

ЗЕРНОВОЕ ХОЗЯЙСТВО РОССИИ 5(11)'2010

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Учредитель: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калиненко Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Алабушев А.В. – председатель, д. с.-х. н., профессор
Ионова Е.В. – главный редактор, к. с.-х. н.
Гуреева А.В. – ответственный секретарь, к. с.-х. н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Баталова Г.А., ЗНИИСХ Северо-Востока
Беспалова Л.А., КНИИСХ
Вислобокова Л.Н., Тамбовский НИИСХ
Гончаренко А.А., НИИСХ ЦРНЗ
Жученко А.А., РАСХН
Зуева Т.М., АЧГАА
Зезин Н.Н., Урал НИИСХ
Лукомец В.М., ВНИИМК
Медведев А.М., РАСХН
Прянишников А.И., НИИСХ Юго-Востока
Пахомов В.И., ВНИПТИМЭСХ
Романенко А.А., КНИИСХ
Сандухадзе Б.И., НИИСХ ЦРНЗ
Сотченко В.С., ВНИИ кукурузы
Смирнова Л.А., МСХ РФ
Филиппов Е.Г., ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко
Храмцов И.Ф., СибНИИСХ
Чайка А.К., Приморский НИИСХ
Шевченко С.Н., Самарский НИИСХ

Перевод на английский язык –
Скуйбедина О.Н.

Периодичность издания – 6 номеров

СОДЕРЖАНИЕ

РАСТЕНИЕВОДСТВО И СЕЛЕКЦИЯ

Алабушев А.В.

Итоги и приоритетные направления по селекции, семеноводству, технологии возделывания во ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко 5

Мартыненко Г.Е., Фесенко Н.В., Фесенко А.Н., Шипулин О.А.

Селекция сортов гречихи нового поколения 9

Кондыков И.В., Бобков С.В., Уварова О.В., Толкачева М.А., Кондыкова Н.Н.

Современные европейские сорта гороха – урожайность и содержание белка 16

Костылев П.И., Вершинин А.Н.

Наследование высоты растений и прикрепления нижнего боба у гибридов F₁ сои 19

Багринцева В.Н., Сухоярская Г.Н.

Урожайность зерна гибридов кукурузы при раннем посеве 23

Юдина М.Т.

Перспективы использования арктомятлика высокого на корм и семена 27

Кононенко Л.А.

Использование методов оценки адаптивных свойств растений для выращивания подсолнечника в условиях Белгородской области 29

Ляшов П.И., Горпиниченко С.И., Ермолина Г.М., Гашимова З.Р.

Новый сорт суданской травы Анастасия 33

Лапшин Ю.А., Измestьев В.М.

Изменение климата и сроки сева озимой тритикале в условиях Республики Марий Эл 34

Козленко Л.В.

Источники продуктивности для селекции голозерных сортов овса 36

В журнале публикуются проблемные, оригинальные и экспериментальные результаты научных исследований, методические и обзорные работы по селекции, генетике, семеноводству, семеноведению, физиологии, биохимии, агрохимии, иммунитету, защите растений, технологии возделывания зерновых и кормовых культур, механизации и экономике их производства.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Полные тексты статей доступны на сайте электронной научной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Контакты:

главный редактор: тел.: 8(86359)43132
E-mail: ionova-ev@yandex.ru
ответственный секретарь: тел.: 8(86359)43050
Сайт: www.zhros.ru

Подписка на журнал «Зерновое хозяйство России» принимается всеми отделениями Роспечати. Подписной индекс на первое полугодие 2011 года – 58293. Периодичность выхода журнала – один номер в два месяца. Стоимость подписки 660 рублей (220 рублей за номер).

Свидетельство ПИ № ФС 77-38503 от 18 декабря 2009 г. Зарегистрировано в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций

Подписано в печать 26.08.2010 г.
Формат 60x84/8. Тираж 300. Заказ № 066.

Отпечатано в ЗАО «Книга»
344019, г. Ростов-на-Дону, ул. Советская, 57

Хлопюк М.С., Хлопюк П.М.

Продуктивность новых сортов ярового ячменя в почвенно-климатических условиях южных районов Тульской области 40

Малкандуев Х.А., Малкандуева А.Х., Тутукова Д.А.
Влияние сроков уборки и обмолота на урожайность и качество озимой пшеницы 43

Зосименко М.В.

Использование сортовой гетерогенности в селекции озимой пшеницы 45

Косолапов В.М., Гаганов А.П.

Основные направления улучшения качества зернофуража 49

Кононенко Л.А., Мельников В.И., Скотников П.В., Скотникова Л.П.
Сравнительная оценка зерновой продуктивности и параметров адаптивности сортов озимой пшеницы 53

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Павлюченко А.У., Чевердин Ю.И.

Технологические особенности производства семян многолетних трав в условиях юго-востока Центрально-черноземной зоны (обзор) 56

Мухина С.В., Синягин В.В., Воробьева И.Н.

Технология возделывания кукурузы на зерно 59

Памяти ученого 62



GRAIN ECONOMY OF RUSSIA 5(11)'2010

THEORETICAL AND SCIENCE PRACTICAL JOURNAL

Constitutor: State Scientific Institution All-Russian Scientific-Research Institute of Grain Crops after I.G. Kalinenko of Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS)

Editorial Council:

Alabushev A.V. – a chairman, Doctor of Agricultural Sciences, professor

Ionova E.V. – a chief editor, Candidate of Agricultural Sciences

Gureeva A.V. – an executive editor, Candidate of Agricultural Sciences

Editorial Board:

Batalova G.A. – ZSRIA of North-East

Bespalova L.A. – KSRIA

Vislobokova L.N. – Tambov SRIA

Gontcharenko A.A. – SRIA TsRNZ

Zhutchenko A.A. – RAAS

Zueva T.M. – ABSAEA

Zezev N.N. – Ural SRIA

Lukomets V.M. – ARSRIOC

Medvedev A.M. – RAAS

Pryanishnikov A.I. – SRIA of South-East

Pakhomov V.I. – ARSRPTIMEA

Romanenko A.A. – KSRIA

Sandukhadze B.I. – SRIA TsRNZ

Sotchenko V.S. – ARSRI of Corn

Smirnova L.A. – MA of Russian Federation

Philippov E.G. – ARSRIGC after I.G. Kalinenko

Khramtsov I.F. – Siberian SRIA

Tchaika A.K. – Primorsk SRIA

Shevtchenko S.N. – Samara SRIA

Person, responsible for English – Skujbedina O.N.

Published 6 journals per year.

CONTENT

PLANT-GROWING AND SELECTION

Alabushev A.V.

Results and Priority Directions on Selection, Seed-Growing and Cultivation in ARRIGC after I.G. Kalinenko 5

Martynenko G.E., Fesenko N.V.,

Fesenko A.N., Shipulin O.A.

Selection of New Generation Buckwheat Varieties 9

Kondykov I.V., Bobkov S.V.,

Uvarova O.V., Tolkatcheva M.A.,

Kondykova N.N.

Modern European Pea Varieties – Productivity and Protein Content 16

Kostylev P.I., Vershinin A.N.

Plant Height Inheritance and Lower Bean Insertion in Soybean Hybrid F₁ 19

Bagrintseva V.N.,

Sukhoyarskaya G.N.

Maize Hybrids' Productivity at Early Sowing 23

Yudina M.T.

Perspectives of Arktomyatlik Vysokiy's Usage for Fodder and Seeds 27

Kononenko L.A.

Evaluation Method Usage of Plant Adaptive Properties for Sunflower Growing in the Conditions of Belgorod Region 29

Lyashov P.I., Gorpinitchenko S.I.,

Ermolina G.M., Gashimova Z.R.

New Variety of Sudanese Grass Anastasia 33

Lapshin Yu.A., Izmistiev V.M.

Climatic Change and Sowing Terms of Winter Triticale in Conditions of Mari El Republic 34

Kozlenko L.V.

Productivity Sources for Naked-Grained Oat Varieties Selection 36

These are published problematic, original and experimental results of scientific researches, methodic and reviewable articles on selection, genetics, seed-growing, physiology, biochemistry, agrochemistry, immunity, plant protection, grain and fodder crop cultivation technology, mechanization and economics of its production.

Contacts:

chief editor: tel.: 8(863 59)43132
E-mail: ionova-ev@yandex.ru
executive editor: tel.: 8(863 59)43050
site: www.zhros.ru

Subscription to the journal "Grain Economy of Russia" is accepted by all departments of Russian press. Sub index on the second half-year of 2010 is **58293**. Frequency of the journal is once in two months. Cost of a sub is 375 rubles (125 rubles per issue).

Certificate PI № FS 77-38503 was received on the 18-th of December in 2009. Registered in Russian Federation Ministry on press, broadcasting and media affairs.

Signed to publishing – 26.08.2010.
Format 60 x 84/8. Circulation 300 r. Order № 066.

Printed in ZAO "Kniga"
344019 Rostov-on-Don, Sovetskaya Str. 57

Khlopyuk M.S., Khlopyuk P.M.
Spring Barley New Varieties Productivity in Soil-Climatic Conditions of South Districts of Tula Region **40**

**Malkanduev Kh.A.,
Malkandueva A.Kh.**
Influence of Harvesting and Threshing Terms upon Winter Wheat Productivity and Quality **43**

Zosimenko M.V.
Variety Heterogeneity Usage in Winter Wheat Selection **45**

Kosolapov V.M., Gaganov A.P.
Basic Directions of Grain Forage Quality Improvement **49**

**Kononenko L.A., Melnikov V.I.,
Skotnikov P.V., Skotnikova L.P.**
Comparative Evaluation of Grain Productivity and Adaptivity Parameters of Winter Wheat Varieties **53**

AGRICULTURE

Pavljutchenko A.U., Tcheverdin Yu.I.
Technologic Peculiarities of Perennial Herbs Seed Production in Conditions of South-East Central-Blackearth Zone **56**

**Mukhina S.V., Sinyagin V.V.,
Vorobieva I.N.**
Technology of Maize Cultivation to Grain **59**

Memory about learned **62**

РАСТЕНИЕВОДСТВО И СЕЛЕКЦИЯ

УДК 633.631.52: 633.1:631.5

А.В. Алабушев, д-р с.-х. наук,
ГНУ ВНИИЗК им. И.Г. Калининко Россельхозакадемии,
vniizk30@mail.ru

ИТОГИ И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПО СЕЛЕКЦИИ, СЕМЕНОВОДСТВУ, ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВО ВНИИЗК ИМ. И.Г. КАЛИНЕНКО

Показаны селекционные достижения и основные направления научных исследований института.

These are shown achievements in selection and basic directions of the institute researches.

Ключевые слова: селекция, потенциал продуктивности, экстремальный фактор, генофонд, сорт, гибрид, сортоиспытание.

Key words: selection, productivity, potential, extreme factor, genofund, variety, hybrid, variety proof.

Селекция является наиболее эффективным и централизованным средством повышения величины и качества урожая, обеспечения экологической безопасности и надежности функционирования агроэкосистем, роста их ресурсо- и энергоэкономичности и рентабельности. Селекции принадлежит главная роль в расширении экономически оправданных границ возделывания важнейших сельскохозяйственных культур до биологически возможных ареалов их произрастания.

За 80-летний период работы Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калининко сыграл значительную роль в развитии научных достижений не только Дона, но и России.

Основными направлениями научных исследований института являются:

- создание сортов целевого назначения для хлебопекарного использования, производства спирта, пива, крахмала, крупы, биоэтанола, комбикормов, зеленых кормов;

- создание толерантных сортов озимой пшеницы, озимого и ярового ячменя, риса, сои, люцерны, эспарцета, сортов и гибридов сорго, кукурузы, сочетающих высокую продуктивность с устойчивостью к стресс-факто-

рам и вредным организмам;

- организация первичного и промышленного семеноводства селективируемых культур и внедрение в производство новых сортов;

- разработка и усовершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур на основе биологизации, экологизации, адаптивности и ресурсосбережения;

- разработка агропаспортов с учетом зоны возделывания;

- усовершенствование методов и способов создания нового материала зерновых и кормовых культур;

- изучение генетических ресурсов селективируемых культур с целью выявления источников и доноров высокой продуктивности, технологичности, скороспелости, детерминантности ростовых процессов, устойчивости к стресс-факторам;

- изучение генетических процессов и использование выявленных закономерностей в селекции;

- экономическая и энергетическая оценка эффективности производства зерновых и кормовых культур.

Основной задачей является повышение потенциала продуктивности и устойчивости к экстремальным факторам среды сортов и гибридов селективируемых культур, обеспечивающих гарантированное получение стабильно высоких урожаев. При правильном выполнении элементов технологии возделывания наши сорта и гибриды – основной фундамент успеха сельхозпроизводителей России.

Ученые института успешно решают задачу интенсификации всего комплекса научных исследований, включающего создание сорта, гибрида по заданным параметрам, обеспечение их надежной технологией возделывания и производства семян высших репродукций.

Главное условие селекционного процесса – сохранение и возрастание темпов развития научных достижений в институте, в числе которых:

- совершенствование методов создания исходного материала, поиск доноров;
- стратегия селекции в связи с изменением климатических условий и низким уровнем технологий возделывания;
- разработка физиолого-биохимических основ отбора растений;
- создание сортов различных биологических типов и хозяйственного назначения;
- использование методов физиологии, биохимии, генетики, ускоренного продвижения генераций, гетерозиса.

В генофонде, созданном в институте, большое количество образцов высокой продуктивности, морозозимостойкости, хорошего качества, устойчивости к болезням и вредителям. Ежегодно в селекционных питомниках проходят оценку более 130 тысяч образцов селекционируемых культур.

Селекционная работа в институте ведется по 9 культурам и 15 направлениям.

За период 2000–2009 гг. учеными ВНИИЗК создан и передан на государственное испытание 81 сорт различных культур, 70 сортов включено в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных в производство, на 93 сорта получены патенты.

Результаты селекции по культурам (2000–2009 гг.)

Культура	Сорта		
	переданы на ГСИ	допущены к использованию	получено патентов
Пшеница озимая:			
мягкая	19	19	26
твердая	7	6	6
тургидная	2	2	–
Ячмень:			
озимый	8	4	7
яровой	7	5	8
Сорго	20	15	29
Кукуруза	6	7	1
Рис	4	4	5
Многолетние травы	4	2	4
Соя	4	6	7

В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на 2010 г. по России, внесено 99 сортов и гибридов (в восьми регионах из двенадцати), Молдавии – 1, Украине – 7, Белоруссии – 2 сорта.

Сорта и гибриды селекции института обладают высоким уровнем адаптации к различным почвенно-климатическим зонам, что подтверждается широким спектром регионов их допуска к использованию: по всей России – 8 сортов, Северо-Кавказскому региону – 81 сорт и гибрид, Нижневолжскому – 43, Центрально-Черноземному – 12, Уральскому – 2, Средневолжскому – 6, Центральному – 2, Западно-Сибирскому – 1, Дальневосточному – 2.

Впервые в Госреестр в 2009 г. включено 3 сорта озимой пшеницы и сорт риса. Получено 13 патентов и 8 авторских свидетельств на сорта и гибриды, патент на изобретение «Способ возделывания озимой пшеницы».

В условиях жесткой засухи 2009 г. на Государственное сортоиспытание передано 8 сортов

и гибридов: высокопродуктивный, морозозимостойкий сорт озимой твердой пшеницы Кристелла с максимальной урожайностью 7,24 т/га; сорт ярового ячменя Леон фуражного и продовольственного назначения с высокой адаптивностью к различным типам засух и потенциальной урожайностью 4,5–5,5 т/га; сорт сахарного сорго Лиственит с урожайностью зеленой массы 32 т/га; люцерны Селянка и эспарцета Сударь с высокими кормовыми достоинствами; высокопродуктивный среднеранний гибрид кукурузы Зерноградский 292 МВ; раннеспелый сорт риса Нейтрон с урожайностью 7,12 т/га и среднеспелый Протон (7,62 т/га).

По Российской Федерации на 2010 г. включены в список сильных и ценных по качеству 26 сортов озимой пшеницы селекции института. Сорта ярового ячменя Приазовский 9, Зерноградец 770, Зерноградский 584, Ясный включены в список пивоваренных и ценных по качеству, сорта риса Боярин, Контакт, Раздольный, Светлый, Командор, Вираз, Южанин признаны ценными по качеству.

В условиях изменения климата научные исследования направлены на адаптивность сортов и гибридов к изменяющимся условиям, получение стабильных урожаев по годам, сочетание в одном сорте (гибриде) продуктивности и устойчивости к стресс-факторам.

В последние годы площадь возделывания наших сортов и гибридов достигает 5 миллионов гектаров. Благодаря способности формировать значительные прибавки урожая зерна (0,3–0,8 т/га) независимо от погодных условий они ежегодно, обеспечивают получение дополнительно около двух миллионов тонн зерна.

Впервые с 2009 г. проходят сортоиспытание 7 сортов озимой пшеницы в Республике Армении, 7 сортов озимой пшеницы и 2 сорта озимого ячменя – в Республике Кыргызстан; 2 сорта озимой пшеницы – в Республике Беларусь; сорт озимого ячменя – в Республике Казахстан.

Совместно с научно-производственным товариществом АГРО-ИНТЕР (г. Киев) в Украине в степной зоне продолжается изучение на 3-х сортоучастках сорта озимого ячменя и 5 сортов озимой пшеницы селекции института. С 2009 г. в Украине допущены к использованию сорта озимой мягкой пшеницы Девиз и озимого ячменя Мастер. Признаны перспективными сорта ярового ячменя Ясный, Сокол.

Селекционная работа по озимой пшенице ведется по 3-м направлениям: создание сортов озимой мягкой пшеницы интенсивного типа для посева по парам, озимой мягкой пшеницы полуинтенсивного типа для посева по непаровым предшественникам и озимой тургидной (твердой) пшеницы.

Сорта интенсивного типа Зерноградка 9, Донская безостая, Донская юбилейная, Подарок Дону, Зерноградка 10, Зерноградка 11, Конкурент, Ростовчанка 3, Ростовчанка 5, Марафон, Танаис; полуинтенсивного типа Дон 93, Дон 95, Дар Зернограда, Донской маяк, Ермак, Станичная, Зарница, Донской сюрприз, Донской простор, Гарант, Девиз, Дон 105, Спартак, Дон 107 способны гарантированно обеспечивать до 6–7 т/га высококачественного зерна, обладают высокой устойчивостью к низким температурам, засухе, полеганию и болезням.

В результате многолетней работы по отдаленной гибридизации впервые в отечественной и мировой селекции созданы оригинальные сорта озимой тургидной и твердой пшеницы: Новинка 4, Терра, Аксинит, Курант, Амазонка, Гелиос, Дончанка, Донской янтарь с высокими макаронно-крупными свойствами и потенциальной продуктивностью 7–10 т/га. Это короткостебельные, зимостойкие сорта, устойчивые к полеганию, бурой и желтой

ржавчинам, зимостойкие для своего вида, засухоустойчивые, особенно в период налива и созревания зерна, сорта с урожайностью в условиях производства практически равной мягкой озимой пшенице.

В институте разработана система организационно-агротехнических мероприятий по возделыванию сильных и твердых пшениц; предложена система мер по повышению плодородия почв, усовершенствована технология возделывания озимой пшеницы, позволяющая в засушливых условиях, которые повторяются почти через год, получать стабильно устойчивые урожаи.

Используя новые направления в селекции озимого ячменя удалось значительно повысить стабильность его перезимовки. В Госреестр РФ внесены сорта Ларец, Полет, у которых узел кущения закладывается на 1,0–3,0 см глубже, чем у других сортов.

Уникальный сорт-двуручка Мастер, награжденный на выставке демонстрации «День Российского Поля» (2007 год) золотой медалью, при весеннем посеве созревает одновременно с яровым ячменем, формируя урожайность до 6,5 т/га, при посеве с осени – до 9,0 т/га.

Сорт озимого ячменя Жигули, созданный совместно с Самарским НИИСХ им. П.М. Тулайкова, впервые допущен к использованию в трех регионах РФ (Северо-Кавказский, Средневожжский, Нижневожжский).

В условиях усиливающейся аридности климата (ранние типы засух в период вегетации ячменя в 2003, 2005, 2007, 2009 годах) выделены сорта Ратник и Сокол с гибким диапазоном пластичности.

В настоящее время в Госсортсети РФ проходят изучение засухоустойчивые сорта ячменя ярового Щедрый, Леон, Новик и озимого Тигр, Тимофей и созданный совместно с Самарским НИИСХ им. П.М. Тулайкова сорт ВолгоДон. Новые сорта способны формировать высокие урожаи в разноконтрастных погодных условиях последних лет.

Научно обоснованное использование мирового генофонда и целенаправленная селекция позволили ученым создать биологический тип растения сорго, который сочетает низкорослость с высокой продуктивностью (5,0–6,0 т/га зерна). Но основным достижением наших селекционеров надо считать создание ультрараннеспелых форм сорго зернового с вегетационным периодом 95–100 дней. В настоящее время созданы сорта и гибриды сорго зернового с высоким содержанием крахмала в зерне (72–75%), отвечающих требованиям производства биоэтанола.

В Государственный реестр селекционных

достижений внесено шесть сортов и гибридов сорго зернового, допущенных к использованию по четырем регионам России – Хазине 28, Аист, Лучистое, Орловское, Зерноградское 53, гибрид Бархан.

Успешно ведется селекционная работа по созданию раннеспелых сортов и гибридов сорго сахарного с использованием на силос и зеленый корм; сортов суданской травы с высокой кустистостью, хорошей облиственностью, быстро отрастающих после скашивания, с тонким стеблем; сочностебельных сорго-суданковых гибридов с повышенным содержанием сахара в соке стебля, протеина в зеленой массе; раннеспелых сортов сорго веничного с длиной метелки 40–45 см с высоким качеством волокна.

Селекционная работа по рису направлена на создание высокопродуктивных, холодоустойчивых, устойчивых к полеганию, пирикуляриозу, солевыносливых сортов риса, гарантированно обеспечивающих получение стабильных урожаев с отличными крупяными качествами в районах, относящихся к северной границе рисосеяния. Созданы сорта риса Раздольный, Контакт, Боярин, Вираз, Светлый, Командор, Южанин, которые внесены в Государственный реестр селекционных достижений РФ на 2010 год и включены в список ценных по качеству сортов.

Разработаны рекомендации по оптимальному сочетанию сортов, предшественников, норм высева и доз удобрений для получения максимального урожая зерна риса.

Созданы новые высокоурожайные, адаптированные к почвенно-климатическим условиям степных районов юга России гибриды кукурузы, которые по результатам госсортоиспытания признаны лучшими и допущены к использованию в Российской Федерации: среднеранние – Зерноградский 251 МВ, Зерноградский 282 МВ, Зерноградский 242 МВ, Ростовский 286 МВ; среднеспелые – Зерноградский 330 МВ, Зерноградский 301 МВ, Зерноградский 354 МВ; среднепоздние – Зерноградский 401 АМВ, Зерноградский 401 МВ.

Начаты исследования по созданию гибридов кукурузы с быстрым высыханием зерна при созревании и высоко крахмалистых гибридов кукурузы для крахмалопаточной и пивоваренной промышленности.

Созданы уникальный исходный материал для селекции сои на богаре, сорта сои с новым генотипом, узколистные, с увеличенным количеством семян в бобе. Большое внимание уделяется улучшению питательной ценности сои, созданы белозерные формы для использования в пищевой промышленности. Созданные сорта позволяют получать по 2,0–2,5 т/га семян в

условиях богары, а сорта Дон 21, Дива уже превышают старые сорта по уровню продуктивности, засухоустойчивости, технологичности, содержанию белка и масла на 15–20 %.

Селекция многолетних трав направлена на выведение сортов люцерны и эспарцета с высокой урожайностью зеленой массы, сухого вещества и семян, обладающих устойчивостью к засухе, болезням и вредителям, пригодных к возделыванию в полевых и кормовых севооборотах. В Государственный реестр селекционных достижений внесены сорта люцерны Ростовская 60, Ростовская 90, Люция и эспарцета Зерноградский 2, Зерноградский 3, Атаманский.

Проводятся комплексные исследования оценки степени устойчивости к абиотическим факторам среды (жаро- и засухоустойчивости) зерновых культур. Осуществляется углубленная проработка теоретических вопросов по засухоустойчивости пшеницы, ячменя и устанавливаются лимитирующие параметры жизнедеятельности растений. Изучаются физиологические закономерности их роста и развития. Обоснованы возможности использования достижений физиологии этих культур для повышения устойчивости к неблагоприятным условиям среды их обитания. Значительное место занимают исследования, направленные на поиск тестовых показателей высокой устойчивости, которые могли бы быть использованы на ранних этапах селекционного процесса.

Разработана теория определения механизмов адаптации и устойчивости зерновых культур. На основе, которой реализован комплекс исследований по выбору направлений селекции на засухоустойчивость, а также научно обоснованный подход к методам оценки определяющих величину устойчивости к водному и температурному стрессам. Разработан метод оценки влияния условий выращивания растений на структурно-функциональные показатели проводящей системы колосонесущего междоузлия озимой твердой и мягкой пшеницы и установлена связь этих показателей с величиной продуктивности.

Для успешной идентификации ценных генотипов ярового ячменя применен провокационный фон («засушник») для отбора на выживание образцов в условиях водного и температурного стресса.

Составлены каталоги и выделены наиболее устойчивые генотипы пшеницы и ячменя, которые включены в селекционный процесс при создании сортов, устойчивых к стрессам (водному, температурному), в качестве родительских растений.

Проводятся исследования по культуре ткани озимой пшеницы и сои для ускорения се-

лекционного процесса и создания нового селекционного материала.

Метод эмбриокультуры используется для получения гибридов пшеницы при межвидовых и межродовых скрещиваниях.

Изучаются факторы, влияющие на морфогенез в каллусной культуре. Проведена оценка сортов озимой пшеницы и сои по регенерационной способности *in vitro*. Выявленные генотипы используются для создания нового селекционного материала с помощью соматической изменчивости.

Выделены новые сорта и образцы с комплексной устойчивостью к ряду возбудителей. Сорта ВНИИЗК сохраняют комплексную устойчивость к основным болезням, распространенным в регионах зон допуска.

Для обеспечения гарантированного получения стабильно высоких урожаев изучаются элементы технологии возделывания зерновых и кормовых культур, разрабатываются и совершенствуются научно обоснованные приемы возделывания сортов и гибридов селектурируемых культур для различных почвенно-климатических зон, обеспечивающие наиболее полное использование их генетического потенциала продуктивности.

Устанавливаются лучшие предшественники, оптимальные сроки посева, нормы высева, определяются эффективные дозы и соотношения органических и минеральных удобрений для новых сортов зерновых и кормовых культур.

В 2009 г. разработаны ресурсосберегающие технологии: «Технология возделывания сорго сахарного»; «Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового ячменя»; «Технология возделывания ячменя озимого»; «Возделывание травосмесей в Ростовской области»; «Возделывание эспарцета в Ростовской области»; «Возделывание сои на богаре в условиях Ростовской области»; «Технология возделывания ячменя ярового».

Разработаны: «Методические рекомендации по стимулированию внедрения современных технологий, увеличению посевных площадей под зерновыми культурами»; «Методическое пособие по применению жидких ком-

плексных удобрений в растениеводстве»; «Рекомендации по производству гибридных семян кукурузы в Ростовской области».

Первичное семеноводство новых и коммерческих сортов и гибридов зерновых и кормовых культур осуществляется в объемах, определяемых потребностью сельскохозяйственного производства в семенах высших репродукций.

Проведена сортовая идентификация и записаны эталонные спектры коммерческих и передаваемых на сортоиспытание сортов озимой пшеницы, озимого и ярового ячменя.

Эффективность научного обеспечения АПК зависит от результатов внедрения научных разработок. Федеральные унитарные предприятия являются основными потребителями научной продукции. Семена различных культур в большинстве реализуются крупным сельхозпроизводителям, но и предприятия малых форм бизнеса стали заметной группой потребителей.

Ежегодно институт с сетью опытных хозяйств производит более 15 тыс. т высококачественных семян.

В 2009 г. институтом и его сетью семеноводческих хозяйств реализовано 9789 тыс. т семян высших репродукций.

В Федеральных государственных унитарных предприятиях (Экспериментальное, Пролетарское, Манычское) осуществляется производственная проверка завершенных разработок института, внедрена система семеноводства, что позволяет обеспечивать в полном объеме семенами сельхозпредприятия.

Для более эффективного внедрения достижений с 2009 г. институт выпускает теоретический и научно-практический журнал «Зерновое хозяйство России».

Быстрая и полная реализация достижений селекции, сортосмена и сортообновление, ведение на высоком теоретическом и практическом уровне семеноводства зерновых и кормовых культур – это гарантия стабилизации сельскохозяйственного производства. Эти задачи воплощает в жизнь и довольно успешно Всероссийский НИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко.

УДК 633.12:631.52

Г.Е. Мартыненко, канд. с.-х. наук;
Н.В. Фесенко, д-р с.-х. наук;
А.Н. Фесенко, д-р биол. наук;
О.А. Шипулин, канд. с.-х. наук,
ГНУ ВНИИЗБК, agronom98@yandex.ru

СЕЛЕКЦИЯ СОРТОВ ГРЕЧИХИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Излагаются результаты изучения свойств мутантных форм гречихи, разработаны применительно к ним принципы селекции и методы отбора. Дана характеристика высокоурожайных сортов и доноров мутантных признаков.

These are expounded studying results of mutant buckwheat forms' properties, these are developed selection principles and selective methods according to them. It is given a characteristic of high productive varieties and donors of mutant features.

Ключевые слова: гречиха, урожайность, селекция, методы, мутации, детерминантность, мелколистность, зеленоцветковость, крупное соцветие, адаптивность.

Key words: buckwheat, productivity, selection, methods, mutations, determinant, cordata, green-flower, large inflorescence, adaptivity.

Введение. Вид посевной гречихи *F. esculentum* Moench. малоконкурентоспособен по сравнению с другими зерновыми культурами вследствие слабой окультуренности габитуса, высокой степени его топологической и хронологической расчлененности. Поэтому использование мутаций редукций органов: ограниченного ветвления *lsb*, детерминантности *d* и др. [1], как направление селекции сменило высокозатратные и малоэффективные методы селекции на гетерозис.

Известно, что мутантные формы наряду с положительными свойствами могут нести и комплекс отрицательных: снижение фертильности цветков, мелкозерность, снижение урожая биомассы и др. Поэтому в разработке методов селекции приходится решать довольно противоречивые задачи: задачу интеграции габитуса и повышения дружности созревания совмещать с задачей повышения урожая биомассы, укрупнение репродуктивных органов совмещать с задачей интенсификации плодобразования, повышение продуктивности отдельного растения совмещать с повышением толерантности его поведения в ценозе, параллельно решая задачу повышения технологичности возделывания и технологических качеств продукции [2].

Для решения этих задач необходимо было проводить изучение ограниченнорастущих мутантных форм, вовлекая новые, выделяемые в генофонде гречихи, мутантные формы: с неаллельной детерминантностью, с длинной кистью, короткостебельные, мелколистные и уз-

колистные, зеленоцветковые и др. [3, 4, 5, 6].

