

РЕФЕРАТ

Отчёт 16 с., 2 рис., 5 таб., библи. 6

САМООПЫЛЕННАЯ ЛИНИЯ, ГИБРИДЫ КУКУРУЗЫ, МАТЕРИНСКАЯ ФОРМА, ОТЦОВСКИЙ КОМПОНЕНТ

Объектом исследования послужили: линейный материал (новые самоопылённые линии), линии мировой и рабочей коллекции (фертильные закрепители стерильности и их стерильные аналоги, восстановители фертильности – родительские компоненты), простые стерильные (материнские формы) и восстановленные гибриды, а так же трёхлинейные гибриды кукурузы.

Цель исследований – создать новые родительские формы простых и трёхлинейных гибридов кукурузы зернового направления использования, адаптированные к условиям Центрально-Чернозёмного района Российской Федерации (5 регион), основываясь на определении комбинационной ценности новых самоопылённых линий кукурузы (материнские и отцовские формы простых гибридов), в сочетании с линиями, входящими в рабочую коллекцию (материнские формы трёхлинейных гибридов) лаборатории селекции и семеноводства кукурузы ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН».

В результате вовлечения перспективного линейного материала кукурузы в программу тестирования, выделены новые ценные генотипы: SB19-30CB, SB 20-14CB, SB 16-8CB - для использования в качестве отцовской формы; SB 14-18зС, SB 22-8зС - для использования в качестве материнской формы, проявившие уровень гетерозиса выше лучшего стандартного гибрида.

Изучение лучших самоопылённых линий кукурузы в системе топкроссных скрещиваний на стерильной основе, позволило выявить ценную отцовскую форму SB14-14CB для последующего создания трёхлинейных гибридов кукурузы, привносящую в комбинацию высокую урожайность в сочетании с пониженной влажностью зерна.

По результатам оценки урожайности зерна в 2018 году выделилась простая стерильная форма (БК 207с×СМ 1-2зС), существенно превышающая стандарт на 1,4 т/га (НСР 95% = 0,98), которая планируется к использованию при создании раннеспелых и среднеранних трёхлинейных гибридов кукурузы.

По итогам конкурсного испытания предложены для передачи в Государственное сортоиспытание два новых трёхлинейных гибрида кукурузы (БК 207С×СМ 1-2зС)×SB 12-13CB и (ИК 28-4С×Ві 37зС)×АГ 10-147-2-1CB существенно превысившие стандарт на 0,8 и 1,5 т/га, соответственно (при НСР 95% = 0,78).

Степень внедрения – выделившиеся самоопылённые линии и простые стерильные гибриды вовлечены в последующую селекционную программу скрещиваний для создания родительских форм и трёхлинейных гибридов

кукурузы. Родительские формы трёхлинейных гибридов, планируемых к передаче в Государственное испытание РФ по 5 региону на 2019 год, включены в план семеноводства. В 2018 году гибрид кукурузы Достойный СВ включён в Госреестр по Центрально-Чернозёмному (5) региону на зерно, код сорта: 8756022, (Патент № 9908 от 09.11.2018 г.).

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Основная часть	6
Заключение	15
Список использованных источников.....	16

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение роста производства зерновых, в том числе и кукурузы, и создание на этой основе сбалансированной кормовой базы – один из главных приоритетов обеспечения производственной безопасности Российской Федерации [2].

Белгородская область занимает лидирующие позиции по производству мяса птицы и свинины, а так же производит 19 % комбикормов в балансе страны.

В современных технологиях производства зерна кукурузы гибриды кукурузы являются одним из основных элементов стабильного производства зерна и экологической устойчивости агроценоза [6].

Территория Белгородской области испытывала недостаток суммы эффективных температур за вегетационный период для выращивания гибридов кукурузы среднепоздней и позднеспелой групп спелости. Но в связи с существенным изменением климатических факторов за последние годы, суммарная обеспеченность эффективными температурами существенно возросла, и позволила выращивать на данный момент в производстве гибриды кукурузы с показателем созревания по ФАО порядка 300 единиц [5].

