

УДК 633.15:631.527

А. П. Петряков,
А. А. Терещенко,
А. И. Супрунов, д-р с.-х. наук,
г. Краснодар, Россия

СЕЛЕКЦИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СРЕДНЕРАННИХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ДЛЯ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО РЕГИОНА С БЫСТРОЙ ОТДАЧЕЙ ВЛАГИ ЗЕРНОМ ПРИ СОЗРЕВАНИИ

В мировом земледелии кукуруза играет ведущую роль благодаря своей высокой урожайности и широкому использованию в промышленности и сельском хозяйстве. За последние годы в Российской Федерации значительно увеличились площади посева кукурузы с разным вегетационным периодом созревания, что ставит перед селекционерами новые задачи по созданию гибридов кукурузы для выращивания в различных климатических зонах.

Краснодарский край является одним из основных производителей семян гибридов кукурузы в Российской Федерации. Поэтому вопросам, касающимся селекции и семеноводства этой культуры в крае, уделяется большое внимание.

При создании новых высокопродуктивных среднеранних гибридов кукурузы должна учитываться не только высокая урожайность зерна, но и быстрая отдача влаги зерном при созревании, что играет немаловажную роль в экономии затрат на сушку.

В Центральной зоне Краснодарского края в 2015-2017 годах были проведены исследования по изучению зерновой продуктивности новых среднеранних гибридов кукурузы. В качестве исходного материала для этого были использованы линии Кр 757 и Кр 744, относящиеся к гетерозисной группе lodent.

Линии из генетической коллекции Национального Центра зерна им. П. П. Лукьяненко обладали хорошей комбинационной способностью, при этом они хорошо отдавали влагу зерном при созревании. Для оценки комбинационной способности 19 новых линий кукурузы было привлечено три тестера-анализатора гетерозисной группы Stiff Stalk Synthetic (SSS): Кр 244 MB, Кр 24472014-1-1-1, Кр 72018516-2-1-2.

Ключевые слова: кукуруза, линия, общая и специфическая комбинационная способность, зерновая продуктивность, уборочная влажность зерна.

SELECTION HIGH YIELDING MEDIUM EARLY MAIZE HYBRIDS FOR THE NORTH CAUCASUS REGION WITH A RAPID RETURN OF MOISTURE BY GRAIN AT MATURING

In world agriculture, corn takes a leading role due to its high yield and a wide range of uses in industry and agriculture. In recent years, the Russian Federation has significantly increased the area of maize sowing with a different growing period of ripening.

Krasnodar region is one of the main producers of seeds of maize hybrids in the Russian Federation. Therefore, a lot of attention is paid to issues related to the selection and seed production of this crop in the region.

When creating new highly productive mid-early hybrids of maize, not only the high yield of grain-silage productivity, but also the rapid return of moisture to the grain during maturation, which plays an unimportant role in saving costs for the refinement of grain, should be taken into account.

In the Central zone of the Krasnodar Territory in 2015-2017, we conducted a study of new early-spring hybrids of maize with a quick return of moisture to the grain during maturation.

As a starting material for the creation of new mid-early lines of maize, lines Kr 757 and Kr 744 belonging to the heterozygous lodent group served.

The lines from the genetic collection of the center had a good combinative ability, while they gave the moisture well to the grain during maturation. To evaluate the combinational capacity of 19 new maize lines, three Stiff Stalk Synthetic heterosystem analyzers were involved: Kr 244 MV, Kr 24472014-1-1-1, and Kr 72018516-2-1-2.

Key words: corn, line, general and specific combination ability, grain productivity, grain-harvesting moisture.

Распространенным способом создания новых линий кукурузы в последние годы является привлечение в гетерозисную селекцию линий с уже известной родословной, что облегчает подбор линий-тестеров. Это помогает селекционерам сочетать в генотипе комплекс полезных аллелей, необходимых для получения нужного результата [2, 5]. В Национальном Центре зерна им. П. П. Лукьяненко ведется большая работа по селекции большого набора высокопродуктивных гибридов кукурузы.