Стратегия селекции строилась на создании ряда модельных сортов и создании нового исходного материала в виде популяций – доноров мутантных признаков, отселектированных не только по фенотипу, но и продуктивности. Это было обусловлено экологической специфичностью адаптаций, характерной для мутантных форм [2,7], с одной стороны, а с другой – сужением потенциала экологогеографической изменчивости у вида *F. esculentum* Moench. на территории России [8]. Использование в селекции в качестве исходного материала сортов зарубежной селекции затруднено, так как они или мелкозерные, или в большинстве обладают ярко выраженным фотопериодизмом, в отличие от фотонейтральных российских сортов [5].

Формирование исходного материала на базе мутантных популяций в силу их канализованной изменчивости под действием как искусственного, так и естественного отбора создает предпосылки для получения более оптимальных сочетаний генов при гибридизации, позволяет выделять ценные рекомбинантные и трансгрессивные формы, создавать сорта, превосходящие родительские формы по урожайности и адаптивным свойствам [5].

В статье изложены результаты изучения свойств мутантных форм, разработанные применительно к ним методы отбора и результаты селекции за период 1969...2009 гг.

Материал и методы. Изучение свойств мутантных форм проводили как на растениях расщепляющихся поколений гибридов, так и при сравнении мутантного сорта с обычным, а также учитывалось поведение мутантного сорта в государственном сортоиспытании. Ведущие мутации, ограниченного ветвления *lsb* и детерминантности *d*, были выделены из высокогетерогенных гибридных популяций, объединявших в себе геномы дальневосточного и южнорусского экотипов с крупноплодным материалом селекционера Н.Н. Петелиной, имевшим и восточно-азиатское происхождение [5]. В дальнейшем генофонд ограниченнорастущих сортов пополнялся за счет сортов западно-украинского экотипа селекции Каменец-Подольского СХИ, сформированных гибридизацией местных популяций с Богатырем (сортом южнорусского происхождения) и подвергнутых воздействию разнообразных физических и химических мутагенов. Пополнение генофонда также происходило за счет сортов и

сортообразцов гетерозисной селекции, проводившейся в лабораториях Украинского НИИЗ и ВНИИЗБК. Скрещивания различались как по характеру подбора родителей (отдаленные эколого-географические скрещивания, скрещивания местных районированных сортов с инорайонными или с мутантными формами; скрещивания мутантных образцов друг с другом), так и по схемам гибридизации: простые и сложные ступенчатые, тестерные скрещивания, бекроссы, а также объединение в пулы образцов, сходных по морфологическим признакам, но различающихся происхождением.

Опыты и селекцию проводили в условиях поля и теплицы. Селекционный процесс осуществляли по схеме: гибридизация → размножение F_1 → трехкратный отбор с направленным опылением по фенотипу и продуктивности → размножение, предварительное и конкурсное сортоиспытание → размножение и государственное сортоиспытание.

Размножение образцов проводили в условиях тетраплоидной изоляции, гибридизацию осуществляли с помощью гетеростилии [5]. В течение вегетационного периода поэтапно, в соответствии с фазами развития растений, проводили отбор на морфологические признаки и озерненность:

- 1) с появлением первых листьев – на мелколистность и узколистность;
- 2) в фазе бутонизации – на число вегетативных узлов главного побега и зеленоцветковость;
- 3) в фазе начала цветения – на детерминантность и крупную кисть [9];
- 4) в фазе полного цветения – на ограниченное ветвление [10];
- 5) в фазе начала созревания (цветение + 30 дней) – на озерненность и крупноплодность;
- 6) в фазе уборочной спелости – на выполненность плодов.

В лабораторных условиях проводили оценку выделенных растений по массе 1000 семян и уборочному индексу. Конкурсное сортоиспытание проводили по методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (1983).

Результаты и обсуждение. Было установлено, что мутация ограниченного ветвления повышает холодостойкость гречихи, ускоряет темп репродуктивных процессов, в 1,5 раза повышает уборочный индекс [4]. Встречаемость растений с мутацией ограниченного ветвления выше в северных популяциях вида [4, 6].

Детерминантность повышает устойчивость к высоким температурам и засухе. При понижении температуры детерминантность удли-

няет жизненный цикл как за счет избыточного ветвления детерминантных растений, так и за счет более продолжительного плодообразования на единичном побеге [3]. Аналогичное поведение продемонстрировал в Государственном сортоиспытании первый детерминантный сорт Сумчанка, проявивший высокую конкурентоспособность в Оренбургской области и Республике Калмыкия в России, в Казахстане и на юго-востоке Украины, т.е. в регионах с повышенными ресурсами тепла и света, но с дефицитом влаги [3, 8].

Был сделан вывод о географически разнонаправленном векторе адаптаций обеих мутаций: ограниченного ветвления – в северном направлении, детерминантности – в южном [11]. Адаптивная специфичность мутаций не только указывала на морфологические модели сортов для определенных экологических зон, но и теоретически, вследствие выявленной разнонаправленности позволяла надеяться на расширение адаптивных возможностей у сортов при объединении обеих мутаций в едином генотипе [7].

Селекция по числу узлов в зоне ветвления побегов.

Количество узлов в зоне ветвления растения – базовый признак сорта, характеризующий его потенциал продуктивности и ритм плодообразования. С увеличением числа узлов на главном побеге возрастает продуктивность сорта, но и нарастает его позднеспелость. Однако существует отрицательная корреляция между развитием зоны ветвления главного побега и боковых [12]. Эта корреляция позволила, используя мутацию *lsb*, выделять дружносозревающие генотипы с более высоким числом вегетативных узлов на главном побеге. У первого ограниченноветвящегося недетерминантного сорта Баллада, выведенного гибридизацией ограниченноветвящегося образца с группой позднеспелых западно-украинских сортов, зона ветвления главного побега на 0,6–1,5 узла больше по сравнению с районированным ранее среднеспелым стандартом Богатырь. У сорта на 0,25 т/га повысилась урожайность, а также холодостойкость, благодаря чему гречиху в Орловской области стали сеять на декаду раньше [13]. На базе сорта Баллада были выведены более урожайные ограниченноветвящиеся сорта Есень и Молва. Исследования показали, что выведенные на основе мутантного генотипа сорта стабильно удерживают показатели зоны ветвления в ряде поколений [4].

Однако недетерминантные ограниченноветвящиеся сорта гречихи склонны к полеганию. В государственном сортоиспытании они оказались менее пластичными по сравнению с

детерминантными. Неудачной оказалась попытка вывести недетерминантный крупноплодный ОВ – сорт. Детерминантная мутация оказалась более эффективной в использовании. Прежде всего она аналогична мутации завершеного роста у злаковых культур и передает растению гречихи ряд сходных положительных свойств: низкорослость и повышенную устойчивость к полеганию, снижение параллелизма в системе побега, повышенную листо- и корнеобеспеченность цветков, повышенную их фертильность, ускоренный ритм репродуктивных процессов в генеративной сфере, возможность формировать более плотный стеблестой [8].

Первым морфологическим признаком (помимо детерминантности), на который вели отбор в селекции Д сортов, было число вегетативных узлов на главном побеге. Первый сорт Сумчанка выведен отбором на число узлов ≥ 5 . Его совмещали с отбором на озерненность, крупноплодность и дружность созревания.

Последующая селекция детерминантных сортов велась в направлении повышения мощности главного побега и преодоления избыточного ветвления. Здесь отбор на ограниченное ветвление также хорошо сочетался с отбором на повышенное количество вегетативных узлов главного побега и позволил создать детерминантный ОВ – донор ДОВ-5₆₋₇, с 6-7

узлами в зоне ветвления главного побега, для которого были характерными лидирующий главный побег при слабом развитии ветвей, дружное созревание и повышенная крупность плодов. Из гибридной комбинации ДОВ-1хД-1 была выделена форма ДС, отличающаяся особо длинной (8 см) кистью, используемая в создании сортов и доноров с этим признаком.

Донор ДОВ 5₆₋₇ также использовали в создании материалов с крупным соцветием и непосредственно в создании широкорайонированного детерминантного сорта Дикуль.

Для гибридизации с позднеспелыми инорайонными сортами из популяции Д-10 была выделена форма Д₃₋₄¹⁰ с десятью узлами в

зоне ветвления главного побега и крупной кистью, зацветающая на две недели позже среднеспелых сортов. Она оказалась полезной в гибридизации с позднеспелыми инорайонными сортами.

Таким образом, в селекции гречихи использовали как свойства метамерной организации в регуляции ритма, так и формообразовательный эффект при взаимодействии генов ограниченного ветвления и детерминантности,

выразившийся в увеличении параметров сложного признака, каковым является репродуктивная кисть.

Селекция на крупное соцветие является важнейшим условием повышения урожайности и адаптивности детерминантных сортов. Укрупнение репродуктивных органов сыграло важную роль в эволюции культурных растений как фактор интеграции габитуса и в селекции на урожайность. Онтогенетические аспекты положительного влияния крупного соцветия на урожайность связывают с повышением аттрагирующего пула фотоассимилятов, а также с более высоким уровнем остаточного потенциала роста. Чем выше его доля, приходящаяся на генеративный период, тем выше гомеостаз плодов и урожай [14]. У сортов с крупным соцветием, обладающим более высоким уровнем меристематической ткани, в большой степени обеспечивается это преимущество.

Отбор по длине соцветия в пределах замкнутого генофонда хотя и приводит к увеличению длины кисти и числа элементарных соцветий в ней, однако продуктивность ее падает, при этом ось кисти истончается. Только с помощью гибридизации удается получать и отбирать растения с длинными, хорошо озерненными кистями. Как правило, у таких растений были утолщены кистеносы и центральная ось кисти. Вот почему селекцию на крупную кисть необходимо вести с пополнением генофонда. В нашей работе это были районированные сорта из разных экологических групп и мутантные формы. Только такие, аккумуляировавшие энергетический потенциал разнообразного генофонда, соцветия становятся действенным полем межгенных и межаллельных взаимодействий, дополнительно обеспечивая усиление внутривидового гетерозиса и усиление адаптивных свойств детерминантных популяций.

На основе ДС-доноров последовательно были выведены районированные сорта: Дождик, Деметра, Дикуль, Девятка, Диалог, Дизайн; перспективные сорта, среди которых сорт Яруд с крупной кистью, сочетающий повышенную урожайность с крупноплодностью, выведенный с участием японских сортов.

В государственном сортоиспытании сорта с крупным соцветием проявили не только высокую урожайность (до 5,0 т/га), но и показали расширение адаптивных свойств, по сравнению с первым детерминантным сортом Сумчанка, что выразилось в расширении числа регионов районирования, и соответственно числа регионов получения высоких прибавок зерна к стандартам (табл. 1). Наиболее показательны в этом

отношении результаты по сорту Девятка. Сорту выведен гибридизацией образцов с крупным соцветием Д-12 и ограниченноветвящегося ОВ-5. Оценку его в конкурсном сортоиспытании проводили на фоне ранних посевов (8–14 мая), тогда как оптимальный срок посева в Орловской области – 20–25 мая. Отбор на крупное соцветие наряду с указанными факторами

привел к формированию популяции, дающей урожай свыше 3 т/га как в условиях Краснодарского края (45° с.ш.), так и в условиях Смоленской и Калужской областей (56° с.ш.).

Использование корректирующих мутаций – залог дальнейшего повышения урожайности и адаптивности детерминантных сортов.

1. Характеристика районированных ограниченнорастущих сортов гречихи

Сорт	Фенотип *	Год районирования	Регионы районирования	Максимальная урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г
Баллада	Н.ОВ.	1985	Центрально-Черноземный	3,25	27,1
Сумчанка	Д	1985	Уральский, Р. Украина, Р. Казахстан	6,86	28,3
Есень	Н.ОВ	1993	Уральский, Центрально-Черноземный	5,49	26,4
Деметра	Д,ДС,ОВ	1995	Центральный, Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Средневолжский	4,05	29,9
Молва	Н.ОВ	1997	Центральный, Центрально-Черноземный, Нижневолжский	3,30	28,6
Дождик	Д,ДС,ОВ	1998	Р. Беларусь, Уральский, Северо-Кавказский	6,58	31,6
Дикуль	Д,ДС,м.л.	1999	Р. Беларусь, Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный, Средневолжский, Нижневолжский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский	4,36	29,8
Девятка	Д,ДС,ОВ	2004	Центральный, Центрально-Черноземный, Уральский, Северо-Кавказский	4,97	32,0
Диалог	Д,ДС,ОВ	2008	Центральный, Центрально-Черноземный, Уральский, Средневолжский, Западно-Сибирский	4,22	32,0
Дизайн	Д,ДС, зел.цв.	2009	Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский	4,12	33,9

*Обозначения: Н – недетерминантный, ОВ – ограниченноветвящийся, Д – детерминантный, ДС – крупным соцветием, м.л. – мелколистный, зел. цв. – зеленоцветковый.

Мутация мелколистности pl позволяет скорректировать существенный недостаток детерминантов – их склонность к самозатенению. Использование этой мутации в селекции сорта Дикуль за счет оптимизации световых характеристик ценоза впервые позволило детерминантному сорту в условиях Орла превзойти по урожаю зерна недетерминантный стандарт. В производственных условиях Орловской области впервые в нескольких хозяйствах получили урожайность сорта выше 3 т/га. Максимальную урожайность (4,36 т/га) сорт Дикуль показал на Дзержинском ГСУ в Красноярском крае. Свидетельством высокой пластичности сорта явилось его районирование в 7 регионах России и в Республике Беларусь. С районированием его в областях Центрального и Волго-Вятского регионов упрочились перспективы распространения детерминантной гречихи в северных регионах ареала ее возделывания.

Мутация узколистности nr_2 (источник – форма Треугольнолистная) и мутация детерминантности, контролируемой геном dm (источник – форма Моноподиум) пока не проявили самостоятельного положительного эффекта в селекции на урожайность. Это связано со снижением урожая биомассы при отборе на озерненность, на который детерминанты с этими мутациями отзываются весьма хорошо, что видно по показателю уборочного индекса

(табл. 2). При гибридизации их с широколистными детерминантами становится возможным выделение трансгрессивных форм, обладающих утолщенными стеблями и кистеносами, длинной кистью и крупными плодами. Из таких комбинаций индивидуально-семейным отбором выделен детерминантный широколистный образец Двина. Образец – высокоурожайный, дружносозревающий, с абсолютной устойчивостью к полеганию и на протяжении ряда генераций сохраняющий высокую урожайность. Индивидуально-семейным отбором выделен также устойчивый к полеганию, узколистный, дружносозревающий, крупноплодный образец Фар, используемый как улучшатель широколистных детерминантов.

На основе трансгрессивных форм, выделенных из комбинаций с участием узколистных детерминантов и детерминантов формы Моноподиум созданы высокоурожайные детерминантные образцы с крупным соцветием: Уша и ПДС, имеющие как и образец Яруд, перспективу для предложения к использованию в производстве (табл. 2).

На основе мутаций узколистности nr_2 , неаллельной детерминантности dm короткостебельности si был создан узколистный донор – Детерминантный треугольнолистный, устойчивый к полеганию (ДД у.п.), использованный в селекции высокоурожайного зеленоцветкового сорта Дизайн.

2. Агробиологическая характеристика детерминантных сортов и доноров гречихи по результатам конкурсного сортоиспытания ВНИИЗБК (в среднем за 2004–2006 гг.)

Сорт	Фенотип *	Урожайность, т/га	Уборочный индекс, %	Вегетационный период, сутки	Устойчивость к полеганию, балл	Масса 1000 семян, г
Дикуль, стандарт	ДС, м., бел.	1,97	24,1	72	4,6	27,8
Сумчанка	КС, ш., бел.	1,70	21,5	72	4,3	28,5
Дождик	ДС, ш. бел.	2,03	25,8	72	4,6	28,8
Девятка	ДС, ш. бел.	2,20	22,0	75	4,4	31,3
Дизайн	ДС, ш. зел.	2,48	27,6	73	4,0	34,4
Дизайн 1	ДС, ш. зел.	2,27	24,6	75	3,7	32,2
ДА у.п.	ДС, у. бел.	1,82	28,8	73	4,8	31,6
Дизайн 2	КС, у. зел.	2,10	29,5	72	4,5	29,0
Фар	ДС, у. бел.	1,80	29,3	72	4,8	37,1
Двина	ДС, ш. бел.	2,27	27,4	70	4,9	31,6
ПДС	ДС, ш. бел.	2,60	26,2	74	4,4	35,5
Яруд	ДС, ш. бел.	2,55	27,7	73	4,7	34,8
Уша	ДС, ш. бел.	2,47	27,8	73	4,6	33,3

*Условные обозначения: ДС – с длинным соцветием; КС – с коротким соцветием; м. – мелколистный; ш. – широколистный; у – узколистный; бел. – белоцветковый; зел. – зеленоцветковый.

Мутация зеленоцветковости *gs* ценна прежде всего тем, что повышает устойчивость плодов к осыпанию, а также как источник фотоассимилятов, максимально приближенный к плодам – их потребителям. Зеленоцветковость усиливает ростовые процессы в кисти, вызывая удлинение осей элементарных соцветий, удлинение плодоножек, пролификации цветков, вследствие чего количество цветков в кисти увеличивается. Сама кисть увеличивается в размерах, а потенциал продуктивности элементарного соцветия повышается на 50%, при этом индекс фертильности элементарного соцветия не снижается [15].

На основе зеленоцветковости, выделенной из сорта Дождик, создана серия зеленоцветковых доноров. Родоначалник этой серии Дизайн 1 отличался крупноплодностью, крупной кистью, высокорослостью, хорошей озерненностью. Недостатками этого сорта являются позднеспелость и склонность к полеганию. Путем гибридизации этого образца с устойчивым к полеганию донором – улучшателем, узколистным детерминантом ДА у.п. и последующего отбора на крупную кисть, озерненность и крупноплодность выведен сорт Дизайн (селекционный номер Дизайн 3) с более гармонизированным ростом и более дружным созреванием. Повысилась устойчивость данного сорта к полеганию (табл. 2).

В конкурсном сортоиспытании (табл. 2) ВНИИЗБК за 2004–2006 гг. сорт Дизайн, несмотря на различие по годам метеоусловий,

ежегодно превышал стандартный сорт Дикуль на 0,44...0,62 т/га. В 2006 г. этот сорт был передан на Государственное сортоиспытание, а в 2009 г. районирован в Красноярском крае и в Томской области. На нескольких сортоучастках Западно-Сибирского и Восточно-Сибирского регионов сорт показал урожайность свыше 4 т/га, превышения над стандартами в этих случаях составили 0,48...1,17 т/га.

Ранний отбор на озерненность. В решении задачи на совмещение высокого морфологического потенциала с повышенной интенсивностью плодообразования недостаточно ограничиться только морфологическим отбором на ограниченное ветвление и крупное соцветие хотя бы потому, что генотипы, несущие эти признаки, подвержены расщеплениям по продуктивности. Так, у ограниченноветвящихся сортов более урожайными являются гетерозиготы, у которых замаскировано фенотипическое проявление гена *lsb*, а сама мутация «работает» на снижение урожая биомассы.

Определенные ограничения имеет и использование крупного соцветия. У сортов с крупным соцветием на 5–6 суток удлиняется вегетационный период. В результате же раннего отбора повышается концентрация генотипов с повышенной плодовой нагрузкой в начальный период плодообразования, которая может играть роль физиологического ускорителя созревания.

В наших исследованиях было выявлено,

что у растений гречихи существует положительная корреляция между озерненностью главного побега и озерненностью боковых, которая усиливается при продвижении к побегам низших порядков [12].

Был сделан прогнозический вывод о возможности успешного раннего отбора на урожайность по озерненности соцветий на главном побеге с фазы «цветение+30 дней», с которой у гречихи начинается период созревания плодов [5].

При отборе ориентировались на возможно более плотное расположение плодов молочной спелости на нижних кистях главного побега. В фазу уборочной спелости дополнительно проводили отбор по выполненности плодов.

Ранний отбор использовали в селекции сортов Баллада, Молва, Деметра, Диккуль, Десятка, Дизайн, в селекции доноров с мутациями, исходно отличающимися низкой фертильностью или позднеспелостью (узколистность, зеленоцветковость), а также при отборе из комбинаций, где в качестве родительских компонентов использовали позднеспелые сорта с высоким морфологическим потенциалом.

В итоге комплексного использования принципов раннего отбора, конструктивной метамерии, укрупнения соцветий, использования корректирующих мутаций, учета их генетического взаимодействия были выведены высокоурожайные ограниченнорастущие сорта и создан новый исходный материал, различающийся по фенотипу, с выдающимися показателями продуктивности, дружности созревания, устойчивости к полеганию.

Выводы. Детерминантная модель наиболее предпочтительна в селекции гречихи на урожайность.

Взаимодействие мутаций ограниченного ветвления и детерминантности расширяет адаптивные возможности сортов.

Использование в селекции принципов конструктивной метамерии и раннего отбора, укрупнение соцветий и использование корректирующих мутаций комплексно обеспечивают повышение продуктивности и адапционных свойств детерминантных сортов гречихи.

Литература

1. Фесенко, Н.В. Использование внутривидового полиморфизма в селекции гречихи / Н.В. Фесенко, С.Ю. Коблев, Г.Е. Мартыненко // Биология, селекция, семеноводство и технология возделывания зернобобовых и крупяных культур: сб. науч. тр. – Орел, 1991. – С. 22 – 28.
2. Тарасенко, Н.Д. Генетические методы в се-

лекции растений / Н.Д. Тарасенко. – М.: Колос, 1974. – 208 с.

3. Мартыненко, Г.Е. Морфобиологические особенности и перспективы селекции детерминантной формы гречихи / Г.Е. Мартыненко // Перспективы повышения урожайности и качества зерна гречихи: сб. науч. тр. – Кишинев, 1983. – С. 21 – 25.

4. Мартыненко, Г.Е. Влияние мутации ограниченного ветвления на развитие признаков продуктивности и адапционных свойств гречихи / Г.Е. Мартыненко // Доклады РАСХН. – 1996. – № 4. – С. 16 – 18.

5. Теоретические основы селекции. Т. 5. Генофонд и селекция крупяных культур. Гречиха: под ред. В.А. Драгавцева = Theoretical basis of plant breeding. Vol. 5. The gene bank and breeding of groat crops. Buckwheat / Н.В. Фесенко, Н.Н. Фесенко, О.И. Романова и др. – СПб.; ВИР, 2006. – 196с.

6. Фесенко, А.Н. Редукция вегетативной системы как интегральный фактор селекции гречихи / А.Н. Фесенко, Н.В. Фесенко, О.А. Шипулин // Доклады РАСХН. – 2008. – №5. – С. 10 – 13.

7. Суходолец, В.В. Природа и механизмы биологического эволюционного прогресса / В.В. Суходолец // Генетика. – 1982. – Т.18. – С. 517 – 523.

8. Мартыненко, Г.Е. Резервы внутривидовой изменчивости в селекции гречихи на урожайность / Г.Е. Мартыненко // Аграрная Россия. – 2002. – № 1. – С. 73 – 76.

9. А.с. 3495686 СССР. Способ отбора растений на крупное продуктивное соцветие / Мартыненко Г.Е. – Бюл. № 4, 1984.

10. А.с. 1436947 СССР. Способ отбора растений гречихи на высокую интенсивность плодобразования / Н.В. Фесенко, Г.Е. Мартыненко, В.Е. Лохматова, И.П. Анисимов. – Бюл. № 42, 1988.

11. Martinenko, G.E. Retation of plants' habitus to buckwheat adaptive capacities / G.E. Martinenko // Proceedings of the 5-th international symposium on buckwheat. – Taiyuan, China: Agricultural Publishing, 1992. – P.197 – 202.

12. Фесенко, Н.В. Использование в селекции гречихи корреляционных отношений в развитии побегов растений / Н.В. Фесенко, Г.Е. Мартыненко // Доклады ВАСХНИЛ. – 1984. – № 2. – С. 14 – 16.

13. Цуканов, А.Ф. Влияние сроков посева на посевные качества и урожайные свойства семян гречихи Баллада / А.Ф. Цуканов, В.П. Наумкин // Материалы научной конференции институтов Орловской области. – Орел, 1993. – С. 57 – 58.

14. Мартыненко, Г.Е. О модели высокоурожайного сорта гречихи в аспекте онтогенетического развития / Г.Е. Мартыненко // Физиологические аспекты продуктивности растений: Материалы Всероссийской науч.-метод. конф. – Орел, 2004. – Ч.2. – С. 260 – 266.

15. Martinenko, G.E. Potential Productivity of Buckwheat with Green Flowers / G.E. Martinenko // Advances in Buckwheat. – Chunchon (Korea), 2001. – P. 27 – 32.

УДК 633.358:559.551.5

И.В. Кондыков, канд.с.-х. наук;
С.В. Бобков, канд. с.-х. наук;
О.В. Уварова;
М.А. Толкачева,
ГНУ Всероссийский НИИ
зернобобовых и крупяных культур, г. Орел;
Н.Н. Кондыкова, канд.с.-х. наук,
ГОУ ВПО Орловский государственный университет

СОВРЕМЕННЫЕ ЕВРОПЕЙСКИЕ СОРТА ГОРОХА – УРОЖАЙНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА

Селекция гороха на урожайность сопровождается снижением содержания белка в семенах, что девальвирует значимость культуры как одного из его основных продуцентов. В связи с этим проведен анализ корреляций между содержанием белка и урожайностью у современных сортов гороха европейской селекции и показана возможность создания урожайных сортов с высоким содержанием белка.

Pea's selection on productivity is accompanied with an increase of protein in seeds, which devaluates crop's significance as one of its basic products. Thereby it is carried out an analysis of correlations between protein content and productivity in peas' varieties of European selection and it is shown a possibility to select productive varieties with high protein content.

Ключевые слова: горох, *Pisum sativum* L., сорт, листочковый, безлисточковый, гетерофильный, урожайность, содержание белка, корреляция.

Key words: peas, *Pisum sativum* L., variety, leafy, leafless, heterophile, productivity, protein content, correlation.

Введение. Одним из основных продуцентов ценного растительного белка в мире и Российской Федерации является горох, который широко используется для производства высокобелкового продовольственного зерна, зернофуража, зеленого корма, силоса, сенажа, травяной муки. Белок гороха (18–35% в зерне и 13–24% в зеленой массе) содержит до 34% незаменимых аминокислот и является хорошим источником лизина [1].

В процесс синтеза белка растения гороха в симбиозе с клубеньковыми микроорганизмами вовлекают азот воздуха, недоступный для большинства других растений. Помимо этого до 50–100 кг/га симбиотического азота накапливается в почве, что определяет ценность гороха как одного из лучших предшественников

для других сельскохозяйственных культур. Большое значение при этом имеют относительно короткий вегетационный период и высокая биологическая активность корневой системы, которая способна усваивать фосфорнокислые и другие труднодоступные для зерновых злаков соединения. Средоулучшающая роль гороха определяется также способностью повышать фитосанитарную устойчивость севооборотов и стабилизировать баланс гумуса. В качестве предшественника он способствует повышению эффективности использования органических удобрений последующими культурами, особенно зерновыми, техническими [2].

Горох возделывается практически во всех земледельческих регионах мира. В текущем столетии наибольшие посевные площади его были зафиксированы в 2006 г. – 6,413 млн га (по материалам Базы данных FAOSTAT), максимальное производство зерна – 11,70 млн т – в 2004 г. В настоящее время лидерами по производству гороха являются Канада, Россия, Китай, Индия. Много гороха возделывается в США, Австралии, на Украине, во Франции. По данным Росстата, в 2009 г. площадь посевов гороха в РФ составила 846 тыс. га, валовой сбор – 1349 тыс. т.

Учитывая большое разнообразие экологических условий в ареале возделывания гороха, в селекции используются контрастные по морфологическим признакам и биологическим особенностям образцы, как традиционные, так и оригинальные, с уникальным комплексом признаков. Целесообразность такого подхода определяется различием адаптивных реакций между группами морфотипов. По данным физиологов, листочковые формы по сравнению с безлисточковыми (усатыми) имеют более высокий потенциал продуктивности и устойчивости к абиострессорам, включая водный дефицит [3]. Однако потери зерна у них вследствие полегания растений достигают 50, а ино-

гда 75...80 % [4]. В связи с этим генеральное направление селекции гороха в мире в настоящее время базируется на использовании безлисточковых генотипов, так как свойственная им повышенная устойчивость к полеганию компенсирует негативные свойства. Морфо-физиологические и биохимические особенности гороха полевого (пелюшки) определяют повышенную устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам. Ограниченное число продуктивных узлов у детерминантных форм обеспечивает сжатый репродуктивный период и дружность созревания [6]. Полученный в ГНУ ВНИИЗБК принципиально новый морфотип с ярусной гетерофиллией (хамелеон) совмещает преимущества лучших листочковых и усатых образцов [7]. Цель исследований состояла в изучении взаимосвязи между урожайностью и содержанием белка у современных сортов европейской селекции.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2005, 2006 и 2008 гг. во ВНИИ зер-

нобобовых и крупяных культур. Изучались распространенные в первом десятилетии XXI в. сорта гороха, созданные в селекционных центрах России, Украины, Германии, Дании, Австрии, Беларуси, различающиеся по морфо-биологическим характеристикам. Тридцать опытных сортов выращивались на делянках площадью 16 м² в трехкратной повторности, по разработанной в ГНУ ВНИИЗБК технологии (Зотиков В.И. и др., 2009). Содержание сырого протеина определялось по методу Кьельдаля на автоматической системе UDK-152.

Результаты. Максимальную урожайность зерна в опыте (2006 г. – 4,66 т/га) и в среднем за годы исследований (3,83 т/га) имел сорт гороха совместной российско-украинской (ГНУ ВНИИЗБК и Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева) селекции Фараон. Несмотря на то, что содержание белка в зерне у этого сорта (22,4%) было ниже среднего показателя по опыту (22,8%), он характеризовался самым высоким сбором белка с единицы площади – 0,86 т/га (табл. 1).

1. Урожайность и содержание белка в зерне распространенных в производстве европейских сортов гороха (среднее за 2005, 2006, 2008 гг.)

