

Веста	2,4	+0,6	2,6	+0,5	125–130
Вилана	2,6	+0,8	2,5	+0,4	115–120

Указанные в настоящей таблице сорта сои являются высоко адаптированными к специфическим природно-климатическим зонам возделывания этой культуры. В условиях степной зоны, где отмечается более высокий тепловой режим сорта Лакта, Рента и Вилана обеспечили получение дополнительного урожая зерна от 0,7 до 1,0 тонны с одного гектара по сравнению с контролем. В условиях предгорной зоны эти показатели были в пределах 0,4–0,9 т/га, что существенно ниже данных этих же сортов, но в условиях степной зоны (условия влагообеспеченности в годы исследований были благоприятными).

Соя, по сравнению с другими культурами, не требовательна к предшественникам в севооборотах. Она оставляет после себя в почве до

130 кг/га д.в. азота, может занимать до 25–50 % пашни в 4-, 3- и 2-польных севооборотах.

По многолетним данным (2004–2008 гг.) лаборатории земледелия и технологии возделывания полевых культур ГНУ КБНИИСХ РАСХН, наиболее оптимальным вариантом чередования культур во времени оказался: озимая пшеница – соя – озимая пшеница – кукуруза на зерно. В данном случае важнейшая продовольственная культура (озимая пшеница) не нуждается в азотных удобрениях. Посевы кукурузы на зерно также попадают на поле после озимых с оздоровленным фитосанитарным агроценозом.

В наших многолетних исследованиях также подтверждена высокая роль сои как предшественника для озимой пшеницы (табл. 2).

2. Влияние различных предшественников на урожай зерна озимой пшеницы (2006–2009 гг.), т/га

Культура	Сорт	Предшественники		
		подсолнечник	кукуруза на зерно	соя – зерно
Озимая пшеница	Княжна	2,67	2,96	3,34
Дополнительный урожай зерна, т/га	–	–	0,29	0,67

Как видно из приведенных в таблице данных, озимая пшеница сорта Княжна, посеянная после подсолнечника, обеспечила урожай зерна в 2,67 т/га, по кукурузе на зерно эти данные повышались до 2,96 т/га с обеспечением дополнительной продукции до 0,29 т/га зерна.

Однако, озимая пшеница этого же сорта, размещаемая после сои на зерно, формирует урожай зерна до 3,34 т/га, что способствует сохранению от потерь более 0,60 т на каждом гектаре посевной площади. Всему этому способствуют улучшенные физические свойства почвы (рыхлое состояние, лучшее проникновение влаги в ней и ее экономное расходование) + полноценное и экологически чистое азотное питание растений озимой пшеницы.

В 2010 г. в рамках тесного научного сотрудничества мы совместно с технологами-соеводами ГНУ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта проводим испытание перспективных суперраннеспелых сортов сои (Бара, Славия, Альба, и др.) в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарии.

Производство высокобелкового зерна сои в соответствующих условиях адаптивно-ландшафтного земледелия республики с учетом дифференциации технологии ее выращивания создают предпосылки для более полного использования биоклиматического потенциала продуктивности агроценозов в Кабардино-Балкарии.

УДК 633.15: 631.52

Э.Б. Хатефов,
канд. биол. наук;
А.М. Кагермазов;
З.М. Малухов;
В.Н. Мадянова,
Кабардино-Балкарский НИИСХ
KBNIISH2007@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИИ КУКУРУЗЫ В КБНИИСХ В СВЯЗИ С ГЛОБАЛЬНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА (ОБЗОР)

Представлены результаты по селекции кукурузы на устойчивость к засухе и возвратным весенним холодам. Показаны успехи в создании селекционного материала, способного формировать высокие урожаи зерна при неблагоприятном воздействии биотических и абиотических факторов.

These are given the results of maize selection on drought resistance and returning spring colds. These are shown successes in selection material development, which can form high grain yields under unfavorable influence of biotic and abiotic factors.

Ключевые слова: климат, экзотические расы кукурузы, теосинте, урожай зерна, многопочатковость, тетраплоидная кукуруза, восковидная кукуруза.

Key words: climate, exotic races of maize, teosinte, grain yield, multi-cop, tetraploid maize, waxy maize.

