

УДК 633.15

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

Еськов И.Д.¹, Жумагалиев И.¹, Зайцев С.А.²

**¹Саратовский государственный аграрный университет имени
Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия
²ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»**

Принята к публикации: 17 января 2021.

Опубликована: 28 февраля 2021.

В статье проведена оценка гибридов из различных селекционных центров РФ по важнейшим хозяйственно-ценным характеристикам.

Ключевые слова: селекция; гибриды; Саратовское Правобережье; сорт.

Введение.

В настоящее время резервы расширения посевов кукурузы не исчерпаны во многих регионах РФ. Современные гибриды позволяют расширить посевы кукурузы на зерно в Нижневолжском, Средневолжском, Центральном, Центрально-черноземном, Уральском, Западно-Сибирском регионах [2, 7]. Подбор наиболее продуктивных сортов и гибридов кукурузы, совершенствование технологии их возделывания позволяет создать прочную кормовую и пищевую базы [4]. Прочная кормовая база является важнейшим фактором повышения производства продукции животноводства. Ее создание достигается путем оптимального сочетания наиболее продуктивных сортов и гибридов кукурузы в чистых и смешанных посевах в системе специализированных конвейеров и совершенствования технологии их возделывания. Проведенные исследования позволяют оценить гибриды из

различных селекционных РФ по важнейшим хозяйственно-ценным характеристикам.

Методика исследований.

Полевые опыты проводились в 2016–2019 гг. на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Климат региона характеризуется как резко континентальный. ГТК в 2016 г. - 0,48, в 2017 г. - 1,05, в 2018 г. – 0,61, в 2019 г. – 0,56. Почва опытного поля представлена слабовыщелоченным южным чернозёмом, среднесуглинистым по механическому составу. В слое 0-40 см содержится 3,3-3,9% гумуса. По содержанию питательных веществ почва относится к среднеобеспеченным. Так, нитратного азота в ней содержится 3,6-4,5 мг на 100 г почвы, доступного фосфора (по Мачигину) – 3,3-4,0 мг, растворимого калия (по Масловой) – 16-22 мг. Водно-физические свойства метрового слоя почвы характеризуются следующими данными: объёмный вес – 1,21 г/см³. Предельная полевая влагоёмкость (ППВ) – 25,7 % от массы сухой почвы, влажность завядания – 13,3%. Обменная способность основных типов почв составляет 17–30 мг/эквивалент на 100 г почвы. В составе поглощённых оснований преобладает Са (75-82 %).

Полевые опыты осуществляли по общепринятым методикам в 4-кратной повторности, рендомизированным методом [1, 5]. Площадь учетной делянки составила 50–100 м², а посевной – 100–150 м². Площадь делянки 7,7 м². Число растений на 1 м² – 4,5 шт. Агротехника выращивания – зональная. Статистическая обработка экспериментальных данных выполнена по соответствующим методикам [1, 5]. Содержание в зерне биохимических показателей определяли согласно методикам: сырой протеин [ГОСТ 10846-91], сырой жир [ГОСТ 13496.15-97], сырая клетчатка [ГОСТ 13496.2-91], сырая зола [ГОСТ 26226-95]. Для обсуждения результатов исследований использованы следующие статистические параметры: стандарт – st, средняя – x, ошибка средней – sx, дисперсия – s², стандартное отклонение – s, коэффициент вариации – V, коэффициент асимметрии – A, ошибка коэффициента асимметрии – sA, коэффициент эксцесса – E, ошибка коэффициента эксцесса –

sE , минимальное значение признака – min , максимальное значение признака – max , выборка – n

Результаты исследований.

Диапазоны варьирования и коэффициенты вариации урожайности зерна указывают на некоторое разнообразие гибридов и их реакцию на условия среды (таблица 1). В целом несущественное значение коэффициентов асимметрии и эксцесса характеризует выборку гибридов как соответствующую нормальному распределению.

Таблица 1 – Общая характеристика изменчивости урожайности зерна гибридов кукурузы (группа спелости ФАО 140-250), т/га, 2016-2019 гг.

