

УДК 633.15:631.527.54

Н.А. Орлянский, доктор сельскохозяйственных наук, директор;

Н.А. Орлянская, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,

Воронежский филиал ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы"

(396835, Воронежская обл., Хохольский р-н, п. Опытной станции ВНИИК, ул. Чаянова, 13, opytnoe@vmail.ru),

С.В. Маслиёв, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологий производства и профессионального образования,

Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

(92703, Луганская область, г. Старобельск, пл. Гоголя, 1,

msv-lug@mail.ru)

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕМЕHOBOДCTBA ТРЕХЛИНЕЙНЫХ И ПРОСТЫХ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

В благоприятных и засушливых условиях Воронежской области достоверно превысили стандарт (сложный гибрид Воронежский 160 СВ) три новых трехлинейных гибрида (один гибрид с материнской формой Рубин С и два лучших гибрида с Родник С), а также все простые модифицированные гибриды. В то же время простые модифицированные гибриды, полученные на основе материнских форм Агат М и Ашан М превысили по урожайности зерна аналогичные трехлинейные гибриды. При урожайности лучшего трехлинейного гибрида Родник С х В 51 6,80 т/га простые модифицированные гибриды Агат М х В 51 и Ашан М х В 51 обеспечили сбор сухого зерна соответственно 7,20 и 7,16 т/га. Однако по урожайности зерна материнских форм простые и простые модифицированные гибриды значительно уступили трехлинейным на 12 – 57 % при благоприятных условиях и на 16 – 73 % в условиях дефицита влаги. Высокая себестоимость готовых семян простых гибридов (67,6 – 167,5 тыс. руб/т) и простых модифицированных, полученных с участием сестринских скрещиваний (51,7 – 96,4 тыс. руб/т) в условиях часто повторяющихся засух, не позволяет добиться прибыльности их производства в богарных условиях и требует использования орошаемых земель для ведения семеноводства в Воронежской области. Оптимальным вариантом является внедрение в производство простых модифицированных гибридов, полученных на базе родственных простых гибридов типа Агат М. Такие гибриды удачно сочетают высокую урожайность (6,78 – 7,20 т/га) и достаточно эффективное семеноводство, позволяющее получать прибыль уже при

цене 60 – 70 тысяч рублей за тонну готовых семян.

Ключевые слова: кукуруза, урожайность зерна, трехлинейный гибрид, простой модифицированный гибрид, сестринский гибрид семенная продуктивность.

N.A. Orlyansky, Doctor of Agricultural Sciences, director;

N.A. Orlyanskaya, Candidate of Agricultural Sciences, leading research associate; *affiliated branch of FSBSI "All-Russian Institute of Maize" in Voronezh*

(396835, Voronezh region, Khokholsky district, v. of Experimental Station ARIM, Chayanov Str., 13, opytnoe@ymail.ru).

S.V. Masliev, Doctor of Agricultural Sciences, professor of the department of the technologies of production and professional education,

Lugansk National University named after Taras Shevchenko

(92703, Lugansk region, Starobelsk, Gogol Sq., 1; msv-lug@mail.ru)

COMPARATIVE STUDY OF PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY OF SEED-GROWING OF THE THREE-WAY CROSS AND THE SINGLE-CROSS MODIFIED HYBRIDS OF MAIZE

In the favorable and dry conditions of the Voronezh region three new three-way cross hybrids (one hybrid with a mother form 'Rubin S' and two best hybrids with 'Rodnik S' significantly exceeded the standard and all single-cross modified hybrids. At the same time, the single-cross modified hybrids, selected on the mother forms 'Agat M' and 'Ashan M' exceeded the same three-way cross hybrids in grain productivity. The productivity of the best three-way cross hybrid 'Rodnik S' x B 51 was 6.80 t/ha, but the single-cross modified hybrids 'Agat M' x B 51 and 'Ashan M' x B 51 produced 7.20 and 7.16 t/ha of dry grain respectively. But, the single-cross and single-cross modified hybrids significantly gave in to the three-way cross hybrid in grain productivity on 12-57% in the favorable conditions and on 16-73% in the conditions of moisture deficit. The high cost of seeds of the single-cross hybrids (67.6 – 167.5 th rub/t) and the single-cross modified hybrids, selected with the help of sister hybridizations (51.7 – 96.4 th rub/t) and grown during frequent droughts, does not allow receiving a profit in the dry conditions and requires the use of irrigated lands for the seed-growing in the Voronezh region. The best variant is to implement the single-cross modified hybrids, selected on the single-cross hybrids, for example 'Agat M'. Such hybrids successfully combine high productivity (6.78 – 7.20 t/ha) and rather efficient seed-growing, which give the opportunity to obtain the profit at the cost of 60-70.000 rubles per ton of seeds.