Цель исследований

Изучить селекционную ценность новых среднеранних гибридов кукурузы и создать на их основе новые среднеранние гибриды кукурузы с быстрой отдачей влаги зерна при созревании.

Материалы и методы исследования

Изучение зерновой продуктивности новых среднеранних гибридов кукурузы проводили в 2015-2017 годах в Центральной зоне Краснодарского края. Почва данного края – чернозем выщелоченный, малогумусный [1].

Климатические условия в 2015 году были неблагоприятны для роста и развития кукурузы. Год характеризовался недостаточной влагообеспеченностью за вегетационный период. Крайне засушливые условия наблюдались в критические фазы роста и развития растений (в первую и вторую декаду июня выпало 0,5 и 2,2 мм осадков соответственно). Резкий дефицит осадков наблюдался и во второй половине июля (5,5 мм) и начале августа (0,4 мм). За весь вегетационный период кукурузы выпало 210 мм, что на 88 мм меньше нормы.

2016 год также характеризовался повышенным температурным режимом (на 3-5 °С выше нормы) и неравномерным распределением осадков в фазы развития кукурузы. Экстремально засушливые погодные условия, сложившиеся в июле, когда выпало 2,3 мм осадков, и в первой декаде августа – 1,4 мм осадков – отрицательно повлияли на зерновую

продуктивность растений.

В 2017 году за вегетационный период выпало на 23,6 мм осадков больше среднегодовалых, что благоприятно отразилось на урожайности гибридов [3].

В качестве исходного материала при создании новых среднеранних линий кукурузы использовали линии Кр 757 и Кр 744, относящиеся к гетерозисной группе lodent, обладающие хорошей комбинационной способностью.

Для оценки комбинационной способности 19 новых линий кукурузы было использовано три тестера-анализатора гетерозисной группы Stiff Stalk Synthetic (SSS): Кр 244 MB, Кр 24472014-1-1 и Кр 72018516-2-1-2.

С участием новых линий и тестеров было создано 57 гибридных комбинаций, зерновую продуктивность которых изучили в 2015-2017 годах в контрольном питомнике центра. В качестве стандарта использовали среднеранний гибрид кукурузы Краснодарский 291AMB.

Полученный экспериментальный материал обработан методами, регрессионного и однофакторного дисперсионного анализов в изложении Б. А. Доспехова [4]. Комбинационную способность исходного материала определяли в системе топкроссных скрещиваний по В. К. Савченко [6].

Результаты исследований и обсуждения

Самым лучшим способом изучения новых перспективных линий кукурузы является оценка их комбинационной способности [6, 7].

На основании полученных результатов дисперсионного анализа была установлена высокая значимость генотипических различий, существенная вариабельность исходных родительских компонентов – как под влиянием общей, так и специфической комбинационной способности. В результате проведенных расчетов ОКС и СКС выделился ряд новых линий по признаку «урожайность зерна» (табл. 1).

За три года исследований высокие эффекты

Таблица 1. Общая комбинационная способность новых лучших среднеранних линий кукурузы, Краснодар (2015-2017 гг.)

Линия	Эффект ОКС, по годам исследования		
	2015 год	2016 год	2017 год
7577449-1-1	1,72	3,46	11,55
75774413-1-1	1,63	2,99	1,14
7577441-2-1	-4,19	2,06	8,27
7577448-1-1	5,58	1,91	11,16
7577446-1-1	-5,33	0,68	-5,68
НСР _{0,05}	2,72	1,74	2,15

ОКС проявила линия 757744₈₋₁₋₁. Высокими эффектами ОКС обладали линии: в 2016 г. – 757744₉₋₁₋₁, 757744₁₃₋₁₋₁, 757744₁₋₂₋₁, в 2017 г. – линии 757744₁₋₂₋₁, 757744₁₋₂₋₁.

Для более полной оценки комбинационной способности новых среднеранних линий кукурузы, наряду с ОКС, были изучены варианты и константы эффектов специфической комбинационной способности. Последнее позволило получить более полную информацию о ценности новых линий и определить возможности их применения в практической селекции (табл. 2).

