

УДК 633.15:631.542:84/.85

ХАРАКТЕРИСТИКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕРНА И АДАПТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ

© 2015 Е.В. Мадякин

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Н.М. Тулайкова»,
п.г.т. Безенчук, Самарская область

Статья поступила в редакцию 20.11.2015

В Самарской области, относящейся к крайней северной зоне выращивания кукурузы на зерно, лимитирующим фактором является сумма эффективных температур и, соответственно, ограниченный период вегетации, а также количество осадков, выпадающих в период вегетации. В связи с этим основной задачей в работе с кукурузой в Среднем Поволжье, как на начальном этапе, так и в настоящее время является отбор, создание холодостойких, засухоустойчивых раннеспелых сортов и гибридов с высокой урожайностью и быстрой отдачей влаги зерном при созревании. Целью исследования было определение адаптивной способности, уровня продуктивности и уборочной влажности зерна новых трехлинейных гибридов кукурузы в засушливых условиях центральной зоны Самарской области. В результате представлен анализ новых гибридов кукурузы из конкурсного испытания по продуктивности зерна, адаптивной способности и селекционной ценности генотипа, проведенный в Самарском НИИСХ в неблагоприятных почвенно-климатических условиях 2012-2015 гг. Выделены гибриды кукурузы наиболее адаптированные к местным агроэкологическим условиям с высокой урожайностью зерна, а также сочетающие в семе высокую продуктивность и низкую уборочную влажность зерна в условиях засухи.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, урожайность, уборочная влажность зерна, адаптивная способность, индекс селекционной ценности сорта.

ВВЕДЕНИЕ

Кукуруза - одна из основных культур современного мирового земледелия. Это растение характеризуется разносторонним использованием и высокой урожайностью. На продовольствие используют около 20 % зерна кукурузы, на технические цели - около 15 % и примерно две трети на - на корм.

Основатели нашего института (И.Н. Клинген, Н.М. и С.М. Тулайковы) рассматривали эту культуру в качестве одного из важнейших средств борьбы с засухой.

С.М. Тулайков в брошюре «Кукуруза, ее возделывание и использование» [1], отмечал ее высокую роль в страховании сборов зерна и кормов в засушливые годы. Он писал: «Последствие недобора в значительной степени были бы смягчены в полевом хозяйстве, если бы взамен части яровых хлебов были введены растения пропашного клина (кукуруза, картофель, подсолнух, корнеплоды), способные использовать, вследствие своего продолжительного периода роста, осадки второй половины лета, пропадающие бесследно для большинства яровых».

С развитием селекции кукурузы на скороспелость стало реальным значительное расширение посевов кукурузы на зерно в ЦЧО, Поволжье и других регионах. Селекционерами России в последние годы созданы раннеспелые и среднеранние гибриды кукурузы с урожаем зерна 8-10 т/га. При соответствующей технологии они пригодны для производства зерна кукурузы до 54 параллели (Брянск, Тула, Тамбов, Саранск, Казань). Однако успехи селекции реализуются через четко налаженную систему семеноводства. Многие возделываемые в настоящее время гибриды, обладая высокой продуктивностью, занимают незначительные площади из-за низкой эффективности семеноводства. Особенно это касается скороспелых гибридов. Сложность ведения их семеноводства заключается в более низкой семенной продуктивности родительских форм, слабой устойчивости к болезням и вредителям, ломкости и полеганию стебля [2].

Кукуруза традиционно является одной из ведущих кормовых культур. В Среднем Поволжье, и в Самарской области, в 1960-1970-х гг. она стала основной силосной культурой, занимая в структуре посевов кормовых культур на пашне до 45-50%. Площади посева кукурузы в Самарской области достигали 320 тыс. га, а в Поволжье с учетом соседних областей свыше 1 млн.га.

В настоящее время в Самарской области этой культурой засеваются ежегодно на зерно и силос

*Мадякин Евгений Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технических культур и агроэкологического испытания.
E-mail: Samniish@mail.ru*

около 50 тыс. га. Причем доля площадей под зерновой кукурузой на данный момент выше силосной.

По мнению Г.А. Ерохина [3] введение кукурузы как зерновой культуры на площади 100 тыс. га при урожае 40-45 ц/га позволит получать ежегодно около 400 тыс. т фуражного зерна высоких кормовых достоинств и сократить посевные площади зерновых культур на эти цели.