Keywords: *maize, grain productivity, three-way cross hybrid, single-cross modified hybrid, sister hybrid, seed productivity.*

Введение. Большинство посевов зерновой кукурузы в США и странах Европы расположены в благоприятных, близких к безлимитным условиям, где главным достоинством гибрида является высокая потенциальная продуктивность. Поэтому, не случайно, основным типом гибридов для таких стран являются простые межлинейные гибриды. Такие же гибриды иностранные фирмы предлагают и для России. В Государственном реестре селекционных достижений Российской Федерации на 2015 год из 43 гибридов фирмы "Пионер" 39 – это простые гибриды [1]. Большинство гибридов отечественной селекции (46 %) относится к трехлинейным. Простых гибридов около 25 %. Считается, что главным недостатком простых гибридов, особенно в неблагоприятных условиях выращивания, является низкая семенная продуктивность материнских форм и пыльцеобразовательная способность отцовских. Для решения этой проблемы предложено создание модифицированных простых гибридов [2], сочетающих эффективное семеноводство и высокую урожайность товарного зерна [3].

Материалы и методы. Опыты проводили на полях Воронежского филиала ФГБНУ ВНИИ кукурузы. Условия проведения исследований – благоприятные в 2015 и средне засушливые в 2014 году. Определение урожайности материнских форм в 2015 году проводили также в условиях засухи в ООО "Агрогибрид" Россошанского района Воронежской области. Для сравнительного изучения урожайности и уборочной влажности зерна были использованы по три лучших топкроссных гибрида, полученных от скрещивания 15 самоопыленных линий с четырьмя тестерами. В качестве тестеров были использованы: Рубин С – простой гибрид, материнская форма включенного в Госреестр раннеспелого сложного гибрида Воронежский 160 СВ (Рубин С х Рубеж СВ); Родник С – простой гибрид, материнская форма ряда перспективных гибридов; Агат М – простой гибрид, полученный от скрещивания родственных линий плазмы Айодент (РПГ); Ашан М – простой гибрид, полученный от скрещивания сестринских линий плазмы Айодент (СПГ). Для сравнения урожайности материнских форм использована общая линия гибридов Агат и Ашан – М 27. Урожайность готовых семян различных типов гибридов – расчетная при условии 90 % выхода семян из сухого зерна и 75 % площади материнской формы на участке гибридизации. Себестоимость готовых семян в благоприятных условиях – Воронежского филиала ФГБНУ ВНИИКу, засушливых – ООО "Агрогибрид" Россошанского района.

Результаты. В таблице 1 представлены результаты изучения урожайности зерна лучших топкроссных гибридов.

В среднем за 2014-2015 годы достоверно превысил стандарт Воронежский 160 СВ один гибрид с материнской формой Рубин С (Рубин С х В 51), два лучших гибрида с Родник С и все гибриды с Агат М и Ашан М, что подтверждает высокий уровень продуктивности изучаемых гибридов. Гибриды, в которых в качестве материнских форм использованы родственные и сестринские простые гибриды, в целом оказались более урожайней тех, где материнскими формами служили обычные простые гибриды. Так, средняя урожайность гибридов с материнской формой Агат М (6,94 т/га) оказалась существенно (на 0,50 т/га) выше, чем с Рубин С и незначительно (на 0,33 т/га), но тоже выше, чем с Родник С. Гибриды с материнской

формой Ашан М в среднем достоверно превысили гибриды как с Рубин С, так и с Родник С.

