

УДК 633.15:631.527

UDC 633.15:631.527

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agriculture

**СЕЛЕКЦИЯ РАННЕСПЕЛЫХ И
СРЕДНЕРАННИХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ С
ПОНИЖЕННОЙ УБОРОЧНОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ
ЗЕРНА ПРИ СОЗРЕВАНИИ**

**BREEDING EARLY-RIPENING AND
MIDDLE-EARLY HYBRIDS OF CORN
WITH LOWER HARVEST MOISTURE OF
THE GRAIN WHEN RIPE**

Супрунов Анатолий Иванович
доктор с-х наук, заведующий отделом селекции и
семеноводства кукурузы

Suprunov Anatoliy Ivanovich
Dr.Sci.Agr., associate professor, the head of the
Corn selection and seed growing department

Терещенко Анна Анатольевна
младший научный сотрудник

Tereshchenko Anna Anatolievna
jr. researcher

Слащев Антон Юрьевич
младший научный сотрудник

Slashchev Anton Yuryevich
jr. researcher

Парпуренко Наталья Владимировна
младший научный сотрудник
*ФГБНУ Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко,
Краснодар, Россия*

Parpureenko Natalia Vladimirovna
jr. researcher
*FGBNU Krasnodar NIISH of P.P. Lukyanenko,
Krasnodar, Russia*

Созданные гибриды с участием новых линий и тестеров изучались в 2014-2015 году в условиях центральной зоны Краснодарского края и Центрально-Черноземном регионе (Воронежская и Белгородская области). В качестве исходного материала для селекции раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы были использованы линии различных групп спелости гетерозисной группы ident: Кр 714, Кр 740, Кр 757, Кр 651 и Кр 602. Все перечисленные линии обладали высокими показателями комбинационной способности, при этом линия Кр 602 была использована в качестве донора быстрой отдачи влаги зерном при созревании. С участием линий из коллекции института и линии донора было создано четыре гибридные комбинации, на базе которых путем пятилетнего отбора получен новый исходный материал для селекции новых гибридов кукурузы. Оценку комбинационной способности новых линий осуществляли с использованием линий-тестеров из генетической коллекции института: Кр 721МВ, Кр 801МВ, Кр 654, Кр 244МВ, Кр 602МВ, Кр 802МВ и Кр 752. Линии-тестеры были представлены гетерозисной группой Lancaster, Stiff Stalk Synthetic и линий с широкой генетической основой. В соответствии с методическими указаниями Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур по результатам полевого эксперимента мы рассчитали экономию энергозатрат по новым раннеспелым гибридам кукурузы в сравнении со стандартом. Экономия энергозатрат условного топлива у новых гибридов кукурузы относительно стандарта с 1 га посева была обусловлена их зерновой продуктивностью и уборочной влажностью зерна и варьировала в условиях Воронежской области от 81,4 до 101,5 кг, Белгородской области от 63,7 кг до 379,3 кг, Краснодарского края 18,1 кг до 97,7 кг

The created hybrids with new lines and testers were studied in 2014-2015, in the conditions of the central zone of the Krasnodar region and the Central Black Earth Region (Voronezh and Belgorod regions). As a parent forms for selection of early ripening and Medium early corn hybrids there were used lines of various groups of ripeness of the ident heterosis group: Kr 714 Kr 740 Kr 757 Kr 651 Kr and 602. All of these lines had high combining ability, and the line 602 Cr was used as a donor for a quick return of moisture from the grain when ripening. With the participation of the lines from the collection of the Institute and the donor line, we have created four hybrid combinations on the basis of which, the selection was received by the five-year selection of new source material for breeding new hybrids of corn. The assessment of comutiny capacity of new lines was performed using a line-testers of the genetic institute collections of 721MV Cr, Cr 801MV, Kr 654 Kr 244MV, Cr 602MV, Kr and Kr 802MV 752. Lines testers were represented by a heterosis group of Lancaster, Stiff Stalk Synthetic and wide lines with a genetic basis. According to the guidelines of the State strain testing of crops, and as a result of the field experiment, we have calculated the energy savings for new early maturing corn hybrids in comparison with the standard ones. Saving energy for equivalent fuel from new hybrids of corn comparing to the standard for 1 ha of crop was due to their grain productivity and varied depending on the conditions of the Voronezh region from 81.4 to 101.5 kg, in the Krasnodar region it was 79,0-97,9 kg

Ключевые слова: КУКУРУЗА, ЛИНИЯ, ТЕСТЕР, ГИБРИД, ЗЕРНОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ, УБОРОЧНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ЗЕРНА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Keywords: CORN, LINE, TESTER, HYBRIDS, GRAIN PRODUCTIVITY, HARVESTING GRAIN, MOISTURE, COST-EFFECTIVE

Doi: 10.21515/1990-4665-123-007

В последние годы в Российской Федерации увеличились площади посева кукурузы и как следствие возросли валовые сборы зерна.