В Самарской области, относящейся к крайней северной зоне выращивания кукурузы на зерно, лимитирующим фактором является сумма эффективных температур и, соответственно, ограниченный период вегетации, а также количество осадков, выпадающих в период вегетации.

В связи с этим основной задачей в работе с кукурузой в Среднем Поволжье, как на начальном этапе, так и в настоящее время является отбор, создание холодостойких, засухоустойчивых раннеспелых сортов и гибридов с высокой урожайностью и быстрой отдачей влаги зерном при созревании. А также, для получения стабильно высокого качественного урожая зерна кукурузы, новые гибриды должны быть устойчивыми к полеганию, иметь резистентность к таким грибковым заболеваниям как пузырчатая головня и фузариоз початка.

Природные условия Самарской области позволяют сеять кукурузу в южных районах области с середины первой декады мая и в северных – в начале второй декады мая. Всходы кукурузы при таких сроках сева появляются 20-25 мая. По многолетним данным Безенчукской метеостанции, вероятность наступления заморозков составляет во второй декаде сентября 20 % и в третьей 50 %. Чтобы убрать кукурузу до наступления губительных заморозков, нужны гибриды, достигающие молочно-восковой спелости не позже первой декады сентября, то есть через 95-105 дней после всходов. Для более ранних сроков уборки нужны еще более скороспелые гибриды с вегетационным периодом до молочно-восковой спелости около 90 дней. Этим требованиям отвечают раннеспелые и среднеранние гибриды.

Цель исследования: определить адаптивную способность, уровень урожайности зерна и уборочной влажности новых трехлинейных гибридов кукурузы в засушливых условиях центральной зоны Самарской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования выполнялись в течение 2012-2015 гг. на опытном поле Самарского НИИСХ.

Полевой и лабораторный эксперименты проведены в соответствии с утверждённой методикой научно-исследовательских работ лаборатории селекции кукурузы, а также в соответствии с «Методическими рекомендациями по проведению полевых опытов с кукурузой» [4]. Данные по урожайности обрабатывались методом дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. [5].

Параметры ОАС рассчитывались по методике Кильчевского А.В. и Хотылевой Л.В. [6], селекционный индекс ценности сорта ($C_{инд}$) – по методике предложенной Орлянским Н.А. [7] с использованием параметра «селекционной ценности сорта», рассчитанного по методике Хангильдина В.В. [8]. Селекционный индекс определен по Сотченко В.С. [9].

В эксперимент были включены трехлинейные гибриды из конкурсного сортоиспытания, созданные с участием в качестве материнской формы простых стерильных гибридов Мадонна М, Крона С, РГТ 2/11, РГТ 3/11 селекции ВНИИ кукурузы и Самара М – Самарский НИИСХ. Отцовской формой новых гибридов являются линии селекции Самарского НИИСХ: Б 206, Б 245, Б 249, Б 269, Б 369, Б 373 и Б 403.

Метеоусловия для роста и развития кукурузы в период вегетации 2012 г. оказались в целом благоприятными. В начальный период развития растений (вторая декада июня) выпало 26,6 мм. осадков, что на 33% больше среднемноголетнего значения. За месяц выпало 51,9 мм. осадков, что составляет 88% от среднемноголетнего значения. В период цветения (I и II декады июля) выпало небольшое количество осадков 18,6 мм., тогда как среднемноголетнее значение составляет 38 мм. Также в данный период наблюдалась высокая температура воздуха. Так, среднесуточные значения в I и II декадах июля составили 22,5 и 24,0 °С, что на 1,7 и 3,1 °С, соответственно, выше среднемноголетних показаний. В августе выпало 60,4 мм осадков, что на 34% больше среднемноголетнего значения, это привело к увеличению влагообеспеченности посевов и, соответственно, налив и созревание зерна проходили в более благоприятных условиях. Небольшое количество осадков в сентябре (19,5 мм) способствовало быстрому созреванию растений.

Метеорологические условия в 2013 г. для роста и развития кукурузы в начальный период вегетации оказались в целом неблагоприятными из-за повышенного температурного режима и небольшого количества осадков. Так, среднесуточная температура во второй и третьей декадах мая составила 19,6 и 19,1 °С, что на 4,7 и 2,8 °С выше среднемноголетних значений, а осадков выпало 10,2 мм, т.е. на 12,6 мм меньше нормы. Июнь оказался также теплее на 1,3 °С, а осадков выпало в 3 раза меньше нормы - 17,2 мм. За период с начала второй декады по конец июня средняя относительная влажность воздуха в течение 13 дней понижалась до 24-30 %.