Модернизация селекционных программ и увеличение конкурентоспособности селекционных достижений РФ на рынках высокотехнологичных продуктов в ближайшие годы будут определять конкурентоспособность российской экономики в условиях геополитического соперничества на международном рынке. Поэтому стратегически необходим переход к инновационно-ориентированному типу экономического развития, который предусмотрен Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. Она предусматривает создание максимально благоприятных условий для предпринимательской инициативы и стимулов развития бизнеса, и в первую очередь, в сфере научных исследований и инновационных разработок, распространения новых конкурентоспособных технологий.

Климат Кабардино-Балкарии за последние тридцать лет стал более жарким и сухим. Это подтверждено результатами анализа среднемесячной температуры воздуха и суммой активных температур за вегетационный период. Так, отклонения средних значений среднемесячных температур воздуха за последнее десятилетие составило в сравнении с нормой +1,33°C, а суммы активных температур за ве-

гетационный период возросла за тот же период до 1990 градусов при норме в 1758°C. Другим критерием, подтверждающим наступление засушливого климата, является относительная влажность воздуха. Дефицит относительной влажности воздуха составил -12,32 % снизившись с 72,42 % в 1977–1987 гг. до 60,1 за период 1997–2007 гг. Фотосинтетически активная радиация (ФАР) является расчетной величиной, для которой нет нормы. Изучение значений этого показателя по годам исследований показало, что с 1977 по 2007 гг. значение ФАР возросло с 1912,00 до 1979,53 соответственно. Наиболее интересные результаты получены при анализе среднемесячных сумм осадков и их распределения по месяцам. Так, по результатам расчетов количество выпавших осадков за период вегетации не только не снизилось, но и возросло на 4,97 мм. Но при этом резко изменилось их распределение по месяцам. Если в 1977–1987 гг. осадки распределялись более равномерно за все месяцы вегетации, то в последнее десятилетие эта тенденция сместилась к выраженному дефициту влаги в июле и августе месяцах. Кроме осадков, выпадающих в июне, осадки сентября и октября остаются практически недоступными для роста и развития пропашных культур. Аналогичные результаты получены по другим климатическим параметрам. Так, максимальное значение ФАР и среднемесячных температур воздуха достигают своего пика именно в июле и августе месяцах на фоне минимального снижения осадков и относительной влажности воздуха. По данным результатов динамики климата за последние 30 лет, в селекционные программы КБНИИСХ были внесены существенные корректировки по определению векторов селекции кукурузы и созданию новых инновационных программ, отвечающих требованиям современного рынка сельскохозяйственной продукции. Анализ динамики основных показателей метеоданных за 1977–2007 гг. проведенный сотрудниками КБНИИСХ, показал, что основные направления селекции кукурузы должны быть ориентированы на повышение устойчивости растений к возвратным ранневесенним холодам в начале лета, засухоустойчивости во второй половине лета, а также к поле-

ганию и стеблевым гнилям при более дождливой второй половине осени.

Селекционерами лаборатории селекции и семеноводства кукурузы КБНИИСХ проводятся исследования по выявлению засухоустойчивых форм кукурузы с преимущественно латентным типом устойчивости к засухе. Такие генотипы можно выявить в коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова, в котором сосредоточены все мировые ресурсы генетического разнообразия растений. Одним из основных источников генетической плазмы кукурузы, устойчивой к кратковременным заморозкам и дефициту влаги в почве, являются экзотические расы кукурузы из стран Латинской Америки. В КБНИИСХ проводятся исследования по селекции кукурузы на устойчивость к абиотическим факторам среды на основе гибридов между лучшими раннеспелыми линиями кукурузы и экзотическими расами из высокогорных районов Перу, полученных из коллекции Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. Выделенный первичный исходный материал показал эффективность используемого метода.

