

УДК 635.15:631

UDC 635.15:631

06.01.05- Селекция и семеноводство
(сельскохозяйственные науки)

06.01.05-Plant breeding and seed production
(agricultural sciences)

СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ НОВЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ

BREEDING VALUE OF NEW CORN LINES

Нижимбере Жилбер
Аспирант кафедры генетики, селекции и семеноводства
SPIN-код автора: 7692-3928
gilbert.nijimbere@ub.edu.bi
Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина 13

Nijimbere Gilbert
Postgraduate student of the Department of Genetics, Breeding and Seed Production
RSCI SPIN-code: 7692-3928
gilbert.nijimbere@ub.edu.bi
Kuban State Agrarian I.T. Trubilin University, Russia, Krasnodar, Kalinina 13

Супрунов Анатолий Иванович
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры селекции, генетики и семеноводства
suprunov-kniisx@mail.ru
Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина 13

Suprunov Anatoly Ivanovich
Doctor in Agricultural Sciences
Professor in the Department of Breeding, Genetics and Seed Production
suprunov-kniisx@mail.ru
Kuban State Agrarian I.T. Trubilin University, Russia, Krasnodar, Kalinina 13

Краснодарский край является одним из основных регионов Российской Федерации по площади возделывания товарных посевов кукурузы. Создание высокопродуктивных гибридов кукурузы, адаптированных к различным агроклиматическим условиям, является весьма актуальной задачей. В 2019-2021 годах нами проводились исследования по созданию и оценке новых среднеспелых гибридов кукурузы. Были изучены морфологические признаки 12 новых автодиплоидных среднеспелых линий кукурузы, выявлена их комбинационная способность и зерновая продуктивность и определена реакция новых линий на цитоплазматическую мужскую стерильность (ЦМС). В результате проведенных исследований созданные новые среднеспелые гибриды кукурузы зерновая продуктивность лучших из них составила 60,7-68,3 ц с 1 га. Данные гибриды достоверно превышали стандарт на 9,1-16,7 ц с 1 га

Krasnodar region is one of the major regions of the Russian Federation in the area of commercial corn cultivation. Creation of high-yield maize hybrids adapted to different agroclimatic conditions is an active task. In 2019-2021 we conducted research on the creation and evaluation of new with medium maturity maize hybrids. We studied the morphobiological traits of 12 new autodiploid medium-maturing maize lines, their combining ability and grain productivity and the response of the new lines to cytoplasmic male sterility (CMS) were revealed. As result of the research, new medium-maturity maize hybrids were created, the grain productivity was estimated to 60.7-68.3 quintals per hectare. These hybrids reliably exceeded the standard by 9.1-16.7 quintals per hectare

Ключевые слова: КУКУРУЗА, МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ, УБОРОЧНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ЗЕРНА, АВТОДИПЛОИДНАЯ ЛИНИЯ, КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ, УРОЖАЙ ЗЕРНА, ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ МУЖСКАЯ СТЕРИЛЬНОСТЬ

Keywords: MAIZE, MORPHOBIOLOGICAL TRAITS, GRAIN HARVESTING MOISTURE, AUTODIPLOID LINE, COMBINING ABILITY, GRAIN YIELD, CYTOPLASMIC MALE STERILITY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-178-006>

<http://ej.kubagro.ru/2022/04/pdf/06.pdf>

Введение

На сегодняшний день Национальным Центром Зерна им. П.П. Лукьяненко районировано 60 гибридов кукурузы, которые возделываются во всех агроклиматических зонах России.

Селекция и внедрение в производство адаптированных к местным условиям новых среднеспелых гибридов кукурузы позволит решить ряд народно-хозяйственных задач для Северо-Кавказского и Нижневолжского регионов.

В сложившихся условиях среднеспелые гибриды кукурузы, в выше перечисленных зонах, могут использоваться как для производства зерна, так и силосной массы.

Материалы и методика. С целью создания новых среднеспелых гибридов кукурузы, были использованы 12 новых автодиплоидных линий кукурузы гетерозисной группы iodent: 1533/2, 1533/7, 1533/14, 1533/16, 1533/19, 1533/25, 1533/38, 1533/40, 1533/52, 1533/53, 1533/54, 1533/70.

Для оценки комбинационной способности новых среднеспелых линий кукурузы были привлечены 3 тестера: линии Кр 16 МВ, Кр 070 МВ и КР 1330/6 МВ гетерозисной группы Lankaster.