Высокие показатели СКС с тестером Кр 244 МВ за три года исследований были определены у линии 757744₁₋₂₋₁, а также 757744₆₋₁₋₁, 757744₃₋₁₋₁, 757744₃₋₁₋₂, с тестером Кр 244720₁₄₋₁₋₁ высокие константы СКС за три года исследований – у линии: 757744₈₋₁₋₁,

757744₆₋₁₋₁, 757744₃₋₁₋₂, 757744₄₋₁₋₂, 757744₈₋₂₋₂, 757744₁₃₋₁₋₁, с тестером Кр 720185₁₆₋₂₋₁₋₂ высокие константы СКС были с линиями: 757744₄₋₁₋₂ (2015 год); 757744₉₋₁₋₁ (2016 год); 757744₉₋₁₋₁ (2017 год).

Остальные испытываемые линии имели различные значения ОКС и СКС, что потребует дальнейших исследований данных комбинаций. Зерновая продуктивность представленных линий за три года исследований также варьировала в зависимости от климатических условий года (табл. 3).

Самым неблагоприятным по климатическим условиям являлся 2015 год. По урожайности зерна ни одна из представленных комбинаций не превышала стандарт. Влажность зерна на момент уборки у некоторых комбинаций была ниже, чем у стандарта, на 0,7-3,2%. В 2016 году все представленные комбинации достоверно превышали стандарт

Таблица 2. Константы СКС новых лучших среднеранних линий кукурузы, Краснодар (2015-2017 гг.)

Линия	Тестера, константы СКС								
	Кр 244 МВ			Кр 244720 ₁₄₋₁₋₁			Кр 720185 ₁₆₋₂₋₁₋₂		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
757744 ₁₋₂₋₁	4,25	4,84	11,84	-5,32	-2,45	-4,38	2,07	-3,78	-4,50
757744 ₆₋₁₋₁	6,67	2,23	1,23	-10,36	1,17	3,17	3,69	0,98	0,34
757744 ₃₋₁₋₂	-0,46	1,87	4,87	6,76	-2,42	-4,56	-6,30	0,43	-0,02
757744 ₄₋₁₋₂	-8,95	-1,02	-2,02	-1,80	1,65	8,34	10,75	-2,24	-7,24
757744 ₈₋₁₋₁	-4,25	-2,54	-9,93	6,46	4,21	5,83	-2,22	2,16	3,13
757744 ₈₋₂₋₂	0,60	-5,21	-3,54	-3,62	2,35	11,35	3,02	-3,12	-8,54
757744 ₉₋₁₋₁	5,23	-3,12	-7,34	1,30	0,45	-1,42	-6,52	4,23	7,56
757744 ₁₃₋₁₋₁	-0,78	4,98	3,16	4,19	-2,24	-2,24	-3,41	0,46	-0,23
НСР _{0,05}	3,94	2,96	3,71	3,94	2,96	3,71	3,94	2,96	3,71

Таблица 3. Зерновая продуктивность и уборочная влажность зерна лучших среднеранних гибридов кукурузы, Краснодар (2015-2017 гг.)

Гибрид	Урожайность зерна, ц/га				Уборочная влажность зерна, %			
	2015 год	2016 год	2017 год	Среднее за 3 года	2015 год	2016 год	2017 год	Среднее за 3 года
Краснодарский 291 МВ (стандарт)	65,34	53,3	79,8	66,1	13,5	21,3	24,3	19,71
757744 ₈₋₁₋₁ x Кр 244МВ	58,3	56,3	89,8	69,8	13,8	18,7	18,3	16,9
757744 ₉₋₁₋₁ x Кр 244720 ₁₄₋₁₋₁	59,9	61,6	89,6	70,3	10,3	22,9	22,9	18,69
7577444-1-2 x Кр 244720 ₁₄₋₁₋₁	55,3	63,2	88,7	69,1	11,3	18,3	20,9	16,8
757744 ₆₋₁₋₁ x Кр 720185 ₁₆₋₂₋₁	57,4	62,4	88,0	69,2	12,8	17,7	23,6	18,3
НСР _{0,05}	2,4	3,7	5,9	3,3				

по урожайности зерна на 3,0-9,9 ц/га. Уборочная влажность зерна также была ниже или на уровне стандарта.