В связи с этим в основную цель нашей работы входило изучение самоопылённых линий и гибридов кукурузы как родительских форм для создания простых и трёхлинейных гибридов различной скороспелости, обеспечивающих гетерозис и высокую устойчивость к абиотическим факторам среды.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Методика исследований. Научные исследования проводили на базе лаборатории селекции и семеноводства кукурузы в селекционном севообороте с использованием полевых и статистических методик оценки селекционного материала для Государственного испытания сельскохозяйственных культур [3]. Расположение делянок систематическое. Повторность в питомниках предварительного испытания 2-х кратная, в

питомниках конкурсного испытания – 3-х кратная, делянка двухрядковая площадью 9,8 м².

Почва опытного участка – чернозём типичный, среднесиловой, малогумусный, тяжёлосуглинистый на лёссовидном суглинке с содержанием гумуса (по Тюрину) 4,7 – 5,6 %, рН солевой вытяжки 5,8 – 6,3, содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову) соответственно 67 – 78 и 88 – 112 мг/кг почвы, степень насыщенности основаниями около 90 %.

При проведении эксперимента применяли следующие агротехнические приемы: после предшественника – озимой пшеницы, осенью провели обработку дисковым мульчировщиком ДМ - 3,2 и вспашку плугом ПЛН 5-35 на глубину 22-24 см. Весной при достижении физической спелости почвы для закрытия влаги провели боронование лёгкими боронами БЗСС - 1; внесение удобрения Азофоска (16:16:16) в дозе 400 кг/га, в физическом весе, сеялкой СЗ - 3,6; предпосевная культивация на глубину 5 – 7 см культиватором АКШ – 6. Посев проводили специальной селекционной сеялкой с шестью порционными конусными высевающими аппаратами. Сразу после посева внесён почвенный гербицид Дифилайн в дозе 1,6 л/га. В фазе 5 листьев применили в комплексе страховые гербициды Дублон – 1,5 л/га и Балерина - 0,4 л/га. После 2-х недельного периода выдержки провели однократную междурядную культивацию без окучивания КРН – 5,6.

С целью борьбы с Европейским кукурузным мотыльком (*Ostrinia nubilalis*) проводили двукратное расселение естественного энтомофага из рода трихограммы (*T. euproctidis*) в дозе 1 г/га в 2-х кратной повторности.

В период вегетации кукурузы проводили фенологические наблюдения за начальными темпами роста растений, датой цветения и общим состоянием растений, устойчивостью растений к полеганию и поражению болезнями.

Уборку учётных делянок кукурузы проводили вручную с определением массы початков на делянке. Влажность зерна определяли по среднему образцу из трёх початков влагомером «Wile – 65».

Полученные экспериментальные данные статистически обрабатывали методом однофакторного дисперсионного анализа на персональном компьютере с использованием программы Statistica - 6.0 [1].

Посев селекционных питомников в 2018 году был проведён 5 мая, что укладывается в оптимальные сроки посева кукурузы для нашей зоны (1-я декада мая).

В целом рост и развитие кукурузы проходили на фоне повышенной (123%) суммы эффективных температур = 1723,7 °С (Рис. 1.) и обилии (138%) осадков = 362,8 мм (Рис. 2.) в сравнении со среднемноголетними показателями – 1400,5 °С и 262,2 мм, соответственно. Однако неравномерное распределение этих показателей в период вегетации, специфически отразилось на росте и развитии растений кукурузы.