Сорт	Морфотип	Страна-оригинатор	Урожайность, т/га	Содержание белка в зерне, %	Сбор белка, т/га
Фараон	Безлисточковый	Россия, Украина	3,83	22,4	0,86
Девиз	Безлисточковый	Украина	3,75	20,6	0,77
Элит	Безлисточковый	Украина	3,54	20,0	0,71
Темп	Листочковый	Россия	3,52	22,4	0,79
Мадонна	Безлисточковый	Германия	3,40	22,4	0,76
Таловец 70	Безлисточковый	Россия	3,38	22,9	0,77
Эффективный	Безлисточковый	Украина	3,36	22,0	0,74
Алла	Безлисточковый, пелюшка	Россия	3,36	23,4	0,79
Готик	Безлисточковый	Австрия	3,33	22,4	0,75
Кудесник	Листочковый	Беларусь	3,33	23,1	0,77
Спартак	Хамелеон	Россия	3,25	22,7	0,74
Царевич	Безлисточковый	Украина	3,25	22,8	0,74
Орловчанин	Листочковый	Россия	3,17	21,5	0,68
Визир	Листочковый	Россия	3,13	21,5	0,67
Дамир 1	Безлисточковый	Дания, Украина	3,10	23,0	0,71
Монолит	Безлисточковый	Украина	3,08	23,5	0,72
Батрак	Безлисточковый, детерминантный	Россия	3,02	22,4	0,68
Приазовский	Безлисточковый, детерминантный	Россия	2,98	24,4	0,73
Дамир 3	Безлисточковый	Дания, Украина	2,96	22,8	0,67
Зарянка	Листочковый, пелюшка	Россия	2,91	25,1	0,73
Мультик	Безлисточковый	Россия	2,90	23,0	0,67
Норд	Безлисточковый	Россия	2,86	22,6	0,65
Орлус	Безлисточковый	Россия	2,82	22,1	0,62
Труженик	Листочковый	Украина	2,82	24,3	0,68
Спрут 2	Безлисточковый	Россия	2,78	25,3	0,70
Эйфель	Безлисточковый	Австрия	2,56	22,5	0,58
Флагман 10	Безлисточковый	Россия	2,53	21,6	0,55
Спрут	Безлисточковый	Россия	2,47	24,6	0,61
Орловчанин 2	Листочковый, детерминантный	Россия	2,46	24,4	0,60
Шустрик	Безлисточковый, раннеспелый	Россия	2,41	22,0	0,53

Стабильно высокую урожайность (выше 3,0 т/га) во все годы исследований имели российские сорта Таловец 70, Темп, украинские – Девиз, Элит и германский сорт Мадонна. Как и Фараон, они характеризовались относительно низким содержанием белка. Следует отметить, что все высокопродуктивные сорта, за исключением Темпа, являются безлисточковыми.

Низкая семенная продуктивность и белковость сорта Шустрик, вероятно, связана с его раннеспелостью. Шустрик созрел на 7–15 дней раньше других сортов.

В целом, при определении содержания белка в зерне выявлена тенденция снижения его содержания при росте урожайности. Наибольшим содержанием белка в среднем за три года характеризовались низкопродуктивные безлисточковые сорта Спрут 2 (25,3%), Спрут (24,6%) и позднеспелый листочковый сорт пелюшки Зарянка (25,1%). К группе высокобелковых относились сорта с детерминантным типом роста Приазовский (безлисточковый) и Орловчанин 2 (листочковый) – оба 24,4%. Они

обладают генетически ограниченной флоральной зоной, что обеспечивает сжатый репродуктивный период и равномерность созревания. Сорта Девиз и Элит имели самые низкие показатели содержания белка в зерне – 20,0–20,6%. Однако этот недостаток компенсировался их высокой урожайностью. В результате по сбору белка с единицы площади Девиз (0,77 т/га) и Элит (0,71 т/га) превосходили высокобелковые сорта Спрут (0,61 т/га) и Спрут 2 (0,70 т/га).

В ходе исследований выделены сорта Алла (безлисточковая пелюшка) и Кудесник (листочковый), которые характеризуются высокими уровнями урожайности (выше 3,0 т/га) и содержания белка (выше 23%).

В таблице 2 представлены результаты сравнительного изучения уровня семенной продуктивности и содержания белка в группах сортов, различающихся по архитектонике листового аппарата – безлисточковые (22 образца), листочковые (7 образцов), с ярусной гетерофиллией, «хамелеон» (1 образец).

2. Семенная продуктивность и содержание белка в группах гороха, различающихся по типу листа

Тип листа	Год						Среднее	
	2005		2006		2008			
	урожайность, т/га	содержание белка, %	урожайность, т/га	содержание белка, %	урожайность, т/га	содержание белка, %	урожайность, т/га	содержание белка, %
Безлисточковый	2,75	22,9	3,64	22,4	2,84	22,7	3,08	22,7
Листочковый	2,59	23,3	3,65	22,9	2,91	23,2	3,05	23,1
Гетерофильный	2,53	22,3	3,83	22,7	3,40	23,1	3,25	22,7

Годы проведения исследований были достаточно контрастными по метеорологическим условиям.

В 2005 г. группа безлисточковых сортов превысила по урожайности листочковые. В 2006 г. (наиболее оптимальный по условиям влагообеспеченности и термическому режиму), в 2008 г. (избыточное увлажнение в репродуктивный период развития гороха) и в среднем за годы исследований урожайность этих групп существенно не различалась. Однако, как уже отмечалось ранее, отдельные сорта безлисточкового типа (Фараон, Девиз,

Элит, Таловец 70) имели одни из самых лучших показателей продуктивности во все годы исследований, что свидетельствует об их высокой экологической пластичности. Морфобиологические особенности растений сорта Спартак позволяют совмещать высокий потенциал семенной продуктивности и устойчивость к полеганию. У листочковых сортов отмечена слабая тенденция роста содержания белка по сравнению с безлисточковыми.

Корреляция между урожаем и содержанием белка была отрицательной в 2005 и 2006 гг. и практически не наблюдалась в 2008 г. (табл. 3).

3. Коэффициенты корреляции между урожайностью и содержанием белка в группах гороха, различающихся по типу листа

Сорта	Число сортов	Год			r_{05}	r_{01}
		2005	2006	2008		
Листочковые	7	–0,82	–0,81	–0,12	0,75	0,87
Безлисточковые	22	–0,59	–0,52	0,06	0,42	0,54

Сорта с обычными листьями имели коэффициенты корреляции –0,82 в 2005, –0,81 в

2006 и –0,12 в 2008 годах. Безлисточковые сорта характеризовались коэффициентами

корреляции $-0,59$ в 2005, $-0,52$ в 2006 и $0,06$ в 2008 гг. В сравнении с листочковыми сортами безлисточковые сорта имели менее тесную отрицательную взаимосвязь анализируемых признаков.

Выводы. Изученные европейские сорта гороха с безлисточковым типом листа, в целом, не уступают по семенной продуктивности и содержанию белка листочковым сортам, а в отдельных случаях превосходят их. Это результат селекционной проработки безлисточковых генотипов, активно проводимой в последние десятилетия в европейских странах-производителях зерна гороха. По уровню экологической устойчивости лучшие безлисточковые сорта не уступают листочковым, демонстрируя свои преимущества по урожайности в годы, контрастные по гидротермическому режиму. Селекция гороха на повышение семенной продуктивности часто сопровождается снижением содержания белка в зерне, что частично девальвирует значимость культуры как одного из основных продуцентов ценного растительного белка. В связи с этим необходимо проводить целенаправленную селекцию генотипов, совмещающих высокие показатели урожайности и содержания белка. Лучшие российские сорта гороха по урожайности и содержанию белка превосходят западноевропейские аналоги.

Литература

1. Зотиков В.И. Роль зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка и основные направления по увеличению их производства / В.И. Зотиков, И.В. Кондыков, В.С. Сидоренко // Пути повышения эффективности с.-х. науки. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Орел, 2003. – С. 413–416.
2. Задорин А.Д. Средаобразующая роль бобовых культур / А.Д. Задорин, А.П. Исаев, А.П. Лапин. – Орел, 2003. – 128 с.
3. Новикова Н.Е. Водный обмен у растений гороха с разным морфологическим типом листа / Н.Е. Новикова // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – №5. – С. 73–77.
4. Амелин А.В. Влияние полегания на физиологическое состояние и продуктивность растений гороха / А.В. Амелин // Научные основы создания моделей агроэкологических сортов и зональных технологий возделывания зернобобовых и крупяных культур для различных регионов России. – Орел: ВНИИЗБК, 1997. – С. 68–72.
5. Кондыков И.В. Селекция зерновых сортов пелюшки как фактор стабилизации производства ценного растительного белка / И.В. Кондыков, М.А. Толкачева, А.В. Амелин и др. // Научное обеспечение агропромышленного комплекса Поволжья и сопредельных регионов. Материалы научно-практической конференции, посвященной 100-летию Пензенского научно-исследовательского института сельского хозяйства. – Пенза, 2009. – С. 93–97.
6. Кондыков И.В. Биология и селекция детерминантных форм гороха / И.В. Кондыков, В.И. Зотиков, А.Н. Зеленов и др. – Орел: Полиграфическая фирма «Картуш», 2006. – 120 с.
7. Зеленов А.Н. Селекция гороха на высокую урожайность семян: 06.01.05 «Селекция и семеноводство»: Дис. ... д-ра с.-х. наук / Анатолий Николаевич Зеленов; [Брянская ГСХА]. – Брянск, 2001. – 60 с. – Библиогр.: С. 55–60.
8. Зотиков В.И. Перспективная ресурсосберегающая технология производства гороха. Методические рекомендации / В.И. Зотиков, М.Т. Голопятов, А.С. Акулов и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 57 с.

УДК 633.34:581.169

П.И. Костылев, д.-р с.-х. наук;
А. Н. Вершинин,
ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко
vniizk30@mail.ru

НАСЛЕДОВАНИЕ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЙ И ПРИКРЕПЛЕНИЯ НИЖНЕГО БОБА У ГИБРИДОВ F_1 СОИ

Проведен биометрический анализ родительских форм и гибридов F_1 , установлены типы наследования по высоте растения, прикреплению нижнего боба. Определена степень доминирования и значения истинного гетерозиса, а также общей комбинационной способности (ОКС) и специфической комбинационной способности (СКС).

It is carried out biometric analysis of parent forms and hybrid F_1 , these are established inheritance types according to plant height, lower bean insertion. It is determined domination degree and significance of genuine heterosis and also of common combinative ability (CCA) and specific combination ability (SCA).

Ключевые слова: соя, высота растения,

прикрепление нижнего боба, наследование, количественные признаки.

Key words: *soybean, plant height, lower bean insertion, inheritance, quantitative signs.*

Главная цель в современной селекции сои состоит в том, чтобы увеличить генетический потенциал урожая и его стабильность. Урожай зерна – сложная характеристика и состоит из множества компонентов, которые определены генетическими или экологическими факторами, а также их взаимодействием [8, 9]. Для успешного подбора родительских пар для скрещивания необходимо обладать достаточной информацией о характере генетической изменчивости и типах наследования признаков у имеющегося материала [10].

Высота стебля имеет большое значение, т.к. определяет технологичность сорта, влияет на устойчивость к полеганию, пригодность к механизированной уборке. Высокорослые сорта, как правило, дают более высокие урожаи по сравнению с карликовыми, низкорослыми сортами, но чаще полегают [6, 7]. Высокорослость растений и часто связанная с ней позднеспелость сформировались на более поздних этапах филогении вида, позже появились формы с невысоким ростом и относительно раннеспелые. Ген высокорослости *S* доминирует над аллеломорфом *s*, контролирующим невысокое, компактное, относительно раннеспелое растение [2, 3].

Высота прикрепления нижнего боба – важный признак пригодности к механизированной уборке, при высоком расположении можно регулировать высоту среза, не боясь потери наиболее крупных семян нижних ярусов [11, 12].

Целью исследований являлось определение типов наследования по таким важным признакам, как высота растения и высота прикрепления нижнего боба у сортов и перспек-

тивных линий сои. Результаты исследований будут служить основой подбора родительских пар для гибридизации.

Материал и методика. В опыте изучали гибриды первого поколения (F_1) от скрещивания сортов Дон 21, Дива, Дельта и перспективных линий КС7/08, КС9/08 и 344/08 между собой по диаллельной схеме 6 х 6.

Были определены признаки: высота растения (см) и высота прикрепления нижнего боба (см), по величине которых рассчитаны значения ОКС и СКС [5], вычислены степень доминирования (*hp*) и истинного гетерозиса (Гист) [4]. Определены типы наследования признаков в каждой комбинации. Математическую обработку данных проводили по методикам Б.А. Доспехова (1985) и А.Ф. Мережко (1984) с использованием ЭВМ [1, 4].

Результаты исследований. Исходные родительские формы значительно различались по высоте растений. Максимальная высота была у линии 344/08 (63 см), несколько меньше – у сорта Дон 21 (62 см), самыми низкорослыми были растения перспективной линии КС9/08 – 46 см. Ближе всего к среднему значению была высота растений сорта Дива (56 см).

По признаку «высота растений» у гибридов первого поколения наблюдались различные типы наследования – от гетерозиса до гибридной депрессии (рис. 1).

Анализ растений показал, что в 12 комбинациях проявилась гибридная депрессия со степенью доминирования от $-1,17$ до $-4,58$, например у КС9/08 х Дельта. Доминирование меньшего значения было у 7 комбинаций из 27 со степенью доминирования от $-0,12$ до $-0,78$. У пяти гибридов доминировали большие значения признака от частичного доминирования у 344/08 х КС9/08 ($hp=0,47$), Дон 21 х КС9/08

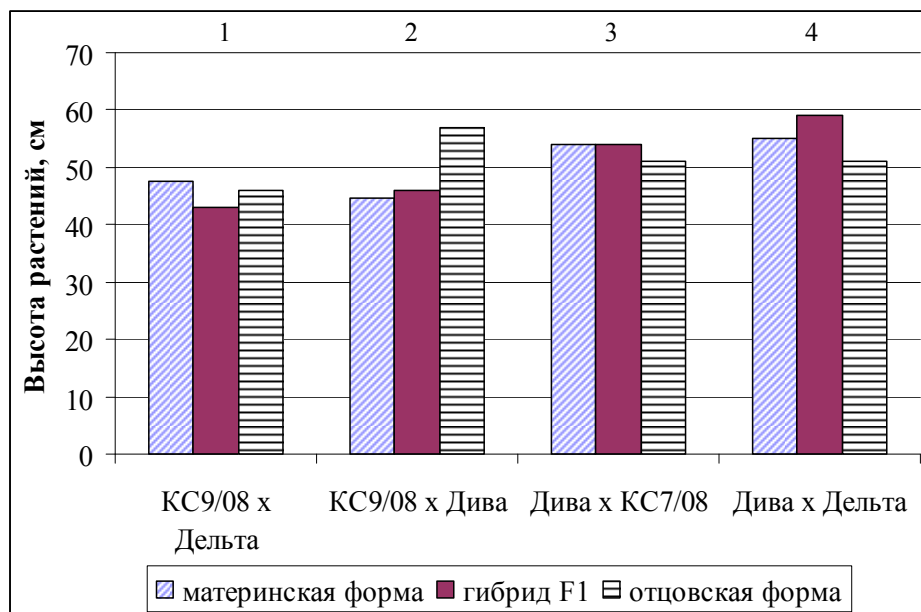


Рис. 1. Типы наследования по признаку «высота растений»

* Примечание: 1 – гибридная депрессия, 2 – доминирование меньшего значения признака, 3 – доминирование большего значения признака, 4 – гетерозис ($h_p=0,43$), Дельта x КС9/08 ($h_p=0,18$), до неполного у 344/08 x КС7/08 ($h_p=0,61$) и полного доминирования у Дива x КС7/08 ($h_p=0,98$). Проявлением гетерозиса характеризовались две комбинации: Дива x Дельта ($h_p=3,38$; Гист=8,17%), Дельта x КС7/08 ($h_p=1,85$; Гист=2,07%). В комбинации Дива x КС9/08 доминирование отсутствовало.

В комбинациях с участием линии КС9/08 в качестве материнской формы и линии 344/08 как отцовской формы наиболее часто наблюдалась депрессия.

При анализе реципрокных скрещиваний, когда материнский сорт становился отцовским и наоборот, установлено, что только в комби-

нациях Дива x Дон 21, Дельта x Дон 21, КС7/08 x Дон 21, КС7/08 x КС9/08 совпадают типы наследования. В остальных комбинациях наблюдали различия, связанные с влиянием материнской цитоплазмы, т.е. пластидной или митохондриальной ДНК.

По общей комбинационной способности (ОКС) наибольшие значения были у сорта Дон 21 (2,49), а также у линии 344/08 (1,86) наименьшее – у линии КС9/08 (-3,37) (рис. 2). Используя эту линию в качестве родительской формы, можно создавать низкорослые сорта сои.

Наибольшей СКС обладала комбинация Дива x КС7/08 (2,19), наименьшее значение было у комбинации Дива x 344/08 (-2,52) (табл. 1).

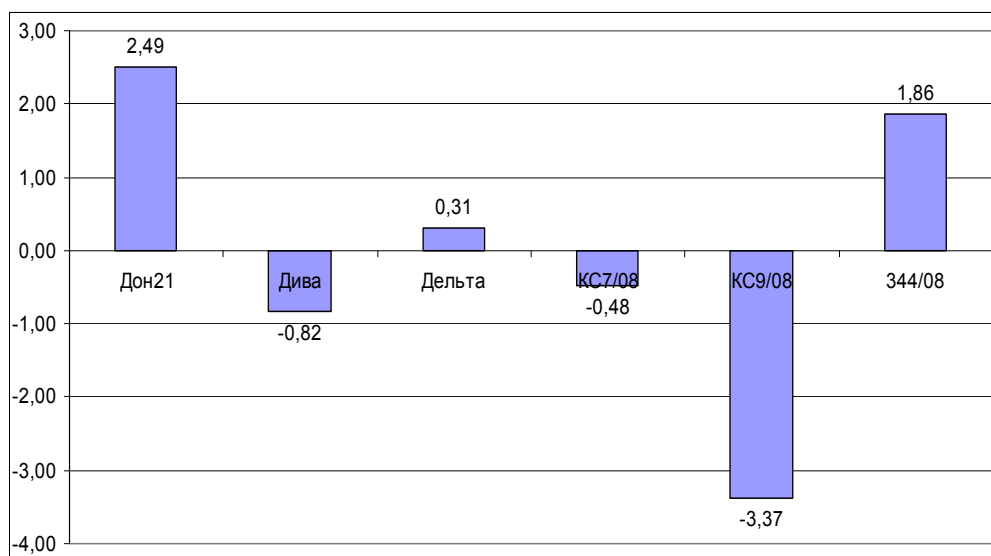


Рис. 2. Значения общей комбинационной способности по признаку «высота растения»

1. Значения специфической комбинационной способности по признаку «высота растения»

Сорт	Дон 21	Дива	Дельта	КС7/08	КС9/08	344/08
Дон 21	-	-1,78	1,78	-0,64	1,67	-1,04
Дива		-	1,14	2,19	0,97	-2,52
Дельта			-	-1,49	-1,70	0,27
КС7/08				-	-2,14	2,08
КС9/08					-	1,20
344/08						-

По высоте прикрепления нижнего боба родительские формы контрастно различались между собой, от 24,9 см у сорта Дива до 14,2 см у КС9/08 (рис. 3).

Гибридной депрессией по данному признаку характеризовались 8 комбинаций из 27 со степенью доминирования от -1,04 до -10,38, например у Дельта х КС9/08 (рис. 3 – 1). Меньшее значение признака доминировало в 4 комбинациях из 27 от -0,15 до -0,68, например у КС9/08 х Дива. У 5 комбинаций наблюдалось доминирование большего значения признака от 0,44 до 0,89, например у КС7/08 х Дельта. Гетерозис наблюдался у 6 гибридов со степенью доминирования (h_p) от 1,06 до 9,49, например у Дельта х КС7/08. В комбинациях с участием Дон 21, т.е.: Дон 21 х Дива, Дельта х Дон 21, Дива х Дон 21, доминирование отсут-

ствовало ($h_p=0$), а у гибрида Дон 21 х КС7/08 доминирование было полным ($h_p=1$).

При анализе рецiproкных скрещиваний выявлено, что в прямых и обратных комбинациях КС7/08 х КС9/08, КС9/08 х Дельта, Дон 21 х КС9/08, КС9/08 х 344/08 совпадают типы наследования. В остальных комбинациях наблюдаются различия, связанные с влиянием цитоплазмы.

Наибольшее значение ОКС было у сорта Дива (1,59), наименьшее – у КС9/08 (-1,63), остальные значения варьировали от 0,84 у Дон 21 до -0,51 у КС7/08 (рис. 4).

Сорт Дива с высоким прикреплением нижнего боба успешно передает этот признак гибридам первого поколения, что дает основание полагать о возможности выделения в F_2 ценных рекомбинантов.

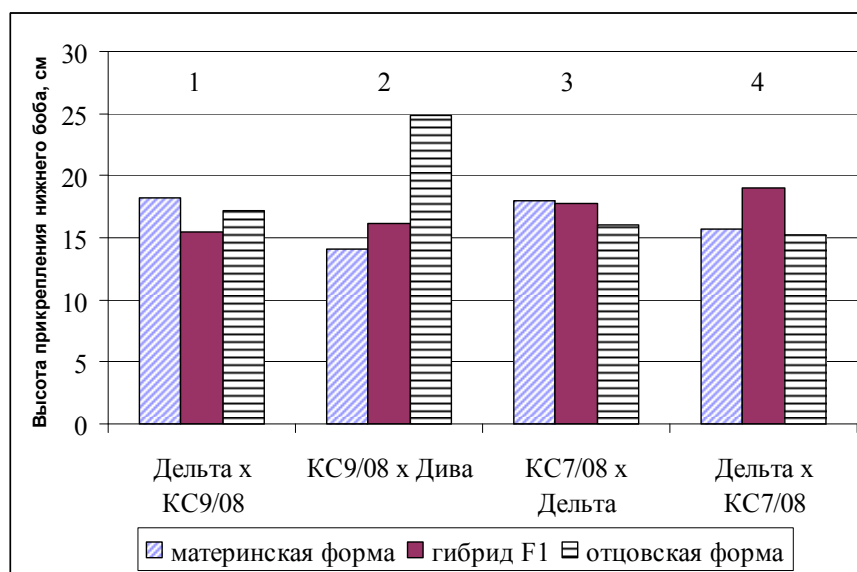


Рис. 3. Типы наследования по признаку «высота прикрепления нижнего боба»

* Примечание: 1 – гибридная депрессия, 2 – доминирование меньшего значения признака, 3 – доминирование большего значения признака, 4 – гетерозис



Рис. 4. Общая комбинационная способность по признаку «высота прикрепления нижнего боба»

Наибольшие варианты СКС имели Дива х КС7/08 (1,5), а также Дива х КС9/08 (1,41), имеющие наибольшую перспективу для се-

лекции по этому признаку. Наименьшее значение СКС было у Дива х 344/08 (-2,26) (табл. 2).

2. Специфическая комбинационная способность по признаку «высота прикрепления нижнего боба»

Сорт	Дон 21	Дива	Дельта	КС7/08	КС9/08	344/08
Дон 21		-0,35	0,63	-1,21	0,62	0,32
Дива			-0,29	1,50	1,41	-2,26
Дельта				0,63	-1,30	0,34
КС7/08					-1,63	0,70
КС9/08						0,90
344/08						

Выводы. По изученным количественным признакам наблюдались различные типы наследования: от гибридной депрессии, через доминирование меньшего значения признака, отсутствие доминирования, доминирование большего значения признака – до гетерозиса.

По признаку «высота растений» наибольшее число комбинаций (12) характеризовались гибридной депрессией с наименьшим значением у комбинации Дон 21 х Дива ($h_p = -4,44$, Гист = -7,6%). Гетерозис проявился в двух комбинациях, наибольшее значение было у гибрида Дива х Дельта ($h_p = 3,38$, Гист = 8,17%). Доминирование отсутствовало в комбинации Дива х КС9/08, а полное доминирование наблюдалось у гибрида Дива х КС7/08.

По признаку «высота прикрепления нижнего боба» наибольшим проявлением гетерозиса характеризуется гибрид Дельта х КС7/08 ($h_p = 9,49$), максимальным проявлением гибридной депрессии – комбинация Дельта х КС9/08 ($h_p = -10,38$). Отсутствие доминирования встречается у гибридов Дон 21 х Дива, Дива х Дон 21, Дельта х Дон 21, а полное доминирование наблюдалось в комбинации Дон 21 х КС7/08.

По изученным количественным признакам

сорт Дон 21 и линия 344/08 имели положительное значение ОКС, а КС7/08 и КС9/08 – только отрицательное.

По СКС выделился гибрид Дива х КС7/08, имевший наибольшую высоту прикрепления нижнего боба.

Литература

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Енкин В. Б. Соя. – М.: 1959. – 622 с.
3. Козак М. Ф. // Генетика. – 1978. – Т. 14. – № 1. – С. 36–43.
4. Мережко А. Ф. Система генетического изучения исходного материала для селекции растений / А.Ф. Мережко. – Л.: ВИР, 1984. – 64 с.
5. Методические рекомбинации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности. – Харьков, 1980. – С. 39.
6. Burton J.W. Kvantitativna genetika u oplemenjivanju soje. In Hrustić M., Vidić M., Jocković D. (ed) Soja, Novi Sad, 1998. – P. 83–121.
7. Coryell V.H., Jessen H., Schupp J.M., Webb D., Keim P. Allele-specific hybridisation markers for soybean. Theor. Appl. Genet., 1999. – 98, P. 690–696.
8. Fehr W.R. Breeding Methods for Cultivar Development. In Wilcox (ed) Soybeans: improvement,

Production and Uses. American Society of Agronomy, Madison Wisconsin, 1987. – P. 249–293.

9. Soldati A., Soybean. In W. Diepenbrock and H.C. Becker (ed) Physiological Potentials for Yield Improvement of Annual Oil and Protein Crops. Advances in Plant Breeding, Berlin-Viena, 1995. – 17. – P. 169–218.

10. St. Martin S.K. The application of Quantitative Genetics Theory to Plant Breeding Problems. In Shibles R. (ed.): Proceedings of the World Soybean Research Conference III, 1984. – P. 311–317.

11. Voldeng H.D., Cober E.R., Hume D.J., Gillard C., Morrison M.J. Fifty-Eight Years of Genetic Improvement of Short-Season Soybean Cultivars in Canada. Crop Sci., 1997. – 37. – P. 428–431.

12. Vratarić M., Sudarić A., Duvnjak T., Kovačević J., Sudar R. Genetic Improvement of Grain Yield and Grain Quality of Soybean Genotypes 0 and I Maturity Group of the Osijek Agricultural Institute – Croatia. In: Kauffman, H.E. (ed): Proceedings of the World Soybean Conference VI, Chicago, USA, 1999. – P. 479.

УДК 633.15: 631.5

В.Н. Багринцева, д-р с.-х наук;
Г.Н. Сухоярская, канд. с.-х. наук,
Всероссийский научно-исследовательский институт
кукурузы
priemnaya.vniik@yandex.ru

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПРИ РАННЕМ ПОСЕВЕ

Рассмотрено влияние раннего срока сева на полевую всхожесть семян, развитие вегетативной массы растений и урожай зерна новых гибридов кукурузы.

It is studied a specific and quantitative structure and dynamics of weed cenosis change in maize inbred line sowing during the period of its vegetation.

Ключевые слова: кукуруза, срок сева, всхожесть семян, урожайность.

Key words: maize, inbred line, weeds, quantity, weed mass.

Введение. Зерновая продуктивность кукурузы находится в сильной зависимости от срока сева. Установлено, чем раньше проведен сев, тем больше влаги содержится в почве во время цветения, тем более благоприятный температурный режим складывается во время опыления початков, тем выше урожай зерна [1, 2]. По данным авторов, в зоне достаточного увлажнения Ставропольского края кукурузу на зерно необходимо сеять 15 – 25 апреля. Однако нередко во второй половине апреля наблюдается возврат холодов с понижением температуры воздуха и почвы ниже оптимума. Для производства важно знать, снижается ли полевая всхожесть семян гибридной кукурузы при раннем посеве и как это влияет на урожай зерна.

Цель нашей работы – изучение влияния раннего срока сева на полевую всхожесть семян, рост, развитие растений новых гибридов кукурузы и их урожайность.

Материалы и методы. Исследования про-

водили на опытном поле ВНИИ кукурузы в 2008 и 2009 гг. Высевали гибриды селекции ВНИИ кукурузы: среднеранний Машук 250 СВ, среднеспелые Машук 355 МВ и Машук 390 МВ в два срока сева – ранний 15 апреля и конец оптимального 30 апреля. Агротехника кукурузы в опыте общепринятая для зоны достаточного увлажнения. Предшественник кукурузы – озимая пшеница.

Посевная площадь делянки равна 28 м², учетная – 14 м². Посев кукурузы осуществляли вручную, в каждом ряду высевали определенное количество семян, обеспечивая высева семян гибрида Машук 250 СВ 85,7 тыс./га, гибридов Машук 355 МВ и Машук 390 МВ – 65,6 тыс./га. Норма высева семян предусматривала страховую надбавку в пределах 20% к оптимальной густоте стояния растений.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный мощный тяжелосуглинистый. До посева была внесена аммиачная селитра в дозе N30. В среднем за годы исследований содержание в слое почвы 0–20 см в фазе 5 листьев у кукурузы первого срока сева нитратного азота (по методу Грандваль-Ляжу) составляло 16, подвижного фосфора (по методу Мачигина) – 16,7, обменного калия (в углеаммонийной вытяжке) – 247 мг/кг, второго – соответственно 15,3; 14,9 и 248 мг/кг.

Результаты. Благоприятные погодные условия, сложившиеся во время сева 15 апреля в 2008 г. при оптимальной среднесуточной температуре воздуха +13,3 °С и температуре поч-

вы +10 °С, обеспечили продолжительность периода от посева до всходов равную 17 дням. В 2009 г. сев 15 апреля проходил в неблагоприятных экстремальных условиях. На дату посева среднесуточная температура воздуха составила +3,2 °С и почвы +6 °С. Среднесуточная температура воздуха за период от посева до всходов была равна +10,6 °С, но в третьей декаде апреля отмечено 6 дней со среднесуточной температурой воздуха, опускавшейся ниже десятиградусного значения. 22–25 апре-

ля температура воздуха была ниже нуля, и выпал снег. При таком температурном режиме появление всходов было отмечено на 9 дней позже, чем в 2008 г. (табл. 1).

Погодные условия после посева кукурузы 30 апреля в 2008 г. были менее благоприятными, чем после посева 15 апреля, наблюдалось отклонение температурного фона от среднесуточного значения в сторону снижения на 3,5 °С в первой декаде и на 2,1 °С во второй декаде мая.

1. Влияние сроков сева на продолжительность периода от посева до всходов

Год	Дата		Температура почвы на дату посева	Количество дней от посева до всходов	Температура, °С за период	
	посева	всходов			среднесуточная	сумма активных
2008	15.04	01.05	+10	17	11,2	160
	30.04	21.05	+13	21	11,8	173
2009	15.04	11.05	+6	26	10,6	218
	30.04	18.05	+10	18	15,1	262

Кроме того, в первой декаде мая шли дожди, что обеспечивало повышенную влажность почвы. В результате при втором сроке сева всходы появились позже, чем при первом на 4 дня. В 2009 г. после посева кукурузы 30 апреля до появления всходов стояла теплая погода при среднесуточной температуре воздуха +15,1 °С. Всходы появились через 18 дней.

Полевая всхожесть семян гибридов кукурузы определялась влиянием температурного режима в период посев – всходы и лабораторной всхожестью семян гибридов. В 2008 г. погодные условия периода от посева до всходов при втором сроке сева на фоне пониженной лабораторной всхожести (96%) привели к снижению на 6,9% величины полевой всхоже-

сти семян среднеспелого гибрида Машук 390 МВ. Аналогичные данные получены в 2009 г. по среднераннему гибриду Машук 250 СВ, при высеве 15 апреля семян с лабораторной всхожестью 96% снижение полевой всхожести составило 16,7% (табл. 2).