Высокие урожаи зерна были получены в 2017 году с комбинациями: 757744₈₋₁₋₁ х Кр 244МВ, 757744₉₋₁₋₁ х Кр 244720₁₄₋₁₋₁. Они достоверно превышали стандарт на 8,2-10,0 ц/га. Влажность зерна на момент уборки у них была ниже, чем у стандарта, на 0,7-6,0%.

Выводы

Выявлены высокие эффекты ОКС у линий: в 2015 году – у линии 757744₈₋₁₋₁; в 2016 году – 757744₉₋₁₋₁, 757744₁₃₋₁₋₁, 757744₁₋₂₋₁ и 757744₈₋₁₋₁; в 2017 году – 757744₉₋₁₋₁, 757744₁₋₂₋₁, 757744₈₋₁₋₁.

Установлены высокие значения специфической комбинационной способности у новых линий кукурузы с тестером Кр 244МВ: 757744₆₋₁₋₁, 757744₉₋₁₋₁, 757744₁₋₂₋₁, 757744₁₃₋₁₋₁, 757744₃₋₁₋₂; с тестером Кр 244720₁₄₋₁₋₁; 757744₈₋₁₋₁, 757744₃₋₁₋₂, 757744₈₋₂₋₂; с тестером Кр 720185₁₆₋₂₋₁₋₂; 757744₄₋₁₋₂, 757744₉₋₁₋₁.

Созданы новые среднеранние гибриды кукурузы, формирующие в оптимальные по влагообеспеченности годы урожай зерна 88,0-89,8 ц/га и достоверно превышающие стандарт на 8,2-10,0 ц/га, при этом уборочная влажность зерна у данных гибридов была ниже, чем у стандарта, на 0,7-6,0%.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края / Отв. ред.: З. М. Русеева, Ш. Ш. Народецкая. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 276 с.
2. Браун, У.Л. Создание и улучшение зародышевой плазмы современной кукурузы / У. Л. Браун // Матер. IX заседания Букарпии. – Краснодар, 1979. – С. 81-98.
3. Данные метеопоста ФГБНУ НЦЗ им. П. П. Лукьяненко, 2017 год.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
5. Судакова, Л. Ю. Создание и оценка нового исходного материала для селекции среднеранних гибридов кукурузы / Л. Ю. Судакова, А. А. Кирилук, А. И. Супрунов // Сборник научных трудов. – Краснодар: «Эдви», 2014. – С. 233-242.
6. Савченко, В. К. Метод оценки комбинационной способности генетически разнокачественных наборов родительских форм / В. К. Савченко // Методика генетико-селекционного и генетического экспериментов. – Минск, 1973. – С. 48-77.
7. Чумак, М. В. Селекция раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы в Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства / М. В. Чумак // Сборник научных трудов, посвященный 100-летию со дня рождения академика М. И. Хаджинова. – Краснодар, РИПО «Адыгя», 1999. – С. 13-28.

Антон Петрович Петряков

Мл. научн. сотр. отдела селекции и семеноводства кукурузы,
E-mail: PetryakovAnton@yandex.ru,

Anton P. Petryakov

Junior researcher of the department of selection and seed farming corn,

Анна Анатольевна Терещенко

Научн. сотр. отдела селекции и семеноводства кукурузы,

Anna A. Tereshchenko

Researcher of the department of selection and seed farming corn,

Анатолий Иванович Супрунов

Зав. отделом селекции и семеноводства кукурузы
E-mail: suprunov-kniisx@mail.ru

Anatoly I. Suprunov

Head of the department of selection and seed farming of corn

Все: ФГБНУ «НЦЗ им. П. П. Лукьяненко»
Центральная усадьба КНИИСХ, г. Краснодар,
350012, Россия

All: National Center Estate KNIISH
Krasnodar, 350012, Russia