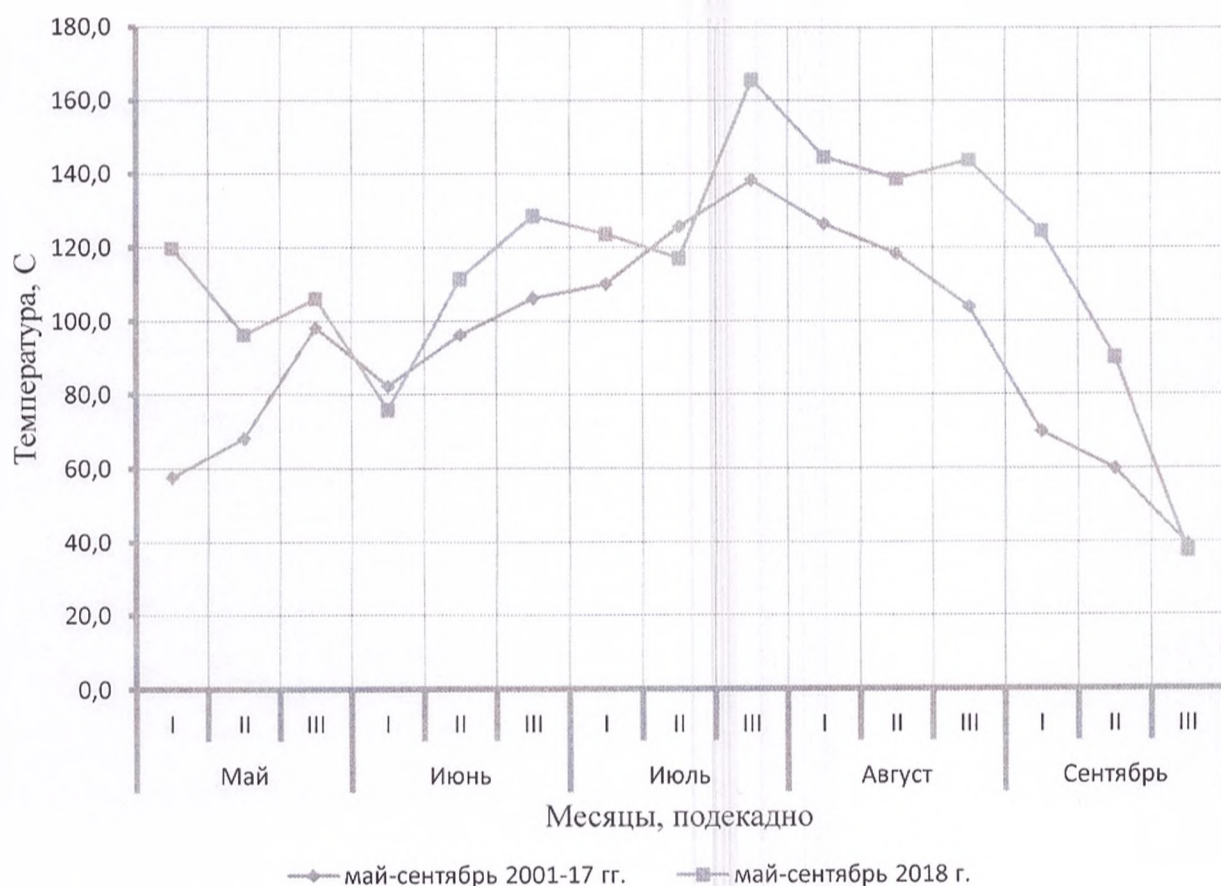


Рисунок 1 – Распределение суммы эффективных температур в период вегетации кукурузы, (май-сентябрь 2001-17 гг. – 1400,5 °С; май-сентябрь 2018 г. – 1723,7 °С)

Хорошая термо- и влагообеспеченность I и II декады мая позволили получить всходы в оптимальные (8 – 10 сут.) сроки. В период от всходов до цветения климатические показатели колебались незначительно не вызывая стресса у растений кукурузы.

Цветение растений (I – II дек. июля) проходило на фоне сочетания очень большого количества осадков (515,5 % к среднемуголетнему) при показателе эффективных температур близких к среднемуголетним. Сложившиеся благоприятные условия на данном этапе развития кукурузы способствовали закладке высоких потенций зерновой продуктивности.

