

УДК 633.53: 633.15

DOI: 10.35330/1991-6639-2020-6-98-113-120

ОЦЕНКА НОВЫХ ГИБРИДОВ ВОСКОВИДНОЙ КУКУРУЗЫ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ*

С.П. АППАЕВ¹, А.М. КАГЕРМАЗОВ¹, А.В. ХАЧИДОГОВ¹,
М.Р. ГОНИКОВА², Э.Б. ХАТЕФОВ²

¹ Институт сельского хозяйства –
филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»
360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

² Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова
190000, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44
E-mail: secretary@vir.nw.ru

В мировом земледелии кукуруза занимает третье место по валовому сбору и посевным площадям, уступая только пшенице и рису. Наряду с кормовым значением зерно кукурузы играет огромную роль как продукт питания. Для этих целей обычно используют зерно различных подвигов высокоурожайных гибридов кукурузы с высоким содержанием крахмала (свыше 70%), который состоит из 80% амилопектина и 20% амилозы, имеет прямолинейную структуру полимерной цепи, тогда как у восковидной в зерновках содержится 100-процентный амилопектиновый крахмал, характеризующийся разветвленной структурой полимерной цепи.

В этой связи в ИСХ КБНЦ РАН на базе наработок, сделанных учеными ВНИИ растениеводства имени Н.И. Вавилова (ВИР), проведены исследования селекционно-ценных признаков новых инбредных линий восковидной кукурузы. Получены экспериментальные гибридные комбинации, показавшие высокие урожаи зерна восковидной кукурузы. Значение урожая зерна лучшего гибрида 90-7 превысило стандарт на 4,5 т/га при 100% содержании в зерне амилопектинового крахмала. Другие гибридные комбинации имели значения выше стандарта в пределах от 1,0 до 4,0 т/га (гибриды 90-13, 90-7, 90-9, 91-24 91-28, 91-30, 92-41, 93-65, 94-74, 94-77 – до 1,0 т/га, гибриды 90-5, 90-14, 90-16, 91-21, 91-23, 94-76 – до 2,0 т/га, гибриды 91-29 – до 3,0 т/га, гибриды 90-14, 91-22 – до 4,0 т/га).

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, амилопектин, амилоза, урожай зерна, сбор крахмала.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из инновационных направлений развития агропромышленного комплекса является глубокая переработка зерна, базирующаяся на передовых технологиях и технических средствах. В технологической цепочке при глубокой переработке зерна кукурузы процесс выработки крахмала происходит с выделением из зерна зародыша, замочной воды, клетчатки. На последующих этапах переработки из побочной продукции в виде зародыша получают кукурузное масло, из белка и клетчатки – ценные кормовые добавки, а крахмал направляют на производство заменителей сахара в виде глюкозных и глюкозно-фруктозного сиропов, крахмальной и мальтозной патоки, кристаллической глюкозы, мальтодекстринов, а также модифицированных крахмалов [1]. Использование достижений биотехнологии предусматривает производство на основе глюкозного сиропа пищевых кислот, аминокислот, полиолов (мальтит, ксилит, сорбит) и биопластиков. С 2007 года

* Работа выполнена в рамках государственного задания ВИР № 0662-2019-0006 «Поиск, поддержание жизнеспособности и раскрытие потенциала наследственной изменчивости мировой коллекции зерновых и крупяных культур ВИР для развития, оптимизированного генбанка и рационального использования в селекции и растениеводстве».