Гибрид	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее
Росс 140 СВ	3,66	5,46	4,14	4,29	4,39
РНИИСК-1	4,56	4,66	4,83	5,66	4,93
Нур	3,01	3,59	3,34	5,29	3,81
Уральский 150	3,97	3,94	4,03	4,09	4,01
Биляр	3,59	5,79	4,20	3,99	4,39
Байкал	3,97	5,19	4,51	5,04	4,68
Машук 175 МВ	3,16	5,04	4,44	4,40	4,26
Машук 185 МВ	3,74	6,03	4,91	6,29	5,24
Родник 180 СВ	4,26	5,16	4,72	5,27	4,85
Дарина МВ	3,51	7,70	3,50	5,92	5,16
Докучаевский 190 СВ	3,20	5,30	5,43	4,26	4,55
Краснодарский 194 МВ	4,09	6,30	5,82	6,35	5,64
Радуга	5,79	5,58	6,16	5,23	5,69
Машук 250 СВ	4,97	5,23	5,22	4,79	5,05
Среднее значение	3,96	5,35	4,66	5,06	4,76
sx	0,20	0,27	0,22	0,21	0,15
s^2	0,57	0,99	0,66	0,63	0,32
s	0,76	0,99	0,82	0,80	0,57
$V, \%$	19,1	18,6	17,49	15,72	11,92
A	1.111 ns	0.494 ns	0.20 ns	0.253 ns	0.081 ns
sA	0.594	0.594	0.594	0.594	0.594
E	1.384 ns	1.797 ns	-0.388 ns	-1.129 ns	-0.699 ns
sE	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124
min	3.01	3.59	3.34	3.99	3.81
max	5.79	7.7	6.16	6.35	5.69
n	14	14	14	14	14
$НСР_{0,5}$	0,15	0,23	0,20	0,21	

Урожайность изучаемых гибридов кукурузы варьировала в следующих пределах: Росс 140 СВ – 3,66...5,46 т/га, РНИИСК-1 – 4,56...5,66 т/га, Нур – 3,01...5,29 т/га, Уральский 150 – 3,94...4,09 т/га, Биляр – 3,59...5,79 т/га, Байкал – 36,97...5,19 т/га, Машук 175 МВ – 3,16...5,04 т/га, Машук 185 МВ – 3,74...6,29 т/га, Родник 180 СВ – 4,26...5,27 т/га, Дарина МВ – 3,50...7,70 т/га, Докучаевский 190 СВ – 3,20...5,43 т/га, Краснодарский 194 МВ – 4,09...6,35 т/га, Радуга – 5,23...6,16 т/га, Машук 250 СВ – 4,79...5,23 т/га. Ранжирование гибридов по средней урожайности располагается в следующей последовательности: Нур < Уральский 150 < Машук 175 МВ < Росс 140 СВ, Биляр < Докучаевский 190 СВ < Байкал < Родник 180 СВ < РНИИСК-1 < Машук 250 СВ < Дарина МВ < Машук 185 МВ < Краснодарский 194 МВ < Радуга.

Для детального изучения технологических и кормовых качеств зерна гибридов кукурузы был проведен анализ початков по нескольким показателям. В результате анализа початков гибридов выявлено варьирование количества зерен на початке: 2016 г. - 275,0...427,2 шт., 2017 г. – 375,0...522,8 шт., 2018 г. – 336,6...564,8 шт., 2019 г. – 414,5...598,3 шт. Значения коэффициента вариации по годам указывают на среднюю степень варьирования признака (исключение в 2019 г.)

К важным хозяйственным признакам, характеризующим качество семенного материала, крупность и выполненность семян относится масса 1000 зерен. Колебания параметра у гибридов по годам исследования составили следующие значения: 2016 г. – 207,5...310,6 г, 2017 г. – 199,3...364,3 г, 2018 г. – 192,3...318,9 г, 2019 г. – 196,8...291,2 г. (табл. 2).

