i> Продукционные процессы и урожайность нута в зависимости от густоты посева на ченоземах Саратовского Правобережья.....	95
<i>Шевцова Л.П., Шукин С.А.</i> Продуктивность сортов проса при разных сроках, способах и нормах высева на черноземах степной зоны Саратовского Правобережья.....	98
<i>Шляпина М.С., Гладков Д.В.</i> Изучение агроценоза чечевицы в зависимости от условий выращивания.....	99
<i>Юферева Н.И., Леконцева Т.А., Стаценко Е.С.</i> Новые селекционные номера льна-долгунца селекции Вятской ГСХА.....	102
<i>Янченко В.А., Захарова Д.В., Некрасова Л.С.</i> Изучение коллекции сортов ириса бородатого местной селекции.....	105

Биохимия, физиология и биотехнология растений и микроорганизмов

<i>Ветчинкина Е.П., Лоцинина Е.А., Купряшина М.А., Буров А.М., Никитина В.Е.</i> Биосинтез золотых наночастиц фенолоксилирующими ферментами бактерий и грибов.....	107
<i>Евсеева Н.В.</i> Сигнальная регуляция устойчивости растений к биотическому стрессу.....	110

Казакова А.С., Абеленцев А.Ю., Гранкин А.В., Лаврухин П.В. Влияние формы площади питания на содержание хлорофилла в листьях растений подсолнечника трёх сортов.....	111
Казакова А.С., Гранкин А.В., Лаврухин П.В. Накопление и распределение массы растениями подсолнечника в зависимости от формы площади питания.....	113
Костина Е.Е., Ткаченко О.В., Лобачев Ю.В. Изучение влияния углеводов и генотипа на морфогенез в культуре пыльников подсолнечника <i>in vitro</i>	115
Молчанова А.В. Содержание общего белка в семенах лука душистого (<i>Allium odorum</i> L.) сорта Априор в зависимости от их всхожести.....	116

Совершенствование технологий возделывания плодовых и овощных культур

Елисеева Н.Б. Хорологический анализ культурных представителей семейства <i>Rosaceae</i> Juss.....	118
Земскова Ю.К. Приемы технологии выращивания пряно-вкусовой овощной продукции, на примере розмарина лекарственного на территории Нижнего Поволжья.....	119
Земскова Ю.К., Ваганова Т.В. Сравнительная характеристика дайкона при различных способах выращивания.....	122
Земскова Ю.К., Савченко А.В. Количество сухого вещества в корнеплодах дайкона, редьки и репы при выращивании в защищенном грунте.....	124
Земскова Ю.К., Суименко А.В. Влияние микроэлементов на урожайность огурца в зимних остекленных теплицах УНПК «Агроцентр».....	126
Исмагуллаев С.Л., Браун Э.Э., Сулейменова С.Е. Приемы повышения урожая и качества клубней.....	128
Лялина Е.В. Технология выращивания рассады петунии, сальвии и газании в условиях защищенного грунта.....	130
Рябушкин Ю.Б., Бодров Н.В., Рязанцев Н.В. Биологические особенности продуктивности сортов винограда в Саратовской области.....	133
Рябушкин Ю.Б., Доронина И.М. Адаптивные свойства новых сортов малины в условиях Саратовской области.....	139
Рябушкин Ю.Б., Стародубова Ю.А. К вопросу повышения сохранности растений смородины черной в условиях Саратовской области.....	141

Иммунитет растений к вредителям и болезням

Аленькина С.А., Петрова Л.П., Трутнева К.А., Чернышова М.П., Соколова М.К., Богатырев В.А., Никитина В.Е. Оценка индуктивного воздействия различных по антигенным свойствам лектинов азоспирилл на сигнальные системы корней проростков пшеницы.....	143
Анорбаев А.Р., Номозов Ш.Э., Автономов Вик.А., Кимсанбаев О.Х. Роль биологического метода борьбы с вредителями при возделывании новых и перспективных сортов хлопчатника.....	144
Баукенова Э.А., Маркелова Т.С. Мониторинг вирусных болезней пшеницы и их насекомых-переносчиков.....	147
Богоутдинов Д.З., Белоусова О.А. Сравнительная поражённость сортов яблони заболеваниями.....	149
Даулетов М.А. Защита озимой пшеницы от сорняков в Саратовском Правобережье.....	150
Еськов И.Д., Спасивов С.А. Малообъемная технология выращивания овощей в защищенном грунте.....	153
Кимсанбаев О.Х., Автономов Вик.А., Номозов Ш.Э., Анорбаев А.Р., Сулаймонов О.А. Биологический метод защиты растений в решении вопросов продовольственной безопасности, при создании высокоурожайных и скороспелых сортов хлопчатника.....	154
Кузнецова О.В. Новый фунгицид для защиты подсолнечника.....	160
Малинников А.А., Порсев И.Н. Эффективность технологии защиты яровой пшеницы препаратами производства ЗАО «Шелково Агрохим».....	162
Маркелова Т.С., Иванова О.В., Нарышкина Е.А., Баукенова Э.А. Фитопатогенный комплекс пшеницы в Нижнем Поволжье в условиях биотических и климатических стрессов.....	164