1. Урожайность зерна лучших топкроссных гибридов кукурузы, т/га, Воронеж

(среднее за 2014-2015 гг)

Отцовские формы	Материнские формы			
	Рубин С, ПГ*	Родник С, ПГ	Агат М, РПГ	Ашан М, СПГ
Рубеж СВ, стандарт	6,05			
В 51	6,61	6,80	7,20	7,16
В 52	6,41	6,69	6,83	6,94
В 45	6,29	6,33	-	-
В 36	-	-	6,78	6,82
Среднее	6,44	6,61	6,94	6,97
НСР ₀₉₅ для гибридов	0,52			
НСР ₀₉₅ для тестеров	0,35			
*ПГ – простой гибрид, РПГ – родственный простой гибрид, СПГ – сестринский простой гибрид.				

При сравнении лучших гибридов наблюдается аналогичная закономерность. Прослеживается определенное преимущество гибридов с РПГ и СПГ-материнскими формами. Так, простые модифицированные гибриды Агат М х В 51 с урожайностью 7,20 т/га и Ашан М х В 51 (7,16 т/га) достоверно превысили лучший трехлинейный гибрид Родник С х В 51. Еще три из четырех простых модифицированных гибридов превысили его в пределах ошибки опыта.

В таблице 2 представлена уборочная влажность зерна изучаемых гибридов кукурузы.

2. Уборочная влажность зерна лучших топкроссных гибридов кукурузы, %, Воронеж (среднее за 2014-2015 гг.)

Отцовские формы	Материнские формы			
	Рубин С, ПГ	Родник С, ПГ	Агат М, РПГ	Ашан М, СПГ
Рубеж СВ, стандарт	16,1			
В 51	15,5	15,6	16,5	15,3
В 52	15,1	15,5	16,6	16,0
В 45	15,5	15,5	-	-
В 36	-	-	15,3	15,4
Среднее	15,4	15,5	16,1	15,6

НСР ₀₉₅ для гибридов	0,4
НСР ₀₉₅ для тестеров	0,3

Уборочная влажность большинства гибридов оказалась существенно ниже стандарта Воронежский 160 СВ. Лучшим среди тестеров с результатом 15,4 % оказался Рубин С. Незначительно уступали ему по скороспелости также Родник С и Ашан М. При сравнении отдельных гибридов наиболее скороспелыми оказались Рубин С х В (15,1 %), Агат М х В 36 и Ашан М х В 51 (15,3 %).

Таким образом, сравнительное изучение топкроссных гибридов показало некоторое преимущество простых модифицированных гибридов над трехлинейными по урожайности зерна при равной или более высокой его влажности. Наиболее перспективными для выращивания на товарное зерно следует считать простые модифицированные гибриды Ашан М х В 51, достоверно превысивший лучший трехлинейный гибрид как по урожайности (+ 0,36 т/га), так и по уборочной влажности зерна (- 0,3 %), а также самый урожайный (7,20 т/га), но более поздний Агат М х В 51.

Для производителей семян представляют интерес результаты сравнительного изучения урожайности зерна материнских форм различных типов гибридов кукурузы (табл. 3).

3. Урожайность зерна материнских форм гибридов кукурузы, т/га

Пункт	Год	Материнские формы				
		Рубин С, ПГ, стандарт	Родник С, ПГ	Агат М, РПГ	Ашан М, СПГ	М 27, линия
Воронеж	2014	5,97	6,54	5,54	3,50	2,43
	2015	7,25	7,74	6,16	4,21	3,22
	Среднее	6,61	7,14	5,85	3,86	2,83
	В % к Рубин С	100	108	88	58	43
	НСР ₀₉₅	0,50				
Россошь	2015	3,58	3,94	3,01	1,68	0,97
	В % к Рубин С	100	110	84	47	27
	НСР ₀₉₅	0,42				

Более урожайной оказалась перспективная материнская форма – простой гибрид Родник

С. В Воронеже она достоверно превысила Рубин С на 0,53 т/га, а в Россоши – в пределах ошибки опыта на 0,36 т/га. Родственный простой гибрид Агат М и сестринский простой гибрид Ашан М, а также самоопыленная линия М 27 достоверно уступили стандарту. При этом в Воронеже урожайность гибрида Ашан М составила всего 58 % , а линии М 27 – 43 % в сравнении с Рубин С. В засушливых условиях Россоши снижение оказалось еще более существенным. Урожайность вышеуказанных форм составила соответственно 47 и 27 %.