Одновременно с повышением урожайности гибрида важное значение имеет улучшение качества зерна. Сырого протеина и отдельных незаменимых аминокислот в зерне кукурузы накапливается несколько ниже, чем у других зерновых культур. Расположение экстремумов значений как подтверждает данное высказывание, так и обязывает учитывать сдвиги (отклонения)

содержания протеина в зерне кукурузы в сторону значительного превышения значения среднего показателя по опыту.

Таблица 2 – Элементы структуры урожая гибридов кукурузы, 2016-2019 гг.

Гибрид	Количество зерен с початка, шт.				Масса 1000 зерен, г			
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Росс 140 СВ	275,0	384,8	435,0	421,7	295,8	315,4	211,5	226,0
РНИИСК-1	326,2	401,7	336,6	432,0	310,6	257,8	318,9	291,2
Нур	297,0	375,0	358,8	494,0	225,2	212,7	206,9	238,0
Уральский 150	359,8	439,4	415,5	461,1	245,2	199,3	215,5	197,1
Билляр	312,5	488,0	387,7	414,5	255,3	263,7	240,8	213,9
Байкал	388,8	521,9	521,2	549,3	226,9	221,0	192,3	203,9
Машук 175 МВ	314,7	409,1	378,0	449,6	223,2	273,8	261,0	217,5
Машук 185 МВ	333,5	507,2	469,5	529,5	249,2	264,2	232,4	264,0
Родник 180 СВ	355,0	429,8	386,1	505,5	266,7	266,8	271,7	231,7
Дарина МВ	322,3	522,8	363,1	466,2	242,0	327,3	214,2	282,2
Докучаевский 190 СВ	342,6	432,9	564,8	481,1	207,5	272,1	213,6	196,8
Краснодарский 194 МВ	308,3	384,3	424,5	495,0	294,9	364,3	304,7	285,1
Радуга	427,2	439,5	542,5	460,5	301,2	282,1	252,3	252,4
Машук 250 СВ	424,0	471,0	487,9	454,2	260,5	246,8	237,8	234,4
Среднее значение	341,9	443,4	433,7	472,4	257,4	269,1	241,0	238,2
sx	12.1	13.7	19.5	10.5	8.71	11.92	10.0	8.65
s ²	2048.8	2625.8	5294.2	1541.3	1062.3	1988.0	1400.3	1047.4
s	45.26	51.24	72.76	39.3	32.6	44.6	37.42	32.4
V, %	13.2	11.56	16.8	8.31	12.7	16.6	15.5	13.6
A	0.772 ns	0.341 ns	0.548 ns	0.423 ns	0.288 ns	0.525 ns	0.913 ns	0.405 ns
sA	0.594	0.594	0.594	0.594	0.594	0.594	0.594	0.594
E	-0.046 ns	-1.193 ns	-0.918 ns	-0.329 ns	-1.084	0.424 ns	0.132 ns	-1.083 ns
sE	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124
min	275.0	375.0	336.6	414.5	207.5	199.3	192.3	196.8
max	427.2	522.8	564.8	549.3	310.6	364.3	318.9	291.2
n	14	14	14	14	14	14	14	14
HCP _{0,5}	25,1	27,0	37,0	21,5	10,8	21,5	13,6	11,6

Среднее содержание биохимических показателей в зерне раннеспелых и среднераннеспелых гибридов кукурузы (ФАО 140-250) варьировало в следующих пределах: протеин – 8,67...10,23%, жир – 4,18...5,18%, клетчатка – 1,86...3,13%, зола – 1,21...1,48%, БЭВ – 81,04...83,37%. Ранжировка лучших гибридов по среднему значению содержания сырого протеина: Родник 180 СВ,

Росс 140 СВ < Краснодарский 194 МВ < Радуга < Докучаевский 190 СВ, Машук 185 МВ < Нур < Уральский 150 < Машук 175 МВ < Биляр < Машук 250 СВ < Дарина < РНИИСК-1 < Байкал (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание биохимических показателей в зерне кукурузы, среднее 2016-2019 гг.