Исследования проводились в Центральной зоне Краснодарского края. Почвы в данной зоне представляют собой выщелоченный чернозем суглинок с низким содержанием гумуса.

Почвенный профиль имеет однородный гранулометрический состав с колебаниями глинистых частиц от 64 до 72%, из которых на частицы ила приходится 3,8-4%. Глинистые частицы в этих почвах составляют от 64 до 72% [1].

С участием новых линий и тестеров было создано 36 гибридных комбинаций. В 2019-2020 годах в селекционном питомнике НЦЗ изучали морфо-биологические признаки новых среднеспелых линий, а в контрольном питомнике НЦЗ провели учет зерновой продуктивности новых среднеспелых гибридов кукурузы.

Таблица 1. Метеорологическая характеристика вегетационного периода по данным метеопоста НЦЗ им. П.П. Лукьяненко (2019-2021гг.)

Показатели	Годы исследований	Месяцы					За период
		апрель	май	июнь	июль	август	
Осадки за вегетационный год, мм	2019	50,7	56,6	39,5	117,3	65,4	329,5
	2020	7,6	44,9	26,1	102,6	8,4	189,6
	2021	94,4	53,3	82,2	14,7	71,8	316,4
	Средненого-летние	56,0	70,0	83,0	58,0	52,0	319,0
Среднесуточная температура воздуха, °С	2019	12,3	19,7	25,7	23,5	24,1	21,06
	2020	10,2	16	23,5	26,7	25,2	20,32
	2021	11,3	18,3	21,7	26,9	25,9	20,82
	Средненого-летние	12,2	16,8	20,8	23,5	22,8	19,22

Метеорологические данные за вегетационный период показывают, что количество осадков составило 329,5 мм за 2019 год и 189,6 мм за 2020 год. Количество осадков в 2020 году было ниже среднего многолетнего значения, и наблюдался большой разброс по количеству выпадавших осадков в течение вегетационного периода.

В 2019-2020 годах месячное количество осадков в апреле, мае и июне было ниже средних многолетних значений для этих месяцев, а в июле количество осадков в два раза превысило среднее многолетнее значения для

этого месяца (117,3 мм против 58 мм, ожидаемых для этого месяца), что позволяет сделать вывод, что условия для возделывания кукурузы были не совсем благоприятные.

В 2021 году количество осадков было близко к среднему многолетнему значению, при этом в апреле и августе осадков выпало больше среднемноголетних. В июле 2021 года количество осадков выпало ниже среднего многолетнего значения для этого месяца.

Среднесуточные температуры за три года эксперимента находилась на уровне среднемноголетних значений.

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью методов корреляционного, регрессионного и однофакторного дисперсионного анализа в изложении Доспехова [3].

Комбинационную способность исходного материала определяли в системе топкроссных скрещиваний по Савченко [5]. Статистическую обработку данных проводили путём расчётов в Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Высота растений является очень важным признаком в селекции кукурузы. Высота растений и высота прикрепления початка оказывают большое влияние на технологичность возделывания гибридов кукурузы при выращивании их в производстве.

Высота растений в сочетании с облиственностью также является одним из основных показателей силосных гибридов. В таблице 2 показана высота растений линий кукурузы в течение двух лет исследования.

Таблица 2. Характеристика новых среднеспелых линий кукурузы по признаку «высота растений», Краснодар, 2019-2020 гг.

Название линий	Высота растения, см, год
----------------	--------------------------

	2019	2020	Среднее
1533/2	142,1	146,7	144,4
1533/7	188,5	184,1	186,3
1533/14	151,8	167,4	159,6
1533/16	143,7	145,2	144,5
1533/19	146,4	165,6	156,0
1533/25	148,8	160,3	154,6
1533/38	136,2	135,6	135,9
1533/40	125,5	127	126,3
1533/52	175,9	165,9	170,9
1533/53	124,0	129,9	127,0
1533/54	151,8	169,2	160,5
1533/70	151,0	150	150,5
Среднее по опыту	148,8	153,9	151,4

Результаты измерения автодиплоидных линий в 2019 году показали, что высота растений варьировала от 124 см до 188 см, при среднем значении 148,8 см.

Результаты за 2020 год показывают, что высота растений у линии кукурузы варьировала от 127 см до 184,1 см при среднем значении за этот год 153,9 см.