В таблице 4 представлена расчетная эффективность ведения семеноводства с использованием различных типов гибридов и различных материнских форм в благоприятных (Воронеж) и засушливых (Россошь) условиях.

С учетом реальной себестоимости выращивания гибрида Воронежский 160 СВ с материнской формой Рубин С в благоприятных условиях 30 тыс. рублей за тонну вызывает сомнение только целесообразность выращивания гибридных семян простых гибридов с семенной продуктивностью на уровне линии М 27. Себестоимость производства семян таких гибридов около 65-70 тыс. руб/т, скорее всего, будет убыточной. В то же время семеноводство простых модифицированных гибридов хоть и менее эффективно, чем трехлинейных, но в целом прибыльно.

4. Эффективность выращивания гибридных семян кукурузы (расчетная) (2015 г.)

Пункты, показатели	Материнские формы				
	Рубин С, ПГ	Родник С, ПГ	Агат М, РПГ	Ашан М, СПГ	М 27, линия
Воронеж					
Урожайность готовых семян, т/га	4,89	5,22	4,16	2,84	2,17
Себестоимость готовых семян, тыс. руб/т	30,0	28,1	35,3	51,7	67,6
Россошь					
Урожайность готовых семян, т/га	2,42	2,66	2,03	1,13	0,65
Себестоимость готовых семян, тыс. руб/т	45,0	40,9	53,6	96,4	167,5

В условиях дефицита влаги эффективность семеноводства снизилась в 1,5-2,0 раза. Себестоимость простых гибридов выросла до 167,5 тыс. руб/т, а гибридов с материнским сестринским гибридом Ашан М – до 96,4 тыс. руб/т, что значительно выше закупочных цен на семена отечественных гибридов. В нынешней экономической ситуации можно ожидать получения чистой прибыли только на трехлинейных и простых модифицированных гибридах с

материнской формой на уровне семенной продуктивности простого родственного гибрида Агат М.

Выводы

1. Простые модифицированные гибриды, полученные на основе материнского родственного простого гибрида Агат М и материнского сестринского простого гибрида Ашан М, достоверно превысили по урожайности зерна аналогичные трехлинейные гибриды.
2. Высокая себестоимость готовых семян простых гибридов и гибридов, полученных на основе сестринских скрещиваний, в условиях часто повторяющихся засух не позволяет добиться прибыльности их производства в богарных условиях и требует использования орошаемых земель для ведения семеноводства в Воронежской области.
3. Оптимальным вариантом является внедрение в производство простых модифицированных гибридов, полученных на базе родственных простых гибридов типа Агат М. Такие гибриды удачно сочетают высокую урожайность и достаточно эффективное семеноводство.

Литература

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.— М., 2015. — С. 31-49.
2. Югенхеймер, Р.У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование / Р.У.Югенхеймер.— М.: Колос, 1979. — 519 с.
3. Кривошеев, Г.Я. Селекция простых модифицированных гибридов кукурузы на основе сестринских скрещиваний / Г.Я.Кривошеев // Зерновое хозяйство России. — 2015. — № 6 (42). — С. 46-50.

Literature

1. State register of agricultural achievements, approved to use. — M., 2015. — PP. 31-49.
2. Yugenkheymer R.U. Maize: the improvement of varieties, seed production, use / R.U. Yugenkheymer.— M.: Kolos, 1979. — 519 p.
3. Krivosheev, G.Ya. Breeding of single-cross modified maize hybrids on sister crossings / G.Ya. Krivosheev // Grain Economy of Russia. — 2015. — № 6 (42). — PP. 46-50.