Использование семян кукурузы с лабораторной всхожестью 96% при пониженном температурном режиме за период от посева до появления всходов снижало их полевую всхожесть на 6,9–16,7%. При высеве в ранний срок семян с лабораторной всхожестью 97% отмечено уменьшение показателя полевой всхожести на 3,8–4,3%, а при 98%-й лабораторной всхожести семян снижения полевой не выявлено.

2. Влияние сроков сева на посевные качества семян и густоту стояния растений кукурузы

Гибрид	Срок сева	Всхожесть, %				Густота растений к уборке, тыс. шт./га	
		лабораторная		полевая			
		год				2008 г.	2009 г.
		2008	2009	2008	2009		
Машук 250 СВ	15.04	98	96	88,2	78,3	78,7	67,1
	30.04			88,1	95,0	79,4	81,4
Машук 355 МВ	15.04	97	97	85,8	93,5	57,2	61,4
	30.04			89,6	97,8	61,5	64,3
Машук 390 МВ	15.04	96	98	86,3	91,3	60,1	60,0
	30.04			79,4	91,3	56,5	60,0

Густота стояния растений кукурузы к уборке зависела от полевой всхожести семян и не снижалась из-за раннего срока сева при лабораторной всхожести, составляющей 98%.

Сроки сева повлияли на наступление фазы цветения кукурузы (табл. 3).

Продолжительность периода от появления всходов до цветения метелки гибридов кукурузы при более позднем посеве сокращалась, однако цветение наступало при посеве 15 апреля раньше, чем 30 апреля на 5 – 6 дней. На 6–8 дней раньше наступала фаза полной спелости зерна (табл. 4).

3. Влияние сроков сева на наступление цветения гибридов кукурузы

Год	Период всходы – цветение метелки, дней		Дата цветения метелки		Опережение за счет раннего срока сева, дней
	15 апреля	30 апреля	15 апреля	30 апреля	
Машук 250 СВ					
2008	75	60	14.07	19.07	5
2009	68	62	17.07	18.07	1
Машук 355 МВ					
2008	77	63	16.07	22.07	6
2009	71	65	19.07	21.07	2
Машук 390 МВ					
2008	78	64	17.07	23.07	6
2009	72	66	21.07	22.07	1

4. Влияние сроков сева на продолжительность вегетационного периода гибридов кукурузы

Год	Период всходы – полная спелость, дней		Дата полной спелости		Опережение за счет раннего срока, дней
	15 апреля	30 апреля	15 апреля	30 апреля	
Машук 250 СВ					
2008	130	136	8.09	14.09	6
2009	130	134	17.09	21.09	4
Машук 355 МВ					
2008	132	140	10.09	18.09	8
2009	132	137	19.09	24.09	5
Машук 390 МВ					
2008	135	142	13.09	20.09	7
2009	135	141	22.09	28.09	6

Различия по высоте растений кукурузы разных сроков сева были незначительными, ее уменьшение при посеве 30 апреля колебалось от 1 до 8 см (табл. 5).

В фазе молочно-восковой спелости зерна существенного влияния срока сева на урожайность зеленой массы гибридов кукурузы не выявлено. Снижение массы одного

растения в фазе молочно-восковой спелости зерна наблюдалось в 2009 г. у гибрида Машук 250 СВ на 128 г (18,9%) и у гибрида Машук 355 МВ на 39,5 г (5,5%) при посеве 30 апреля. Произошло это вследствие увеличения густоты стояния растений, обусловленной более высокой полевой всхожестью семян.

5. Влияние сроков сева на формирование вегетативной массы растениями гибридов кукурузы

Гибрид	Срок сева	Высота растений, см		Масса одного растения, г		Урожайность зеленой массы, т/га	
		год					
		2008	2009	2008	2009	2008	2009
Машук 250 СВ	15.04	229	226	574,0	676,0	45,17	45,36
	30.04	228	221	566,0	548,0	44,94	44,61
Машук 355 МВ	15.04	256	234	665,5	714,0	38,07	43,84
	30.04	249	230	675,0	674,5	41,51	43,37
Машук 390 МВ	15.04	231	222	662,5	674,6	39,82	40,47
	30.04	233	214	703,5	660,5	39,75	39,63
НСР ₀₅ частных различий		10,8	11,7	–	–	8,75	7,49

Увеличение густоты стояния кукурузы при втором сроке сева за счет повышения полевой всхожести семян обеспечивало увеличение количества початков в расчете на 100 растений и 1 га. Так, в 2009 г. у гибрида Машук 250 СВ при посеве 30 апреля семенами с полевой всхожестью 95% и густоте стояния растений 81,4 тыс./га количество початков в расчете на 1 га увеличилось на 12,6 тыс. штук. Однако это приводило к уменьшению длины початка,

массы початка и зерна с початка (табл. 6).

По остальным гибридам изменения длины початков в зависимости от сроков сева были незначительными. Наблюдавшееся снижение и увеличение массы початка и массы зерна с початка было также незначительным, что подтвердила дисперсионная обработка данных по урожайности гибридов. Существенного изменения урожая зерна кукурузы в зависимости от сроков сева не выявлено (табл. 7).

6. Влияние сроков сева на структуру урожая кукурузы

Гибрид	Срок сева	Количество початков		Длина початка, см	Масса, г	
		шт./100 растений	тыс. шт./га		початка	зерна с початка
2008 г.						
Машук 250 СВ	15.04	95	74,8	14,2	111,1	89,2
	30.04	89	70,7	14,4	108,1	85,0
Машук 355 МВ	15.04	100	57,2	17,7	166,5	129,1
	30.04	95	58,4	17,6	175,0	137,3
Машук 390 МВ	15.04	100	62,5	16,0	185,7	147,1
	30.04	99	55,9	16,8	187,1	148,3
2009 г.						
Машук 250 СВ	15.04	94	63,1	14,7	144,9	110,1
	30.04	93	75,7	13,4	140,8	106,0
Машук 355 МВ	15.04	94	57,7	17,7	201,5	154,5
	30.04	99	63,7	16,2	196,8	149,8
Машук 390 МВ	15.04	101	60,6	17,8	198,7	146,7
	30.04	102	61,2	17,2	193,5	141,8

7. Влияние сроков сева на урожайность зерна гибридов кукурузы

Гибрид (фактор В)	Год			
	2008 г.		2009 г.	
	срок сева (фактор А)			
	15.04	30.04	15.04	30.04
Машук 250 СВ	6,39	6,09	6,46	6,15
Машук 355 МВ	6,79	7,27	8,12	7,82
Машук 390 МВ	7,92	7,99	8,50	7,59
Среднее по срокам сева	7,03	7,12	7,69	7,19
НСР ₀₅ по фактору А	0,43		0,68	
НСР ₀₅ по фактору В	0,52		0,83	
НСР ₀₅ по факторам АВ	0,74		1,18	

Выводы. На черноземе обыкновенном (зона достаточного увлажнения Ставропольского края) посев гибридов кукурузы на зерно 15 апреля семенами с лабораторной всхожестью 97–98% не влияет отрицательно на их полевую всхожесть, развитие растений (высоту и урожайность зеленой массы) и не снижает урожай зерна по сравнению с посевом 30 апреля. Чтобы провести сев кукурузы на зерно в оптимальные сроки, начинать его необходимо с 15 апреля, не ожидая прогревания почвы до +10 °С.

Литература

1. Борщ Т.И. Формирование урожая зерна гибридов кукурузы при разных сроках сева и густоте стояния растений на черноземе обыкновенном / Т.И. Борщ: Автореф. дис.... канд. с.-х. наук. – Ставрополь, 2005. – 24 с.
2. Багринцева В.Н. Сроки сева кукурузы как способ преодоления засухи / В.Н. Багринцева, Т.И. Борщ // Международная научно-практическая конференция «Проблемы борьбы с засухой»: сб. науч. тр. // СГАУ. – Ставрополь, 2005. – С. 133–137.

УДК 633.211

М.Т. Юдина,
ГНУ Магаданский НИИСХ Россельхозакадемии,
г. Магадан, agrarian@maglan.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРКТОМЯТЛИКА ВЫСОКОГО НА КОРМ И СЕМЕНА

Рассмотрены вопросы интродукции дико-растущего злака, особенности формирования

урожайности зеленой массы и семенной продуктивности. Установлено, что геометрия посева является одним из наиболее значимых фитоценологических факторов интродукции арктомятлика высокого.

Результаты исследований дают основание рекомендовать использование злака в качестве альтернативы многолетним травам при создании лугов высокой адаптации и развития местного семеноводства.

In the piece of work these are considered the questions of wild growing cereal's introduction, peculiarities of green mass and seed productivity formation. It is substantiated that crops geometry is one of the significant phytocenotic factors of Arktomyatlik Vysokiy's introduction.

The investigation results give a reason to recommend cereal usage as an alternative to perennial herbs when creating meadows of high adaptation and domestic seed-growing development.

Ключевые слова: интродукция, арктомятлик высокий, нормы высева, геометрия посева, урожайность, сухое вещество, семена, всхожесть.

Key words: cereal, green mass, herbage structure, land-reclamator, green mass and seeds productivity.

Введение. Проблема получения высоких и устойчивых урожаев кормовых культур в условиях севера Дальнего Востока может быть решена за счет биологического фактора – использования адаптированных к экстремальным условиям трав. В прихотской зоне Магаданской области на малоплодородных почвах на основе интенсивных технологий выращивание завозных трав обуславливает экологическую зависимость кормовых фитоценозов, низкий процент гарантированно зимующих инорайонных видов и сортов кормовых культур. Их использование ограничено порогом плодородия пашни, а сенокосы, созданные на их основе, недолговечны [1, 2]. Поэтому в стратегии адаптивного луговодства приоритетным направлением является организация сенокосов на основе трав местной флоры, обладающих устойчивостью к экстремальным почвенно-климатическим условиям среды и высокой фитоценологической устойчивостью [3, 4].

Перспективным для производственного использования является арктомятлик высокий – обычный компонент природного фитоценоза приморских лугов, ценное кормовое растение сенокосного назначения с высокими кормовыми достоинствами [5, 6].

Материалы и методы. Впервые в наших условиях опыт по интродукции и комплексному использованию арктомятлика высокого проводился на опытном поле Магаданского

НИИСХ. Участок расположен на пойменной террасе. Почва дерново-аллювиальная галечниково-супесчаная. Агрохимические показатели: $pH_{\text{сол}}$ – 5,2–5,4, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 80,0–92,0 мг, обменного калия (по Масловой) – 19,4–36,2 мг на 100 г почвы.

Семена для посева отобраны на естественных травостоях. Перед посевом под вспашку внесли минеральные удобрения из расчета $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг/га. В дальнейшем подкормку проводили в фазу отрастания. Масса 1000 семян – 0,42 г, лабораторная всхожесть – 60%. Глубина посева семян – 1 см. Подробная схема опыта представлена в таблицах.

Результаты. Как показали наблюдения, единичные всходы арктомятлика высокого появились через 40–50 дней. Медленное развитие злака способствовало зарастанию посевов сорняками, однако под их пологом растения не испытывали угнетения в виде пожелтения листьев, слабого развития, имели ярко выраженную зеленую окраску до конца вегетации – 15 октября (дата устойчивого перехода температуры воздуха через 0° к отрицательным значениям). В фазе всходов растения ушли в зиму.

После перезимовки отрастание злака началось 16 мая, что на 12 дней раньше районированного волоснеца сибирского сорта Гуран и к концу вегетации растения сформировали по 4–5 вегетативно-удлиненных побега. Из перезимовавших семян на погонном метре появилось по 2–4 новых растения. На второй год жизни арктомятлик высокий продуцирует низкий урожай зеленой массы, не имеющей хозяйственного значения. Это прежде всего связано с низкой полевой всхожестью – 45–48%, высота побегов в конце вегетации при посеве через 15 см варьировала от 6 до 25 см, широкорядном – от 4 до 20 см. В среднем по вариантам рядового посева (15 см) урожайность фитомассы составляла на 1 м² при норме высева 2,2 млн/га – 0,23 кг, 4,4 – 0,33 и 6,6 млн/га – 0,41 кг с содержанием сухого вещества 16,7%.

В широкорядном посеве (45 см) при норме высева 1,1 млн семян/га – 0,11 кг, 2,2 – 0,44 и 3,3 млн/га – 0,55 кг/м² зеленой массы, выход сухого вещества составлял 16%.

Агрофитоценоз арктомятлика высокого третьего года жизни характеризовался высокой ценологической активностью. Отрастание его началось 5 мая. Разрастаясь при помощи корневищ длиной до 30–40 см, уже в I декаде июня на делянках с междурядьями 15 см образовался сомкнутый травостой. Одновременно с кущением растений проходило трубкование.

В широкорядном посеве в эту фазу за счет кущения и подземных побегов длиной 45–52 см арктомятлик высокий разросся не только

в междурядья, но и за границу делянок.

Ботанический состав показал, что на третий год жизни травостой был практически чистым от сорняков. Образование обильной вегетативной массы (с междурядьем 15 см) в загущенных посевах вызвало полегание растений до 25–40% площади делянки.

Перед уборкой на зеленую массу высота побегов в рядовом посеве варьировала от 55,5 до 48,3 см, снижаясь по мере увеличения плотности травостоя, в широкорядном была практически одинаковой – 50,6–48,4 см. Урожайность зеленой массы с 1 м² составляла: при норме высева 2,2 млн семян – 1,31 кг, 4,4 – 1,59 и 6,6 млн семян – 1,64 кг с содержанием сухого вещества 33,6%.

Урожайность зеленой массы в широкоряд-

ном посеве при норме высева 1,1 млн семян составила 2,45 кг, 2,2 – 2,8 и 3,3 млн семян – 2,67 кг зеленой массы при 30,2% сухого вещества. Разница урожаев по вариантам несущественна. Повышенное содержание последнего в фитомассе рядового посева обусловлено более активным ростовым процессом и формированием единичных генеративных побегов.

Одним из показателей хозяйственного значения и перспективности использования абригенного злака является не только урожайность зеленой массы, но и способность продуцировать семена.

На четвертый год жизни наиболее полно раскрылись возможности арктомятлика высокого в формировании структуры травостоя (табл. 1).

1. Структура семенного травостоя арктомятлика высокого в зависимости от норм высева*

Нормы высева, млн семян/га	Урожайность семян, г/м ²	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Масса семян с 1 соцветия, г	Длина метелки, см	Высота генеративного побега, см
2,2	0,965	16,2	0,151	13,0	54,2
4,4	0,325	8,2	0,162	13,7	52,5
6,6	0,642	9,2	0,154	13,8	54,9

* ширина междурядий 15 см

Наибольшее количество продуктивных стеблей сформировалось при минимальной норме высева, в 2,0–1,8 раз превышающие загущенные травостои, где формирование генеративных побегов проходило в условиях более жесткой конкуренции. И несмотря на преимущество в длине соцветия и обсемененности наибольший сбор семян получен в разреженном травостое за счет большей генеративности.

В широкорядном посеве конкуренция за факторы среды выражена слабее. В сравнении

с посевом через 15 см улучшается структура травостоя, что связано с большей освещенностью и питанием растений.

В широкорядном посеве на увеличение нормы высева злак реагировал снижением количества генеративных побегов на 1 м² в 1,2 и 1,5 раз, что является неблагоприятным условием для семенного размножения. Ценоотическая активность реализовалась через вегетативное размножение, здесь же отмечена и самая низкая обсемененность соцветия (табл. 2).

2. Структура семенного травостоя арктомятлика высокого в зависимости от норм высева в широкорядном посеве**

Нормы высева, млн семян/га	Урожайность семян, г/м ²	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Масса семян с 1 соцветия, г	Длина соцветия, см	Высота генеративного побега, см
1,1	2,34	21,2	0,253	13,7	67,3
2,2	1,90	26,3	0,220	13,8	67,8
3,3	1,36	17,9	0,178	15,3	70,3

** ширина междурядий 45 см

Определение лабораторной всхожести семян показало, что арктомятлик высокий продуцирует полноценные семена со всхожестью 68–76% независимо от норм высева. В широкорядном посеве всхожесть семян была выше на 4–5%.

Таким образом, в условиях интродукции арктомятлик высокий сохраняет естественную специфику вегетативного и семенного размножения.

Выводы. Перспективность использования

арктомятлика высокого на корм и семена в условиях культуры очевидна. В условиях недостаточного ресурсного обеспечения сельского хозяйства с его помощью можно создавать долгодетные луга сенокосного и пастбищного значения, а также использовать в качестве фитомелиоранта при рекультивации земель и эрозии почвы.

Литература

1. Система земледелия Магаданской области. –

Магадан, 1980. – 173 с.

2. Травосеяние в зоне вечной мерзлоты. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1983. – 239 с.

3. Каюшев И.А. Долголетие и продуктивность дикорастущих кормовых растений в условиях культуры // Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Тр. Коми филиала АН СССР, №87. – Сыктывкар, 1987. – С. 9–15.

4. Селедец В.П. Дикорастущие злаки северной части Камчатской области и их семенная продуктивность // Бюллетень главного Ботанического сада. – Вып. №89. – М.: Наука, 1973. – С. 79–82.

5. Бутовский В.Г. Дикие и одичавшие кормовые растения Сахалина и Курильских островов. – Л.: Наука, 1970. – 102 с.

6. Дикорастущие кормовые злаки советского Дальнего Востока. – М.: Наука, 1982. – 225 с.

УДК 633.854.78: 631.5

Л.А. Кононенко,
канд. биол. наук, заведующая Испытательной
лаборатории отдела карантина растений
референтного центра по ветеринарному и
фитосанитарному надзору Белгородской области
sbmvkcarantin@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ АДАПТИВНЫХ СВОЙСТВ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Дана оценка экологических параметров адаптивных свойств подсолнечника по урожайности в контрастных условиях выращивания. Показано, что экономически крепкие хозяйства нуждаются в интенсивных сортах. Сорта с пониженной отзывчивостью на условия среды лучше использовать на экстенсивном фоне, где они дадут максимум отдачи при минимуме затрат.

It is given an ecologic parameters' evaluation of sunflower adaptive properties on productivity in contrast growing conditions. It is shown economically stable farms need intensive varieties. Varieties with decreased dependence on environmental productive conditions are better to use on intensive background, where they give maximum return at minimum expenditures.

Ключевые слова: селекция, подсолнечник, стрессоустойчивость, пластичность, стабильность.

Key words: selection, sunflower, stress stability, plasticity, stability.

Введение. Подсолнечник в Белгородской области – основная масличная культура. В последние годы значительно снизилась урожайность подсолнечника в нашей области и в других регионах России. Если в прежние годы урожай маслосемян составлял 1,5–2 т/га, то в настоящее время – 1–1,2 т/га [1]. Объясняется

это не только низким уровнем технологии возделывания, но и тем, что потенциал новых сортов даже при оптимальных условиях выращивания реализуется всего лишь на 50–60 %. [2]. Это связано с адаптивностью создаваемых сортов, их способностью обеспечивать высокую и устойчивую продуктивность в различных условиях среды.

Для зонального размещения сортов подсолнечника важно знать адаптивный потенциал, который оценивают по величине параметров экологической пластичности и стабильности. Эти показатели характеризуют особенности приспособления сортов к условиям внешней среды, дают представления о достоинствах и недостатках того или иного сорта и используются для агроэкологического районирования.

Для определения адаптивного потенциала сорта необходим эффективный и доступный способ оценки изменчивости показателей продуктивности в зависимости от абиотических и биотических факторов среды. Адаптивный сорт экологически пластичен, приспособлен ко всем внешним факторам среды и создание таких агроэкологических сортов – важнейшая задача селекции. Отобрать такие специфически адаптивные генотипы можно лишь в условиях, максимально приближенных к условиям, в которых будут выращивать сорт или гибрид.

Целью настоящей работы является сравне-

ние различных по времени выпуска в производство генетических форм подсолнечника по уровню фенотипической пластичности, стабильности и экологической устойчивости. Подбор форм производился на основе эффективного использования природных компонентов агроэкосистем в условиях конкретного региона на участках Госсортосети, расположенных в разных почвенно-климатических зонах Белгородской области, для получения достаточного объема объективной информации для рекомендации сорта в производство конкретных хозяйствующих субъектов.

Методика. Белгородская область отличается разнообразием факторов внешней среды и нестабильностью погодных условий в период вегетации.

Испытание подсолнечника проводили в 2003–2005 годах на трех сортоучастках в Новооскольском, Алексеевском, Вейделевском районах Белгородской области, расположенных на территории различных агроландшафтных округов. Агроландшафтные округа резко отличаются между собой по климатическим условиям, структуре почвенного покрова, эродированности, минералогическому составу, по литологии почвообразующих пород [3].

Адаптивные свойства оценивали по методу, предложенному S.A.Eberhart, W.A.Russell в изложении В.А.Зыкина и др. [4] и основанному на расчете коэффициента линейной регрессии (b_i), или коэффициент пластичности, и дисперсии (s^2_{di}) или варiances стабильности. Коэффициент регрессии характеризует генетическую пластичность сорта, то есть его отзывчивость на изменение условий. Дисперсия – его стабильность в различных условиях среды, то есть степень отклонения продуктив-

ности сорта за конкретный год от средней продуктивности за годы испытания. Расчет параметров пластичности и стабильности, а также показателя индекса среды производился с помощью программы ЭВМ [5].

Результаты и обсуждение. Величина урожайности сильно варьировала в зависимости от условий среды и наследственных особенностей сортов (см. таблицу). Лучшие условия для роста и развития генотипов складываются в пунктах с положительным знаком индекса среды, худшие с – отрицательным [4]. По результатам наиболее благоприятными пунктами (сортоучастками) испытания были Новооскольский – +1,81 и Вейделевский – +6,55. На Алексеевском сортоучастке эта величина имела отрицательное значение – –8,36.

Сравнение оценки достоверности различий средних урожаев 4,07 с табличным значением 2,09 показало наличие существенных различий средних урожаев сортов по пунктам испытания. Максимальная урожайность отмечалась у всех форм на Вейделевском сортоучастке, а минимальная – на Алексеевском. Разница между минимальной и максимальной урожайностью у некоторых форм может достигать 2,25 т/га. Разность min-max имеет отрицательный знак и отражает уровень устойчивости к стрессовым условиям произрастания. Чем меньше разрыв между максимальной и минимальной урожайностями, тем выше стрессоустойчивость сорта и тем шире диапазон его приспособительных возможностей [6–7]. В связи с выше сказанным, к наиболее стрессоустойчивым формам можно отнести Белгородский 94, Белгородский 2001, Верхнедонской и Сур.

Урожайность подсолнечника на различных сортоучастках Белгородской области (ц/га) и параметры адаптивности

Генотип	Сортоучасток			Параметры адаптивности			
	1*	2*	3*	min- max	(min+max)/2	b_i	s^2_{di}
Белгородский 94	10,2	5,6	13,0	-7,4	9,3	0,49	0,13
Белгородский 2001	10,6	6,8	13,4	-6,6	10,1	0,43	0,31
Верхнедонской	15,4	9,2	16,0	-6,8	12,6	0,48	1,51
Сур	12,0	6,9	15,7	-8,8	11,3	0,58	0,52
Тайфун	25,2	8,5	26,0	-17,5	17,25	1,25	14,51
Санмарин 370	21,8	1,0	25,6	-14,6	18,3	0,99	0,45
Вейделевский 99	13,4	9,8	24,5	-14,7	17,2	0,89	26,36
Вейделевский 18	11,8	8,9	18,4	-9,5	13,7	0,58	8,18
Вейделевский	18,5	6,9	22,1	-15,2	14,5	1,04	0,97
Ягуар	25,2	10,8	22,9	-14,4	18,0	0,91	24,09
Вейделевский 11	25,2	6,7	19,9	-18,5	15,9	1,03	57,66
Вейделевский 1	12,7	6,5	20,7	-14,2	13,6	0,90	7,77
Воронежский 1	9,1	7,2	24,9	-17,7	16,1	1,03	65,98
Драган	23,6	9,5	27,4	-17,9	18,5	1,23	2,28
Титаник	24,4	12,3	27,7	-15,4	20,0	1,06	1,62
Маринил	22,0	10,6	25,2	-14,6	17,9	1,00	1,33

Президент	24,9	12,0	25,0	-13,0	18,5	0,93	10,41
РН 3	16,6	9,2	22,3	-13,1	15,8	0,85	1,51
Санмарин 361	26,2	7,1	26,0	-18,9	16,6	1,36	24,63
Атланта	20,2	8,0	22,2	-14,2	15,1	0,99	4,03
Вейделевский 2001	14,7	7,1	20,0	-12,9	13,6	0,85	0,92
Александра	21,0	7,3	31,8	-24,5	19,6	1,60	5,81
Бородинский	9,9	6,3	18,7	-12,4	12,5	0,76	15,08
Мат 321	24,4	7,9	27,6	-19,7	17,8	1,37	5,98
Милутин	22,0	11,6	27,7	-16,1	19,7	1,07	0,22
НХ 18665	24,8	10,9	32,5	-21,6	21,7	1,44	0,45
Белград	25,3	14,4	29,3	-14,9	19,9	1,01	0,35
Педро	25,4	7,4	21,1	-18,0	16,4	1,05	47,85
Санай	11,5	9,5	23,0	-13,5	16,3	0,79	33,19
Филлия	22,3	9,5	32,3	-22,8	20,9	1,49	4,85
Триумф	13,7	7,1	21,2	-14,1	14,2	0,90	5,83
Мария	13,4	7,3	18,2	-10,9	12,8	0,71	1,15
НХ 01083	27,9	10,3	32,8	-22,5	21,6	1,54	3,25
НХ 90036	21,4	10,7	32,9	-22,2	21,8	1,42	12,60

Сортоучастки Белгородской области : 1*- Новооскольский; 2* –Алексеевский; 3*-Вейделевский.

К формам с низкой стрессоустойчивостью можно отнести Вейделевский 100, Санмарин 361, Александра, Мат 321, НХ 18665, Филлия, НХ 01083 и НХ 90036. Верхний и нижний предел урожайности этих сортов очень высок и вместе с тем, высока и их экологическая зависимость.

Показатель $(\max + \min)/2$ отражает среднюю урожайность сорта в контрастных (стрессовых и нестрессовых) условиях и характеризует генетическую гибкость сорта, его компенсаторную способность [6]. Чем выше степень соответствия между генотипом сорта и различными факторами среды, тем выше этот показатель. Генотипы Вейделевский 100, Санмарин 361, Александра, Мат 321, НХ 18665, Филлия, НХ 01083 и НХ 90036 имели более высокую урожайность в контрастных условиях.

Современное сельскохозяйственное производство предъявляет высокие требования к селекционной науке. При сложившихся условиях хозяйствования окончательный выбор генетических форм подсолнечника для возделывания остается за товаропроизводителем, который определяется уровнем его экономического развития. В связи с этим, необходимо выбирать сорта разной интенсивности, т.е. дающие урожаи не любой ценой, а экономически оправданные.

Данные таблицы показывают отзывчивость форм на условия среды, оцениваемые величиной коэффициента регрессии (b_i). В контрастных условиях выращивания формы показали разные адаптивные свойства по урожайности.

Селекция на высокую продуктивность целесообразна в случае предсказуемости условий возделывания. В таком случае лучшими

будут генотипы Тайфун, Драган, Санмарин 361, Александра, НХ 18665, Мат 321, НХ 01083 и НХ 90036. Им соответствовали более высокие величины коэффициента регрессии (b_i), превышающие единицу. Данные сорта могут быть отнесены к интенсивному типу. Они хорошо отзываются на улучшение условий выращивания, но в неблагоприятные по погодным условиям годы, а также на низком агрофоне у них резко снижается продуктивность. При формировании сортовой структуры посевов данные сорта необходимо размещать по высоким агрофонам, а также в эконишах с более благоприятным комплексом условий среды, что позволит им формировать высокую урожайность благодаря своей отзывчивости на изменение условий [8,9].

Если необходимо выделить генотипы, обеспечивающие максимальный средний урожай во всей совокупности пунктов, то к таким можно отнести Санмарин 370, Вейделевский 99, Ягуар, Вейделевский 100, Вейделевский 11, Маринил, Президент, Атланта, Белград, Педро, Триумф. При коэффициенте регрессии, равном или близком к единице, изменение показателей у сортов соответствует изменению условий – на хорошем агрофоне они высокие, на низком – незначительно снижаются. Перечисленные формы также обладают высокой или средней стабильностью. Возделывание подобных сортов, менее энергоемких, обеспечивающих стабильные урожаи экологически чистой продукции, благодаря повышенной устойчивости к неблагоприятным факторам среды экономически выгодно.

Из перечисленных форм, можно выделить Титаник, Маринил и Филлия, которые имеют

высокую экологическую пластичность ($b_i = 1,06, 1$ и $1,49$), а также самое низкое значение показателя s^2_{di} (1,62, 1,33 и 4,85), что свидетельствует об их очень высокой стабильности среди изученных сортов.

К формам с пониженной отзывчивостью на условия среды по урожайности относятся РН 3, Вейделевский 2001, Бородинский, Санай, Мария. Таким генотипам характерны наиболее низкие оценки параметра экологической пластичности b_i , достоверно отличающиеся от единицы в меньшую сторону. Они слабо отзываются на изменение факторов среды. В условиях интенсивного земледелия не могут достигать высоких результатов. Поскольку эти генетические формы очень стрессоустойчивы, их лучше использовать на экстенсивном фоне, где они дадут максимум отдачи при минимуме затрат.

Выводы. Большинство генетических форм подсолнечника данного набора не отличались в статистическом смысле по экологической пластичности от средней по опыту, что позволяет отнести их к группе со средней пластичности по урожайности. Между коэффициентами регрессии b_i не выявлены существенные различия (среднее – 0,96, табличное – 2,04).

Достоверные различия по стабильности обнаружены между генотипами Белгородский 94 и Вейделевский 99, Белгородский 94 и Ягуар, Белгородский 94 и Вейделевский 100, Белгородский 94 и Воронежский 1, Белгородский 94 и Санмарин 361, Белгородский 94 и Педро, Белгородский 94 и Санай, Белгородский 2001 и Вейделевский 100, Белгородский 2001 и Воронежский 1, Вейделевский 100 и Милутин, Вейделевский 10 и Белград, Воронежский 1 и Милутин, Воронежский 1 и Белград, Милутин и Педро. В большинстве случаев устойчивость

проявления признака очень специфична, то есть его изменчивость вызвана не только условиями внешней среды, но и генетическими особенностями.

Литература

1. *Товолжанский Н.П.* Теория и практика создания гибридов подсолнечника в современных условиях. – Белгород, 2000. – 451 с.
2. *Неттевич Э.Д.* Влияние условий возделывания и продолжительности изучения на результаты оценки сорта по урожайности // Вестник РАСХН. – 2001. – №3. – С. 34–38.
3. *Соловченко В.Д.* Плодородие и рациональное использование почв Белгородской области. – Белгород: Отчий дом, 2005. – 341 с.
4. *Зыкин В.А.* Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: Методические рекомендации / В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапега. // Новосибирск: Сиб. отд-ние ВАСХНИЛ, 1984. – С.1–24.
5. *Ситоленко С.А.* Программа паспортизации сельскохозяйственных культур на основе расчета параметров экологической пластичности / С.А. Ситоленко, Д.М. Пак, Л.А. Кононенко // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2005611410.
6. *Гончаренко А.А.* Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник РАСХН. – 2005. – №6. – С. 49–53.
7. *Гончаренко А.А.* Адаптивная генетическая изменчивость и экологическая устойчивость инбредных линий озимой ржи / А.А. Гончаренко, В.А. Трикозюк // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – № 3. – С. 37–41.
8. *Стрижова Ф.М.* Параметры адаптивных свойств яровой пшеницы по массе зерна // Аграрная наука. – 2003. – № 5. – С. 15–16.
9. *Сапега В.А.* Урожайность и гомеостатичность сортов овса // Аграрная наука. – 2005. – № 2. – С. 12–13.