<i>Маслова Н.В.</i> Эффективность фунгицидов в борьбе с головней ячменя.....	165
<i>Нарышкина Е.А., Маркелова Т.С.</i> ПЦР-диагностика генов устойчивости к бурой ржавчине у интрогрессивных линий яровой мягкой пшеницы.....	166
<i>Саченков А.В., Емельянов Н.А.</i> Влияние скрытостеблевых вредителей на формирование урожая семян яровой пшеницы.....	167
<i>Силаев А.И., Станченков Б.Г.</i> Осеннее применение гербицида Вердикт, ВДГ на посевах озимой пшеницы в Поволжье.....	171
<i>Силаев А.И., Янкина Н.И.</i> К вопросу об улучшении фитосанитарной ситуации в посевах льна масличного в Поволжье.....	172
<i>Станченков Б.Г., Поляков С.С.</i> Борьба с горчаком ползучим в Саратовской области.....	175
<i>Степанов А.А.</i> Эффективность применения некоторых инсектицидов в борьбе с вредителями зерновых культур.....	177
<i>Чурикова В.Г.</i> Химическая защита посевов рапса ярового от вредителей на ранних стадиях развития культуры.....	179

Инновационные технологии в земледелии и сельскохозяйственной мелиорации

<i>Абросимов А.С., Солодовников А.П., Шагиев Б.З.</i> Засоренность посевов чечевицы под влиянием гербицида и основной обработки почвы.....	183
<i>Денисов Е.П., Даренков А.С.</i> Влияние предшественников и обработки почвы на урожайность овса.....	185
<i>Денисов Е.П., Яников А.Д.</i> Влияние предшественников и обработки почвы на урожайность яровой пшеницы.....	187
<i>Кондракова С.А., Долгирев А.В., Ахмеров Р.Р.</i> Использование инновационных технологий в сельском хозяйстве как элемент регионального управления.....	190
<i>Копысов И.Я., Овечкин П.Г.</i> Трансформация морфологических признаков гидроморфизма дерново-подзолистых почв под влиянием дренажа.....	191
<i>Марковский А.А., Марковская Г.К., Степанова Ю.В.</i> Минимализация обработки почвы в лесостепи Заволжья.....	194
<i>Михеева О.В., Варламова Т.В.</i> К вопросу об обеспечении безопасности гидротехнических сооружений.....	198
<i>Молочко А.В., Гусев В.А.</i> Разработка концепции геоинформационной системы по управлению агропромышленным комплексом Саратовской области (ГИС-АПК Саратовской области).....	202
<i>Нурғалиева Л.Н., Молчанова Н.П.</i> Энергетическая оценка возделывания сорго.....	205
<i>Панкова Т. А.</i> Ресурсосберегающее нормирование орошения.....	206
<i>Проездов П.Н., Удалова О.Г.</i> Водопотребление трав пастбищ под влиянием щелевания и лесных полос в степи Приволжской возвышенности.....	208
<i>Рабочев А.Л., Конакова А.Ю.</i> Улучшение водного режима чернозема типичного в неорошаемых условиях при зяблевой обработки.....	213
<i>Тарасенко П.В.</i> Особенности возделывания кукурузы на биомелиорируемых полосах....	215
<i>Тарбаев Ю.А., Солодовников А.П., Подгорнов Е.В.</i> Влияние основной обработки почвы, гербицида и минеральных удобрений на продуктивность ячменя.....	217