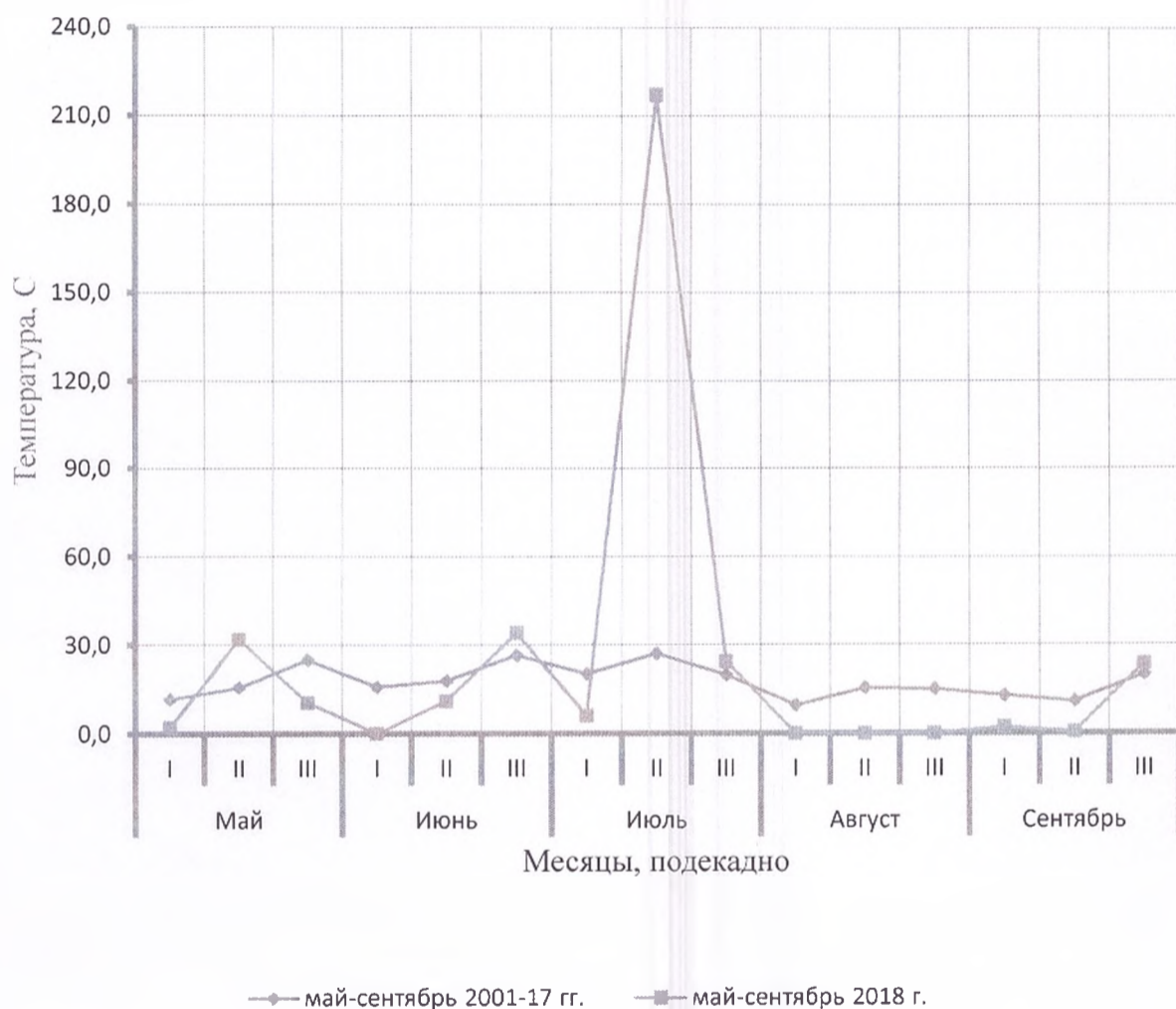


Рисунок 2 – Распределение осадков в период вегетации кукурузы, (май-сентябрь 2001-17 гг. – 262,2 мм; май-сентябрь 2018 г. – 362,8 мм)