УДК 633.34:631.52

П.И. Ляшов, канд. с.-х. наук;
С.И. Горпиниченко, канд. с.-х. наук;
Г.М. Ермолина, канд. с.-х. наук;
З.Р. Гашимова,
ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко, г. Зерноград
vniizk30@mail.ru

НОВЫЙ СОРТ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ АНАСТАСИЯ

Представлена информация о морфологических, биологических и хозяйственных свойствах нового сорта суданской травы Анастасия.

It is given an information about morphologi-

cal, biological and economic properties of a new variety of Sudanese grass Anastasia.

Ключевые слова: суданская трава, сорт, зеленая масса, интенсивность начального

роста, качество.

Key words: *Sudanese grass, variety, green mass, primary growth intensity, quality.*

В государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2010 году, внесен новый сорт суданской травы Анастасия (а.с. №49171 от 10.06.2009 г.). Сорт создан в Государственном научном учреждении Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калиненко методом многократного индивидуального и семейно-группового отбора наиболее продуктивных растений с высокой интенсивностью начального роста и послеукосного отрастания из гибридной популяции. Допущен к использованию по Северо-Кавказскому региону РФ.

Сорт относится к группе сорго травянистое. Метелка пирамидальная, рыхлая, раскидистая, при созревании одногривая длиной 40–45 см. Семена пленчатые, темно-коричневые (90%), темно-вишневые (9%) и светлопленчатые (1%).

Растения при созревании высокорослые (246–270 см), хорошо облиственные, сухостебельные, кустистые (4–5 стеблей). Сорт среднеспелый. Отличается повышенной интенсивностью начального роста и послеукосного отрастания. Используется на зеленый корм, сено, выпас. Кормовые качества зеленой массы хорошие – в пересчете на абсолютно сухое вещество содержит протеина – 10,3%, клетчатки – 29,1%, безазотистых экстрактивных веществ – 49,5%.

Средняя урожайность в конкурсном испытании за 3 года (2005–2007) составила: зеленой массы – 49 т/га, абсолютно сухого вещества – 10,6 т/га, что превышает сорт-стандарт Зерноградская 576 соответственно на 6,0 и 1,4 т/га. Максимальная урожайность сформирована в 2005 г. – 58 т/га. За период испытания (2008–2009 гг.) в сортоучастках Ростовской области прибавка сорта к стандарту по урожайности сухого вещества составила 0,45–0,50 т/га и 0,14 т/га семян соответственно (см. табл.).

Урожайность сухого вещества сортов суданской травы на госсортоучастках Ростовской области в 2008–2009 гг.

Сорт	Урожайность, т/га		
	сухого вещества		семян
	Орловский сортоучасток	Шолоховский сортоучасток	
Зерноградская 576, станд.	5,59	5,06	1,98
Сорта	Урожайность, т/га		
	сухого вещества		семян
	Орловский сортоучасток	Шолоховский сортоучасток	
Анастасия	6,09	5,51	2,12
Прибавка	+0,50	+0,45	+0,14
НСР ₀₅	0,19	0,32	0,11

Сорт устойчив к поражению тлей и всеми видами головни, слабо поражается бактериозом.

Новый сорт Анастасия проявляет высокую устойчивость к засухе, при этом способен резко повышать урожайность зеленой массы и сена во влагообеспеченных условиях. Облиственность растений – от 50–60%, в связи с этим доля листьев в урожае сена и зеленой массы выше, корма более нежные, улучшается поедаемость скотом.

От всходов до первого укоса проходит 45–50 дней, т.е. в условиях Ростовской области использовать зеленую массу можно, начиная с 15 июня, к концу июля получить второй укос, и в сентябре, начале октября – третий.

При возделывании на корм новый сорт

лучше высевать рядовым способом с междурядьями 15–30 см и нормой высева семян 1,5–2 млн штук на гектар. Для размножения семян наиболее приемлем рядовой способ посева с междурядьем 30 см и нормой высева 1,0–1,2 млн штук семян на гектар. При семеноводстве с нормой высева семян меньше 1 млн штук на гектар высота растений превышает 300 см, что затрудняет уборку. В зависимости от погодных условий уборку на семена проводят прямым комбайнированием и раздельно.

Широкое использование в производстве нового сорта суданской травы Анастасия позволит получать высокие и устойчивые урожаи сена и зеленой массы с хорошими кормовыми качествами.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И СРОКИ СЕВА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

В статье приводится анализ климатических изменений, произошедших в периоде вегетации озимых зерновых культур в Республике Марий Эл. Рассматривается вопрос о пересмотре оптимального срока сева озимой тритикале.

In the article it is given an analysis of climatic change taken place in the vegetation period of winter cereals in Mari El Republic. It is considered a question about reconsideration of optimal sowing term for winter triticale.

Ключевые слова: озимая тритикале, климат, сроки сева, удобрения.

Key words: winter triticale, climate, sowing terms, fertilizer.

Введение. Вопросы, связанные с глобальным потеплением климата и возможными его последствиями, обсуждаются учеными и политиками на различных уровнях. По данным Всемирной метеорологической организации, температура воздуха на поверхности Земли за прошедший век повысилась на 1⁰С. Причем, темпы потепления особенно ускорились, начиная с 1976 г., и достигли 0,18⁰С за десятилетие. Наблюдается увеличение продолжительности вегетационного периода, суммы эффективных температур [1]. Данные явления, как показывает практика, непосредственно отражаются на росте и развитии озимых культур.

В Волго-Вятском регионе Нечерноземной зоны России оптимальный срок сева озимой пшеницы с 23 августа по 3 сентября [2], озимой тритикале – на 2–3 дня позже [3].

Несмотря на повышение культуры земледелия и технической оснащенности сельского хозяйства, относительная зависимость продуктивности сельскохозяйственных культур от погоды велика. Возникает необходимость в разработке эффективных путей адаптации сельскохозяйственной отрасли к изменяющимся условиям.

Последствия глобального потепления климата ощущаются и в Республике Марий Эл. Среднегодовая температура воздуха за период с 1957 по 2007 гг. повысилась с 2,7 до 4,1⁰С. В Республике наблюдается устойчивая тенденция к сдвигу наступления первого осеннего заморозка на более позднее время (примерно на две

недели). Устойчивая тенденция потепления климата [4] при слабом изменении сроков схода снега и глубины снежного покрова увеличивает вероятность выпревания озимых культур и требует корректировки их агротехники.

В связи с тем, что климатические условия для роста и развития озимых в осенний период, а также условия для их перезимовки претерпели изменения, исследования по уточнению оптимальных сроков сева озимых культур на сегодняшний день вновь становятся актуальными.

Методика проведения исследований. В Марийском НИИСХ впервые в условиях Северо-Восточного региона Нечерноземной зоны с 2000 по 2007 гг. изучались закономерности формирования величины и качества урожая зерна и зеленой массы озимой тритикале в зависимости от условий удобрения и срока посева. Исследования проводили на опытном поле Марийского НИИСХ путем закладки двухфакторного полевого опыта. Предшественник – чистый пар. В опыте высевали районированный в Республике Марий Эл сорт озимой тритикале Виктор. Посев проводили в три срока: 25 и 30 августа и 5 сентября. Почва опытных участков – дерново-подзолистая среднесуглинистая среднекультуренная с высоким содержанием подвижных форм фосфора и калия. Агротехнические мероприятия и набор сельскохозяйственных машин и орудий соответствуют зональным рекомендациям по возделыванию озимых культур. Статистическая обработка урожайных данных, результатов наблюдений и агрохимических анализов проведена методом дисперсионного анализа на ПЭВМ с помощью пакета программ прикладной статистики «DISMAN» и «Stat». Расчет энергетических затрат на выращенную продукцию осуществлен согласно методическим рекомендациям с привлечением технологических карт и нормативных данных [5, 6]. Экономические расчеты эффективности применения минеральных удобрений основаны на фактических производственных затратах и реальной закупочной цене на зерно в республике.

Результаты и обсуждение. На основании проведенного анализа наиболее значимых климатических показателей, определяющих

тепло- и влагообеспеченность растений, установлено, что наиболее существенные их изменения произошли в осенний период вегетации озимых культур. Для озимых зерновых культур это важно, поскольку в этот период своего развития растения готовятся к перезимовке. Перезимовка озимых культур зависит от прохождения стадий закалывания растений. В первую фазу за счет процесса фотосинтеза растения накапливают достаточное количество сахаридов, что способствует повышению устойчивости к низким температурам. Во второй стадии с наступлением ночных заморозков процесс дыхания и расходования сахаридов снижается, повышается концентрация клеточного сока. По мнению большинства исследователей, для успешной перезимовки озимых перед их уходом в зиму в узле кущения должно накопиться не менее 28 – 30 % сахаридов в пересчете на сухое вещество.

Анализ агроклиматических условий осенних периодов развития растений озимой тритикале с 2001 по 2007 гг. показал, что у растений тритикале, посеянных 30 августа, продолжительность периода от посева до перехода среднесуточных температур воздуха через $+5^{\circ}\text{C}$ увеличилась на 4–10 дней в сравнении со среднемноголетними (40 дней) значениями. У растений, посеянных 25 августа, продолжительность этого периода увеличивалась еще более существенно – на 10–16 дней. В пяти из семи проанализированных вегетационных периодов развития озимой тритикале в осенний период продолжительность периода с температурой воздуха выше 0°C , в сравнении со среднемноголетними значениями, увеличивалась на 6–12 дней. Корреляционный анализ свидетельствует о сильной связи между суммой эффективных температур воздуха периода от посева до перехода среднесуточных температур воздуха через $+5^{\circ}\text{C}$ и величиной урожая зерна озимой тритикале ($r = 0,85$). Связь между количеством выпавших осадков в осенний период и величиной урожая была слабой ($r = 0,26$).

В годы проведения исследований сумма эффективных температур воздуха в шести из семи лет превышала среднемноголетние значения на 15 – 41 %. Общая продолжительность безморозного периода устойчиво перешагнула 120-дневный рубеж. Дата установления постоянного снежного покрова с начала второй декады ноября (по среднемноголетним значениям) к 2007 г. переместилась на ее конец. Отмечается и более ранний сход снега весной.

Полученные результаты полевых опытов и проведенных анализов и наблюдений позволяют констатировать, что растения озимой тритикале, посеянные 25 августа (ранний

срок), в большей степени поражались злаковыми мухами, формировали излишнюю вегетационную массу и были подвержены при перезимовке процессам выпревания и вымокания. Более поздние посевы культуры (5 сентября) в меньшей степени поражались злаковыми мухами и не нуждались в химических обработках инсектицидами, что положительно отражалось на экологической чистоте выращенного продукта. При этом растения тритикале данного срока сева в отдельные годы продолжали куститься весной. Продуктивность стеблей весеннего кущения из-за частого проявления летних засух бывает низкой. Установлено, что от 70 до 80 % величины полученного урожая растения озимой тритикале формируют за счет зерна с колоса главного стебля. Корреляционная зависимость между величиной урожая зерна и количеством растений озимой тритикале в осенний период высокая ($r = 0,83$). Вот почему очень важно создать необходимую густоту стеблестоя в осенний период.

Долевое участие срока сева (в среднем за семь лет) в величине формируемого урожая зерна озимой тритикале составляло 63%. Влияние дозы азотной весенней подкормки было менее значимым – 38%. Наименьший уровень урожая зерна культура обеспечивала в агрофитоценозах первого срока сева (25 августа) – от 3,4 до 4,0 т/га (НСР₀₅ – 0,22). Наибольшую урожайность культура обеспечивала в посевах второго срока сева (30 августа). Урожай зерна варьировал в зависимости от дозы азотной подкормки от 4,5 до 4,9 т/га. Агрофитоценозы третьего срока сева (5 сентября) в 2001, 2006, 2007 годы по урожайности зерна достоверно превосходили агрофитоценозы более ранних сроков сева. Однако в среднем за семилетний цикл наблюдений агрофитоценоз третьего срока сева незначительно уступал агрофитоценозу второго срока сева прежде всего из-за низкой урожайности в 2002 и 2004 годах. Ее снижение обусловлено неблагоприятными агроклиматическими условиями второй половины вегетационного периода. Результаты структурного анализа урожая озимой тритикале (среднее за 2003–2004 гг.) показали, что снижение продуктивности колоса растений тритикале в агрофитоценозах третьего срока сева, в сравнении с растениями агрофитоценоза второго срока сева, вызвано уменьшением озерненности колоса и снижением массы 1000 семян.

Расчеты биоэнергетической эффективности возделывания тритикале показали, что ее возделывание по чистому пару оправданно. Наименьшие затраты энергии на производство одного килограмма зерна культуры получены

в вариантах с весенней азотной подкормкой (N_{60-90}) – 4,2–4,6 МДж при коэффициенте энергетической эффективности технологии 4,0–4,1. Энергоемкость производства одного килограмма зерна варьировала от 4,2 до 6,1 МДж.

Заключение. На основании результатов исследований 2001–2007 гг. установлено, что оптимальным сроком сева озимой тритикале в условиях Республики Марий Эл является период с 30 августа по 5 сентября, с предпочтением в сторону 5 сентября. При более раннем сроке сева в неблагоприятные годы потери урожая составляют до 43%.

Технология возделывания культуры озимая тритикале, предусматривающая применение минеральных удобрений, увеличивает затраты на производство основной продукции на 23–59% и обеспечивает получение урожая зерна на уровне 3,4–5,3 т/га. В конечном итоге технология, предусматривающая применение минеральных удобрений в дозах N_{60-90}

$90P_{30}K_{30}$, оправдана.

Литература

1. Кузьмич М.А. и др. Зимостойкость озимой тритикале в условиях Московской области // *Агрохимический вестник*. – 2008. – № 2. – С. 36–38.
2. Справочник агронома Нечерноземной зоны / Под ред. Г.В. Гуляева. – М.: Агропромиздат, 1990. – 575 с.
3. Новые сорта озимой тритикале ГНУ НИИСХ ЦРНЗ (Рекомендации) – 2002. – 18 с.
4. Замятин С.А. и др. Тенденции в изменении климата, влияющие на земледелие // *Земледелие*. – 2010. – № 4. – С. 13–14., ISBN 0044–3913.
5. Марьин Г.С., Алметов Н.С., Свинина О.Г. Биоэнергетическая оценка фитосанитарного состояния агроэкосистем – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 1999. – 40 с., ISBN 5–230–00533–5.
6. Методическое пособие по определению энергозатрат при производстве продовольственных ресурсов и кормов для условий Северо-Востока европейской части Российской Федерации / Ф.Ф. Мухамадьяров и др. – Киров, 1997. – 62 с.

УДК 633.13:631.52

Л. В. Козленко,
канд. биол. наук,
Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства
Россельхозакадемии

ИСТОЧНИКИ ПРОДУКТИВНОСТИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ГОЛОЗЕРНЫХ СОРТОВ ОВСА

По результатам полевого изучения 46 образцов голозерного овса из коллекции ВИР выделены и рекомендованы к использованию в селекции источники ценных хозяйственно полезных признаков: урожайность, крупнозерность, высокая продуктивность растения и метелки, короткостебельность. Особого внимания заслуживают к-14919 AC Gwen из Канады и образцы США.

According to results of field study 46 samples of naked-grained oat from VIR collection are extracted and recommended for using in selection. The sources of valuable economic-useful signs are productivity, large-seeds, high plant productivity and panicles, short stem. It is worth paying attention to k-14919 AC Gwen from Canada and samples of USA.

Ключевые слова: коллекция ВИР, голозерный овес, сорт, селекция

Key words: VIR collection, naked-grained oats, variety, selection.

Введение. Для развития пищевой промышленности, животноводства, птицеводства неопределимое значение имеет производство голозерного овса. Зерно голозерного овса – эффективное сырье для получения высококачественных пищевых продуктов для диетического питания, полноценного корма для выращивания птицы и молодняка скота, один из важнейших компонентов комбикормов.

При обрушении от пленок овса для производства продуктов питания и комбикормов для животноводства выход готовой продукции составляет 45–50%, что связано с высокой пленчатостью зерна овса (25–35%). В этой связи большое значение имеет возделывание голозерных сортов. Высокое содержание в зерне голозерных сортов белка и жира, отсутствие пленок делает его ценным и экономически выгодным [1].

Для расширения производства голозерного

овса требуется создание новых продуктивных сортов, конкурирующих по урожаю зерна с пленчатыми. Одним из сдерживающих факторов увеличения сбора зерна является несоблюдение технологии выращивания, размещения в севообороте, выбора сорта. Отмечено, что различные нормы высева и предшественник оказывают влияние на развитие и продуктивность голозерных сортов овса [5]. Голозерность у овса контролируется одним главным доминантным геном N 1 и несколькими генами-модификаторами с неполным доминированием [2]. Перспективность селекции голозерного овса связывают с пластичностью его генома, что дает возможность переноса генов от пленчатого *A. sativa*, уменьшения выщепления пленчатых форм, совмещения в одном сорте ценных признаков и свойств [3].

Селекция голозерного овса за последние годы достигла значительных успехов. Созданы и внесены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, такие сорта, как Вятский голозерный, Тюменский голозерный, Левша, Фобос, Сибирский, Голец, Алдан, Помор и др. В Республике Беларусь находят производственное применение сорта Белорусский голозерный, Вандровник, Крепыш. От скрещивания голозерных и пленчатых форм в НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого получены линии голозерного овса с высокой натурой зерна, высокой массой 1000 семян и высокой урожайностью [4].

Успех селекции во многом определяется исходным материалом, основным источником которого является генофонд овса мировой коллекции ВИР. Изучение генофонда позволяет выделить формы с комплексом хозяйственно-ценных признаков и свойств, отвечающие задачам селекции.

Целью настоящей работы являлось изучение новых (за последние пять лет) поступлений в коллекцию ВИР голозерных форм овса и выделение среди них источников ценных признаков и свойств для использования в селекции.

Материалы и методы. Работа проведена в отделе сохранения, поддержания и изучения генофонда ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии (п. Михнево Московской обл.) в 2006–2009 гг. В полевых опытах на делянках площадью 2 м² изучено 46 образцов овса, поступивших в коллекцию из США (26), Канады (1), Польши (2), Чехии (3), Словакии (1), Румынии (1), Китая (2), Дании (1), Франции (1), а также отечественные сорта и линии, созданные селекционерами России (8). В качестве стандарта в каж-

дом блоке из 10 образцов высевали пленчатые сорта-стандарты Улов и Борец.

Условия вегетации были разнообразны, что дало возможность оценить коллекцию по адаптивности и пригодности к использованию в условиях Центрального Нечерноземья.

2007 г. неблагоприятен для овса, повышенные температуры и отсутствие осадков на протяжении почти всего вегетационного периода привели к изреженности стеблестоя, слабому развитию растений, образованию небольшой малопродуктивной метелки и мелкозерна.

2008 г. благоприятен для развития вегетативной массы овса и менее – для налива зерна. Май месяц был дождливым и прохладным. Температура воздуха на 4–6°С ниже нормы, осадков выпало значительно больше нормы. Июнь и июль месяцы также отличались обилием осадков при температуре в среднем в пределах нормы.

2009 г. – первая декада мая месяца была теплой и засушливой, первый за всю весну дождь отмечен 13 мая, вторая декада мая – холодная, пасмурная и дождливая, с 26 мая установились жаркие солнечные дни. Июнь и первая половина июля – умеренно теплые, без осадков, во второй половине июля и августе при умеренно теплой погоде осадков выпало достаточное, а во второй половине августа – значительное количество.

Результаты. Одним из лимитирующих факторов в производстве голозерного овса является его низкая урожайность в сравнении с пленчатым. В годы исследования урожай зерна по образцам колебался от 55 г/м² до 385 г/м², в среднем по коллекции он составил 208 г/м² при урожае зерна пленчатых стандартов – сортов Улов и Борец – 403 г/м². Урожайнее других были образцы к-14919 AC Gwen Канада, к-15089 PI 629069, к-15084 Lemont, к-15088 PI 629068, к-15155 MF 6016-31 США – 250–302 г/м².

Большое значение в определении урожайности сорта имеет крупность зерна. Масса 1000 семян – это относительно стабильный генетически обусловленный признак, в связи с чем селекция здесь дает положительные результаты. Среди изученных коллекционных образцов имеются мелкозерные (массой 1000 семян 13–15 г) и крупнозерные формы (массой 1000 семян 35–36 г). Обращают на себя внимание высокой крупностью голого зерна, сравнимой с зерном пленчатых сортов, образцы к-14919 AC Gwen Канада, к-15014 Левша Кемеровская обл., к-15089 PI 629069, к-15090 PI 629070,

к-15094 PI 629087, к-15096 PI 629089 США, масса 1000 семян у которых была в среднем 33,3 – 27,6 г. Масса 1000 семян в 2009 г. образцов США к-15160 MF 9521-79, к-15162 MF 9521-214, к-15225 PI 629085 и образца из Канады к-14919 AC Gwen составила 35,0 – 36,6 г.

Для голозерного овса характерна многоцветковость. Однако не все цветки в колосках дают полноценное зерно, так что большое количество зерен в метелке является важным признаком в формировании урожая зерна. Число зерен в метелке в годы исследований колебалось от 11 до 66 шт., в среднем по коллекции – 33, у пленчатых стандартов Улов и Борец – 41 шт. Хорошей продуктивностью растения и метелки отличались к-15036 Avenida, к-15138 Saul Чехия, к-15092 PI 629075, к-15093 PI 629078, к-15096 PI 629089, к-15098 PI 629096, к-15099 PI 629097, к-15155 MF 6016-31, к-15159 MF9424-15, к-15161 MF 9521-124 США. Число зерен в метелке у них было 38 – 66 шт., масса зерна с 1 растения – 1,20 – 2,61 г при продуктивной кустистости 1,2 – 1,6.

Важными селекционными признаками у овса являются также короткостебельность, связанная с устойчивостью к полеганию, и скороспелость.

В большинстве своем образцы голозерного овса развивают большую вегетативную массу, растения его высокорослы, листья широкие, крупные, вегетационный период удлинен. В последние годы в селекции голозерного овса по этим показателям достигнуты значительные успехи, особенно в США. Среди новых образцов коллекции ВИР имеется не мало короткостебельных, среднеспелых в условиях Нечерноземья форм. Вегетационный период в годы исследований по коллекции составил 92–101 дней, у образцов США к-15087 PI 629067, к-15089 PI 629069, к-15092 PI 629075, к-15094 PI 629087 – 92–95 дней. Высота растений колебалась от

55 см до 117 см. Короткая соломина отмечена у образцов из США к-15087 PI 629067, к-15090 PI 629070, к-15095 PI 629088, к-15157 MF 9116-150, к-15163 MF 9621-280.

Имеется общая тенденция к более сильной восприимчивости голозерного овса к корончатой ржавчине [6]. В полевых условиях Нечерноземной зоны при поражении коллекции пленчатого овса корончатой и стеблевой ржавчинами в сильной и средней степени (балл 5 – 9), значительная часть образцов голозерного овса этими болезнями не поражалась или поражалась в очень слабой степени (балл 1). Это, главным образом, образцы из США, где селекции на устойчивость уделяется большое внимание: к-15087 PI 629067, к-15089 PI 629069, к-15094 PI 629087, к-15098 PI 629096. Не поражались также к-14919 AC Gwen Канада, к-15063 Сибирский Омская обл., к-15014 Левша Кемеровская обл.

В коллекции выделены источники хозяйственно ценных признаков голозерного овса (табл. 1).

Коллекция голозерных образцов овса оценивалась также по полигенным системам адаптивности, аттракции и микрораспределения пластики. [7,8] Носителями полигенных систем адаптивности являются: к-14919 AC Gwen Канада, к-15063 Сибирский Омская обл., к-15096 PI 629089, к-15097 PI 629091 США, к-15036 Avenida, к-15138 Saul Чехия; аттракции: к-14919 AC Gwen Канада, к-15084 Lemont, к-15092 PI 629075 США, к-15036 Avenida Чехия; микрораспределения пластики: к-14919 AC Gwen Канада, к-14960 Вятский Кировская обл., к-15092 PI 629075 США (табл.2). В качестве комплексных носителей полигенных систем адаптивности, аттракции и микрораспределения пластики отмечены образцы: к-14919 AC Gwen Канада, к-15092 PI 629075 США, к-15036 Avenida Чехия.

1. Генетические источники хозяйственно ценных признаков голозерных образцов овса

№ по каталогу ВИР	Образец	Происхождение	Год	Масса зерна, г				Число зерен		Вегетационный период, дни	Высота растений, см	Продуктивная кустистость
				м ²	1000 семян	1 растение	1 метелка	1 растение	1 метелка			
14919	AC Gwen	Канада	2008	225	30,0	0,85	0,85	28	28	101	110	1,0
			2009	380	36,6	2,38	1,4	65	38	96	87	1,7
15014	Левша	Кемеровская обл.	2008	145	27,2	0,34	0,32	12	12	99	101	1,0
			2009	195	27,9	1,92	1,28	69	46	92	95	1,5
15084	Lemont	США	2008	165	23,2	0,43	0,43	18	18	101	95	1,0
			2009	365	30,2	2,28	1,27	75	42	96	73	1,8
15087	PI 629067	США	2008	180	20,8	0,60	0,42	29	20	95	80	1,4
			2009	245	23,8	1,06	0,62	44	26	92	65	1,7

15089	PI 629069	США	2008	235	27,1	0,87	0,87	32	32	95	89	1,0
			2009	290	29,0	1,16	0,83	40	28	92	83	1,4
15090	PI 629070	США	2008	165	28,4	0,80	0,64	28	23	99	68	1,3
			2009	235	29,2	0,97	0,52	33	18	92	55	1,9
15092	PI 629075	США	2008	215	26,0	1,00	0,77	39	30	95	100	1,3
			2009	330	31,4	1,65	1,18	53	37	92	75	1,4
15093	PI 629078	США	2008	175	24,1	1,02	0,81	42	34	101	100	1,3
			2009	325	27,2	0,94	0,85	34	31	92	74	1,1
15094	PI 629087	США	2008	175	29,0	0,72	0,68	25	24	95	85	1,0
			2009	260	27,0	0,50	0,33	18	12	92	72	1,5
15098	PI 629096	США	2008	170	23,1	1,12	0,83	49	36	99	95	1,3
			2009	300	22,3	1,49	0,88	67	39	94	78	1,7
15036	Avenida	Чехия	2008	170	25,4	0,97	0,92	38	36	99	100	1,0
			2009	335	25,4	2,45	1,36	96	53	94	80	1,8
15138	Saul	Чехия	2008	150	18,8	1,04	0,67	55	36	99	95	1,5
			2009	265	26,6	1,37	1,05	51	39	96	73	1,3
15155	MF 6016-31	США	2008	250	23,0	1,35	1,00	59	43	99	96	1,3
			2009	300	26,0	0,96	0,56	37	22	94	85	1,7
14231	Улов	Московская обл.	2008	398	28,0	1,34	1,12	54	40	97	102	1,4
			2009	423	31,6	1,98	1,24	63	39	92	84	1,6
14788	Борец	Московская обл.	2008	342	28,8	1,42	1,21	48	42	99	112	1,2
			2009	451	33,1	2,12	1,41	64	43	93	91	1,5

2. Полигенные системы адаптивности, аттракции и микрораспределения пластики голозерных образцов овса

№ по каталогу ВИР	Образец	Происхождение	Год	Адаптивность	Аттракция	Микрораспределения
14919	AC Gwen	Канада	2008	+	+	-
			2009	+	+	+
14960	Вятский	Кировская обл.	2008	-	-	+
			2009	+	+	+
15063	Сибирский	Омская обл.	2008	+	-	-
			2009	+	-	-
15084	Lemont	США	2008	-	+	-
			2009	+	+	+
15092	PI 629075	США	2008	+	+	+
			2009	-	+	+
15096	PI 629089	США	2008	+	+	-
			2009	+	-	-
15097	PI 629091	США	2008	+	-	-
			2009	+	-	-
15036	Avenida	Чехия	2008	+	+	-
			2009	+	+	+
15138	Saul	Чехия	2008	+	-	-
			2009	+	+	+

Оконч. табл. 2

№ по каталогу ВИР	Образец	Происхождение	Год	Адаптивность	Аттракция	Микрораспределения
15155	MF 6016-31	США	2008	+	+	+
			2009	-	-	-
14231	Улов	Московская обл.	2008	+	+	+
			2009	-	+	+
14788	Борец	Московская обл.	2008	+	-	+
			2009	-	+	+

Для селекции голозерного овса заслуживают внимания все выделенные в процессе изучения образцы. Наиболее перспективным является к-14919 AC Gwen из Канады, урожайный, крупнозерный, с высокой продуктив-

ностью растения и метелки, выделенный как комплексный донор полигенных систем адаптивности, аттракции и микрораспределения пластики. Ценными источниками хозяйственно полезных признаков среди образцов голо-

зерного овса являются образцы США, где в селекции достигнуты значительные успехи.

Литература

1. Халецкий С.П., Шемпель З.В. Селекция и возделывание овса в Республике Беларусь // Селекция, семеноводство и технология возделывания зернофуражных культур. Материалы международной научно-практической конференции. – Ульяновск, – 2008. С. 37 – 40.

2. Культурная флора. Т. II. Ч. 3. Овес. – М. 1994. – 365 с.

3. Ганичев Б.Л. Селекция голозерного овса в свете идей Н. И. Вавилова // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. Состояние, проблемы, перспективы. Тезисы докладов. II Вавиловская международная конференция. – СПб.: ВИР, 2007. – С. 439

4. Русакова И.И. Результаты селекции овса на урожайность и качество зерна методом гибридизации пленчатых и голозерных форм // Селекция, семеноводство и технология возделывания зернофуражных культур. Материалы международной научно-практической конференции. – Ульяновск,

2008. – С. 160 – 163.

5. Вологжанин Е.Н., Баталова Г.А. Зависимость урожайности ярового голозерного овса от выбора предшественника и норм высева // Селекция, семеноводство и технология возделывания зернофуражных культур. Материалы международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2008. – С. 100 – 104.

6. Жуйкова О.А., Шешегова Т.К. и др. Исходный материал пленчатого и голозерного овса для селекции на устойчивость к корончатой ржавчине // Селекция, семеноводство и технология возделывания зернофуражных культур. Материалы международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2008. – С. 151 – 156.

7. Драгавцев В.А. Эколого-генетический скрининг генофонда и методы конструирования сортов сельскохозяйственных растений по урожайности, устойчивости и качеству: Методические рекомендации (новые подходы). – СПб.: ВИР, 1997. – 51 с.

8. Драгавцев В.А. К проблеме генетического анализа полигенных количественных признаков растений. – СПб.: ВИР, 2003. – 35 с.