Актуальные проблемы агрохимии и почвоведения

<i>Белоголовцев В.П., Рыжов Н.А.</i> Совершенствование системы удобрения сорго на основе почвенной диагностики минерального питания.....	220
<i>Вениг С.Б., Чернова Р.К., Сержантов В.Г., Селифонова Е.И., Бояджян А.В., Назаров В.А., Гусакова Н.Н.</i> Глауконит – перспективы инновационного использования в агропромышленном комплексе.....	225
<i>Гефке И.В., Гончаров И.А.</i> Влагозапасы чернозема в садах лесостепной зоны Алтайского края.....	227
<i>Голубева Е.А., Гусакова Н.Н.</i> Интенсификация продукционного процесса ячменя в условиях Заволжья Саратовской области при использовании селенсодержащих БАВ.....	228

Губов В.И., Сулейманова И.А. Щелевое внесение соломы – как способ сохранения влаги в засушливых условиях Поволжья.....	231
Имашев И.Г., Белоголовцев В.П. Влияние различных доз минеральных удобрений на продуктивность проса в зоне светло-каштановых почв Саратовского Заволжья.....	233
Михайлов М.С., Сеницына Н.Е., Павлова Т.И., Павлов А.И. Динамика основных показателей плодородия черноземов при длительном сельскохозяйственном использовании в степной зоне Поволжья.....	236
Павлова Т.И., Сеницына Н.Е., Павлов А.И. Урожайность различных гибридов подсолнечника при применении макро- и микроудобрений в Марксовском районе Саратовской области.....	237
Парахневич Т.М., Парахневич М.И., Кирик А.И. Эколого-ландшафтный подход к оценке и типизации земель.....	239
Плотников А.М., Тарабаев В.П. Последствие фосфогипса на урожайность и качество зерна яровой пшеницы.....	241
Полуэктова Е.А. Динамика агрохимических показателей земель сельскохозяйственного назначения в ООО «Петровское» Уржумского района Кировской области.....	243
Прудников А.Д., Яненко Д.А., Прудникова А.Г. Накопление стронция в кормовой массе многолетних трав при внесении различных мелиорантов.....	245
Прудникова А.Г., Прудников А.Д., Коржов А.Ю. Применение нанопорошков и гуминовых кислот для повышения устойчивости и продуктивности клевера лугового.....	247
Семенов А.В., Тюлькин А.В. Изменение гумусового состояния пахотных почв при различном антропогенном воздействии.....	250
Человечкова А.В. Определение основной гидрофизической характеристики выщелоченных черноземов Зауралья.....	251

Экологические концепции и биоразнообразии

Арестова Е.А. Коллекционный фонд растений рода <i>Fraxinus</i> L. в дендрарии НИИСХ Юго-Востока.....	254
Бурлака Г.А., Перцева Е.В. Внутривидовая изменчивость имаго клопов-черепашек (Heteroptera, Scutelleridae).....	256
Володькина О.А., Володькин А.А. Генетические ресурсы лесов Пензенской области.....	257
Горбунов Н.Б. Оптимизация методики системы местного определения и установления степени пожарной опасности в лесу.....	259
Гущина В.А., Агапкин Н.Д., Володькин А.А., Захарова А.В. Нетрадиционное растение в биоэнергетике.....	260
Егоренкова И.В., Трегубова К.В., Бурьгин Г.Л., Матора Л.Ю., Игнатов В.В. Комбинированная инокуляция проростков пшеницы ассоциативными бактериями <i>Raenibacillus polytuxa</i> 1465 и <i>Azospirillum brasilense</i> Sp245.....	262
Жичкина Л.Н., Логинова Н.С. Лишайники – биоиндикаторы атмосферного загрязнения.....	263
Перцева Е.В., Бурлака Г.А. Кормовые растения ростковой мухи (<i>Delia platura</i> Mg.)	264
Петрова Л.П., Федоненко Ю.П., Кацы Е.И. Выявление сходства в организации генов синтеза D-рамнанового O-специфического полисахарида у азоспирилл, выделенных в разных географических зонах, методом ПЦР-анализа.....	265
Пушкина Е.Г. О необходимости адаптации сельскохозяйственного производства Саратовской области к последствиям современного потепления климата.....	267
Сергеева Е.С. Влияние отходов производства и потребления на природную среду.....	270
Сергеева И.В., Пономарева А.Л., Мохонько Ю.М. Оценка воздействия СПК им. Панфилова на качество атмосферного воздуха г. Петровска Саратовской области.....	271
Сергеева И.В., Шевченко Е.Н., Султанова А.И., Вертушкина Ю.В. К вопросу об изучении флоры заброшенных оросительных каналов.....	273
Стрижков Н.И., Даулетов М.А. Особенности распределения сорных растений по агроландшафтам.....	276
Титова Е.А. Эколого-биологический мониторинг состояния почв в местах санкционированных свалок ТБО (мусорные баки) в жилой зоне Ленинского района города Саратова...	278
Шевченко Е.Н., Сергеева И.В., Зябирова М.М. Экологические группы растений залежных земель Саратовской области.....	283