За годы исследований минимальная высота растений была у линии 1533/40 – 126,3 см, а максимальная – у среднеспелой линии 1533/7 – 186,3 см. Средняя высота растений у линий кукурузы за годы исследований составила 151,4 см.

В таблице 3 показана степень варьирования признака высоты растений новых среднеспелых линий кукурузы.

Таблица 3. Варьирование признака «высота растений» у новых среднеспелых линий кукурузы, Краснодар, 2019-2020 гг.

Значения варьирования	Высота растения, см, год		
	2019	2020	Среднее
N	12	12	12
X _{ср} , см.	148,8	153,9	151,4
X _{min} , см.	124,0	127,0	125,5
X _{max} , см.	188,5	184,1	186,3
S	18,4	17,7	18,0
CV, %	12,4	11,5	11,9

Результаты, приведенные в таблице, показывают, что коэффициент вариации для признака "высота растений" составил 12,4% в 2019 году и 11,5% в 2020 году.

За два года исследований коэффициент вариации признака составил 11,9%. Из результатов этой таблицы также можно сделать вывод, что средняя высота растений этих линий кукурузы составляет $151,4 \pm 18$ см.

Высота прикрепления початка в основном связана с высотой растений. Результаты высоты прикрепления початка у новых среднеспелых линий кукурузы показаны в таблице 4.

Таблица 4. Характеристика новых среднеспелых линий кукурузы по признаку «высота прикрепления початка», Краснодар, 2019-2020 гг.

Название линий	Высота прикрепления початка, см, год		
	2019	2020	Среднее
1533/2	56,8	58,4	57,6
1533/7	83,0	81,2	82,1
1533/14	52,3	61,3	56,8
1533/16	51,4	60,7	56,1
1533/19	50,6	62,4	56,5
1533/25	47,0	62,3	54,7
1533/38	43,5	43,7	43,6
1533/40	40,6	48,9	44,8
1533/52	63,5	62,5	63,0
1533/53	31,6	40,7	36,2
1533/54	52,3	61,9	57,1
1533/70	47,5	63,4	55,5
Среднее по опыту	51,7	59,0	55,3

Анализ результатов, представленных в этой таблице, показывает, что в 2019 году минимальная высота прикрепления початка у линий составила 31,6 см, а максимальная - 83 см. В этом году средняя высота закладки початка составила 51,7 см.

Результаты, полученные в 2020 году показывают, что новые среднеспелые линии кукурузы характеризуются максимальной высотой прикрепления початка 81,2 см и минимальной высотой прикрепления початка – 40,7 см. В этом году средняя высота прикрепления початка составляет 59 см. Средняя высота прикрепления початка за два года исследования составила 55,3 см.

Результаты изменчивости высоты прикрепления початка в новых изученных среднеспелых линий кукурузы обобщены в таблице 5.

Таблица 5. Варьирование признака «высота прикрепления початка» у новых среднеспелых линий кукурузы, Краснодар, 2019-2020 гг.

Значения варьирования	Высота прикрепления початка, см, год		
	2019	2020	Среднее
N	12	12	12
X _{ср} , см.	51,7	59,0	55,3
X _{min} , см.	31,6	40,7	36,2
X _{max} , см.	83,0	81,2	82,1
S	12,7	10,6	11,7
CV, %	24,6	18,0	21,3

Из приведенной выше таблицы видно, что коэффициент вариации для признака " высота прикрепления початка " варьировал от года к году. Большой коэффициент вариации линий был обнаружен в 2019 году, он составил 24,6%.

Среднее стандартное отклонение в ходе испытаний составило 11,7 см, что позволяет сделать вывод о том, что новые линии характеризуются общей высотой прикрепления початка $55,3 \pm 11,7$ см.

Результаты по высоте растений и высоте прикрепления початка новых линий за два года исследований показывают, что чем больше высота растений, тем больше высота прикрепления початка и наоборот.

Максимальная высота растений и максимальная высота прикрепления у новых линиях были у линии 1533/7, а минимальная высота растений и минимальная высота прикрепления початка была у новой линии 1533/53.

Главной целью исследований при селекции является создание высокопродуктивных гибридов кукурузы в современных условиях изменения климата.

В таблице 6 приведены результаты изучения лучших гибридов кукурузы, протестированных в 2019 году. Их выбор был основан на том, что

они обладают урожайностью зерна, значительно превышающих стандарт – гибрид Краснодарский 377 АМВ.