УДК 633.16:559. (571.51)

М.С. Хлопюк;
П.М. Хлопюк,
ГНУ Тульский НИИСХ,
г. Плавск, tiiish@rambler.ru

ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЮЖНЫХ РАЙОНОВ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье представлены результаты проведенных в течение 1995–2009 гг. полевых исследований по изучению продуктивного и адаптивного потенциалов сортов нового поколения ярового ячменя. Установлена зависимость урожайности ячменя от его сортовых особенностей и погодных условий.

In the article these are given the results of field researches on studying of productive and adaptive potentials of spring barley new variants. It is established a dependence of barley productivity on its variety peculiarities and weather conditions.

Ключевые слова: яровой ячмень, сорт, продуктивность, адаптивность, погодные условия, весенне-летняя засуха, полевой опыт.

Key words: spring barley, variety, productivity, adaptivity, weather conditions, spring-summer

drought, field experiment (experience).

Введение. Известно, что величина и качество урожая в нашей стране как в прошлом, так и в настоящее время определяется все в большей степени не агротехническими, а погодными факторами. В условиях России наибольшее влияние на урожайность зерновых культур оказывают засухи, вызывающие резкие колебания по годам валовых сборов зерна [1]. В решении задачи обеспечения устойчивого функционирования зернового хозяйства большое значение имеет широкое внедрение в производство новых сортов и гибридов, адаптированных к местным эдафическим условиям, успешно противостоящих биотическим и абиотическим стресс-факторам и обладающих высокой и стабильной по годам продуктивно-

стью [2].

Чтобы определить потенциальную продуктивность сортов нового поколения ярового ячменя в почвенно-климатических условиях юга Тульской области, в отделе первичного семеноводства Тульского НИИСХ с 1995 г. и по настоящее время ведутся полевые испытания новых перспективных сортов этой культуры.

Материалы и методы исследований

Объектом исследований были 23 сорта ярового ячменя, причем, сорта Зазерский 85 и Атаман – белорусской, Маентак и Стратус – польской, Аннабель, Данута, Скарлет и Тюрингия – немецкой селекции. Остальные сорта отечественного происхождения.

Метод исследований – полевые краткосрочные мелкоделяночные опыты. Расположение делянок в опытах – двухъярусное последовательное, повторность – четырехкратная, учетная площадь делянки – 25 м².

Сев проводили сеялкой СН-16. Способ сева – сплошной рядовой, ширина междурядий – 15 см. Глубина заделки семян – 4–5 см. Норма высева – 5 млн шт./га всхожих семян. Направление рядков – с севера на юг. В фазе «кущение» посевы обрабатывали гербицидами. Учет урожая – сплошной поделаяночный комбайном «Сампо-500». Статистическую обработку урожайных данных проводили по Б.А. Доспехову.

Почва опытного участка – выщелоченный среднесуглинистый чернозем со следующими агрохимическими показателями пахотного слоя: 1) содержание гумуса по Тюриной – 6,91 %; 2) содержание подвижных Р₂О₅ и К₂О по Масловой – соответственно 12,5 и 16,5 мг/100 г почвы; 3) сумма поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу – 30,4 мг экв./100 г почвы; 4) гидролитическая кислотность по Дайкухара – 6,15 мг экв./100 г почвы; 5) рН_{сол.} = 5,1. При проведении опытов применяли агротехнику, рекомендованную для южных районов области. Предшественником ячменя во все годы исследований были озимые, которые высевались по чистому пару (пшеница) или по гороху (рожь). Никаких удобрений под ячмень не вносили.

Экологические испытания новых сортов ярового ячменя проводили по методике государственного сортоиспытания.

Погодные условия в годы проведения исследований существенно различались между собой, что заметно отразилось на урожайности исследуемых сортов ячменя (см. табл.).

Вегетационные периоды 1995 и 1996 гг. были хорошо обеспечены теплом и влагой, что способствовало получению в эти годы высоких урожаев зерна всех сортов.

Май и июнь 1997 и 1998 гг. были благоприятными для развития яровых культур, однако часто выпадавшие в июле и августе ливневые дожди, сопровождавшиеся порывистыми ветрами, вызвали полегание ячменя и снижение его урожайности относительно предыдущих лет.

Вегетационный период 1999 г. на всем своем протяжении характеризовался сухой и жаркой погодой, которая к моменту уборки сменилась проливными дождями и обильными росами, что значительно снизило урожайность всех сортов.

Май 2000 г. был аномально холодным: в приземном слое воздуха на высоте 2 см на протяжении 14 дней мороз достигал от –2 до –8⁰С. Два дня, 13 и 14 мая, отмечены со снежным покровом до 4 см. Июнь и июль были прохладными и очень дождливыми, частые ливни сопровождались порывистым ветром, что вызвало полегание посевов и снижение урожайности.

Первая половина вегетационного периода 2001 г. была холодной и дождливой, однако вторая половина была очень жаркой, что на декаду ускорило созревание ячменя. В этом году по всем сортам получен высокий урожай зерна.

Весенне-летние периоды 2002 и 2009 гг. отличались высоким температурным режимом и дефицитом влаги, однако хорошие запасы почвенной влаги к началу вегетации и относительно равномерное выпадение осадков в апреле-июле позволили всем сортам сформировать в эти годы хороший урожай.

Погодные условия весенне-летних периодов 2003, 2006 и 2008 гг. были близки к норме, а 2004 и 2005 гг. – избыточно влажными, но это существенно не отразилось на продуктивности ячменя.

За все время исследований наиболее засушливой была первая половина вегетационного периода 2007 г. и хотя в июле и августе прошли обильные дожди, они уже не смогли оказать положительного влияния на урожайность ячменя: в этом году она оказалась самой низкой за 15 лет исследований (см. табл.).

На основании полученных экспериментальных данных можно сделать вывод, что все изучаемые сорта ярового ячменя обладают высоким продуктивным и адаптивным потенциалом (см. табл.). В различных по сложности метеоусловиях, используя только последние внесенных под предшественник невысоких норм азотных удобрений, они обеспечили среднюю за 15 лет урожайность по опытам, равную 5,33 т/га. В благоприятные по погодным условиям годы средняя урожайность по

опытам приближалась к 6,0 т/га или превышала этот уровень. В неблагоприятные 1999 и 2000 гг. она составила соответственно 4,10 и 4,13 т/га. Минимальный урожай получен в экстремальном 2007 г. – 3,7 т/га. В нормальные по погодным условиям и даже в сухие 2002 и 2009 гг. средние по опытам урожаи ячменя были значительно выше 5,0 т/га. Средняя урожайность всех сортов, за исключением сортов Стратус и Ассоль, превысила 5,0 т/га. Наиболее высокая урожайность отмечена у сортов Эколог (5,70 т/га), Нур (5,75 т/га) и

Владимир (5,66 т/га). Сорт Дина за два года испытаний показал урожайность 5,90 т/га, однако такой короткий срок не дает оснований делать окончательный вывод о продуктивном потенциале этого сорта. Полученные в наших опытах данные позволяют высказать предположение, что все изучавшиеся сорта ячменя при обеспечении их необходимым количеством минеральных удобрений и средств защиты растений способны значительно превысить тот потенциал урожайности, который представлен в таблице.

Влияние сортовых особенностей и погодных условий на продуктивность ярового ячменя, т/га

Сорт, линия	ГОД																Среднее за го- ды испытаний	Срок испыта- ний, год
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009			
Зазерский 85	6,10	5,95	5,57	5,35	4,16	4,64	6,06	5,51	6,16	5,32	5,36	6,00	3,91	5,65	–	5,41	14	
Эльф	5,76	6,15	5,43	5,44	4,53	4,09	5,72	–	–	–	–	–	–	–	–	5,30	7	
Суздалец	6,58	6,29	5,25	5,36	4,23	4,66	6,17	–	–	–	–	–	–	–	–	5,50	7	
Рамос	6,29	6,19	5,45	5,51	4,30	4,10	5,95	–	–	–	–	–	–	–	–	5,40	7	
Э-16	–	6,10	5,78	5,28	4,38	3,88	6,21	–	–	–	–	–	–	–	–	5,30	6	
СВ-1495	–	6,61	5,38	5,20	4,05	4,10	5,65	–	–	–	–	–	–	–	–	5,20	6	
Дина	5,88	5,98	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,90	2	
Скарлет	–	–	–	–	3,25	3,70	5,80	5,48	5,86	5,44	5,10	5,50	–	–	–	5,02	8	
Раушан	–	–	–	–	3,70	3,84	6,10	5,11	5,94	5,62	5,51	–	–	–	–	5,12	7	
Рахат	–	–	–	–	4,45	4,10	5,64	5,18	6,40	5,92	5,40	–	–	–	–	5,30	7	
Эколог	–	–	–	–	–	–	5,98	5,50	5,99	5,31	5,50	6,05	–	–	–	5,70	6	
Нур	–	–	–	–	–	–	6,59	5,45	6,44	5,65	5,25	6,40	4,23	5,92	5,81	5,75	9	
Стимул	–	–	–	–	–	–	–	4,65	5,73	5,62	5,24	–	–	–	–	5,31	4	
Михайлов-ский	–	–	–	–	–	–	–	5,05	5,85	4,74	5,20	–	–	–	–	5,20	4	
Тюрингия	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,20	4,45	5,92	3,73	5,90	–	5,04	5	
Данута	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6,44	5,12	5,20	3,13	5,30	4,99	5,03	6	
Атаман	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,10	5,13	5,50	3,69	6,34	5,52	5,20	6	
Аннабель	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,82	5,06	5,70	3,40	5,80	5,05	5,14	6	
Владимир	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,70	5,78	6,20	4,62	6,19	5,46	5,66	6	
Стратус	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,62	3,03	6,07	–	4,91	3	
Маентак	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,86	3,52	5,85	–	5,08	3	
Ассоль	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,26	3,21	5,22	–	4,56	3	
Ф-24-1483	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,12	5,12	6,10	4,54	6,42	–	5,26	5	
НСР _{0,05}	0,31	0,23	0,27	0,24	0,21	0,27	0,29	0,23	0,27	0,24	0,21	0,28	0,19	0,23	0,16	–	–	
Средняя урожайность за год	6,12	6,18	5,48	5,40	4,10	4,13	6,00	5,24	6,05	5,33	5,15	5,80	3,70	5,80	5,40	5,33	–	

УДК 633.11:559.551.5

Х.А. Малкандуев, д-р с.-х. наук;

А.Х. Малкандуева, к. с.-х. наук;

Д.А. Тутукова,

ГНУ Кабардино-Балкарский научно-исследовательский

институт сельского хозяйства РАСХН,

kbniish2007@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ УБОРКИ И ОБМОЛОТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Статья посвящена способам уборки озимой пшеницы и получению качественного зерна. В решении проблемы производства зерна, увеличения и предупреждения потерь существенная роль принадлежит правильному выбору сроков и способов уборки.

The article deals with methods of winter wheat harvesting and getting of qualitative grain. When solving tasks with grain production and loss prevent a significant part belongs to a right choice of harvesting terms and ways.

Ключевые слова: пшеница, урожай, белок, клейковина, сроки уборки.

Key words: wheat, productivity, protein, gluten, terms of harvest.

Введение. Урожай и качество зерна пшеницы формируются в течение всего периода роста и развития, от посева до созревания, и во многом связаны с почвенно-климатическими условиями определенной зоны. Одной из причин низкого удельного веса сильных пшениц в общем объеме заготовок этой культуры в Кабардино-Балкарии является недооценка огромного влияния сроков уборки урожая на качество зерна. Можно, соблюдая технологию производства сильных пшениц, вырастить на корню прекрасных качеств зерно, но затем потерять эти качества в результате затяжной уборки. В связи с этим, изучение закономерностей в изменчивости физико-химических и мукомольно-хлебопекарных свойств зерна озимой пшеницы, в процессе созревания, сроков и способов ее уборки, являются актуальными вопросами сельскохозяйственной науки, особенно в условиях вертикальной зональности республики. Исследований в этом направлении проведено недостаточно и они не дали определенной ясности, и во многом были связаны с обоснованием раздельного способа уборки хлебов. Учитывая это, целью наших исследований являлось изучение вопросов формирования урожая и технологических свойств зерна озимой пшеницы в зависимости от сроков уборки в различные фазы спелости.

Материалы и методы. Полевые опыты проводили с сортом озимой мягкой пшеницы Княжна селекции Краснодарского НИИ сельского хозяйства имени П.П. Лукьяненко. Технология возделывания озимой пшеницы была общепринятой для степной и предгорной зон,

за исключением вариантов, предусмотренных схемой опытов.

Варианты опыта:

1. Уборка пшеницы в фазе тестообразного состояния зерна (при влажности зерна 50–40 % в день скашивания).

2. Уборка в фазе начала восковой спелости зерна (40–35 %).

3. Уборка в фазе середины восковой спелости (30–25 %).

4. Уборка в фазе конца восковой спелости (22–20 %).

5. Уборка в фазе полной спелости (18–16 %).

6. Уборка, спустя 5 и 10 дней от полной спелости (перестой).

Скашивание проводили вручную, обмолот – комбайном «Сампо-500». Размер учетной площади делянки составлял 50 м², повторность – четырехкратная. В степной зоне предшественником озимой пшеницы был горох на зерно, в предгорной зоне – кукуруза на зерно. Минеральные удобрения вносили под основную обработку почвы в дозе N₆₀P₉₀K₄₀ и в подкормку N45 кг д.в. Урожай учитывали поделочно с учетом влажности зерна. В наших исследованиях в качестве основного показателя состояния развития зерна принята влажность, являющаяся самым объективным признаком его спелости. С этой целью на делянках пшеницы для анализа брали средние пробы, начиная с тестообразного состояния зерна до полной спелости через каждые 2–3 дня. Зерна из колоса сразу же извлекали и определяли влажность и массу 1000 семян. При снижении содержания влаги в зерне до пределов, соответствующих отдельным фазам спелости, проводили уборку урожая.

Исследования показывают, что ход накопления сухих веществ в зерне в значительной степени зависит от сложившихся погодных условий в период созревания пшеницы. Высокая температура в сочетании с низкой относительной влажностью воздуха, способствуя быстрому созреванию зерна, достигшего восковой спелости, часто приводит к гибели отстающих в развитии побегов. Прирост сухого вещества в таких условиях прекращается при достижении восковой спелости зерна у основной массы колосьев.

Результаты и выводы. Результаты исследований показали, что наиболее высокий уро-

жай, независимо от зон возделывания, получен при уборке в фазу конца восковой спелости (4,5 и 5,1 т/га) (см. таблицу 1). При уборке в фазах тестообразного состояния, полной спелости и при перестое урожай существенно снижался. При перестое на 5 дней от полной спелости урожайность снижалась на 0,3 т/га, а при перестое 10 дней снижение составляет 1,0 т/га в степной зоне – и на 0,5 и 1,1 т/га соответственно в предгорной зоне. В первом случае недобор урожая объясняется биологическими причинами. В результате раннего скашивания искусственно прерывается нормальный ход вегетации растений, а поступление пластических веществ из стеблей в зерно не может восполнить биологические потери. Снижение урожая в фазе полной спелости и при перестое объясняется физиологическими причинами: дыханием и «стеканием» зерна. «Стекание» зерна, главным образом, зависит от чрезмерного влияния дождей в период налива и созревания зерна. Наибольшие потери урожая наблюдаются в том случае, когда

обильным осадкам подвергаются все части растения в период ранней молочной спелости. Однако в фазу полной спелости «стекание» зерна ведет к незначительному снижению урожая. В исследованиях по предгорной зоне мы наблюдали подобное явление – бесперывные дожди отрицательно повлияли на ход формирования урожая до середины восковой спелости, при этом урожайность озимой пшеницы снизилась при уборке в эту фазу на 0,5 т/га.

Во все годы исследований длительное нахождение пшеницы в валках (10 дней) приводило к снижению урожайности на 0,2–0,3 т/га. Это обусловлено тем, что в период длительной отлежки зерна в валках и вследствие выпадения осадков, происходит переувлажнение зерна, усиливается его дыхание, расходуются запасные вещества, и урожай снижается в сравнении с оптимальными сроками обмолота валков. Урожай зерна, сохраняющийся без существенных потерь, зависит во многом от погодных условий.

Влияние сроков уборки на урожайность и технологические свойства зерна озимой пшеницы в условиях степной и предгорной зон (2006–2008 гг.)

Фаза спелости зерна при уборке	Обмолочено после скашивания, дней	Содержание белка, %		Содержание клейковины, %		Урожайность, т/га	
		степная зона	предгорная зона	степная зона	предгорная зона	степная зона	предгорная зона
Тестообразное состояние	5	12,0	10,9	24,8	22,6	3,7	4,1
	10	12,3	11,6	24,2	21,9	3,9	4,4
Начало восковой спелости	5	12,5	11,3	25,3	22,8	4,1	4,7
	10	12,6	11,6	24,5	22,2	4,0	4,6
Середина восковой спелости	5	12,9	12,0	25,3	23,8	4,2	4,7
	10	12,9	12,1	25,0	23,1	4,1	4,6
Конец восковой спелости	5	13,0	12,3	26,4	26,0	4,5	5,1
	10	12,9	11,7	25,3	24,4	4,3	4,8
Полная спелость	–	13,2	12,6	26,1	25,5	4,1	4,7
Перестой от полной спелости	5	12,8	12,1	25,7	24,7	3,8	4,2
	10	12,5	11,5	25,0	24,2	3,1	3,6

При сухой и жаркой погоде, когда накопление сухих веществ зерна внезапно прерывается в начале восковой спелости, уборку пшеницы целесообразнее начинать с фазы середины восковой спелости (влажность – 29–25%). Пасмурная с осадками погода затягивает ход накопления сухих веществ зерна вплоть до полной спелости, поэтому уборку лучше начинать с фазы конца восковой спелости. Влажность зерна в указанный период находится в пределах 21,8–20,7%. В фазу полной спелости (влажность – 17,5–16,3%) пшеница убирается прямым комбайнированием.

Для того чтобы судить о целесообразности уборки пшеницы в те или иные фазы ее развития, необходимо учесть не только величину урожая, но изменение технологических свойств

зерна.

Исследованиями установлено, что в процессе созревания пшеницы изменению подвергаются физико-химические свойства зерна. Процессы налива и созревания пшеницы сопровождаются изменением его веса, влажности, консистенции эндосперма и связаны с биохимическими превращениями, протекающими в зерне в этот период. Несомненно, что изменение химического состава зерна оказывает влияние на его физические и физико-химические свойства. При ранних сроках уборки эти величины имеют тенденцию к снижению.

Из результатов исследований следует, что изменение содержания белка в зависимости от сроков уборки представляет довольно ста-

бильную картину по зонам, отличающуюся последовательным ее накоплением, начиная с фазы тестообразного состояния зерна. Максимальный показатель содержания белка отмечен у зерна, убранного в фазу полной спелости. При ранних сроках уборки его величина снижается. Все это свидетельствует о том, что далеко не весь азот в зерне находится в виде белковых соединений. Особенно много небелкового азота в ранние фазы уборки зерна. В более поздние сроки уборки азот постепенно переходит в неподвижную форму – в белок. Эти процессы продолжают и в послеуборочный период. Содержание белка во всех вариантах опытов более высокое в степной зоне. При перестое зерна на корню содержание белка по зонам несколько снижается.

Особую роль в технологических процессах выработки хлеба и макаронных изделий играет клейковина, ввиду того, что она определяет способность пшеничной муки при брожении давать упругое эластичное тесто. В основном большое различие пшениц мира связано с количеством и качеством содержащейся в них клейковины. Содержание клейковины в зерне пшеницы зависит от сортовых особенностей и условий возделывания и колеблется в широких пределах: сырой – от 16% до 52%, сухой – от 5% до 20%. В степной зоне наблюдается довольно стабильная картина увеличения содержания сырой клейковины в зерне пшеницы, по

мере ее созревания. Максимального уровня она достигает в зерне, убранном в фазу полной спелости, и к фазе перестоя практически не снижается. Однако запаздывание с обмолотом валков ведет к небольшому снижению содержания сырой клейковины. Аналогичные данные получены многими зарубежными и российскими исследователями. За годы исследований в предгорной зоне содержание клейковины в зерне озимой пшеницы было ниже по сравнению с данными по степной зоне. Это обусловлено неблагоприятными климатическими условиями в период роста и развития растений, особенно обильными осадками перед уборкой пшеницы.

В среднем за три года содержание сырой клейковины в зерне пшеницы по мере достижения фазы полной спелости возрастает. Начиная с фазы конца восковой спелости и вплоть до полной, этот показатель технологических свойств зерна соответствует стандарту на ценные пшеницы, и лишь при уборке в фазе перестоя содержание сырой клейковины уменьшается.

Для получения высоких урожаев качественного зерна озимой пшеницы, с учетом зональных особенностей республики, рекомендуем начинать уборку раздельным способом в конце восковой спелости и заканчивать прямым комбайнированием в фазе полной спелости.

УДК 633.11»324»:631.527 (470.630)

Зосименко М.В.,
ФГОУ ВПО Ставропольский государственный
аграрный университет, locisk@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРТОВОЙ ГЕТЕРОГЕННОСТИ В СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

При длительном репродуцировании сорта озимой мягкой пшеницы Степная 7 сформировалась сложная гетерогенная структура. Композитные сорта (компози́ты), полученные при объединении морфологически сходных селекционных линий, выделенных из этого сорта, отличаются комплексом хозяйственно-ценных свойств и представляют интерес в селекции на адаптивность и качество зерна.

While reproducing of mild winter wheat variety Stepnaya 7 for a long time it is formed a complex heterogeneous structure. Composite varieties (composites) received when combining of mor-

phologic selection lines, extracted from a variety, possess a complex of economic-valuable features and arouse interest in selection on adaptability and grain quality.

Ключевые слова: озимая пшеница, аналитическая селекция, гетерогенность, адаптивность, композит, урожайность, качество зерна, селекционная линия.

Key words: winter wheat, analytic selection, heterogeneity, adaptability, composite, productivity, grain quality, selection line.

Введение. В соответствии с концепцией

стратегии адаптивной интенсификации сельского хозяйства, предложенной А. А. Жученко [1], одним из стратегических направлений адаптивной селекции является восстановление у возделываемых сортов культурных растений гетерогенности по лимитирующим признакам, которая определяет высокую адаптивность естественных природных популяций. Для решения этой сложной задачи в селекции самоопыляющихся культур важно разработать новые методические подходы, основанные на объединении творческих возможностей естественного и искусственного отборов, а также методы формирования искусственной генотипической гетерогенной структуры сорта, обеспечивающей в конкретной эконисше оптимальное сочетание адаптивных и хозяйственно-ценных свойств, сохранив при этом их фенотипическую морфологическую однородность. В процессе длительного репродуцирования сорта в конкретных условиях возделывания за счет влияния экстремальных факторов внешней среды происходит усиление спонтанного мутагенеза и рекомбиногенеза, что проявляется в изменении биотипического состава сортовой популяции. Наряду с биотипами, снижающими урожайность и качество продукции, устойчивость к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды, накапливаются биотипы, обладающие более высокой адаптивностью, продуктивностью растений, качеством продукции, что широко используется в аналитической селекции, давшей производству ряд широко известных сортов, в том числе и сорт Безостая 1, полученный этим методом из сорта Безостая 4 [2]. Адаптивные биотипы, которые накапливаются в сортовой популяции за счет микроэволюционных процессов при длительном репродуцировании сорта под влиянием естественного отбора, могут быть использованы в селекции на устойчивость к лимитирующим факторам среды, в том числе на устойчивость к фитозаболеваниям [3].

Материалы и методы. Целью нашей работы явилось проведение оценки по комплексу агробиологических свойств и признаков новых ценных селекционных линий, выделенных из сорта озимой мягкой пшеницы Степная 7, и композиционных сортов (композиатов), полученных посредством смешения морфологически сходных селекционных линий. Сорт Степная 7, селекции Ставропольского ГАУ, более 30 лет используется в производстве и отличается конкурентоспособностью, особенно на солонцеватых почвах. При изучении биотипического состава сорта Степная 7 (разновидность эритроспермум) в 2005 г. на посе-

ве VIII репродукции были отобраны 1000 (случайная выборка) колосьев разновидности эритроспермум. В дальнейшем в соответствии с общепринятым методом аналитической селекции [4] в связи с низкой продуктивностью 400 потомств были выбракованы, а оставшиеся 600 в этом же году высеяны в селекционном питомнике. Из них в 2006 г. отобрали 45 (7,5% от числа высеянных в СП) селекционных линий, которые представляли биотипы, отличающиеся ускоренным развитием, меньшей высотой растений (100 см), чем сорт Степная 7 (115 см), способностью формировать высокопродуктивный главный колос, которые были переданы для дальнейшего изучения в контрольный питомник, где они прошли оценку на зерновую продуктивность, отличимость и однородность [5], устойчивость к грибным листовым заболеваниям (мучнистая роса, септориоз, бурая ржавчина) и корневым гнилям. Оставленные после выбраковки 28 (62,2% от числа высеянных в КП) лучших селекционных линий были подвержены комплексной оценке по продуктивности, качеству зерна, адаптивным свойствам. Из числа лучших линий были взяты морфологически сходные, из которых сформировали два композита: трехкомпонентный и четырехкомпонентный. При этом, селекционные линии были смешаны в равных пропорциях по количеству семян, относительная доля растений каждой селекционной линии в композите равнялась соответственно 0,33 и 0,25 (Заявка на изобретение «Способ равномерного смешивания семян пшеницы при создании заданной гетерогенности популяции и устройство для его осуществления» № 2010107163/12 от 26.02.2010 г.). Трехкомпонентный композит, представляющий собой сочетание селекционных линий 9, 14 и 15, был назван Босмина, а четырехкомпонентный композит (сочетание селекционных линий 12, 22, 28 и 43) – Интеграл К.

В 2007 – 2009 с.- х. гг. композиты Босмина и Интеграл К, а также составляющие их селекционные линии изучались в конкурсном сортоиспытании на черноземе обыкновенном на опытном участке Александровского ГСУ, расположенного в районе неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Для сравнительной оценки агробиологических особенностей композитов Босмина и Интеграл К, а также составляющих их селекционных линий был взят исходный сорт Степная 7 и стандартный сорт Дон 95. Повторность в опыте трехкратная, размещение вариантов систематическое, норма высева – 4,5 млн всхожих семян на гектар, предшественник – черный пар. Показатели качества зерна определялись

в соответствии с действующими ГОСТами. Экспериментальные данные обрабатывали методами дисперсионного и корреляционного анализа.

Результаты. Погодные условия осеннего периода вегетации озимой пшеницы в годы опытов характеризовались оптимальным количеством тепла и влаги в почве. Различий в продолжительности периода всходы – начало кущения между комpositами, селекционными линиями, сортом Степная 7 и стандартом Дон 95 не наблюдалось (табл. 1). Особенности в

развитии растений сортов, комpositов и селекционных линий проявились в период всходы – полное колошение. У селекционных линий колошение отмечалось раньше на 1–2 дня, чем у стандарта Дон 95 и на 2–3 дня, чем у исходного сорта Степная 7. У комpositов колошение наступило на один день раньше составляющих селекционных линий. Продолжительность периода колошение-полная спелость у селекционных линий, комpositов, как и стандарта Дон 95, была на 2–3 дня короче, чем у сорта Степная 7.

1. Продолжительность вегетационного и межфазных периодов у комpositов и селекционных линий озимой пшеницы (2007–2009 гг.)

Сорт, комposit, линия	Всходы – начало кущения, дней	Всходы – полное колошение, дней	Колошение – полная спелость, дней	Вегетационный период, дней
Дон 95, St.	15	222	42	264
Степная 7	15	223	44	267
линия 9	15	221	42	263
линия 14	15	221	42	263
линия 15	15	221	42	263
Босмина	15	220	42	262
линия 12	15	220	42	262
линия 22	15	220	42	262
линия 28	15	220	42	262
линия 43	15	220	42	262
Интеграл К	15	219	41	260

Отмеченные особенности роста и развития у селекционных линий и комpositов нашли отражение в продолжительности вегетационного периода. Определяющее влияние на его продолжительность у сортов озимой мягкой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края оказывают погодные условия весенней вегетации. В неблагоприятных погодных условиях весны 2009 года отмечалось замедленное развитие растений и заметное запаздывание колошения, что в итоге определило удлинение по сравнению с предыдущим годом продолжительности вегетационного периода у всех сортов и селекционных линий.

Исходный сорт Степная 7 в среднем за два года конкурсного сортоиспытания характеризовался более продолжительными периодами кущения – полное колошение (223 дня) и колошение – полная спелость (44 дня), что определило на три дня большую продолжительность вегетационного периода, чем у стандарта Дон 95 (264 дня). Селекционные линии 9, 14, 15 (263 дня) и 12, 22, 28, 43 (262 дня), а также комpositные сорта Босмина (262 дня) и Интеграл К (260 день) отличались более коротким вегетационным периодом (на 4–7 дней меньше), чем сорт Степная 7.

Различия между сортами по темпам роста и развития растений нашли отражение в вели-

чине их урожайности. Урожайность зерна стандартного сорта Дон 95 в 2008 г. составила 4,63 т/га (табл. 2). Комpositы и новые селекционные линии превысили стандарт на 0,18...0,99 т/га. Линии 15 (4,81 т/га) и 28 (4,82 т/га) по урожайности зерна были на уровне стандарта и вошли в II группу отличий (НСР05 = 0,24 т/га). Остальные селекционные линии и комpositы превысили стандарт Дон 95 на существенную величину и соответствовали I группе отличий. В III группу вошел материнский сорт Степная 7 (3,49 т/га). Новые селекционные линии и комpositы значительно превысили по урожайности зерна исходный сорт Степная 7. Урожайность зерна комpositа Босмина (5,33 т/га) превысила расчетную урожайность (5,13 т/га) на 0,20 т/га, у комpositа Интеграл К (5,62 т/га) урожайность зерна была выше средневзвешенной урожайности составляющих его селекционных линий (5,26 т/га) на 0,36 т/га.

В 2009 г. комpositы и селекционные линии сформировали более высокую урожайность зерна и на существенную величину превысили стандарт Дон 95 и исходный сорт Степная 7. Исключение составила селекционная линия 22, которая во второй год опыта снизила урожайность (II группу отличий по сравнению со стандартом). Комpositы Босмина (+0,16 т/га) и Интеграл К (+0,10 т/га) также

превысили соответствующую расчетную урожайность.

2. Урожайность зерна комposites и селекционных линий озимой мягкой пшеницы, т/га

Сорт, композит, линия	Год						Среднее за 2 года	В т. ч. ± к стандарту
	2008			2009				
	факт.	расчетн.	± к расчетн.	факт.	расчетн.	± к расчетн.		
Дон 95, St.	4,63	-	-	4,81	-	-	4,72	-
Степная 7	3,49	-	-	4,30	-	-	3,9	-0,82
линия 9	5,45	-	-	5,70	-	-	5,58	+0,86
линия 14	5,13	-	-	5,75	-	-	5,44	+0,72
линия 15	4,81	-	-	5,29	-	-	5,05	+0,33
Босмина	5,33	5,13	+0,20	5,74	5,58	+0,16	5,54	+0,82
линия 12	5,5	-	-	5,58	-	-	5,54	+0,82
линия 22	5,53	-	-	5,52	-	-	5,38	+0,66
линия 28	4,82	-	-	5,66	-	-	5,24	+0,52
линия 43	5,18	-	-	5,59	-	-	5,39	+0,67
Интеграл К	5,62	5,26	+0,36	5,61	5,51	+0,10	5,62	+0,90
НСР05	0,24	-	-	0,43	-	-	-	-

В среднем за два года наиболее высокой прибавка к стандарту была у комposites: +0,82 т/га у сорта Босмина и +0,90 т/га у сорта Интеграл К, а также у двух селекционных линий, входящих в эти комposites (+0,86 т/га у линии 9 и +0,82 у линии 12).