первое место по продажам принадлежит кукурузному крахмалу, который составляет более 50% мирового рынка. На втором месте со значением 30% мирового рынка – маниоковый крахмал. Третье место прочно занимает крахмал, получаемый из картофеля (не более 7%). На российском рынке крахмалов и крахмалопродуктов более 80% занимает кукурузный крахмал, который имеет ряд преимуществ по технологичности и качеству сырья перед картофельным [2, 3]. Для производства крахмала из кукурузного зерна чаще всего используют сорта и гибриды, характеризующиеся высоким содержанием крахмала, который состоит до 80% из амилопектина и до 20% из амилозы. Различия между этими двумя крахмалами сводятся к тому, что амилозный крахмал имеет прямолинейную структуру полимерной цепи, тогда как амилопектиновый – разветвленную. По данным Ассоциации российских производителей крахмалопаточной продукции, в России работают 10 кукурузокрахмальных комбинатов. Ежегодно отрасль осваивает около 1,5 млн т зерна, из них почти 1 млн т кукурузы и 500 тыс. т пшеницы [4]. Большая часть кукурузного зерна производится из гибридов зарубежной селекции с высоким содержанием крахмала в зерне. Важным элементом, повышающим рентабельность производства крахмала при глубокой переработке зерна на крахмал, является значение высокой доли зародыша, содержания в зародыше белка с незаменимыми аминокислотами и масла с полиненасыщенными жирными кислотами. Для получения высококачественного сырья с целью производства крахмалопродуктов необходимо проведение селекционной работы, направленной на получение гибридов с высоким содержанием в зерне крахмала (амилопектиновый, амилозный). Преимущество остается за гибридами, характеризующимися высокой долей побочной продукции с ценным биохимическим составом в виде незаменимых аминокислот в белках и незаменимых (полиненасыщенных) жирных кислот в жирах, находящихся в зародыше зерновки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2007-2009 гг. в предгорной зоне Кабардино-Балкарии, на территории ОПХ «Нартан» Института сельского хозяйства КБНЦ РАН. Основными почвообразующими породами селекционного участка являются карбонатные глины и тяжелые суглинки со средним содержанием гумуса в пахотном слое – 4,2% и среднещелочной (рН=8,1) реакцией почвы. Значение емкости поглощения характеризуется как среднее (32 мг/экв на 100 г почвы), а содержание карбонатов в пахотном слое варьирует от среднего (6,7%) до высокого (13,6 – 14,7%). Обеспеченность почв подвижным фосфором имеет очень низкое (0,4 мг/ на 100 г почвы), а обменным калием – очень высокое (8 г/100 г) значения. Структурное состояние воздушно-сухого пахотного слоя и подпахотного горизонта хорошее, а по содержанию водопрочных агрегатов – удовлетворительное.

Климат зоны характеризуется как умеренно жаркий, с суммой активных температур в пределах 3000 – 3200⁰С и умеренным увлажнением (коэффициент увлажнения – 0,5–0,9), гидротермический коэффициент равен 0,9 – 1,2. Среднегодовая сумма осадков составляет 615 мм, из которых за вегетационный период выпадает около 75,8%.

Почвенно-климатические условия в годы исследований благоприятствовали росту и развитию растений. Исследования проводились по общепринятой технологии. В годы проведения опытов на участок вносилось по 140 кг/га сложного удобрения «Нитроаммофоска», с междурядной культивацией проведена прикорневая подкормка аммиачной селитрой из расчета 120 кг/га. Предшественник – кукуруза на зерно.

В исследования были вовлечены 11 линий коллекции ВИР и 9 линий селекции КБНИИСХ. Семена высевали вручную, широкорядным способом (70x35 см) с последующим ручным прореживанием до расчетной густоты стояния растений к уборке 62 тыс. шт./га. Учетная площадь делянки – 4,9 м², расположение делянок рендомизированое.

Фенологические наблюдения и учет урожая линий кукурузы и их гибридов проводили по методике ВИР [5], агротехнические мероприятия проведены согласно методическим указаниям по производству гибридных семян кукурузы [6], систематизация групп спелости

сти по шкале ФАО, хозяйственно ценные признаки и их описания даны согласно «Широкому унифицированному классификатору СЭВ вида *Zea mays* L.» [7]. Дисперсионный анализ проведен по методике Б.А. Доспехова [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты анализа значений признака «высота растений» восковидных гибридов кукурузы показали значительное влияние на общую высоту растений погодных условий в период наиболее активного роста (июнь – июль). Слабое варьирование значений высоты растений того или иного гибрида в годы с недостаточным увлажнением (2009 г.) может рассматриваться как косвенный признак более высокой устойчивости гибридов к неблагоприятным агроклиматическим условиям. В проведенных нами исследованиях признак высоты прикрепления початков в изученных гибридных комбинациях варьировал между значениями 48-100 см, что вполне приемлемо для уборки урожая зерна комбайном без потерь. Следует отметить, что все родительские линии экспериментальных гибридов характеризовались укороченной ножкой початка, тогда как в самих гибридных комбинациях встречались початки с длинной ножкой как результат гетерозиса.