Таблица 6. Зерновая продуктивность лучших новых среднеспелых гибридов кукурузы, Краснодар 2020 г.

Название или формула гибрида	Урожай зерна, ц/га	Отклонение от стандарта, ц/га	Уборочная влажность зерна, %
Краснодарский 377 АМВ (ст.)	51,5	-	16,8
1533/25 X Кр 1330/6 МВ	67,9	16,4	18,7
1533/7 X Кр 1330/6 МВ	64,5	13,1	19,2
1533/19 X Кр 1330/6 МВ	63,4	12	14,7
1533/14 X Кр 1330/6 МВ	62,5	11,1	17
1533/19 X Кр 070 МВ	61,4	9,9	14,1
1533/70 X Кр 1330/6 МВ	60,9	9,5	17,2
НСР _{0,05}		6,5	

В 2020 году 6 гибридов показали лучшую урожайность зерна по сравнению со стандартом. Урожайность зерна у этих гибридов варьировала от 60,9 ц/га до 67,9 ц/га. Лучшим гибридом оказалась комбинация 1533/25 X Кр 1330/6 МВ с урожайностью зерна, превышающей стандарт на 16,4 ц/га.

Также была изучена урожайность зерна для 36 гибридов в 2021 году, результаты приведены в таблице 7.

Таблица 7. Зерновая продуктивность лучших новых среднеспелых гибридов кукурузы, Краснодар 2021 г.

Название или формулы гибрида	Урожай зерна, ц/га	Отклонение от стандарта, ц/га	Уборочная влажность зерна, %
Краснодарский 377 АМВ (st.)	51,8	-	15,4
1533/25 X Кр 1330/6 МВ	68,6	16,8	14,1
1533/19 X Кр 1330/6 МВ	66,7	14,9	14,0
1533/14 X Кр 1330/6 МВ	66,0	14,2	14,0
1533/7 X Кр 1330/6 МВ	64,8	13,0	14,8
1533/70 X Кр 1330/6 МВ	64,3	12,5	14,0
1533/19 X Кр 070 МВ	63,1	11,3	13,8
1533/54 X Кр 1330/6 МВ	62,8	11,0	14,8
1533/38 X Кр 16МВ	60,6	8,8	14,1
НСР _{0,05}		5.2	

В 2021 году ряд гибридов показали хорошую урожайность зерна. Восемь лучших гибридов превышали стандарт на 8,8 ц/га –16,8 ц/га.

Урожайность гибридов в целом варьировала в пределах от 60,6 ц/га до 68,6 ц/га. В этом году лучшим гибридом по урожаю зерна оказалась комбинация 1533/25 X Кр 1330/6 МВ с урожайностью 68,6 ц/га, данный гибрид превышал стандарт на 16,8 ц/га.

В таблице 8 приведена урожайность лучших среднеспелых гибридов кукурузы за два года исследований.

Чтобы определить лучшие гибриды за два года исследования, данные по урожайности 36 гибридов и стандарта были объединены, в результате чего были получены результаты, представленные в таблице 8.

Таблица 8. Зерновая продуктивность лучших новых среднеспелых гибридов кукурузы, Краснодар, среднее за 2020-2021г.

Название или формула гибрида	Урожай зерна, ц/га	Отклонение от стандарта, ц/га	Уборочная влажность зерна, %
Краснодарский 377 АМВ (st.)	51,6	-	15,4
1533/25 X Кр 1330/6 МВ	68,3	16,7	16,4
1533/19 X Кр 1330/6 МВ	65,1	13,5	14,3
1533/7 X Кр 1330/6 МВ	64,7	13,1	17,0
1533/14 X Кр 1330/6 МВ	64,3	12,7	15,5
1533/70 X Кр 1330/6 МВ	62,6	11,0	15,6
1533/19 X Кр 070 МВ	62,2	10,6	14,0
1533/54 X Кр 1330/6 МВ	60,7	9,1	17,1
НСР _{0,05}	6,5		

За два года исследования 7 гибридов показали урожайность зерна, достоверно превышающих стандарт по урожаю зерна.

Данные гибриды превышали стандарт по урожаю зерна на 9,1 ц/га - 16,7 ц/га, при этом урожайность зерна варьировала от 60,7 ц/га до 68,3 ц/га. Лучшим гибридом в 2020-2021 годах испытаний был гибрид 1533/25 X Кр 1330/6 МВ с урожайностью зерна 68,3 ц/га и превышением над стандартом – 16,7 ц/га.