Наряду с этим, последние этапы налива зерна (II - III декада августа) и весь период созревания зерна (I - II декада сентября), проходили на фоне температур выше среднего уровня и практически полном отсутствии осадков, что способствовало сбросу заложенных потенциалов урожая у чувствительных форм, но одновременно благоприятно отразились на формировании низкой влажности зерна кукурузы к уборке. Несмотря на это некоторым экспериментальным гибридным комбинациям кукурузы удалось сформировать урожай зерна выше регионального стандарта.

Таким образом, в целом климатические условия вегетационного периода сложились благоприятно для роста и развития растений кукурузы. Особенностью года явилась возможность отбора генотипов кукурузы, способных переносить засушливые условия на конечном этапе созревания и выявить норму реакции генетической системы формирования низкой уборочной влажности у исследуемых форм.

Следуя разработанной в 2018 году программе скрещиваний и испытания, состав селекционных питомников сложился следующим образом (Таблица 1):

Таблица 1 - Состав селекционных питомников кукурузы в 2018 году (ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН»)

№ п/п	Название питомника	Количество		Площадь, га
		Номеров	Делянок	
1.	Генетический анализ	21	84	0,05
2.	Создание исходного материала	245	245	0,15
3.	Стерильные аналоги	276	276	0,17
4.	Рабочая коллекция	44	44	0,03
5.	Тесткросс	180	180	0,11
6.	Топкросс	150	150	0,10
7.	Создание трёхлинейных гибридов	159	159	0,10
8.	Контрольный	564	1128	1,39

9.	Конкурсное испытание	12	36	0,04
10.	Экологическое испытание по программе с ВНИИ кукурузы	137	411	0,51
11.	Испытание гибридов по договору с «Евралис Семанс Россия»	50	50	0,12
12.	Испытание гибридов по договору с АО «им. В. О. Мацкевич»	51	51	0,06
13.	Первичное и элитное семеноводство	10	10	2,91
	Итого:	1899	2827	5,74

Следует отметить, что во всех указанных питомниках, работы выполнены в соответствии с запланированным объёмом скрещиваний и испытаний, благодаря подготовленным высококвалифицированным сотрудникам лаборатории селекции и семеноводства кукурузы.

Обсуждение экспериментальных данных и результаты научных исследований. Научный задел прошлых лет позволил вовлечь перспективный линейный материал кукурузы в количестве 20 форм в тестерное скрещивание на стерильной основе. Испытание данных форм с целью определения их комбинационной способности и нормы реакции на цитоплазматическую мужскую стерильность, позволило выделить ценные генотипы для дальнейшего использования в селекционных программах (Таблица 2).

На основании изучения урожайности тестерных гибридов, удалось выделить пять самоопылённых линий, средний урожай с которыми существенно превышает стандартный гибрид, принося в комбинацию высокую зерновую продуктивность, кроме этого три из них: SB 19-30CB, SB

20-14CB и SB 16-8CB несут факторы восстановления, а две другие: SB 14-18зС и SB 22-8зС факторы закрепления цитоплазматической мужской стерильности в своих геномах.

Таблица 2 - Средний урожай зерна комбинаций с тестируемыми формами кукурузы, 2018 (Белгородский ФАНЦ РАН)

№ п/п	Название линии	Влажность зерна, %	Урожай зерна, т/га	Превышение над стандартом, %
1	Эффективный СВ, (St.)	20,8	5,0	--
2	SB 19-30CB	29,4	5,9	+ 0,9
3	SB 20-14CB	23,5	5,7	+ 0,7
4	SB 16-8CB	24,9	5,6	+ 0,6
5	SB 14-18зС	18,2	5,7	+ 0,7
6	SB 22-8зС	24,2	5,6	+ 0,6

НСР 95% = 0,58

Указанные особенности позволяют в дальнейшем использовать новые самоопылённые линии: SB 19-30CB, SB 20-14CB и SB 16-8CB в качестве отцовского компонента, а SB 14-18зС и SB 22-8зС – материнского с одновременным включением в программу создания стерильных аналогов.