Поиск новых форм устойчивости к неблагоприятным абиотическим факторам среды показал необходимость проведения дополнительных селекционных исследований по созданию раннеспелых растений и растений со смещенными фазами физиологического развития, способных формировать основной урожай зерна до наступления атмосферной и почвенной засухи. Ведутся исследования по изменению архитектоники сельскохозяйственных растений, способных выдерживать загущенные посевы и усваивать ФАР в полуденные часы, обладающих мощной корневой системой

и вегетативной массой. Такими признаками обладает тетраплоидная кукуруза, созданная селекционерами КБНИИСХ на основе синтетических популяций из коллекции Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко и ВИР им. Н.И. Вавилова. Тетраплоидная кукуруза селекции КБНИИСХ за счет формирования более мощной корневой системы, утолщения тканей листьев, стебля и стержня початка обладает большим потенциалом засухоустойчивости, чем диплоидная кукуруза. Запас влаги, находящийся в этих частях растений, позволяет растению формировать полноценный урожай зерна при кратковременных засухах (рис. 1). Потенциал урожайности зерна тетраплоидной кукурузы сорта Тетра-1 (передан на Госсортоиспытание в 2010 г.) при ФАО 480 составляет 8–10 т/га, а зеленой массы – свыше 100 т/га. Аналогов тетраплоидных сортов или гибридов кукурузы с такой урожайностью в мировой практике не имеется.

Глобальное потепление климата внесло некоторые корректировки в технологии возделывания сельскохозяйственных культур интенсивного типа. Для этого необходимо создавать высокотехнологичные раннеспелые сорта и гибриды кукурузы, устойчивые к загущению, с эректоидным расположением листьев на стебле, преимущественно многопочаткового типа и быстрой влагоотдачей при созревании зерна. На основе гибридов кукурузы с дикими сорочичами и экзотическими расами кукурузы создан исходный селекционный материал, обладающий наравне с устойчивостью к возвратным ранневесенним холодам, также и многопочатковостью. Многопочатковость в некоторых образцах достигает 4–5 початков на растении.



Рис. 1. Делянки устойчивой (слева) и неустойчивой (справа) к засухе кукурузы

В то же время глобальное потепление климата влечет за собой изменение фона болезней

и вредителей сельскохозяйственных растений. Поэтому селекционерами продолжают поиски генотипов, устойчивых к болезням и вредителям, характерным для засушливого летнего климата и дождливой прохладной весны и осени. К таким можно отнести патогены почвенной микрофлоры и насекомых, которые, в свою очередь, являются переносчиками вирусной и микоплазменной инфекции. В связи с этим возникает необходимость создания сортов и гибридов, обладающих анатомо-морфологической и биохимической устойчивостью к неблагопри-

ятным биотическим факторам среды. В лаборатории селекции и семеноводства кукурузы КБНИИСХ в качестве донора признака опушенности стебля кукурузы был использован теосинте Чалко. На генотипах с различной долей генетической плазмы теосинте Чалко по всей поверхности стебля и листовых влагалищ развиваются волоски, которые не позволяют насекомым откладывать яйца или повреждать стебель (рис. 2). Поэтому степень повреждения кукурузы насекомыми, как и заражения вирусными болезнями, существенно снижается.

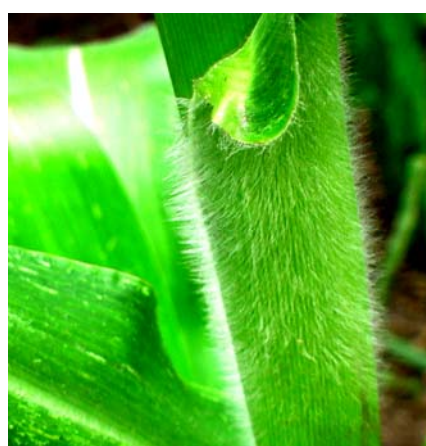


Рис. 2. Растения кукурузы с опушенным (справа) и неопушенным (слева) стеблем

Увеличение производства белка для нужд пищевой и кормовой промышленности актуально с каждым годом. Селекция на повышенное содержание белка предъявляет требования не только к его количеству, но и к качеству. Одним из перспективных направлений современной селекции на качество белка является введение в геном кукурузы генов *опак-2* и *флаури-2*. Наличие этих генов в гибридах кукурузы повышает содержание в зерне таких незаменимых аминокислот, как лизин и триптофан. Гибриды высоколизиновой кукурузы показали большую эффективность при откорме КРС, свиней и птицы в сравнении с обычной кукурузой. К сожалению, существенным недостатком высоколизиновой кукурузы является ее низкая урожайность зерна. Поэтому для преодоления указанных недостатков в КБНИИСХ проводится ряд исследований, направленных на выведение высокобелковых линий и создание на их основе гибридов пищевого и кормового направлений.