Во второй половине вегетации, начиная с 10 июля, наблюдались более благоприятные условия по влагообеспеченности. Так, во время цветения кукурузы (июль) выпало 88,7 мм осадков, что на 36,6 мм больше нормы, а во время налива и созревания зерна (август) – 58,0 мм, на 14,9 мм.

Условия вегетационного периода 2014 г. также

были недостаточно благоприятными из-за повышенного температурного режима и небольшого количества осадков в начальный период роста и развития культуры. Так, среднесуточная температура во второй и третьей декадах мая составила 21,5 и 20,3 °С, что на 6,6 и 4,0 °С выше многолетних значений, а осадков, за этот период, выпало 3,3 мм, т.е. на 27,9 мм меньше нормы. Улучшить ситуацию по влагообеспеченности растений позволили осадки во второй декаде июня. Всего выпало 83,7 мм, что на 65,6 мм больше среднемноголетнего значения.

Начиная с третьей декады июня по вторую декаду августа, включительно, также наблюдались неблагоприятные условия по влагообеспеченности. Так, за этот период выпало всего 22,9 мм осадков, при норме 101,5 мм. Отсутствие осадков в критический период развития культуры отрицательно сказалось на продуктивности гибридов.

В третьей декаде августа выпало 33,1 мм осадков, что несколько улучшило ситуацию по влагообеспеченности растений и налив зерна проходил в более благоприятных условиях.

Осадки зимнего периода и весной 2015 г. позволили получить хорошие всходы. Но отсутствие их на фоне высоких среднесуточных температур в летние месяцы отрицательно сказалось на формировании урожая кукурузы. Немного улуч-

шили ситуацию по влагообеспеченности осадки в первой декаде июля (31,1 мм) во время цветения культуры. В остальные декады лета осадки отсутствовали или их количество было значительно меньше среднемноголетних значений.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Годы испытаний по агрометеорологическим показателям отличались только продолжительностью засух и временем их проявления. Анализ результатов конкурсного испытания 2012-2015 гг. показал, что уровень продуктивности зерна в целом по питомнику был на одном уровне 41-42 ц/га (2012 – 41,4 ц/га, 2013 – 40,7 ц/га, 2014 – 40,6 ц/га, 2015 – 41,8 ц/га).

Максимальная урожайность в среднем за четыре года отмечена у гибридов Са 506/12, Са 504/12, Са 416/13, Са 491/12 45,4-47,2 ц/га, что на 2,4-4,2 ц/га больше, чем у районированного стандарта Самбез 165 МВ. Анализ группы изученных новых генотипов показал, что наибольшим эффектом общей адаптивной способности по урожайности зерна обладают гибриды Са 506/12, Са 504/12, Са 416/13, Са 491/12, Са 1226/05, Са 493/12. Показатели ОАС изменялись от 4,12 у гибрида Са 506/12 до 1,22 у гибрида Са 493/12. Минимальные величины ОАС имели гибриды Са 935/05, Са 81/12 и Са 80/12 (табл.1).

Таблица 1. Показатели урожайности зерна, селекционной ценности и адаптивной способности

Гибриды	Урожай зерна, ц/га	Уборочная влажность зерна, %	Селекционный индекс, $C_{и}$	Общая адаптивная способность		Селекционный индекс ценности сорта	
				ОАС	ранг	$C_{иц}$	ранг
Самбез 165 МВ (st)	43,0	20,1	2,14	-0,13	11	8,40	11
Катерина СВ (st)	38,9	18,0	2,16	-4,23	16	7,67	12
Самбез 175 МВ (st)	39,2	22,7	1,73	-3,88	15	6,20	16
Коллективный 172 МВ (st)	41,1	18,1	2,27	-2,03	13	8,51	9
Машук 175 МВ (st)	44,1	19,7	2,24	0,99	8	9,02	6
Са 506/12	47,2	23,6	2,00	4,12	1	8,62	8
Са 504/12	45,8	21,5	2,13	2,67	2	8,90	7
Са 416/13	45,6	22,4	2,04	2,47	3	8,49	10
Са 491/12	45,4	18,0	2,52	2,32	4	10,45	1
Са 1226/05	44,8	20,2	2,22	1,65	5	9,07	5
Са 493/12	44,3	19,3	2,30	1,22	6	9,31	4
Са 1244/05	44,1	19,0	2,32	0,99	7	9,34	3
Са 508/12	43,7	25,8	1,69	0,60	9	6,74	15
Са 1243/05	43,6	18,2	2,40	0,50	10	9,56	2
Са 935/05	42,7	24,5	1,74	-0,38	12	6,79	14
Са 81/12	41,0	21,7	1,89	-2,10	14	7,08	13
Са 80/12	38,3	22,4	1,71	-4,80	17	5,98	17
НСР							