Одними из самых ценных хозяйственных признаков, селективируемых при выведении новых сортов и гибридов, являются количественные признаки элементов продуктивности, которые определяются длиной и диаметром початка, числом рядов зерен и числом зерен на початке, массой 1000 зерен, выходом зерна с початка. По результатам исследований было выделено несколько гибридов, которые имели высокие значения по длине, диаметру, числу рядов зерен и количеству зерен в рядке початка, а также массе 1000 зерен (табл. 1).

Таблица 1

СТРУКТУРА ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ ЛУЧШИХ ПО УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ГИБРИДОВ
ВОСКОВИДНОЙ КУКУРУЗЫ (2009 г.)

№	Гибрид	Длина початка, см	Диаметр початка, см	Число рядов зёрен, шт.	Число зёрен в ряду, шт.	Вес 1000 зёрен, г
1	РИК 340MBst	19,0	4,3	16,6	35,3	325,5
2	90-13	18,1	5,2	17,0	35,4	386,2
3	90-15	22,3	5,1	18,0	36,2	352,6
4	90-16	17,3	5,4	16,0	31,6	411,2
5	90-5	20,9	4,6	14,4	39,1	377,6
6	90-9	16,4	5,2	16,5	33,0	348,1
7	91-20	16,6	5,1	14,8	32,9	341,3
8	91-22	20,3	5,0	16,1	38,8	359,2
9	91-23	16,7	4,4	14,5	38,1	239,7
10	91-27	20,2	4,1	14,5	32,2	339,2
11	91-28	17,7	5,5	20,2	25,8	296,1
12	91-29	16,4	5,1	18,1	33,0	332,0
13	91-33	20,5	4,1	12,7	44,1	273,5
14	92-41	17,8	5,7	18,6	32,3	363,8
15	92-45	17,5	4,5	14,1	36,3	354,7
16	92-46	18,5	5,0	24,8	27,7	267,7
17	93-61	19,3	4,8	16,6	39,0	310,0
18	93-62	17,1	4,4	18,7	35,6	288,1
19	94-71	21,6	5,3	18,2	43,6	369,0
20	94-74	19,5	4,1	14,3	35,6	343,6
21	94-76	18,8	5,2	18,1	38,0	265,4
	HCP _{0,05}	2,1	0,66	0,4	2,2	14,8

ОЦЕНКА НОВЫХ ГИБРИДОВ ВОСКОВИДНОЙ КУКУРУЗЫ
ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Анализ показал, что значения длины початка были ниже стандартного у 16 и выборки лучших гибридных комбинаций. Значения длины початка варьировали в пределах от 13 до 18,5 см, тогда как со значением на уровне стандарта было выделено 2 гибрида (94-74, 93-61). Стандартные значения превысили гибридные комбинации 91-27, 91-22, 90-5, 91-33, 94-71, 90-15, показавшие варьирование значений от 20 до 22 см. Несколько иные результаты показал анализ ранжирования гибридов по значениям диаметра початка. Стандартное значение не смогли превысить 3 гибрида (94-74, 91-27, 91-33), которые характеризовались значением диаметра початка не более 4,0 см, и только 5 гибридных комбинаций (91-23, 92-45, 93-62, 93-61, 90-5) имели значения на уровне стандарта. Высокие значения диаметра початка – от 5,0 до 5,5 см – обнаружены у 12 гибридных комбинаций. Анализ значения признака «число рядов зерен на початке» показал, что у 7 гибридных комбинаций значения варьировали от 12 до 14 рядов при стандартном 16-рядном початке. В группу, близкую к стандартному значению, вошли 5 гибридов (93-61, 90-9, 90-16, 90-13, 91-22), тогда как у 8 гибридов (93-62, 91-29, 94-76, 90-15, 92-41, 94-71, 91-28, 92-46) оно варьировало выше стандартных значений (18-22 ряда). Причем гибриды 91-28 и 92-46 формировали крупные 20-22-рядные початки диаметром не ниже 5,0 см. Анализ значений признака «число зерен в ряду початка» также показал высокую вариабельность. Невысокие значения (ниже 35 зерен в ряду) показали 8 гибридов (91-28, 92-46, 90-16, 91-27, 91-20, 92-41, 90-9, 91-29) со значениями от 25 до 33 см. Близкие к стандартным значения числа зерен в ряду початка имели комбинации 94-74, 90-13, 93-62. Высокие значения – от 36 до 44 см – обнаружены у 9 гибридных комбинаций. Из всей группы 8 гибридов (91-28, 92-46, 90-16, 91-27, 91-20, 92-41, 90-9, 91-29) характеризовались значениями ниже стандартного в пределах от 25 до 33 см. Близкие к стандартным значения имели комбинации 94-74, 90-13, 93-62.