Комбинационная способность является одной из важнейших характеристик линий, определяющих целесообразность их использования в селекционном процессе, а ее оценка - одним из основных направлений селекционной работы [2].

Её можно рассматривать как характеристику линии, определяемую свойствами генотипов, которые обеспечивают то или иное качество гибридов.

Таким образом, линии с высокой комбинационной способностью дают высококачественные гибриды, линии с низкой комбинационной способностью - низкокачественные гибриды.

В таблице 9 показана общая комбинационная способность новых среднеспелых линий кукурузы за два года испытаний.

Таблица 9. Общая комбинационная способность новых среднеспелых линий кукурузы, г. Краснодар, 2020-2021 год

Название линий	ОКС(g_i) линий, год	
	2020	2021
1533/2	-5,7	-7,5
1533/7	4,4	0,9
1533/14	5,0	4,0
1533/16	-3,6	2,1
1533/19	-1,7	-2,1
1533/25	3,7	2,8
1533/38	0,3	-0,3
1533/40	-8,3	4,2
1533/52	-0,6	-5,3
1533/53	0,9	3,6
1533/54	-0,5	-3,9
1533/70	6,1	1,4
НСР _{0,05}	0,73	0,72

Согласно результатам, представленным в таблице 9, Пять новых автодиплоидных линий кукурузы показали высокую общую комбинационную способность в 2020 году. Эти линии 1533/7($g_i=4.4$), 1533/14($g_i=5$), 1533/25($g_i=3.7$), 1533/53($g_i=0.9$), 1533/79($g_i=6.1$). Эти же линии показали высокую комбинационную способность и в 2021 году.

Еще две другие линии показали хорошую общую комбинационную способность в 2021 году: 1533/16($g_i=2,1$), 1533/40($g_i=4,2$).

Общая комбинационная способность была также изучена для трех тестеров, использованных при оценке линий, результаты представлены в таблице 10.

Таблица 10. Общая комбинационная способность тестеров кукурузы, Краснодар, 2020-2021 год.

Тестера	Оценка эффектов ОКС(g_i)	
	2020	2021
Кр 16 МВ	-2,83	-3,40
Кр 070 МВ	-2,05	-2,31
Кр 1330/6 МВ	4,88	5,71
НСР _{0,05}	0,31	0,30

Два года исследований показывают, что низкие значения общей комбинационной способности были у тестеров Кр 16 МВ и Кр 070 МВ. Тестер Кр 1330/6 МВ имел высокие значения в 2020-2021 годах исследований.

Поскольку значения общей комбинационной способности рассчитываются на основе урожайности гибридов, полученных при объединении линий и тестеров, это означает, что гибриды, подготовленные с помощью этого тестера, также имели хорошую урожайность зерна в проведенных испытаниях.

Это позволяет предложить, что данный тестер в селекционных программах, наиболее эффективен при создании высокопродуктивных гибридов кукурузы.

Результаты оценки эффектов специфической комбинационной способности новых среднеранних линий кукурузы, изучаемых в 2020 г., представлены в таблице 11.

Таблица 11. Специфическая комбинационная способность новых среднеспелых линий кукурузы, Краснодар, 2020 год.

Название линий	СКС линий, тестера			Вариансы СКС ($\sigma^2 S_i$)
	Кр 16 МВ	Кр 070 МВ	Кр 1330/6 МВ	
1533/2	10,11	-6,30	-3,81	78,0
1533/7	2,62	-6,96	4,34	36,8
1533/14	2,69	-4,46	1,77	14,9
1533/16	-11,78	16,18	-4,40	209,7
1533/19	-14,76	5,30	9,46	167,5
1533/25	-6,41	-2,06	8,47	58,4
1533/38	8,22	3,34	-11,56	106,0
1533/40	8,60	-2,98	-5,62	57,0
1533/52	-6,65	9,14	-2,50	66,8
1533/53	7,30	-8,55	1,25	63,7
1533/54	-2,80	-0,61	3,42	9,7
1533/70	2,89	-2,06	-0,83	6,4

Анализ результатов в таблице показывает, что линии 1533/2, 1533/7, 1533/14, 1533/38, 1533/40, 1533/70 имели хорошую специфическую комбинационную способность с тестером Кр 16 МВ; с тестером Кр 070 МВ – таковыми были линии 1533/16, 1533/38, 1533/52; а с тестером Кр 1330/6 МВ – линии 1533/7, 1533/19, 1533/25, 1533/53 и 1533/54.