<i>Шелудько А.В., Телешева Е.М., Филипьевичева Ю.А., Ковтунов Е.А., Петрова Л.П.</i> Особенности формирования биопленок <i>in planta</i> бактериями <i>Azospirillum brasilense</i> серогруппы I.....	285
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Землеустройство и земельный кадастр

<i>Банников С.А.</i> Зонирование прилегающей к аэропорту «Центральный» (с. Сабуровка) г. Саратов территории.....	287
<i>Банников С.А.</i> Модель влияния аэропорта «Центральный» » (с. Сабуровка) г. Саратов на прилегающую территорию.....	288
<i>Банников С.А.</i> Управление земелепользованием в зоне влияния аэропорта «Центральный» в Саратовском районе Саратовской области.....	288
<i>Галкин М.П., Долгирев А.В., Тарбаев В.А.</i> Использование ГИС технологий при построение цифровой модели рельефа.....	289
<i>Ганькин А.В., Хончева Л.М.</i> Анализ состояния и направление совершенствования внутриполевого устройства севооборотов на агроэкологической основе лесостепной зоны Саратовской области.....	293
<i>Ганькин А.В., Хончева Л.М.</i> Организация территории агроландшафтов лесостепной зоны Правобережья.....	296
<i>Гафуров Р.Р., Туктаров Р.Б.</i> Требования к космическим снимкам, используемым в оценке агроэкологического состояния мелиоративных агроландшафтов.....	299
<i>Ковалева Т.Н.</i> Землеустройство – путь к социально-экономическому развитию АПК России.....	302
<i>Нейфельд В.В.</i> Формирование городской территории под воздействием овражно-балочной системы (на примере г. Саратова).....	304
<i>Панина М.А., Рыбакова Ю.А.</i> К вопросу о предстоящей отмене категорий земель.....	307
<i>Панина М.А., Соколова В.О.</i> Об изменениях и дополнениях, касающихся кадастрового учета объектов недвижимости, вносимых Федеральным Законом № 250-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственной регистрации прав и государственного кадастрового учета объектов недвижимости».....	309
<i>Рогатнев Ю.М., Щерба В.Н.</i> Развитие содержания образовательной деятельности по направлению «Землеустройство и кадастры».....	311
<i>Туктаров Р.Б., Гафуров Р.Р.</i> Методы использования данных дистанционного зондирования при комплексной агроэкологической оценке и картографировании современного состояния мелиорируемых агроландшафтов.....	314
<i>Фокин С.В., Шпортько О.Н.</i> О проблемах ведения государственного кадастра недвижимости.....	317
<i>Царенко А.А.</i> Современные проблемы государственного учета лесных земель особо охраняемых природных территорий.....	318
<i>Шиганов А.С., Галкин М.П.</i> Повышение точности определения площадей земельных участков.....	320
<i>Янюк В.М., Верина Л.К.</i> Проблемы прогнозирования и планирования использования земельных ресурсов муниципального района в условиях перехода на инновационную модель экономики.....	321
<i>Янюк В.М., Гагина И.С.</i> Научные подходы к определению понятия «земельная рента» и методам её расчёта.....	323
<i>Янюк В.М., Санакоева Н.П.</i> Пространственные данные в системе информационного обеспечения функций государственного и муниципального управления территориями Саратовской области.....	327

Научное издание

ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2013

**Сборник статей Международной
научно-практической конференции,
посвященной 126-й годовщине со дня рождения
академика Н.И. Вавилова
и 100-летию Саратовского ГАУ**

Компьютерная верстка *Ю.М. Проной*

Сдано в набор 18.11.13. Подписано в печать 10.12.13.
Формат 60×84 1¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Печ. л. 21. Уч.-изд. л. 19,53. Тираж 170.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»
410012, Саратов, Театральная пл., 1.