В КБНИИСХ созданы тетраплоидные линии с различными генами мутаций эндосперма зерновки и в том числе линии с высоким содержанием белка. Ведутся исследования по

созданию гибридов с различным сочетанием эндоспермовых мутаций и их влиянию на кормовую и питательную ценность. Сочетание в геноме тетраплоидной кукурузы нескольких аллелей эндоспермовых мутаций позволит получать гибриды с высоким выходом полноценного растительного белка при высокой урожайности зерна.

Проведенный химический анализ содержания белка, масла, сахаров и золы в зерне тетраплоидной кукурузы подтверждает правильность выбранной стратегии селекционной работы. При сравнении тетраплоидных гибридов с диплоидными исходными аналогами отмечено увеличение содержания белка у отдельных гибридов на 10–15 %, золы – на 30–40 %. Повышение содержания белка в зерне тетраплоидных гибридов кукурузы сопровождается снижением содержания масла на 7–8 %.

Проведение отбора на высокомасличность оказалось эффективнее у тетраплоидной линии в 1,93 раза, чем у диплоидной. При этом следует отметить, что у исходной диплоидной линии содержание масла было выше на 2,56 %, чем у тетраплоидной (рис. 3).



Рис. 3. Зерновки с высоким (слева) и низким (справа) содержанием масла

Следовательно, отбор в течение проведенных циклов на повышенное содержание белка и масла в зерне показал большую эффективность на тетраплоидных линиях в сравнении с диплоидными.

Кукуруза является важнейшим сырьем для производства крахмалопродуктов. На кукурузоперерабатывающих предприятиях ее используют для производства сухого крахмала, патоки, глюкозы, кукурузного масла, декстрина, сухих кормов и других ценных продуктов. Для этих целей обычно используют гибридные высокоурожайные сорта кукурузы с высоким содержанием крахмала в сухом веществе – 68–70 %, зерно которой не повреждено термической сушкой. Но особую ценность в производстве крахмалов представляет амилопектин, который в зерне обычной кукурузы не превышает 70–75 %. Особая ценность амилопектина заключается в том, что его используют для изготовления кровезаменителя «Волекам», как стабилизатор глинистых растворов при бурении скважин, при изготовлении взрывчатых веществ, в виде добавок в пищевой промышленности, при изготовлении особых видов полимерной пленки. Разделение обычного и

амилопектинового крахмалов – трудоемкий и дорогостоящий процесс, поэтому в производстве используют зерно восковидной кукурузы, которое дает 100 % амилопектина. Ввиду отсутствия в Российской Федерации отечественных сортов и гибридов восковидной кукурузы сырье для получения амилопектина, полностью завозится из-за рубежа. Выведение сортов и гибридов восковидной кукурузы актуально и является практически неразработанным направлением отечественной селекции. На основе гена «wx» в КБНИИСХ создаются сорта и гибриды восковидной кукурузы с потенциалом урожайности зерна выше 10 т/га (см. табл.).

Как показали результаты исследований в гибридных комбинациях восковидной кукурузы имеются отдельные комбинации в которых высокое содержание белка не приводит к снижению содержания масла в зерне. Современные исследования по селекции восковидной кукурузы направлены на создание тетраплоидных аналогов раннеспелой группы с эректоидным расположением листьев на стебле и преимущественно многопочаткового типа.

Характеристика биохимического состава зерна лучших гибридов восковидной кукурузы (2007 г.)