Для зерновой кукурузы, как и в других регионах с коротким вегетационным периодом, в Среднем Поволжье очень важное значение имеет уборочная влажность зерна. Поэтому в качестве конечной оценки новых генотипов мы использовали показатель «селекционный индекс ценности сорта» ($C_{инд}$), позволяющий учесть селекционную ценность сорта по продуктивности с учетом уборочной влажности зерна.

На основе определения показателя $C_{инд}$ в наших исследованиях выявлены гибриды, сочетающие высокую продуктивность с низкой уборочной влажностью зерна: Са 491/12 (10,45), Са 1243/05 (9,56), Са 1244/05 (9,34), Са 493/12 (9,31) и Са 1226/05 (9,07). Таким образом, указанные гибриды являются наиболее адаптированными к почвенно-климатическим условиям, сложившимся в годы исследований.

Анализ данных 2012-2015 гг. позволил выделить гибрид Са 506/12 способный формировать достаточно высокий урожай зерна в условиях засухи, а также гибрид Са 491/12 наиболее пригодный с экономической точки зрения для выращивания в производственных условиях Самарской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тулайков С.М. Кукуруза, ее возделывание и использование. Самара: гос. изд., 1922. 32 с.
2. Сотченко В.С., Горбачева А.Г., Сотченко Ю.В., Орлянский Н.А., Панфилова О.Н. Влияние экологических условий на формирование урожая семян родительских форм раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы // Селекция, семеноводство, технология возделывания кукурузы: материалы науч.-практ. конф. Пенза, 2009. С. 188-196.
3. Ерохин Г.А. Селекция и семеноводство кукурузы в Самарском НИИСХ // Кукуруза и сорго. 2003. № 4. С. 2-5.
4. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. Днепропетровск, 1980. 54 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985.
6. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды // Генетика. 1985. Т.21. № 9. С. 1481-1495.
7. Орлянский Н.А. Селекция и семеноводство зерновой кукурузы на повышение адаптивности в условиях Центрального Черноземья: автореф. дисс.... докт. с.-х. наук. Воронеж, 2004. 40 с.
8. Хангильдин В.В. О принципах моделирования сортов интенсивного типа // Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. М., 1978. С. 111-116.
9. Сотченко В.С. Селекция и семеноводство раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы: автореф. диссертации... доктора с.-х. наук. СПб., 1992. 48 с.

FEATURE CORN HYBRIDS IN TERMS OF PRODUCTIVITY OF GRAIN AND ADAPTIVE ABILITY IN CONDITIONS OF INSUFFICIENT HUMIDIFYING

© 2015 E.V. Madyakin

Samara Research Scientific Institute of Agriculture named after N.M. Tulaikov, Bezenchuk, Samara Region

Summary. In the Samara region, relating to the extreme northern area of growing corn, the limiting factor is the sum of effective temperatures and, consequently, a limited period of the growing season, as well as the amount of precipitation during the growing season. In this regard, the main task of the corn in the Middle Volga, at the initial stage, and is currently a selection, establishment of cold-resistant, drought-resistant and early maturing varieties of hybrids with high yield and rapid return of moisture during the ripening grain. The aim of the study was to determine the adaptive capacity, the level of productivity and harvesting grain moisture new three-way hybrids of corn in the arid conditions of the central area of the Samara region. As a result, an analysis of new maize hybrids from the competitive tests of grain productivity, adaptive capacity and breeding values genotype held in Samara Research Institute for Agriculture in unfavorable soil and adverse climatic-soil conditions of 2012-2015. Highlighted the most corn hybrids adapted to local agro ecological conditions with high grain yield, as well as combining high productivity and a low harvest moisture content of grain in drought conditions.

Keywords: corn, hybrid, yield, harvesting grain moisture, adaptive capacity, the index selection value of breeds.