В 2008 году комposite и составляющие их селекционные линии формировали натуру зерна выше базисной (750 г/л) и выше, чем стандарт Дон 95, но ниже или на уровне исходного сорта Степная 7 (табл. 3). В 2009 году на уровне стандарта Дон 95 были селекционные линии, входящие в состав трехкомпонентного комposite Босмина: линии 9, 14 и 15, при этом сам комposite сформировал натуру зерна несколько выше. Следует также отметить, что несмотря на то, что три из четырех составляющих линий (линии 12, 22 и 28) сформиро-

вали натуру зерна ниже базисного уровня, у комposite Интеграл К величина показателя была намного выше. В среднем за два года стабильно высокую натуру зерна формировал комposite Интеграл К и входящая в его состав селекционная линия 43.

В 2008 году комposite и селекционные линии отличались высокой стекловидностью зерна (85–96 %), выше базисной нормы (60 %), и по данному показателю соответствовали уровню 1-го класса (ГОСТ Р 52554–2006). Они превзошли и стандарт Дон 95, и исходный сорт Степная 7. В 2009 году стекловидность зерна снизилась на 4–28 %. Наибольшим снижением показателя (с 96 до 68 %) было у линии 43. Композитные сорта Босмина и Интеграл К в годы опытов стабильно формировали высокую стекловидность зерна, на уровне 1-го класса.

3. Качество зерна комposites и селекционных линий озимой мягкой пшеницы

Сорт, композит, линия	Натура зерна, г/л			Стекловидность зерна, %			Массовая доля сырой клейковины в зерне, %/группа качества		
	2008 г.	2009 г.	среднее за 2 года	2008 г.	2009 г.	среднее за 2 года	2008 г.	2009 г.	среднее за 2 года
	Дон 95, St.	767	760	764	85	76	81	28,1/II	34,2/II
Степная 7	785	745	765	87	72	80	28,3/II	29,7/I	29,0
линия 9	772	762	767	90	71	81	22,3/II	31,0/I	26,7
линия 14	766	764	765	88	84	86	23,3/II	30,5/I	26,9
линия 15	768	761	765	94	89	92	22,4/II	31,1/I	26,8
Босмина	765	766	766	94	88	91	23,6/II	31,8/I	27,7
линия 12	780	740	760	91	74	83	27,3/II	32,8/II	30,1
линия 22	778	742	760	88	77	83	26,0/II	31,4/I	28,7
линия 28	782	744	762	92	74	83	24,7/II	31,1/II	27,9
линия 43	783	780	782	96	68	82	26,4/I	32,2/I	29,3
Интеграл К	785	778	782	93	85	89	28,6/I	32,6/I	30,6

Массовая доля клейковины в зерне у селекционных линий, комposites и стандарта Дон 95 определялась погодными условиями в годы исследований. В целом варьирование показателя было высоким. Сорт Степная 7 отличался его наибольшей стабильностью: 28,3 и 29,7 %, в 2008 и 2009 гг. соответственно. В среднем за два года четырехкомпонентный комposite Интеграл К и входящие в его состав селекционные линии по уровню массовой до-

лились его наибольшей стабильностью: 28,3 и 29,7 %, в 2008 и 2009 гг. соответственно. В среднем за два года четырехкомпонентный комposite Интеграл К и входящие в его состав селекционные линии по уровню массовой до-

ли клейковины в зерне (более 28,0%) соответствовали второму классу. Трехкомпонентный композит Босмина и составляющие его селекционные линии сформировали менее 28,0 % клейковины в зерне. На протяжении двух лет испытания I группа качества клейковины была у композита Интеграл К, а также у входящей в его состав селекционной линии 43. У остальных селекционных линий и композита Босмина отмечалась II или I (2009 г.) группа качества.

Выводы. Композитные сорта Босмина и Интеграл К отличались ускоренными темпами роста и развития, не только по сравнению с исходным сортом Степная 7, но и с составляющими их селекционными линиями, что соответствует адаптивной норме данной эко-ниши.

По урожайности зерна композитные сорта Босмина и Интеграл К стабильно превышают стандарт Дон 95 и расчетную урожайность составляющих их селекционных линий (+0,10 ...+ 0,36 т/га), что определяется адаптивным эффектом их генотипической гетерогенности. Четырехкомпонентный композит Интеграл К отличается стабильно высоким качеством зерна, стабильно формирует зерно, отвечающее

требованиям 1-го и 2-го класса.

Созданные композитные сорта удовлетворяют требованиям стратегии адаптивной интенсификации сельского хозяйства и имеют ряд преимуществ перед сортами, созданными методом индивидуального отбора из гибридных популяций: значительное сокращение периода создания сорта, увеличение адаптивного потенциала, морфологическая стабильность.

Литература

1. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция) – Пущино, 1994. – 167 с.
2. Лукьяненко П.П. О селекции высокоурожайных сортов сильных пшениц в Краснодарском крае // Вест. с.-х. науки.- 1960. – №5. – С. 32–40.
3. Кривенко А.А. Повышение засухоустойчивости озимой пшеницы в процессе улучшающего семеноводства / Проблемы борьбы с засухой: Сб. науч. Тр. Т 1. – Ставрополь: Изд-во СтГАУ «АГРУС», 2005.– С. 200–204.
4. Гуляев Г.В. Селекция и семеноводство полевых культур / Г. В. Гуляев, Ю. Л. Гужов – М.: Агропромиздат, 1987. – 447 с.
5. Guidelines for control plot test and field inspection of seed crops. – Paris: Organization for Economic and Development, 2003. – 351 p.

УДК 633.1:551.5

В. М. Косолапов,
член-корреспондент Россельхозакадемии, директор;
А. П. Гаганов, канд. с.-х. наук,
ГНУ ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса
Россельхозакадемии, vniiikormov@nnt.ru

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНОФУРАЖА

В настоящее время значительно повышаются требования к концентрированным кормам. Важное значение имеет научное обоснование селекционных, технологических, организационных путей улучшения качества зернофуража.

Currently demands to concentrated forage increase greatly. Scientific substantiation of selection, technologic, organized ways of grain forage quality improvement have a great importance.

Ключевые слова: корма, зернофураж, кормопроизводство, стандарты, питательность, сырой протеин, обменная энергия, повышение качества.

Key words: fodder, grain forage, forage pro-

duction, standards, sustenance, crude protein, exchange energy, quality increase.

Для обеспечения населения страны продуктами питания отечественного производства необходимо существенно увеличить производство животноводческой продукции. В последние 5 лет импорт мяса и мясопродуктов в Россию стабилизировался, и его доля благодаря увеличению собственного производства последовательно уменьшается.

Изменяется структура поголовья животных и птицы. Значительными темпами растет численность свиней и птицы – основных потребителей зерна, стабилизировалось и начинает

увеличиваться поголовье овец и коз, сокращается численность крупного рогатого скота. В то же время крупный рогатый скот остается основным потребителем зернофуража.

Несмотря на увеличение производства продукции животноводства, показатели продуктивности остаются низкими. Так, в 2009 г. надой молока на фуражную корову составил 4465 кг, среднесуточный прирост живой массы у крупного рогатого скота – 503 г, свиней – 414 г на голову. Вследствие этого расход кормов на единицу произведенной животноводческой продукции остается слишком высоким, что не позволяет отрасли конкурировать с зарубежными производителями из экономически развитых в сельскохозяйственном отношении стран. Так, затраты кормов в 2009 г. на 1 кг молока составили 1,2 к. ед., на 1 кг прироста живой массы у крупного рогатого скота – 14,1 к. ед., у свиней – 5,4 к. ед.

Основной причиной низкой продуктивности в животноводстве является неудовлетворительная кормовая база, которая характеризуется недостаточным производством объемистых кормов для крупного рогатого скота. В то же время качество их за последние годы практически не меняется. Так, количество сена, отнесенного к 1 и 2 классам, составляет 50–55 %, сенажа – 54–59 %, силоса – 61–65% (табл. 1).

1. Качество производимых объемистых кормов

Показатель	% от общего количества
1 и 2 класс:	
сено	50–55
сенаж	54–59
силос	61–65

Низкое качество объемистых кормов компенсируется повышенным расходом концентратов. Так, доля концентратов при производстве молока за последние годы возросла с 24 до 32%, для прироста крупного рогатого скота – с 22 до 32%. Зависит это от того, что для получения одной и той же продуктивности животных при использовании объемистых кормов 3 класса расход концентратов увеличивается почти в 2 раза по сравнению с использованием кормов 1 класса. Объясняется это тем, что их питательность и эффективность использования значительно ниже, чем у аналогичных кормов 1 класса.

Существующее положение дел в животноводстве свидетельствует о том, что интенсификация отрасли на ближайшую перспективу будет связана с объемами производства, качеством фуражного зерна и эффективным его использованием. В последние годы доля кон-

центрированных кормов в общем кормовом балансе составляет 32–35 %. На кормовые цели расходуется 39–42 млн.т зерна. В перспективе потребность в зернофураже составит около 50 млн.т, в том числе в отрасли скотоводства 46,8 %, свиноводства – 27,3 %, птицеводства – 20,1 %.

Необходимо отметить еще один важный момент. В условиях большого разнообразия природно-климатических условий нам необходимо выращивать адаптированные, районированные виды и сорта зернофуражных культур, учитывая требования агроландшафта, и только в системе севооборота, желательного зернотравяного [2, 5].

В настоящее время структура зернофуража неудовлетворительная. В используемом на кормовые цели зерне 40 % занимает пшеница, по 20 % рожь и ячмень, не более 5 % кукуруза и зернобобовые культуры. При такой структуре в 1 кг сухого вещества зернофуража содержится примерно 10,5 МДж обменной энергии и 12,5 % сырого протеина, в том числе лизина – 0,45%. Однако зерно злаковых культур значительно различается по содержанию обменной энергии, по количеству и качеству белка и другим показателям.

По расчетам ВНИИ кормов, при равной продуктивности злакового зерна в зависимости от его вида, используемого в кормлении, условный выход свинины может колебаться от 5,0 до 6,5 ц с 1 гектара площади. Основным назначением концентратов является балансирование рационов по энергии, протеину и другим питательным веществам. Указанная питательность структуры зернофуража не может отвечать требованиям высокопродуктивного животноводства. Поэтому необходимо, чтобы в 1 кг зернофуража содержалось около 11,5 МДж обменной энергии, 14% сырого протеина, в том числе лизина – 0,6%. Экономическая целесообразность возделывания тех или иных зерновых культур определяется энергетической и протеиновой питательностью, почвенно-климатическими условиями регионов страны, адаптивным потенциалом, уровнем устойчивой продуктивности культур, окупаемостью затрат на производство животноводческой продукции.

Для повышения эффективности использования фуражного зерна необходимо пересмотреть и научно обосновать изменение структуры посевов в сторону увеличения содержания в нем обменной энергии и сырого протеина, позволяющих повысить продуктивность животных и снизить затраты кормов на производство продукции.

Основными высокоэнергетическими и

протеиновыми источниками кормов растительного происхождения, для животных является зерно злаковых и бобовых культур. Около двух третей массы злакового зерна приходится на крахмал, что и обеспечивает высокую его энергетическую питательность. Зерно злаковых культур является основным компонентом для приготовления концентратных смесей (комбикормов). В настоящее время качественными показателями, предъявляемыми к фуражному зерну, являются: внешний вид, цвет, запах, влажность, наличие металломагнитных примесей, содержание песка, семян дикорастущих растений, вредной примеси (куколь, плевел, горчак и т. д.), зараженность вредителями (паукообразными и насекомыми), отсутствие плесени и гнили. Однако все перечисленные требования к качеству фуражного зерна не предусматривают его кормовую ценность: энергетическую и протеиновую питательность, которая и определяет продуктивность животных, а соответственно и экономику производства продуктов животноводства. В то же время эти показатели существенно различаются у одного вида зерна (табл. 2). Так, содержание протеина может колебаться у пшеницы от 8,3 до 14,5 %, ячменя – от 9 до 14 %, овса – от 6,6 до 12,6 %, ржи – от 7,6 до 12,3 %, кукурузы – от 7,8 до 9,3 %.

2. Существующие пределы содержания сырого протеина в злаковом зерне

Вид злакового зерна	Содержание сырого протеина, %
Пшеница	8,3–14,5
Ячмень	9,0–14,0
Овес	6,6–12,6
Рожь	7,6–12,3
Кукуруза	7,8–9,3

Эта изменчивость является фактором, с которым следует считаться и учитывать при использовании в кормлении сельскохозяйственных животных, поскольку химический состав кормов отражает их питательную ценность. Понимание необходимости учета изменчивости состава зерна определяется отзывчивостью продуктивности животных на них.

В условиях интенсификации животноводства число контролируемых показателей на качество фуражного зерна должно расширяться в связи с чем требования к качеству зернофуража для повышения полноценности кормления будут возрастать. В настоящее время на рынке при оценке стоимости фуражного зерна по существу не учитывается его кормовая ценность. Это является следствием того, что в стране не разработаны стандартные требова-

ния кормовой ценности на показатели качества фуражного зерна, а соответственно, отсутствуют технологические и селекционные аспекты к управлению качеством выводимых новых сортов. В целом злаковая группа зернофуражных культур (табл. 3) характеризуется высоким содержанием обменной энергии в 1 кг корма (10,1–13,0 МДж), относительно низким содержанием сырого протеина (10,3–13,0%) и лизина (2,0–3,6% от сырого протеина). По содержанию обменной энергии выделяются кукуруза, пшеница, рожь, сорго (12,0–14,4 МДж); протеина – пшеница, тритикале, рожь (12,0–13,3%); по сумме незаменимых аминокислот – тритикале, пшеница, сорго, ячмень и овес (44,2–47,6% в протеине); лизина – ячмень, тритикале, рожь, овес (3,2–3,6% от сырого протеина).

3. Питательность зерновых злаковых и бобовых культур (в среднем)

Культура	Содержится в 1 кг корма		сырой протеин, г
	обменная энергия, МДж		
	КРС	свиней	
Злаковые культуры	10,4	12,2	116
Бобовые культуры	12,0	13,4	226

Зернобобовые, наряду с высоким содержанием обменной энергии (10,8–16,5 МДж), отличаются высоким содержанием сырого протеина (21,5–35,0%) и лизина (5,0–6,7% от сырого протеина). Особенно ценными бобовыми культурами являются соя, люпин, кормовые бобы, горох.

В целях повышения качества фуража селекция зерна злаковых культур должна проводиться в направлении увеличения содержания белка и лизина. Повышение энергетической питательности достигается за счет снижения содержания в зерне клетчатки. Особенно это важно для овса и ячменя, как основных фуражных культур. Селекция на выведение голозерных сортов этих культур особенно важна при кормлении свиней и птицы. Для тритикале и ржи актуальным остается направление на снижение в зерне антипитательных факторов и устойчивости к болезням, характерным для этих культур. Весьма перспективным направлением в селекции является увеличение в злаковом зерне лизина. Примером этого направления являются гибриды кукурузы Опейк-2, Флаури-2 и ячмень сорта Хайпроли. В настоящее время эти исследования в стране практически не ведутся.

Важнейшим направлением повышения ка-

чества потребляемых концентрированных кормов является интенсификация их производства. Минеральные удобрения являются основным технологическим приемом повышения продуктивности и устойчивости производства зернофуража. Окупаемость 1 кг NPK в Нечерноземной зоне Европейской части РФ составляет от 5,4 до 7,7 кг; в южных районах – от 2,4 до 6,5 кг; в районах Западной и Восточной Сибири – от 2,4 до 7,9 кг зерна. По обобщенным данным, применение азотных удобрений существенно повышает обеспеченность зерна сырым протеином, при этом увеличивается общий выход аминокислот.

Так, при увеличении дозы азотных удобрений от 0 до 150 кг количество протеина в яровом ячмене увеличивается с 12,3 до 16,8%, в озимом ячмене – с 9,2 до 14,9%, в озимой пшенице – с 11,4 до 16,9%, в яровой – с 12,8 до 18,9 %, в овсе – с 11,7 до 15,0%, в кукурузе – с 9,6 до 11,1 %. Однако, в данном случае увеличивается в белке доля фракций, которые бедны лизином, и относительная доля его в зерне падает. Указанная закономерность не наблюдается только в овсе и сорго. Увеличение белка в этих культурах при использовании возрастающих доз азотных удобрений происходит

равномерно по всем фракциям и не изменяет аминокислотный состав.

Видовое разнообразие и качественный состав зерновых культур, соответствующие почвенно-климатическим особенностям регионов России, определяют целесообразность стандартизации не только отдельных видов зернофуража, но также и состава комбикормов для молочного и мясного скотоводства, свиноводства, птицеводства, других отраслей животноводства, так как региональные стандарты на комбикорма отражают специализацию зернового хозяйства. В северных районах нормы ввода ржи в состав комбикормов могут составлять до 40%, в южных – пшеницы до 50%. Повышение качества фуражного зерна является основой производства полноценных сбалансированных комбикормов и повышения эффективности их использования в кормлении сельскохозяйственных животных. Во ВНИИ кормов разрабатываются стандарты на фуражное зерно злаковых и бобовых культур. Помимо перечисленных ранее показателей добавляются требования на энергетическую и протеиновую питательность (табл. 4).

4. Требование к качеству кормового зерна злаковых культур (извлечения из проектов национальных стандартов)

Наименование корма или показателя	Характеристика и ограничительная норма для классов		
	I	II	III
Концентрация обменной энергии, ОЭ, МДж / кг сухого вещества, не менее			
Кукуруза	14,0	13,0	12,0
Пшеница, сорго	13,0	12,5	12,0
Рожь, тритикале, ячмень	13,0	12,0	11,0
Содержание сырого протеина, г / кг сухого вещества, не менее			
Пшеница	140	120	100
Тритикале, ячмень	130	110	100
Овес, рожь, сорго	120	100	90
Кукуруза	110	100	90

В текущем году будут разработаны стандарты на зернобобовые культуры (горох, вика, кормовые бобы, люпин).

Таким образом, существуют следующие направления улучшения качества зернофуража:

1. Оптимизация структуры производства зерна.

2. Селекция на содержание новых сортов с более высокими кормовыми достоинствами, не содержащих антипитательных факторов.

3. Разработка и использование технологий и способов с целью повышения питательности и устранения антипитательных свойств.

4. Разработка рецептов концентратных смесей, повышающих эффективность использования кормов.

5. Усовершенствование технологии выращивания зерновых культур.

6. Стандартизация фуражного зерна.

Литература

1. Косолапов В. М., Шпаков А.С. Производство зернофуража: современное состояние и перспективы // Агрорынок. – 2009 – № 1. – С. 17–20.

2. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Управление агроландшафтами // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 4–5.

3. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Управление агроландшафтами и повышение продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных земель // Земледелие. – 2009. – № 6. – С. 13–15.

4. Шпаков А.С. Основные задачи научного обеспечения производства зернофуражных культур в Российской Федерации // Кормопроизводство. – 2005. – № 4. – С. 2.

5. Шпаков А.С., Трофимов И.А. Агрландшафтно-экологические основы конструирования агроэкосистем и принципы управления ими // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2002. – № 4. – С. 31.

УДК 633.11»321»: 581.16

Л.А. Кононенко, канд. биол. наук;
В.И. Мельников, канд. с.-х. наук;
П.В. Скотников, канд. с.-х. наук;
Л.П. Скотникова,
ФГУ «БМВЛ», Белгородская обл.
bmvkaranin@yandex.ru.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПАРАМЕТРОВ АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Дана оценка экологических параметров адаптивных свойств пшеницы по урожайности в различных условиях выращивания. Показано, что экономически крепкие хозяйства нуждаются в интенсивных сортах. Сорта с пониженной отзывчивостью на условия среды по урожайности лучше использовать на экстенсивном фоне, где они дадут максимум отдачи при минимуме затрат.

It is given an evaluation of ecological parameters in adaptive quality of wheat productivity under different growing conditions. It is shown a necessity of economically stable farms in intensive varieties. Varieties with decreased influence on environmental conditions are better to use on extensive background, as they give maximum result at a minimum expense.

Ключевые слова: пшеница, абиотические и биотические условия, сорт, адаптивность производной янтарной кислоты.

Key words: wheat, abiotic and biotic conditions, variety, adaptivity of acid's variant.

В настоящее время перед селекционерами стоит задача не только повысить продуктивность растений, но и сочетать ее с устойчивостью к абиотическим и биотическим условиям среды. Повышение адаптивного потенциала сортов – одна из главнейших задач современной селекции. Оценка сортов по пластичности осуществляется на основе анализа набора сортов за ряд контрастных лет или в нескольких пунктах, существенно различающихся между

собой по условиям произрастания. Дополнительную информацию о реакции сорта на условия возделывания можно получить, выращивая его по разным технологиям в одном пункте [1].

Изучение параметров пластичности и стабильности сортов озимой пшеницы происходило на основании данных применения производных янтарной кислоты, обладающих стресспротекторными свойствами в условиях засушливого лета [2]. На примере изученных сортов пшеницы, различающихся по продуктивности, было показано, что стимулирующий эффект производных янтарной кислоты на величину урожайности зависел от способа их применения, дозы и восприимчивости сорта. В связи с чем, целью наших исследований было выяснить – какие параметры адаптивности сортов оказывали влияние в той или иной степени на их урожайность.

Материалы и методы. Территория земельного участка опытного поля расположена вблизи села Зорино Обоянского района Курской области. Почвы опытного поля представлены черноземом типичным с содержанием гумуса 4,7–5,0%, объемный вес – 10,1–11,1 г/см³ в корнеобитаемом слое. В последние годы земля активно рыхлилась почвообрабатывающими машинами, пахота проводилась на глубину 25 см. За летний период на участке опытного поля для поверхностного выравнивания и борьбы с сорной растительностью было проведено четыре культивации. Перед по-

севом были внесены сложные удобрения – Диаммофоска ($N_{10} P_{26} K_{26}$) из расчета 240 кг/га.

Семена высевались на делянках специализированной селекционной сеялкой WINTER-STEIGER Plotseed XL таким образом, чтобы к уборке сформировать учетную площадь делянок 10 м². Ширина междурядья – 14 см. Глубина заделки семян – 5 см, что соответствует общепринятым нормам в данном регионе. Предпосевная обработка семян пшеницы проводилась препаратом в разведении 1:5 и 1:10. Норма расхода препарата – 2% к весу семян. Препарат также в виде гранул вносился в почву из расчета 100 г на 10 м².

В качестве объекта исследования использовали восемь сортов озимой пшеницы, отличающихся между собой по урожайности и скороспелости.

Адаптивные свойства оценивали по мето-

ду, предложенному S.A. Eberhart, W.A. Russell в изложении В.А. Зыкина и др. [3]. Метод основан на расчете двух параметров: коэффициента линейной регрессии (b_i) и среднеквадратического отклонения от линии регрессии дисперсии (s_{di}^2). Коэффициент регрессии дает оценку пластичности сорта в генетическом смысле. Второй характеризует стабильность сорта в различных условиях среды: Гомеостатичность (Hom) и селекционная ценность сорта (Sc) по Хангильдину [4], параметры адаптивности и потенциальной продуктивности по Животкову [5], интенсивность (реакция сортов на благоприятный фон) [6].

Расчет выше указанных параметров производился с помощью программы ЭВМ [7].

В работе приводятся данные урожайности и параметры адаптивности различных сортов озимой пшеницы (см. табл.).

Урожайность и параметры адаптивности различных сортов озимой пшеницы

Сорт	Звоница	Сурава	Остистое Белогорье	Московская 39	Чураевка	Элвис	Азано	Испиратион
min. ц/га	40,2	68,6	67,5	53,2	60,7	40,5	50,4	56,4
max. ц/га	47,6	71,6	73,0	60,5	69,4	46,8	63,5	66,7
(max + min)/2 ц/га	43,2	70,1	70,3	56,9	65,1	43,7	57,0	61,6
min – max	-7,4	-3,0	-5,5	-7,3	-8,7	-6,3	-13,1	10,3
b_i	-1,94	6,89	2,64	2,37	-4,05	6,38	10,72	7,28
s_{di}^2	11,79	2,81	12,79	15,75	16,05	9,47	31,36	28,55
Sc	36,63	67,43	65,28	50,47	56,24	38,42	44,86	53,25
Hom	783,4	2382,4	2401,1	1390,1	1927,3	898,6	1312,3	1738,6
ИС (индекс стабильности)	6,1	34,3	18,8	10,7	10,2	6,9	5,9	8,8
Интенсивность %	17,1	4,3	7,8	12,7	13,5	14,2	23,2	16,4
Потенц.высок. продуктивн. %	76,3	114,7	116,9	96,9	111,2	75,0	101,8	106,9
Адаптивность %	73,5	125,4	123,4	97,3	110,9	74,0	92,1	103,1
Реализация потенциальной урожайности, %	91,1	98,3	96,7	94,9	92,3	94,9	89,0	94,4

Наиболее урожайными были сорта Сурава, Остистое Белогорье и Чураевка.

Об этом свидетельствует такой показатель, как $(\max + \min)/2$ (максимальная урожайность сорта и \min – минимальная его урожайность). Данный показатель отражает среднюю урожайность сорта в контрастных (стрессовых и нестрессовых) условиях и характеризует генетическую гибкость сорта, его компенсаторную способность [8]. Чем выше степень соответствия между генотипом сорта и различными факторами среды (климатическими, эдафическими, биотическими и др.), тем выше этот показатель. Анализ продуктивного потенциала по Животкову также показывает, что перечисленные сорта обладают высокой потенциальной продуктивностью, поскольку этот показатель превышает 100 %.

Разность ($\min - \max$) имеет отрицательный знак и отражает уровень устойчивости сортов стрессовым условиям произрастания. Чем меньше разрыв между максимальной и минимальной урожайностями, тем выше стрессоустойчивость сорта и тем шире диапазон его приспособительных возможностей [8]. К таким сортам относятся Сурава, Остистое Белогорье. У них наблюдался самый минимальный разрыв – 3 и 5 ц/га

Данные таблицы показывают отзывчивость сорта на условия среды, оцениваемые величиной коэффициента регрессии (b_i). В контрастных условиях выращивания сорта показали разные адаптивные свойства по урожайности.

Среди изученных сортов наиболее пластичными были сорта Азано и Испиратион, которые относятся к формам с повышенной

пластичностью. Им соответствовали более высокие величины коэффициента регрессии (b_i), по сравнению с другими сортами. Эти сорта имеют также высокую отзывчивость на благоприятный фон. Об этом можно судить по показателю интенсивности (23,2 16,4). Показатель интенсивности (И) характеризует поведение сорта в благоприятных условиях. Всякий сорт в благоприятных условиях проявляет наивысшую генотипически обусловленную урожайность. Размах ее может быть увеличен как за счет резкого снижения в экстремальных условиях, так и резкого повышения в оптимальных условиях, поэтому можно говорить об интенсивности реакции сорта «по верху и по низу».

Наиболее высокую отзывчивость на воздействия среды имел сорт Азано ($b_i = 10,72$). При этом для него отмечен достаточно высокий индекс стабильности (ИС = 5,9) и показатель селекционной ценности ($Sc = 44,8$).

Сорт Сурава имел самые низкие значения параметра стабильности ($s^2_{di} = 2,8$), что свидетельствует о его повышенной стабильности по данному признаку. Сорта Сурава имеет также самый высокий индекс стабильности, превышающий остальные в среднем в 5 раз. Сорта с большими ИС могут быть представлены как более стабильные, то есть более приспособленные к данным условиям. Индекс стабильности – важная характеристика сорта. Он, будучи определен для контрастных условий у сортов экстенсивного типа изменяется в меньшей степени, чем у сортов, предназначенных для возделывания по интенсивной технологии [6]. Данный сорт высоко гомеостатичен ($Hom = 2382,4$) по сравнению с другими сортами и имел самый высокий показатель селекционной ценности ($Sc = 67,4$). Высокая его гомеостатичность свидетельствует о способности сорта противостоять снижению продуктивности в условиях воздействия лимитирующего фактора (засушливое лето) и свидетельствует о внутривидовой стабильности между различными фонами [4]. Это единственный из исследованных сортов, который имел высокий коэффициент корреляции ($R = 0,92$) между индексами среды, соответствующими фонами питания и средней урожайностью. Индекс среды представляет собой среднее значение урожайности, характеризует данный генотип в данной среде относительно среднего уровня урожайности сортов во всех рассматриваемых средах [3].

Уравнение регрессии между этими показателями имело вид:

$Y = 3,5545 x + 7036$, где Y – урожайность (т/га), x – показатель индекса среды и R –

коэффициент корреляции). О высокой гомеостатичности сорта Сурава также свидетельствует и самый высокий коэффициент реализации потенциального урожая в данных условиях (98,3%), рассчитанный по Самофалову [9].

Сорта Азано и Испиратион относятся к формам интенсивного типа. Они очень отзывчивы на улучшение условий выращивания. У них самые высокие показатели интенсивности (23,2 и 16,4) Эти сорта имели также высокие показатели обоих параметров (b_i и s^2_{di}). Как правило, сорта, имеющие такие характеристики, сильно реагируют на изменение условий выращивания, но, обладая значительной вариабельностью, не стабильны по анализируемому признаку.

Сорт Московская 39 интенсивного типа, отзывчив на воздействия среды ($b_i = 2,64$). У него средний показатель интенсивности среди изученных сортов данного ряда (И = 12,7). Гомеостатичен ($Hom = 1390,1$) и обладает высоким показателем селекционной ценности ($Sc = 50,5$) и индекса стабильности (ИС = 10,7).

Сорт Чураевка имеет отрицательный коэффициент регрессии ($b_i = -4,05$). По мнению некоторых авторов [10], отрицательные значения коэффициента регрессии могут наблюдаться у сортов с высокой адаптивностью в лимитированных условиях. Адаптивность у данного сорта более 100% и достаточно высокая гомеостатичность ($Hom = 1927,3$) и индекс стабильности (ИС = 10,2). Гомеостатичность – важнейший показатель адаптивности и в конечном счете – стабильности проявлений признака.

Выводы. Большинство генетических форм пшеницы данного набора не отличались в статистическом смысле по экологической пластичности от средней по опыту, что позволяет отнести их к группе со средней пластичностью по урожайности. Между коэффициентами регрессии b_i не выявлены существенные различия (среднее – 0,65 табличное – 2,77).

Достоверные различия по стабильности обнаружены между сортами Сурава и Азано, Сурава и Испиратион. В большинстве случаев устойчивость проявления признака очень специфична, то есть его изменчивость вызвана не только условиями внешней среды, но и генетическими особенностями.