Гибрид	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ
Росс 140 СВ	8,67	4,84	2,66	1,48	82,35
РНИИСК-1	9,99	4,63	2,42	1,26	81,70
Нур	9,19	4,66	2,35	1,32	82,48
Уральский 150	9,35	4,18	2,14	1,26	83,08
Биляр	9,61	4,44	2,18	1,27	82,50
Байкал	10,23	4,54	2,76	1,43	81,04
Машук 175 МВ	9,55	4,66	2,98	1,29	81,52
Машук 185 МВ	8,98	5,18	1,86	1,30	82,68
Родник 180 СВ	9,63	4,63	2,54	1,27	81,93
Дарина МВ	9,94	4,75	2,34	1,46	81,52
Докучаевский 190 СВ	8,98	4,61	2,12	1,22	83,08
Краснодарский 194 МВ	8,70	4,49	2,15	1,30	83,37
Радуга	8,97	4,67	3,13	1,21	82,03
Машук 250 СВ	9,82	4,92	2,83	1,36	81,06
Среднее значение	9,40	4,66	2,46	1,32	82,17
sx	0.133	0.062	0.099	0.023	0.20
s ²	0.249	0.054	0.136	0.007	0.557
s	0.499	0.233	0.369	0.085	0.747
V, %	5.304	5.00	15.00	6.484	0.909
A	0.042 ns	0.304 ns	0.315 ns	0.894 ns	0.005 ns
sA	0.594	0.594	0.594	0.594	0.594
E	-1.188 ns	1.809 ns	-0.741 ns	-0.255 ns	-1.047
sE	1.124	1.124	1.124	1.124	1.124
min	8.67	4.18	1.86	1.21	81.04
max	10.23	5.18	3.13	1.48	83.37
n	14	14	14	14	14
НСР _{0,5}	0,99	0,25	0,36	0,12	1,20

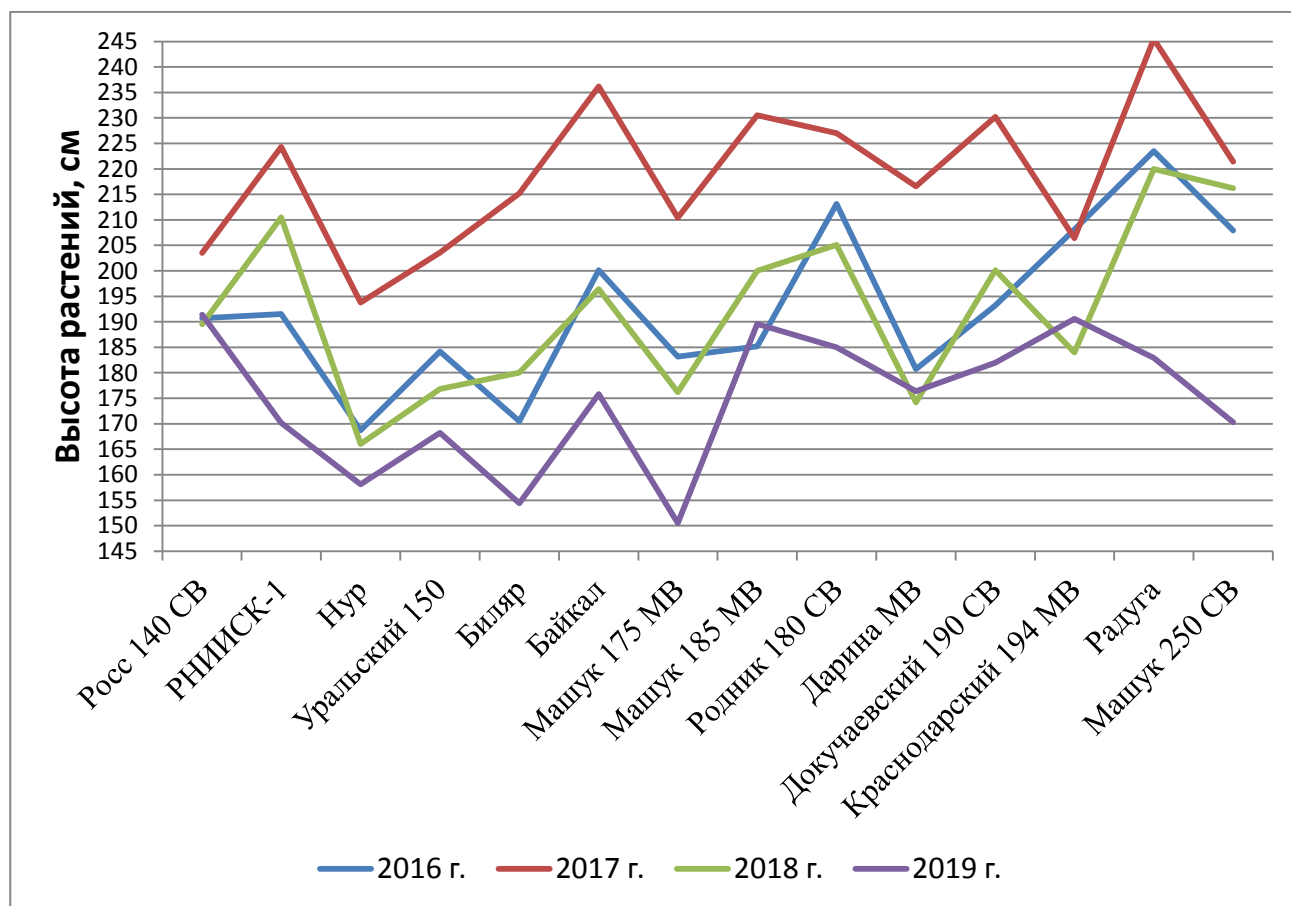
В Поволжье определённая часть посевов кукурузы используется на силос.