В результате изучения девяти новых самоопылённых линий в системе топкроссных скрещиваний на стерильной основе в 2018 году выделена форма SB 14-14CB, являющаяся естественным восстановителем стерильности и сочетающая привнесение в комбинацию повышенную урожайность зерна наряду с пониженной его влажностью к моменту уборки выше среднего показателя по опыту (Таблица 3).

Отличительный признак новой самоопылённой линии кукурузы SB 14-14CB формировать повышенный средний урожай зерна 0,6 т/га (11,5 %) в комбинациях, свидетельствует о её высокой комбинационной способности. Так же наличие в её геноме фактора формирования пониженной уборочной

влажности зерна (21,3 %) способствует повышению экономических показателей при создании и выращивании промышленно значимых гибридов кукурузы, выраженных в наибольшей величине селекционного индекса - 2,72 [4].

Таблица 3 - Средние показатели урожая и влажности зерна с топкроссными формами кукурузы, 2018 (Белгородский ФАНЦ РАН)

№ п/п	Название линии	Влажность зерна, %	Урожай зерна, т/га	Селекционный индекс
1	SB 20-12CB	21,7	5,2	2,40
2	SB 14-14CB	21,3	5,8	2,72
3	SB 16-7-1CB	25,7	5,2	2,02
4	SB 18-4CB	23,2	5,1	2,21
5	SB 22-2CB	23,2	5,2	2,26
6	SB 24-2CB	22,8	4,9	2,14
7	SB BK138-1CB	29,3	4,7	1,59
8	SB MC 165-2CB	25,6	5,1	1,99
9	SB 19-21CB	27,2	5,4	1,97
	Среднее по опыту	24,4	5,2	

В текущем году проведена оценка серии новых простых стерильных гибридов кукурузы, планируемых к использованию в качестве материнских и тестерных форм для создания трёхлинейных гибридов. Гибридные комбинации, проявившие наибольший гетерозис представлены в таблице 4.

Данные гибридные комбинации будут включены в план скрещивания на 2019 год в качестве материнских форм для создания трёхлинейных гибридов кукурузы. Из выделившихся простых стерильных гибридов наибольшей продуктивностью обладает комбинация с № 73 (БК 207С×СМ 1-2зС) существенно превышающая стандартный гибрид. Комбинация под № 19 (РП 24-36-10С×БК 207зС) отличается от выделившихся низким (15 %) показателем влажности зерна кукурузы на 5,2 % ниже стандарта.

Таблица 4 - Продуктивность лучших простых стерильных гибридов кукурузы, 2018 (Белгородский ФАНЦ РАН)

№ делянки	Название линии	Влажность зерна, %	Урожай зерна, т/га	Превышение над стандартом, т/га
3	Ресурсный СВ, (St.)	20,2	7,2	--
19	РП 24-36-10С×БК 207зС	15,0	8,3	+ 1,1
52	РП 24-36-10С×К 37зС	19,5	8,3	+ 1,1
73	БК 207С×СМ 1-2зС	18,0	8,5	+ 1,4
76	БК 207С×ЕМ 37зС	19,6	8,4	+ 1,2

НСР 95% = 0,98

По результатам конкурсного испытания трёхлинейных гибридов кукурузы, проведённого в 2018 году, выделены высокопродуктивные гибридные комбинации (Таблица 5).