В частности, результаты показывают высокие значения вариантов СКС в комбинациях, сформированных тремя тестерами с линиями 1533/2 ($\sigma^2 S_i = 78$), 1533/16 ($\sigma^2 S_i = 209.7$), 1533/19 ($\sigma^2 S_i = 167.5$), 1533/38 ($\sigma^2 S_i = 106$).

Это также показывает вариабельность урожайности зерна гибридов, полученных с помощью линий и трех тестеров, использованных в исследовании.

Таблица 12. Специфическая комбинационная способность новых среднеспелых линий кукурузы, Краснодар, 2021 год.

Название линий	СКС линий, тестера			Вариансы СКС ($\sigma^2 S_i$)
	Кр 16 МВ	Кр 070 МВ	Кр 1330/6 МВ	
1533/2	2,00	-1,09	-0,91	2,8
1533/7	0,08	-5,75	5,66	32,3
1533/14	-1,86	-1,79	3,65	9,8
1533/16	-1,70	10,64	-8,95	97,9
1533/19	-6,82	-3,71	10,53	85,4
1533/25	-9,58	2,02	7,56	76,4
1533/38	11,68	-8,65	-3,04	110,0
1533/40	-0,28	4,12	-3,84	15,7
1533/52	-3,24	-6,53	9,77	74,2
1533/53	2,33	-4,73	2,41	16,6
1533/54	1,93	8,57	-10,49	93,4
1533/70	5,46	6,90	-12,36	114,9

Результаты испытания 2021 года показывают хорошую специфическую комбинационную способность линий 1533/2, 1533/38, 1533/53, 1533/54, 1533/70 с тестером Кр 16 МВ; линии 1533/16, 1533/25, 1533/40, 1533/54 и 1533/70 с тестером Кр 070 МВ и 1533/7, 1533/14, 1533/19, 1533/25, 1533/52 и 1533/53 с тестером Кр 1330/6 МВ.

В условия 2021 году высокие значения варианты СКС обнаружены в комбинациях, сформированных тремя тестерами с линиями 1533/16 ($\sigma^2 S_i = 97,9$), 1533/19 ($\sigma^2 S_i = 85,4$), 1533/25 ($\sigma^2 S_i = 76,4$), 1533/38 ($\sigma^2 S_i = 110$), 1533/52 ($\sigma^2 S_i = 74,2$), 1533/54 ($\sigma^2 S_i = 93,4$), 1533/70 ($\sigma^2 S_i = 114,9$).

Также была изучена специфическая комбинаторная способность тестеров, результаты представлены в таблице 13.

Таблица 13. Дисперсия СКС тестеров, 2020-2021 г.

Тестера	Вариансы СКС ($\sigma^2 S_i$), год	
	2020	2021
Кр 16 МВ	69,5	30,0
Кр 070 МВ	52,6	40,2
1330/6 МВ	36,2	61,7

В условиях 2020 г. высокое значение вариансы СКС были отмечены у тестера Кр 16 МВ ($\sigma^2 S_i = 69,5$), а низкое значение у тестера 1330/6 МВ ($\sigma^2 S_i = 61,7$). В 2021 году, высокое значение вариансы СКС были отмечены у тестера 1330/6 МВ ($\sigma^2 S_i = 61,7$), а низкое значение у тестера Кр 16 МВ ($\sigma^2 S_i = 30$).

Результаты в таблице выше показывают, что тестер Кр 16 МВ с высоким значением вариансы СКС в 2020 году имел низкое значение вариансы в 2021 году. Такая вариабельность может быть обусловлена климатическими и эдафическими условиями, в которых проводились испытания.

Явление ЦМС широко используется в селекции гибридов кукурузы и семеноводстве. Оно передается потомству в течение неопределенного числа поколений только по материнской линии и поэтому считается цитоплазматическим. Цитоплазматическая стерильность изучается во время цветения у гибридов F1 первого поколения, полученных путем скрещивания изучаемых линий и стерильного растения. Признак мужской стерильности выражается в фенотипе отсутствием пыльников мужских цветков на метелке или наличием нежизнеспособной пыльцы в пыльниках. Цитоплазматическая стерильность играет важную роль в селекции и семеноводстве. Это позволяет в полной мере использовать явление гетерозиса.