Таблица 2

Урожайность лучших гибридов восковидной кукурузы (т/га) (2008 – 2009 гг.)

№	Гибриды	2008 г.	2009 г.	Среднее за два года
1	РИК 340 МВ st	9,41	9,03	9,22
2	90-13	10,42	9,87	10,15*
3	90-15	13,62	9,70	11,66***
4	90-16	11,18	8,06	9,62
5	90-5	11,21	9,68	10,45*
6	90-9	10,10	8,82	9,46
7	91-20	11,09	7,65	9,37
8	91-22	13,87	6,92	10,40*
9	91-23	11,81	7,41	9,61
10	91-27	9,43	11,30	10,37*
11	91-28	10,70	8,55	9,63
12	91-29	12,13	6,73	9,43
13	91-33	9,90	12,31	11,11**
14	92-41	10,36	9,66	10,01*
15	92-45	9,33	9,91	9,62
16	92-46	8,96	11,24	10,10*
17	93-61	9,37	11,33	10,35*
18	93-62	9,38	10,25	9,82
19	94-71	8,61	14,33	11,47***
20	94-74	10,03	10,50	10,27*
21	94-76	11,65	8,89	10,26*
	НСР _{0,05}	0,68	0,79	0,73

Примечание: *- превышение урожая на 1 значение НСР₀₅
**- превышение урожая на 2 значения НСР₀₅
***- превышение урожая на 3 значения НСР₀₅

Превышение над стандартом в пределах от 36 до 44 зерен в ряду обнаружено у 9 гибридных комбинаций. Гибриды 94-71, 91-33 характеризовались максимальным значением в выборке и показали значения по 43 и 44 зерен в рядке соответственно. Значение веса 1000 зерен у стандартного гибрида составило 325,5 г, тогда как у гибридов 91-23, 94-76, 92-46, 91-33, 93-62, 91-28, 93-61 оно варьировало от 239 г до 310 г. Остальные 13 гибридных комбинаций показали значения выше стандарта при варьировании веса 1000 зерен 332 г – 411 г. В целом анализ количественных признаков структурных элементов початка у изученных в опыте гибридов показал, что новые инбредные линии восковидной кукурузы способны давать достаточно плодovитые, высокоурожайные скороспелые и среднеспелые гибриды.

Гибриды с эректоидным расположением листьев на стебле имеют особую селекционную ценность (рис. 1). Преимущество таких гибридов перед обычными неэректоидными заключается в том, что вертикальное расположение листьев у эректоидных форм позволяет растению полноценно обеспечивать фотосинтез в течение всей продолжительности светового дня, тогда как фотосинтез у растений с обычным расположением листьев происходит в основном только в утренние до полудня и вечерние послеполуденные часы. Кроме того, эректоидность позволяет загущать посеы кукурузы, что увеличивает урожай за счет большего числа растений на посевной площади. В нашем опыте было выделено 8 гибридов (90-16, 90-9, 91-20, 91-22, 91-27, 91-28, 92-45, 94-71), обладающих эректоидным расположением листьев на стебле.



Рис. 1. Гибриды восковидной кукурузы с эректоидным (слева) и горизонтальным (справа) расположением листьев на стебле

Анализ результатов испытаний гибридов за 2 года показал, что 20 гибридных комбинаций превысили значения стандарта по урожайности зерна (табл. 2). При среднем по двум годам значении $НСР_{05}=0,73$ т/га превышение на 1 его значение показали 8 гибридов (91-20, 91-29, 90-9, 91-23, 90-16, 92-45, 91-28, 93-62), превышение на 2 значения $НСР_{05}$ показали 9 гибридных комбинаций (92-41, 92-46, 90-13, 94-76, 94-74, 93-61, 91-27, 91-22, 90-5) и на 3 значения 2 гибрида (94-71, 90-15). Значения урожая зерна варьировали в пределах от 9,37 т/га до 11,66 т/га при стандартном значении 9,22 т/га.