Таблица 5 - Показатели продуктивности и влажности зерна лучших трёхлинейных гибридов кукурузы, (Белгородский ФАНЦ РАН)

№ делянки	Название линии	Влажность зерна, %	Урожай зерна, т/га	Превышение над стандартом, т/га
3	Ресурсный СВ, (St.)	22,4	8,5	--
8	(Кр207с×СМ 1-2зс)× SB 12-13 вс	22,1	9,3	+ 0,8
12	(ИК 28-4С×Ві 37зС)× АГ 10-147-2-1СВ	23,2	10,0	+ 1,5

НСР 95% = 0,78

Выделившиеся трёхлинейные гибриды кукурузы существенно превысили стандартный гибрид Ресурсный СВ по зерновой продуктивности на 0,8 – 1,5 т/га или на 9,4 и 17,7 % при сравнимой влажности зерна (22,1 и 23,2 %). На основании этого данные гибриды запланированы к передаче в Государственное испытание на 2019 год.

За отчётный период лаборатория селекции и семеноводства кукурузы на договорной основе проводила испытания гибридов кукурузы компании

«Евралис Семанс Россия» (Франция) в количестве 50 номеров и АО «им. В. О. Мацкевич» (Ростовская область) в количестве 51 номера. Согласно плану ежегодного Координационного Совета Всероссийского института кукурузы провела экологическое испытание гибридов кукурузы в количестве 137 номеров. В соответствии с планом семеноводства заложены и убраны участки размножения оригинальных и элитных семян родительских форм, районированных Центром гибридов кукурузы. За участие в выставке «Золотая осень – 2018» получена «Золотая медаль» конкурса: «За создание новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур» в номинации: «Селекция и семеноводство кукурузы».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам научных исследований за 2018 год выделены новые ценные самоопылённые линии: SB19-30CB, SB 20-14CB, SB 16-8CB, SB 14-18зС и SB 22-8зС, привносящие в комбинацию существенное (0,6 – 0,9 т/га или 12 – 18 %) повышение зерновой продуктивности. Определена норма реакции на цитоплазматическую мужскую стерильность данных форм и намечены пути их дальнейшего использования в селекционных программах.

Выявлена ценная для последующей селекционной работы самоопылённая линия кукурузы SB14-14CB, являющаяся естественным восстановителем «С» типа цитоплазматической мужской стерильности, привносящая в комбинацию сочетание повышенной зерновой продуктивности с пониженной влажностью зерна при уборке. Данная форма рекомендуется к использованию в качестве отцовского компонента при создании простых и трёхлинейных гибридов кукурузы.

Выделен простой стерильный гибрид кукурузы (БК 207с×СМ 1-2зС) существенно (НСР 95% = 0,98) превышающий стандарт на 1,4 т/га или 19,4%, который планируется к использованию в качестве материнской формы для создания раннеспелых и среднеранних трёхлинейных гибридов кукурузы.

Включён в Госреестр по Центрально-Чернозёмному (5) региону на зерно гибрид кукурузы Достойный СВ, код сорта: 8756022, Патент № 9908 от 09.11.2018 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Доктрина производственной безопасности Российской Федерации / Указ президента РФ № 120 от 30.01.2010 года. – М.: 2010. – 13 с.
3. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / Д.С. Филев, В.С. Циков, В.И. Золотов, Н.И. Логачев, Н.Я. Телятников, А.К. Пономаренко. Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1980. – 54 с.
4. Орлянский Н.А. Перспективные гибриды кукурузы и методика их выделения/Н.А. Орлянский, Н.А. Орлянская//Кукуруза и сорго. – 2011. – №3. – С. 27-30.
5. Тютюнов С.И. Новые гибриды кукурузы для условий Центрального Черноземья / С.И. Тютюнов, А.Н. Воронин, С.А. Хорошилов, Г.М. Журба, М.В. Клименко, Т.В. Бирюкова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т.29. – №10. С. 69-71.
6. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена. Днепропетровск: Изд. Зоря, 2003. – 296 с.