Использование цитоплазматической мужской стерильности снижает производственные затраты, поскольку отпадает необходимость в кастрации метелок материнских растений при семеноводстве линий и гибридов. Только три типа стерильности нашли практическое применение в селекции кукурузы - Техаский и Молдовский и Си. Из-за болезни, южного гельминтоспориоза, связанного со стерильностью техасского типа, он практически не используется в селекции кукурузы.

Таблица 14 показывает результаты реакции линий на цитоплазматическую стерильность

Таблица 14. Реакция новых среднеспелых линий кукурузы на ЦМС – М типа, Краснодар, 2021 г.

Изучено линий, штук		Закрепители стерильности		Восстановител и фертильности		Полувосстановители	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%
Среднеспелые	12	6	50	2	16,7	4	33,3

Результаты, приведенные в таблице 14, показывают, что линии делятся на три основные группы. Половина линий (50%) - закрепители стерильности ЦМС–М типа, 16,7% - восстановители фертильности и 33,3% - полувосстановители.

Оценка и характеристика линий в соответствии с реакцией линий на ЦМС - М типа подробно представлены в таблице 15.

Таблица 15. Детальная классификация новых среднеспелых линий кукурузы по степени проявления ЦМС – М типа стерильности, Краснодар, 2021 году.

Классификация линий по реакции на ЦМС	Кол-во линий, шт.	Оценка в баллах	Характеристика проявления признака
Закрепители	5	-	Нет выхода пыльников
	1	2	Единичный выход стерильных пыльников (1-3%)
Полувосстановители	2	3	Массовый выход стерильных пыльников и до 25% фертильных пыльников
	2	4	Выход 45% стерильных пыльников и 55% фертильных пыльников
Восстановители	2	5	Интенсивное нормальное цветение

Результаты, представленные в таблице, показывают, что 6 линии являлись закрепителям стерильности, у 5-ти линий не образуется пыльцы в то время, когда у одной линии образуется 1-3% стерильных пыльников. Из 4-х полувосстановителей у двух линий образуется 75% стерильных пыльников и 25% фертильных, а у двух других линий - 45% стерильных и 55% фертильных.

Восстановители характеризуются интенсивным нормальным цветением.

Выводы

В ходе проведенных исследований по селекции среднеспелых гибридов кукурузы выявлена хорошая комбинационная способность у новых автодиплоидных линий кукурузы: 1533/14, 1533/25, 1533/53, 1533/70.

Эффекты ОКС данных линий были положительными на протяжении двух лет исследований.

За два года исследований выявлены хорошие эффекты специфической комбинационной способности у ряда новых автодиплоидных линий кукурузы: 1533/38, 1533/40, 1533/16, 1533/52, 1533/19 и 1533/25.

Зерновая продуктивность лучших среднеспелых гибридов кукурузы достоверно превышала стандарт за годы проведения исследований и составила 60,7-68,3 ц/га.

Выявлена реакция новых линий кукурузы на ЦМС – М типа.

Литература

1. Терпелец, В.И. Почвенно-агроэкологические основы рекультивации земель в условиях Западного Предкавказья: автореф. дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.03 / В.И. Терпелец. – Краснодар, 2001. – 45 с.
2. Бунин М.С., Монахос Г.Ф., Терехова В.И., Производство гибридных семян овощных культур. – М., 2011. – С. 46
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М. : Агропромиздат. - 1985. - 351 с.
4. Савченко В. К. Оценка общей и специфической комбинационной способности полиплоидных форм в системах диаллельных скрещиваний //Генетика. – 1966. – Т. 1. – С. 29-41.

Literatura

1. Terpelec, V.I. Pochvenno-agroekologicheskie osnovy` rekul`tivacii zemel` v usloviyax Zapadnogo Predkavkaz`ya: avtoref. dis. d-ra s.-x. nauk: 06.01.03 / V.I. Terpelec. – Krasnodar, 2001. – 45 s.
2. Bunin M.S., Monaxos G.F., Terexova V.I., Proizvodstvo gibridny`x semyan ovoshhny`x kul`tur. – M., 2011. – S. 46

3. Dospexov, B.A. Metodika polevogo opy`ta / B.A. Dospexov. - M. : Agropromizdat. - 1985. - 351 s.

4. Savchenko V. K. Ocenka obshhej i specificheskoj kombinacionnoj sposobnosti poliploidny`x form v sistemax diallel`ny`x skreshhivanij //Genetika. – 1966. – T. 1. – S. 29-41.