Выводы

Экспериментальные гибридные комбинации восковидной кукурузы с участием линий ВИР и ИСХ КБНЦ РАН характеризуются высокой урожайностью зерна. Выделены 20 гибридных комбинаций, показавших значения урожая зерна в пределах от 9,37 т/га до 11,66 т/га при стандартном значении 9,22 т/га в среднем за 2 года испытаний ($НСР_{05}=0,68/0,79$). Выдающимися значениями урожая зерна, превысившими на 3 значения $НСР_{05}$, были комбинации 94-71 и 90-15 с урожайностью зерна 11,47 т/га и 11,66 т/га соответственно. Эти гибри-

ды перспективны для ведения промышленного семеноводства. Анализ количественных признаков початка показал, что на формирование высоких значений урожая зерна кукурузы влияет сочетание признаков максимальной длины и числа зерен в рядке початка с максимальным диаметром и числом рядов зерен на початке. Дополнительное влияние на увеличение урожая зерна оказывает признак массы 1000 зерен. В комплексе все эти признаки способствовали формированию высокого урожая зерна у двух (94-71 и 90-15) гибридных комбинаций с урожайностью зерна 11,47 т/га и 11,66 т/га соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года. М., 2012. С. 8-28.
2. Сарбашева А.И., Хатефов Э.Б., Шорохов В.В. Селекция раннеспелых гибридов кукурузы с измененным биохимическим составом зерна // Сб. научн. тр. КБНИИСХ / КБНИИСХ. Нальчик, 2008. С. 47-51.
3. Шорохов В.В. Селекция и хозяйственное использование восковидной кукурузы в Кабардино-Балкарии. Нальчик: Ч.П. «Полиграфия», 2009. 92 с.
4. Корабут Т. по данным аналитического центра «Агроинвестор». <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/32529-trudnosti-peredela/> [дата обращения 04.10.2019].
5. Шмаряев Г.Е., Матвеева Г.В. Методические указания по изучению и поддержанию образцов коллекции кукурузы. Ленинград: ВИР, 1985.
6. Сотченко В.С., Горбачева А.Г., Багринцева В.Н. и др. Методические указания по производству гибридных семян кукурузы. Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы. Пятигорск: Колос, 2019.
7. Кукеев В.Г. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ видов *Zea mays* L. Ленинград: ВИР, 1977.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. С. 112-146.

REFERENCES

1. *Kompleksnaya programma razvitiya biotekhnologiy v Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda* [An integrated program for the development of biotechnology in the Russian Federation for the period until 2020]. М, 2012. Pp. 8-28.
2. Sarbasheva A.I., Khatefov E.B., Shorokhov V.V. *Selektsiya rannespelykh gibridov kukuruzy s izmenennym biokhimicheskim sostavom zerna* [Breeding of early maturing corn hybrids with a modified biochemical composition of grain] // Collection of scientific works. Kabardino-Balkarian Research Institute of Agriculture / KBNIISH. Nalchik, 2008. Pp. 47-51.
3. Shorokhov V.V. *Selektsiya i khozyaystvennoye ispol'zovaniye voskovidnoy kukuruzy v Kabardino-Balkarii* [Selection and economic use of waxy maize in Kabardino-Balkaria]. Nalchik: Private publishing «Polygraphy», 2009. 92 p.
4. Korabut T. *po dannym analiticheskogo tsentra «Agroinvestor»* [according to the analytical center "Agroinvestor"]. <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/32529-trudnosti-peredela/> [accessed 04.10.2019].
5. Shmaraev G.E., Matveeva G.V. *Metodicheskiye ukazaniya po izucheniyu i podderzhaniyu obraztsov kolleksii kukuruzy* [Guidelines for the study and maintenance of corn collection samples]. Leningrad: VIR, 1985.
6. Sotchenko V.S., Gorbacheva A.G., Bagrintseva V.N. and other. *Metodicheskiye ukazaniya po proizvodstvu gibridnykh semyan kukuruzy* [Guidelines for the production of hybrid corn seeds]. All-Russia Scientific Research Institute of Corn. Pyatigorsk: Kolos, 2019.
7. Kukekov V.G. *Shirokiy unifikirovannyy klassifikator SEV i mezhdunarodnyy klassifikator SEV vidov Zea mays* [A wide unified classifier of CMEA and the international classifier of CMEA of the species *Zea mays* L]. Leningrad. VIR, 1977.

8. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Methodics of field experience]. M.: Agropromizdat, 1985. Pp. 112-146.

EVALUATION OF NEW WAXY CORN HYBRIDS BY ECONOMICALLY VALUABLE CHARACTERISTICS*

S.P. APPAEV¹, A.M. KAGERMAZOV¹, A.V. KHACHIDOGOV¹,
M.R. GONIKOVA², E.B. KHATEFOV²

¹ Institute of Agriculture –
branch of FSBSE “Federal scientific center
«Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»
360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

² N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR)
190000, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya street, 42, 44
E-mail: secretary@vir.nw.ru

In world agriculture, corn is cultivated primarily as a grain crop. In terms of gross harvest and sown area, it ranks third, second only to wheat and rice. Along with the fodder value, corn grain plays a huge role as a food product. For these purposes, grain of various subspecies of high-yielding corn hybrids with a high starch content is usually used, which consists of 75% amylopectin and 25% amylose, has a straight polymer chain structure, whereas waxy caryopses contain 100% amylopectin starch with a branched starch polymer chain ...

In this regard, in the Kabardino-Balkarian Research Institute of Agriculture, on the basis of the developments made by scientists of the Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Genetic Resources (VIR), new self-pollinated lines of waxy maize have been created and studied, which are evaluated according to the main selection-valuable traits. The main goal of our research was the creation and evaluation of self-pollinated lines of waxy maize, their subsequent study to create new varieties and hybrids. Hybrid combinations were obtained that showed high yields of waxy corn. The best hybrid 90-7 exceeded the standard by 4.5 t / ha at the standard planting density and 100% amylopectin starch content in the grain. Other hybrid combinations had values of excess over the standard in the range from 1.0 to 4.0 t / ha (hybrids; 90-13, 90-7, 90-9, 91-24 91-28, 91-30, 92-41 , 93-65, 94-74, 94-77 up to 1.0 t / ha, hybrids; 90-5, 90-14, 90-16, 91-21, 91-23, 94-76 up to 2.0 t / ha, hybrids; 91-29 up to 3.0 t / ha, hybrids; 90-14, 91-22 up to 4.0 t / ha).

Keywords: corn, hybrid, amylopectin, amylose, grain yield, starch collection.

Работа поступила 09.09.2020 г.

Сведения об авторах:

Аппаев Сафар Пахуаевич, к.с.-х.н., в.н.с. Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.

E-mail: appaev-safar@mail.ru

Кагермазов Алан Мухамедович, к.с.-х.н., н.с. Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.

E-mail: kagermazov.alan@yandex.ru

* The work was carried out within the framework of the state assignment VIR No. 0662-2019-0006 "Search, maintenance of viability and disclosure of the potential of hereditary variability of the world collection of grain and cereal crops of VIR for development, optimized genebank and rational use in breeding and crop production."

ОЦЕНКА НОВЫХ ГИБРИДОВ ВОСКОВИДНОЙ КУКУРУЗЫ
ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Хачидогов Азамат Валерьевич, к.с.-х.н., н.с. Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.

E-mail: Azamat.xa@mail.ru

Хатефов Эдуард Балилович, в.н.с. Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова.

190000, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44.

E-mail: haed1967@rambler.ru.

Information about the authors:

Appaev Safar Pakhuaovich, Candidate of Agricultural Sciences, leading staff scientist, Institute of Agriculture – a branch of the Kabardin-Balkar Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224.

E-mail: appaev-safar@mail.ru

Kagermazov Alan Mukhamedovich, Candidate of Agricultural Sciences, staff scientist, Institute of Agriculture – a branch of the Kabardin-Balkar Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224.

E-mail: kagermazov.alan@yandex.ru

Khachidogov Azamat Valerievich, Candidate of Agricultural Sciences, staff scientist, Institute of Agriculture – a branch of the Kabardin-Balkar Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224.

E-mail: Azamat.xa@mail.ru

Khatefov Eduard Balilovich, Leading staff scientist, VIR, Federal Research Center All-Russian Plant Genetic Resources Institute named after N.I. Vavilov.

190000, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya street, 42, 44.

E-mail: haed1967@rambler.ru.