Дополнительные сведения о реакции сорта на условия возделывания, полученные при выращивании его по разным технологиям в одном пункте, позволяют получить необходимую информацию при формировании оптимальной сортовой структуры посевов, исходя из конкретных условий почвенно-климати-

ческой зоны, отдельного района и хозяйства.

В связи с возрастающей дифференциацией хозяйств по уровню урожайности целесообразно расширить в каждом регионе набор рекомендуемых для возделывания сортов, указав условия, при которых они обеспечивают максимальную отдачу и экономический эффект. Только такое соотношение сортов позволит в максимальной степени использовать, имеющийся почвенно-климатический потенциал региона и будет способствовать дальнейшему росту урожайности зерновых и ее стабильности.

Литература

1. *Неттевич Э.Д.* Влияние условий возделывания и продолжительности изучения на результаты оценки сорта по урожайности // Вестник РАСХН. – 2001. – № 3. – С. 34–38.
2. *Кононенко Л.А., Мельников В.И., Скотников П.В., Скотникова Л.П., Числова Л.С.* Влияние производных янтарной кислоты на продуктивность озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. – 2010. – № 3 (9). – С. 9–16.
3. *Зыкин В.А., Мешков В.В., Сапега В.А.* Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: Методические рекомендации. – Новосибирск, 1984. – 24 с.
4. *Хангильдин В.В., Шаяхметов И.Ф., Мардамшин А.Г.* Гомеостаз компонентов урожая зерна

и предпосылки к созданию модели сорта яровой пшеницы // Генетический анализ количественных признаков растений. – Уфа, 1979. – С. 5–39.

5. *Животков Л.А., Морозова З.Н., Секатуева Л.И.* Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов селекционных форм озимой пшеницы по показателю «Урожайность» // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3–7.

6. *Удачин Р.А., Головаченко А.П.* Методика оценки экологической пластичности сортов пшеницы // Селекция и семеноводство. – 1990. – № 2–6. – С. 2–6.

7. *Алексеева Т.В., Кононенко Л.А., Пак Д.М.* Программа для расчета критериев адаптивности и экологической устойчивости сельскохозяйственных культур // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007612109.

8. *Гончаренко А.А.* Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник РАСХН. – 2005. – № 6. – С. 49–53.

9. *Самофалов А.П.* Изменение показателей стабильности урожайности сортов озимой пшеницы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2004. – № 3. – С. 41–43.

10. *Бебякин В.М., Бамбышев У.С., Прокофьева А.В.* Экологическая пластичность и устойчивость сортов озимой ржи по качеству зерна в различных погодных условиях // Сельскохозяйственная биология. – 1995. – № 5. – С. 45–51.

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

УДК 633.2:631.531.1

А.У. Павлюченко, канд. с.-х. наук;

Ю.И. Чевердин, д-р биол. наук,

ГНУ Воронежский НИИСХ им. В.В. Докучаева РАСХН

cheverdin@box.vsi.ru

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ ЮГО- ВОСТОКА ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ (ОБЗОР)

Показаны технологические приемы, направленные на повышение семенной продуктивности многолетних трав для условий Центрального Черноземья. Разработанные приемы направлены на максимальный учет биологических и видовых особенностей культуры.

These are shown technologic methods directed to production increase of perennial herbs seed for Central Blackearth conditions. Developed methods are aimed to maximum account of biologic and kind features of crop.

Ключевые слова: многолетние травы, бо-

бобовые, злаковые, сроки и способы посева, уход за посевами.

Key words: *perennial herbs, bean, cereal, terms and ways of sowing, care for seedling.*

Ключевой проблемой в создании прочной кормовой базы является ликвидация дефицита растительного белка. Многолетние травы не только обогащают корма переваримым протеином, но и представляют собой большую ценность по содержанию незаменимых аминокислот. Рост посевных площадей под многолетними травами серьезно сдерживается большим дефицитом в семенах, особенно люцерны.

Кроме того, возделывание люцерны сопряжено с серьезными трудностями вследствие заболевания ее карликовой кустистостью, что негативно отражается на урожайности и сохранении площадей под этой культурой. Поэтому расширение ассортимента кормовых культур за счет малораспространенных видов и интродукция новых трав с высокой продуктивностью позволит компенсировать недостаток семян традиционных культур. Ведущее место среди нетрадиционных культур принадлежит представителю дикорастущей флоры Кавказа – козлятнику восточному (галега), характеризующемуся высокой биологической пластичностью и большой потенциальной продуктивностью.

Одним из самых существенных условий правильной организации семеноводства многолетних трав является научно обоснованная технология их возделывания.

Семенные посевы размещаются на специально выделенных участках с учетом специфических особенностей отдельных видов трав. Многолетние травы, наиболее требовательные к влаге, целесообразно размещать на орошаемых участках и пойменных землях, менее требовательные возделывают в полевых севооборотах и в выводном поле. Так, тимофеевку луговую целесообразно размещать на хорошо увлажненных почвах с высоким содержанием гумуса, овсяницу луговую и кострец безостый – на менее увлажненных почвах со средним плодородием, для ежи сборной и козлятника восточного непригодны почвы с высоким уровнем грунтовых вод.

Вновь закладываемые семенные посевы располагают на расстоянии не менее 800–1000 м от старовозрастных травостоев из-за опасности распространения болезней и вредителей. Пространственная изоляция одного сорта от другого должна составлять для злаковых трав не менее 400 м и 500 м – для бобовых, возврат на одно и то же поле – не менее чем через 5 лет.

Лучшими предшественниками для семен-

ников многолетних трав, под которые необходимо вносить 30–40 т/га навоза, являются черный и занятый пары, озимые и пропашные.

Основная обработка почвы включает: лущение стерни дисковыми лущильниками после зерновых культур на глубину 7–8 см, через две недели рыхлят на глубину 12–14 см плоскорезами в агрегате с катками с последующей зяблевой вспашкой на глубину 25–27 см после появления всходов сорняков. На сильно засоренных участках эффективны обработка розеток и всходов сорняков раундапом из расчета 2 л/га.

В качестве основного удобрения при вспашке и со второго года жизни растений в период осенней подкормки под семенники бобовой группы вносят по 60 кг д.в. фосфорно-калийных удобрений, а под злаковые травы добавляют поверхностно ранней весной по 45–60 кг/га минерального азота.

Предпосевная подготовка включает ранневесеннее боронование, культивацию и прикатывание почвы. Глубина культивации – 3–4 см для мелкосемянных трав и 4–5 см под покровной посев эспарцета. На пойменных рыхлых почвах предпосевную обработку можно свести только к боронованию тяжелыми боровами с выравниванием поверхности шлейфами. Для летнего посева многолетних трав почву культивируют несколько раз, уменьшая глубину с 8–10 см до 3–4 см. Не следует прикатывать посевы после выпадения обильных осадков или при повышенной влажности почвы.

Наиболее распространенными в регионе являются следующие сорта многолетних трав: люцерна желтая Павловская 7, люцерна пестрогибридная Павловская пестрая, Тамбовчанка, Вега 87, люцерна синеггибридная Воронежская 6; эспарцет Песчаный 1251, Песчаный 122, Павловский; клевер луговой Павловский 16; козлятник восточный Гале, Горноалтайский 87, Магистр, Тюменский, Бимболат; кострец безостый Моршанский 312, СНИИСХ 83 и Павловский 22/5; житняк ширококолосый Павловский 12; овсяница луговая Моршанская 1304, Моршанская 4 и Павловская; тимофеевка луговая Павловская; пырей бескорневищный Павловский.

Основные приемы подготовки семян многолетних бобовых трав к посеву являются: скарификация, протравливание, обработка молибденовыми препаратами и инокуляция. По нашим данным, проведение скарификации семян козлятника восточного повысило всхожесть семян на 15–20%. Обработку семян ризоторфином из расчета 1 кг на гектарную норму семян проводят непосредственно в день посева, совмещая с внесением 150 г молибде-

новокислового аммония.

Сроки и способы посева многолетних трав зависят от их биологических особенностей и наличия семян.

При возделывании злаковых трав и люцерны на семена применяют как весенние, так и летние сроки посева. Посев эспарцета лучше проводить весной под покров однолетних культур, козлятника – беспокровно.

Кострец безостый высевают широкорядным способом (45 – 70 см) с нормой высева 6–8 кг/га и рядовым с нормой высева 18–20 кг/га. Житняк ширококолосый эффективнее высевать рано весной сплошным рядовым способом и нормой высева 15 кг/га под покров ранних зерновых культур, при широкорядном посеве норма высева составляет 5–6 кг/га, для овсяницы луговой – соответственно 15 и 8 кг/га. Лучший результат дает посев по черному пару ежи сборной в начале августа с нормой высева 15 кг/га, при широкорядном – 6–7 кг/га всхожих семян. Норма высева тимофеевки луговой – 6–8 кг/га.

Посев овсяницы и тимофеевки луговой не представляется трудной задачей – любой высевающий аппарат подходит под эти культуры. В отличие от них семена костреца безостого трудно проходят через высевающие аппараты даже зернотравяных сеялок. В этом случае данную работу можно осуществлять двумя способами. Первый способ – смешивание семян с гранулированными сложными удобрениями, предварительно пропущенными через решето с отверстиями 2 мм. На гектарную норму семян добавляется 40–50 кг удобрений непосредственно в день посева. Второй способ – смешивание костреца безостого с семенами покровной культуры – ячменя, горохо-овсяной смеси на зеленый корм при весенних сроках сева.

Для уничтожения двудольных сорняков в период кущения (в фазе 3-х листьев) проводят обработку посевов гербицидами на основе 2,4-Д – октапон – 0,4–0,8 л/га, дикопур – 0,7–1,3 л/га.

Посевы семенников люцерны должны быть негустыми, с числом растений не более 70 штук на 1 м². Загущенные посевы следует разредить путем дискования. Семена лучше высевать без покрова с шириной междурядий 60–70 см и нормой высева 3–4 кг/га кондиционных семян. Размещают семенники люцерны на пологих южных и юго-восточных склонах около целинных и залежных земель или вдоль лесополос.

Клевер и эспарцет на семена высевают в ранневесенние сроки сплошным способом под покров ранних зерновых культур из расчета 8–

10 и 90–100 кг/га, при широкорядном – соответственно 5–6 и 45–50 кг/га.

Лучший способ посева козлятника восточного (галеги) широкорядный (45–60 см) с нормой высева 10 кг/га всхожих семян.

Житняк, ежу сборную, овсяницу луговую высевают на глубину 2–3 см, кострец безостый – 3–4 см, тимофеевку луговую, люцерну, козлятник восточный – 2 см, клевер луговой – 2,0–2,5 см, эспарцет – на 4–6 см.

На посевах бобовых трав основными способами борьбы с сорняками являются их подкашивание, которое проводят не позднее фазы цветения сорняков, и 3–4-междурядные обработки. Из гербицидов применяют базагран в дозе 1,5 кг/га в фазу начала стеблевания бобовых трав и фюзилад – супер в дозе 2 л/га в фазе 4–5 листьев или через 3–4 недели после уборки покровной культуры, а также баковые смеси 2,4 ДМ (1 л/га) + базагран (1 л/га).

При сильной засоренности ромашкой посевы люцерны и клевера в период весеннего отрастания обрабатывают базаграном (2 кг/га), расход воды – 300 л/га, на злаковых травах используется октапон – экстра (0,4–0,8 л/га), Гербитокс (1,0–1,5 л/га), 2М–4Х натриевая соль (1,2–2,3 кг/га). Расход воды – 200–300 л/га.

Формирование оптимального семенного травостоя представляет более высокие требования к обеспеченности фитосанитарного состояния посевов. В течение вегетации в первый и последующие годы жизни бобовых против клубенькового долгоносика и блошек посевы обрабатывают препаратом Карате (0,1–0,15 л/га) и Децис – экстра (0,06–0,1 л/га) или Децис – Профи (0,03 кг/га). От комплекса вредителей используется Сумицидин (0,3–0,6 кг/га по препарату). Биологический препарат – Лепидоцид (1 кг/га) значительно снижает численность псиллид (переносчиков микоплазмоза) и других вредителей.

Семенники многолетних бобовых трав апробируют в фазу массового цветения, житняк – после окончания цветения до начала восковой спелости, злаковые травы – в фазу полного колошения.

Выбор способа уборки определяется состоянием семенного травостоя и условий погоды. Раздельный способ уборки применяется при неравномерном созревании семенных травостоев, сильной их засоренности, а также на полегших посевах. Для скашивания и укладки травостоя в валки применяются валковые жатки и косилки типа Е–302 без плющильного механизма. Эту операцию начинают при наличии 75–80% бурых бобов у люцерны и козлятника и головок клевера; 50–60% бобов – на

кисти эспарцета. Семенники злаковых многолетних трав скашивают в то время, когда стебель под соцветием становится соломенно-желтым и влажность метелки – 30–35%. После подсыхания валков проводится их подбор и обмолот комбайнами, оборудованными подборщиками. Прямое комбайнирование применяется на чистых от сорняков посевах и при неустойчивой погоде в период уборки.

До начала уборки комбайны гермитизируют, уменьшают скорость воздушного потока. Оптимальное число оборотов молотильного барабана при подборе валков люцерны, клевера и козлятника – 900–1200 оборотов в минуту, рабочий зазор между бичами барабана и планками подбарабанья на входе – 15–18 мм, на выходе – 4–5 мм. Скорость воздушного потока не должна превышать 4–5 м/с.

Предварительная очистка вороха проводится на семяочистительных машинах СМ–4, ОВС–25, ОВП–20А, основная – на ветро-решетно-триерных машинах «Петкус – Гигант» К–531/1 и «Петкус – Селектра» – 218/1.

Семена бобовых трав дополнительно очищают на электромагнитных машинах (ЭМС–1А и др.), которые позволяют отделить карантинные и трудноотделимые семена растений.

Семена бобовых трав хранят при влажности 12–13%, а злаковых – 14–15%. При оптимальных условиях семена многолетних трав сохраняются 5–8 лет. Семена козлятника 1 класса должны иметь не менее 90% семян основной культуры, не более 1,5% сорняков, всхожесть не менее 50%. Влажность семян для длительного хранения не должна превышать 10%.

Литература

1. Дорохов А.П. Кормопроизводство в Черноземье / А.П. Дорохов. – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 1981. – 87 с.
2. Система ведения агропромышленного производства Воронежской области до 2010 года // И.Ф. Хицков, А.У. Павлюченко, Ю.И. Чевердин и др. / Под общ. ред. акад. РАСХН И.Ф. Хицкова. – Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 2005. – 463 с.

УДК 633.15:631.816

С.В. Мухина, д-р с.-х. наук;

В.В. Синягин;

И.Н. Воробьева,

ГНУ Воронежский НИИСХ Россельхозакадемии,
niish1c@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Максимальный прирост урожайности зерна кукурузы получен на варианте внесения 40 т/га навоза и полудоз кальцийсодержащих материалов совместно с минеральными туками.

Maximum increase of maize productivity is received when fertilizing of 40 tons of manure per hectare and half doses of material with calcium and combined with mineral potaces.

Ключевые слова: агрохимические средства, продуктивность кукурузы, чернозем обыкновенный

Key words: agrochemistry means, maize productivity, common blackearth.

Введение. Среди ассортимента кормовых культур большая роль в создании прочной кормовой базы принадлежит кукурузе. Увеличения производства кормов и улучшения их качественных показателей можно достигнуть

за счет применения интенсивных факторов, ведущее место среди которых принадлежит удобрениям.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проводились в агроценозе кукурузы зернопаропропашного севооборота со следующим чередованием культур: пар – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень – кукуруза. Навоз (Н) 40 т/га, карбонат кальция (КК) 5 т/га, дефекал (Д) 5 т/га, цеолит (Ц) 10 т/га вносили в черный пар. Под кукурузу вносили рекомендуемую дозу осенью в основную обработку в виде азофоски согласно схеме опыта. На варианте 10 минеральные туки не использовали под предшествующие культуры – озимую пшеницу, ячмень, вносили только под сахарную свеклу и кукурузу. На остальных вариантах, кроме контрольного, рекомендуемые дозы вносили под все культуры севооборота (озимая пшеница – N₆₀P₆₀R₆₀, са-

харная свекла – $N_{120}P_{120}K_{120}$, ячмень – $N_{60}P_{60}R_{60}$, кукуруза – $N_{60}P_{60}R_{60}$). Повторность опыта – четырехкратная. Размещение делянок – систематическое. Посевная площадь делянок – 45 м², учетная – 21 м².

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднесиловый, среднегумусный, тяжелосуглинистого гранулометрического состава. На период закладки стационарного опыта в 2001 году в слое почвы 0–30 см содержа-

лось 6,41 % гумуса; сумма поглощенных оснований – 40,18 мг – экв. на 100 г; рН солевой вытяжки – 6,0; гидролитическая кислотность – 1,67 мг – экв. на 100 г почвы.

Результаты. Интегральным показателем эффективности изучаемых агротехнических факторов является урожайность сельскохозяйственных культур, в том числе и кукурузы (табл. 1).

1. Урожайность зерна кукурузы (2006–2008 гг.), т/га

№ п/п	Вариант опыта	Год			Среднее за 3 года	± d
		2006	2007	2008		
1	Контроль, б/у	4,20	4,10	4,25	4,18	
2	НПК	4,70	4,60	4,70	4,67	0,49
3	Н + НПК	4,95	4,82	4,80	4,86	0,68
4	Н + КК + НПК	5,10	4,95	4,90	4,98	0,80
5	КК + НПК	4,80	4,75	4,85	4,80	0,62
6	Н + D + НПК	5,10	5,50	5,30	5,30	1,12
7	D + НПК	4,80	5,30	5,25	5,12	0,94
8	Н + КК + D + НПК	5,30	5,43	5,30	5,34	1,16
9	Н + ½ КК + ½ D + НПК	5,40	5,55	5,40	5,45	1,27
10	Н + ½ КК + ½ D + НПК (сах. св. + кукуруза)	5,20	5,15	5,25	5,20	1,02
11	Ц + ½ КК + ½ D + НПК	4,70	4,80	4,90	4,80	0,62
12	Ц + НПК	4,75	4,75	4,80	4,78	0,60
НСР _{0,95}		0,27	0,22	0,20		

Применение различных сочетаний агрохимикатов способствовало достоверному росту урожайности зерна кукурузы. Прирост урожая от применения агрохимических средств изменялся от 0,49 до 1,27 т/га при $НСР_{0,95} = 0,20–0,27$. Минеральные туки повышают урожай зерна кукурузы на 11,7 %. Минеральные удобрения на фоне внесения 40 т/га навоза в паровое поле агроэкосистемы зернопаропропашного севооборота обеспечивали дальнейшее увеличение урожайности до 4,86 т/га при величине контрольного варианта 4,18 т/га, то есть органо-минеральная система удобрения дает прибавку урожая зерна кукурузы 0,68 т/га. Использование кальцийсодержащих мелиорантов на минеральном фоне повышает урожайность зерна этой культуры при внесении карбоната кальция на 14,8 %, дефеката – на 22,5 % относительно контрольного варианта. Если взять за контроль 2-й вариант (относительный контроль), то есть вычесть влияние минеральных туков на урожай, то прирост урожая от применения мелиорантов составит 0,13–0,45 т/га, или 2,8–9,6 %.

Комплексное использование органо-минеральной системы удобрения и кальцийсодержащих соединений (карбоната кальция, дефеката

по 5 т/га) обеспечивает дальнейший рост урожайности зерна кукурузы до 4,98–5,30 т/га, что дает возможность получить прирост урожая от 0,80 до 1,12 т/га. Использование по 5 т/га карбоната кальция и дефеката и органо-минеральной системы удобрения способствует росту урожая до 5,12 т/га. Наилучший эффект отмечается при двухкомпонентном внесении кальцийсодержащих мелиорантов в виде полудоз (по 2,5 т/га) карбоната кальция и дефеката, отличающихся друг от друга динамикой воздействия на почву, где прирост урожая до 5,45 т/га, или на 30,4 %. Использование по 2,5 т/га кальцийсодержащих мелиорантов, 40 т/га навоза и рекомендуемых доз минеральных туков под две культуры севооборота (под сахарную свеклу – $N_{120}P_{120}K_{120}$ и под кукурузу $N_{60}P_{60}K_{60}$) дает прибавку урожая чуть ниже – 1,02 т/га, если при использовании рекомендуемых доз удобрений под все культуры севооборота на этом же фоне она составила 1,27 т/га.

Применение цеолита (10 т/га) и минеральных туков обеспечивает прирост урожая 0,60 т/га, чисто цеолит способствует возрастанию урожайности зерна кукурузы на 2,4 %. Использование цеолита, полудоз (по 2,5 т/га) карбоната кальция и дефеката, минеральных

туков повышает прирост урожая до 0,62 т/га.

Урожайность зерна кукурузы в изучаемые годы (2006–2008) колебалась незначительно. В среднем по всем вариантам она изменялась от 4,92 до 4,98 т/га, то есть в эти годы исследований сложились относительно благоприятные погодные условия для роста и развития растений кукурузы.

Наблюдения за содержанием белка в зерне кукурузы в 2006–2008 гг. показали, что его количество колебалось в пределах от 10,0 до 10,6 % к абсолютно сухому веществу (табл. 2).

На контрольном варианте содержание белка составляло 10,0 % абсолютно сухого вещества. С применением агрохимических средств этот показатель изменялся в интервале от 10,2 до 10,6 %. Наибольшее содержание белка (10,6 %) отмечалось на варианте комплексного внесения органо-минеральных удобрений и кальцийсодержащих соединений в виде 40 т/га навоза, 5 т/га дефеката, внесенных в паровое поле зернопаропропашного севооборота, и рекомендуемой дозы минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$.

2. Качественные показатели зерна кукурузы (2006–2008 гг.)

№ п/п	Вариант опыта	Белок			Нитраты, мг/кг
		содержание, %	сбор, т/га	$\pm d$	
1	Контроль, б/у	10,0	0,42		75
2	NPK	10,3	0,48	0,06	75
3	H + NPK	10,3	0,50	0,08	75
4	H + КК + NPK	10,5	0,52	0,10	76
5	КК + NPK	10,4	0,50	0,08	79
6	H + D + NPK	10,6	0,56	0,14	89
7	D + NPK	10,4	0,53	0,11	86
8	H + КК + D + NPK	10,5	0,56	0,14	80
9	H + ½ КК + ½ D + NPK	10,3	0,56	0,14	86
10	H + ½ КК + ½ D + NPK (сах. св. + кукуруза)	10,5	0,55	0,13	83
11	Ц + ½ КК + ½ D + NPK	10,5	0,51	0,09	84
12	Ц + NPK	10,2	0,49	0,07	84
ПДК					300

Производство белка зависит не только от качества продукции, но и от величины урожая культуры, с учетом этих показателей и рассчитан их сбор с одного гектара. Сбор белка с зерном кукурузы варьировал от 0,42 т/га на контрольном варианте до 0,56 т/га на вариантах 6, 8, 9 с применением органо-минеральной системы удобрения и кальцийсодержащих материалов (5 т/га дефеката, двухкомпонентного внесения карбоната кальция и дефеката по 5 т/га и по 2,5 т/га). На этих вариантах получен максимальный прирост сбора белка – 0,14 т/га. На варианте с применением $N_{60}P_{60}K_{60}$ прирост сбора белка составил 0,06 т/га, органо-минеральной системы – 0,08 т/га, на варианте внесения в паровое поле 10 т/га цеолита и рекомендуемой дозы этот показатель равен 0,07 т/га. Чисто цеолит увеличивает белковый сбор на 10 кг/га относительно варианта с применением туков (2 вариант).

Кукуруза характеризуется низкой способностью накопления нитратов. Так, на контрольном варианте, на варианте приме-

нения рекомендуемой дозы $N_{60}P_{60}K_{60}$, на варианте органо-минеральной системы удобрения содержание нитратов в зерне составило 75 мг/кг при предельно допустимой концентрации (ПДК) для зерна кукурузы 250–300 мг/кг. Это в 4 раза ниже предельно допустимой концентрации. На вариантах с применением кальцийсодержащих материалов и цеолита количество нитратов увеличилось на 1,3–18,7 % и варьировало от 76 до 89 мг/кг, однако параметры этого показателя ниже ПДК в 3,4 раза.

Выводы. Исследования показали, что рациональное применение агрохимических средств обеспечивает достоверную прибавку урожая зерна кукурузы. Максимальный рост урожайности получен на варианте внесения 40 т/га навоза и полудоз кальцийсодержащих материалов (по 2,5 т/га карбоната кальция и дефеката) совместно с минеральными туками в размере рекомендуемой дозы $N_{60}P_{60}K_{60}$, где прирост урожая 1,27 т/га.

С применением агрохимических средств

сбор белка с единицы площади возрастает на 14,3–33,3 %. Наибольший прирост сбора белка установлен на вариантах комплексного применения минеральных, органических удобре-

ний и кальцийсодержащих соединений. Содержание нитратов в зерне кукурузы в 4 раза ниже ПДК. С применением агрохимикатов их концентрация изменялась незначительно.

ПАМЯТИ УЧЕНОГО



28 ноября 2010 года исполнилось бы 90 лет со дня рождения Ивану Григорьевичу Калиненко, известному на Дону, в России и за ее пределами ученому, талантливому селекционеру, Герою Социалистического Труда, лауреату Государственной премии СССР, Заслуженному агроному, академику РАСХН и Украинской академии аграрных наук.

Слава донской пшеницы сортов Зерноградской селекции неразрывно связана с именем И.Г. Калиненко, селекции которой он посвятил 45 лет своей жизни, начав ее с 1955 года практически с нуля.

За этот период титанического труда им создано 45 сортов мягкой и твердой (тургидной) пшеницы, 18 из них и в настоящее время допущены к использованию в производстве РФ, Украины, Республик Беларусь и Молдова. Среди созданных сортов широкую известность и наибольшее распространение получили Ростовчанка, Донская остистая, Донская безостая, Донская полукарликовая, Тарасовская 29, Донская юбилейная, Дон 93, Станичная, Ермак и многие другие.

Особое место занимает сорт Донская безостая, сочетающий в себе стабильную урожайность с высоким качеством и морозостойкостью, который вот уже почти 30 лет возделывается в условиях производства и посевные площади которого достигали двух миллионов гектаров.

Все сорта, созданные академиком И.Г. Калиненко, обладают комплексом хозяйственно-биологических признаков и свойств, высокоурожайны, дают качественное зерно, относятся к сортам ресурсосберегающих, экологически чистых технологий, способствуют повышению урожая и качества как на Дону, так и в зонах их допуска.

Уборочная площадь сортов И.Г. Калиненко превысила 3 млн га, в настоящее время в России – до 2–2,5 млн га, или около трети всех посевов пшеницы.

Сколько сил и времени отдано ученым и другой культуре – твердой озимой пшенице, где в результате многолетних работ по отдаленной гибридизации впервые в мировой и отечественной практике созданы и допущены к использованию сорта новой для нашей страны культуры, как тургидная озимая пшеница Новинка 2, Новинка 3, Новинка 4, Донской янтарь, Терра – макаронно-крупяного использования, по потенциальной урожайности, приближающаяся к лучшим сортам мягкой озимой пшеницы.

Успехи, высокая результативность по созданию сортов сопровождалась глубокими теоретическими исследованиями. Ученым разработаны основные методы, принципы подбора пар при гибридизации, направления селекции озимой пшеницы для степных условий, методические предложения по более эффективному ведению

селекционной работы, в частности по применению высокого агрофона выращивания гибридов, системным оценкам и отборам лучших образцов по внешнему виду зерна во всех звеньях селекционного процесса; индивидуальных отборов колосьев на корню на иммунитет к бурой ржавчине с незрелых, не пораженных растений; параметры модельных сортов озимой пшеницы интенсивного и полунтенсивного типов; технология возделывания полунтенсивных сортов по непаровым предшественникам в годы с засушливой осенью и специальное направление по созданию для таких условий сортов способных давать гарантированные урожаи как при посеве в оптимальные, так и поздние сроки сева.

И.Г. Калинин разработана и успешно была внедрена в производство система организационно-агротехнических мероприятий по выращиванию сильных пшениц на Дону с возвратом в полевые севообороты черных паров.

Ивана Григорьевича всегда отмечала высокая порядочность, ответственность, обязательность, эрудиция, уникальная требовательность, принципиальность, иногда в ущерб своим интересам как, например, о возврате паров в 60-е, введении многолетних трав в севообороты в 80-е. Он был необыкновенно пристрастен к своему делу, более того умел вселять в людей глубокую веру в первостепенную важность вопросов, которыми они призваны заниматься и, глядя на хрупкий проросток, глубоко верил в свой еще не созданный сорт.

Постоянно находясь на переднем крае отечественной науки, он щедро передавал свой богатейший опыт другим, опубликовав 202 работы, в том числе 5 книг. Пример его жизни, его отношения к пшенич-

ному растению, к людям стал определяющим в судьбах его учеников и последователей. Он создал свою школу селекционеров, которые продолжают развивать и приумножать его наследие.

Заслуги ученого сделали его корифеем отечественной и мировой селекции, поставили в один ряд с крупнейшими учеными-селекционерами, учеником которых был он сам. П.П. Лукьяненко, В.Н. Ремесло, Д.А. Долгуниным, Ф.Г. Кириченко.

Многолетний труд академика И.Г. Калинин отмечен многими наградами. Он Герой Социалистического Труда, Заслуженный агроном РСФСР, лауреат Государственной премии, награжден Золотой медалью имени академика П.П. Лукьяненко, тремя орденами Ленина, орденом Отечественной войны I степени, орденом Трудового Красного Знамени, медалями ВДНХ.

Для коллектива ГНУ ВНИИЗК, названного его именем, Иван Григорьевич навсегда останется образцом высочайших человеческих и профессиональных качеств, которые позволили ему достичь вершин в науке и оставить яркий след в памяти коллег.



СООБЩЕНИЕ

16-18 июня 2010 года в г. Зернограде на базе Всероссийского научно-исследовательского института им. И.Г. Калининко (ВНИИЗК) проведено Координационное совещание по селекции, семеноводству и технологии возделывания зерновых культур, о ходе выполнения заданий Межведомственной координационной программы фундаментальных и приоритетных исследований по научному обеспечению развития АПК РФ на 2006–2010 гг.

Основные направления совещания:

- Роль координации научных исследований в обеспечении производства зерна.
- Совершенствование научно-методической работы по повышению эффективности координации научных исследований.
- Состояние и перспективы производства зерна в России.
- Роль зерновых и зернобобовых культур в условиях изменения климата.
- Новые методы селекции зерновых и зернобобовых культур.
- Инновационные сорта зерновых и зернобобовых культур, их роль в повышении продуктивности пашни.
- Роль современного семеноводства в сортосмене и сортообновлении.
- Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

С докладами выступили:

Вице-президент Отделения растениеводства, академик РАСХН **И.В. Савченко**; начальник управления сводного планирования и координации НИР, член-корреспондент РАСХН **Е.Г. Лысен-**

ко; директор ВНИИЗК, доктор с.-х. наук **А.В. Алабушев**; заместитель министра сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области **А.Н. Землянов**; заместитель главы Зерноградского района по сельскому хозяйству **В.В. Панасенко**; академик РАСХН, Всероссийский селекционно-техно-логический институт садоводства и питомниководства **И.М. Куликов** и другие.