Гибрид	Урожай, т/га	Крахмал		Белок		Масло		Амилопектин	
		%	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га
St.	9,22	68,2	6,29	7,7	0,71	5,29	0,49	75,2	4,73
04x01	10,45	68,4	7,15	6,8	0,71	5,15	0,54	97,2	6,95
02x05	9,46	66,0	6,24	8,1	0,77	6,16	0,58	96,2	6,00
05x14	10,40	68,5	7,12	6,6	0,69	5,25	0,55	96,6	6,88
08x02	11,11	65,8	7,31	6,7	0,74	6,14	0,49	95,4	6,97
НСР _{0,5}	1,2		0,7		0,05		0,11		1,02

В целом динамика изменения климата вынуждает селекционеров вносить коррективы в селекционные программы не только кукурузы, но и других культур. Поэтому совершенствование методов селекции, определение экономической и энергетической эффективности

возделывания культур, поиск новых доноров хозяйственно-ценных признаков позволит своевременно создать высокоурожайные, конкурентоспособные сорта и гибриды сельскохозяйственных культур устойчивых к неблагоприятным биотическим и абиотическим фак-

торам среды.

Литература

1. Шорохов В.В., Сарбашева А.И., Хатеев Э.Б. Анализ химического состава зерна новых среднеспелых гибридов восковидной кукурузы. В

сб. научных трудов международной научно-практической конференции «Золотое наследие академика ВАСХНИЛ М.И. Хаджинова», посвященной 110-летию со дня его рождения. – Краснодар: ООО Эдви, 2009. – 274 с.

УДК: 632.952: 633.256 (470.32)

А.Б. Лаптев,
д-р биол. наук;
В.И. Долженко,
д-р с.-х. наук;
М.А. Ревкова,
Всероссийский научно-исследовательский институт
защиты растений
vizrsfb@mail333.com

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В БОРЬБЕ С КОРНЕВЫМИ ГНИЛЯМИ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО

В условиях юго-востока Центрально-Черноземного региона проведены исследования по изучению комплекса возбудителей корневых гнилей на ячмене яровом в сочетании с испытанием ряда фунгицидов против данного заболевания. Установлено, что независимо, в том числе и от сорта, на культуре преобладает патогенный вид *Bipolaris sorokiniana*. При этом получение лучшего биологического эффекта по ограничению развития болезни обеспечивало применение препарата Террасил Форте, КС.

In the condition of south-east of Central-Blackearth region these are carried out investigations in studying of root rots' causatives on spring barley in combination with a number of fungicide tests fighting with this disease. It is established that pathogenic kind '*Bipolaris sorokiniana*' predominates on a crop independently from a variety. While receiving of a best biologic effect on limiting of disease development provided a usage of Terracil Foret, KS medicine.

Ключевые слова: фунгициды, ячмень, микобиота семян, корневые гнили, возбудители болезни, развитие, биологическая эффективность препаратов, сорта.

Key words: fungicide, barley, seeds' microbiota, root rots, diseases' causatives, development, biologic efficiency of medicine, varieties.

Введение. Наиболее распространенным типом корневых гнилей зерновых является гель-

минтоспориозно-фузариозная, при этом соотношение возбудителей в патогенном комплексе достаточно характерно для культур. Основным возбудителем этого заболевания у ячменя по утверждениям ряда авторов [1, 2] выступает *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.). Однако в некоторых районах России на культуре все же могут преобладать фузариозные инфекции [3].

Немаловажен и тот факт, что обследованные семена ячменя из разных регионов [4,5] были заражены с преобладанием возбудителей гельминтоспориоза (*Bipolaris sorokiniana*), альтернариоза (*Alternaria tenuis*), фузариоза (*Fusarium oxysporum*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*) или плесневения (*Penicillium* spp., *Mucor* spp.). В видовом составе инфекционного начала корневых гнилей существуют некоторые вариации, вполне возможно зависящие от климатических условий возделывания культуры и даже от сортовой принадлежности ее посевов.

В последнее время на семенах в основном обнаруживаются грибы *B. sorokiniana*, *A. tenuis*, *Fusarium* spp., и *Penicillium* spp., причем в среднем 92 % партий зерна содержат патоген *B. sorokiniana*, 80 % – инфицированы *A. tenuis* и до 20 % – *Penicillium* spp. Встречаемость *Fusarium* spp. не превышает 10 %, что свидетельствует о несущественной роли семян в сохранении и передаче инфекции этих грибов.

При этом одним из основных способов ограничения болезни является химическое обеззараживание семян, позволяющее резко сни-