В настоящее время на силос используются гибриды универсального направления использования или зернового, так как гибридов, использование которых ориентировано только на силос, значительно меньше. Хотя известно, что гибриды зернового типа из-за грубого стебля и малого количества листьев

обеспечивают получение силоса с низкими кормовыми показателями. Принято считать, что растения силосной кукурузы отличаются высокой урожайностью биомассы, что, как правило, сопряжено с высотой растений. Следует отметить, что за анализируемый период в питомнике ФАО 140-250 отмечается нормальное распределение признака по высоте растений.

Заключение.

Рассчитанные значения коэффициентов вариации указывают на слабую изменчивость высоты гибридов, созданных в разных НИУ ($V - 6,6...8,9\%$). Однако размах варьирования гибридов по высоте растений изменяется в значительном диапазоне 45,8...67,8 см, что указывает на отдельные варианты отклонений от среднего значения (см. рисунок)



Высота растений гибридов кукурузы, созданных в селекцентрах РФ.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985. – С. 35–112.

2. Жужукин В.И. Методические подходы в селекции очень ранних (ФАО 100–149) гибридов кукурузы в Нижнем Поволжье / Жужукин В.И., Зайцев С.А., Волков Д.П. // Аграрная наука. – 2018. №6 - с. 48-50.
3. Жужукин В.И. Совершенствование методических подходов в селекции среднеранних гибридов кукурузы в Нижнем Поволжье / Жужукин В.И., Горбунов В.С., Зайцев С.А., Волков Д.П. // Зерновое хозяйство России, 2017, № 5, с. 25-29.
4. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство. Кишинев: Штиинца, 1990. 432 с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. Учебное пособие для биологических специальностей вузов – 4-е издание, переработанное и дополненное., М: Высшая школа, 1990.– 352 с.: ил.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – 194 с.
7. Панфилов А.Э. Культура кукурузы в Зауралье: Монография. Челябинск: ЧГАУ. 2004. 356 с.

Сведения об авторах

Куанышкалиев Ж.Ж., Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Денисов К.Е., Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Греков Д.Аю, ВолжНИИГиМ - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации

SEED QUALITY AND SUNFLOWER PRODUCTIVITY WITH THE APPLICATION OF PHOSPHOGYPSE DIHEDRATE

Eskov I.D., Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov
Zhumagaliev I., Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

Zaitsev S.A., Russian Research Institute for Sorghum and Maize
“Rossorgo”

The article evaluates hybrids from various breeding centers of the Russian Federation for the most important economically valuable characteristics.

Key words: selection; hybrids; Saratov Right Bank; variety.