Данная тенденция обусловлена в основном за счет увеличения площади возделывания данной культуры в зонах с ограниченной теплообеспеченностью: Центральном, Центрально-Черноземном, Западно-Сибирском и других регионах. В рамках решения продовольственной безопасности страны перед российскими селекционно-семеноводческими учреждениями и фирмами стоят большие задачи по надежному обеспечению агропромышленного комплекса страны семенами высокопродуктивных раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы. Решение поставленной задачи потребует от сельскохозяйственной науки существенным образом активизировать селекционные программы по созданию нового исходного материала для селекции раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы.

Новые гибриды должны не только обладать хорошей зерно-силосной продуктивностью, но и в случаи их возделывания на зерно хорошо отдавать влагу зерном при созревании.

С 2000 года в институте в рамках тематического плана исследований начата работа по созданию раннеспелых и среднеспелых гибридов кукурузы с пониженной уборочной влажностью зерна при созревании.

Материалы и методика

Исходным материалом для селекции раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы послужили линии различных групп спелости гетерозисной группы ident: Кр 714, Кр 740, Кр 757, Кр 651 и Кр 602.

Все перечисленные линии обладали хорошей комбинационной способностью, при этом линия Кр 602 была использована как донор быстрой отдачи влаги зерном при созревании. С участием линий из коллекции института и линии донора было создано четыре гибридные комбинации, на базе которых путем пятилетнего отбора получен новый исходный материал для селекции новых гибридов кукурузы. Оценку комбинационной способности новых линий осуществляли с использованием линий-тестеров из генетической коллекции института: Кр 721МВ, Кр 801МВ, Кр 654, Кр 244МВ, Кр 602МВ, Кр 802МВ и Кр 752. Линии-тестеры были представлены гетерозисной группой Lancaster, Stiff Stalk Synthetic и линий с широкой генетической основой. Созданные с участием новых линий и тестеров гибриды изучались в 2014-2015 году в условиях центральной зоны Краснодарского края и Центрально-Черноземном регионе (Воронежская и Белгородская области).

В качестве стандарта использовали в раннеспелой группе гибрид Краснодарский 194 МВ, среднеранней (ФАО 250) Краснодарский 206 МВ и Краснодарский 291 АМВ (ФАО 300).

Математическую обработку экспериментальных данных осуществляем по В.А.Доспехову [1].

Экономия энергозатрат по новым гибридам кукурузы из расчета на 1 тонну зерна при стандартной влажности рассчитывают по формуле*:

$$\mathcal{E} = 13400 \times \frac{V_{ст} - V_{н}}{(100 - V_{ст}) \times (100 - V_{н})}$$

*Настоящая формула получена из расчета затрат тепла на 1 кг испаряемой влаги 0,5 МДж (1200 Ккал) и теплоте сгорания 1 кг условного топлива 29,3 МДж (7000 Ккал).

Где \mathcal{E} – экономия, кг условного топлива на 1 т зерна; $V_{ст}$, $V_{н}$ – предуборочная влажность зерна стандарта и нового гибрида, %.

С учетом урожайности нового гибрида рассчитывали экономию условного топлива на 1 кг посева. С учетом стоимости дизельного топлива и переводного коэффициента топлива в условное топливо (1,466) рассчитывали экономию условного топлива в стоимостном выражении [2].

Результаты исследований

В Краснодарском крае 2014 год складывался благоприятно для роста и развития кукурузы. В течение года количество выпавших осадков было выше среднееголетних показателей, а их распределение по вегетационному периоду гибридов кукурузы было равномерным. С участием новых линий и тестеров было создано 294 гибридных комбинации, зерновая продуктивность которых изучалась в контрольном питомнике.

Одной из целей наших исследований была дифференциация новых гибридов по влагоотдаче. В условиях центральной зоны Краснодарского края это возможно только при уборке в ранние сроки, которую мы проводили в третьей декаде августа.

В первом блоке изучалась зерновая продуктивность 57 новых раннеспелых гибридов кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края и Воронежской области (НИИСХ ЦЧП) (Таблица 1).

Таблица 1 - Характеристика раннеспелых гибридов кукурузы с участием новых раннеспелых линий по признакам «Уборочная влажность зерна» и «Уборочная влажность зерна», Краснодар, НИИСХ ЦЧП, 2014 год.

Название или формула гибрида	Пункт испытания			
	Краснодар		Воронежская область	
	Урожайность зерна, ц с 1 га	Уборочная влажность зерна, %	Урожайность зерна, ц с 1 га	Уборочная влажность зерна, %
Краснодарский 194МВ (стандарт)	86,6	18,5	55,0	22,8
714602 14-1-1 х Кр.801МВ	96,0	13,1	66,0	15,6
714602 4-1-1 х Кр.801МВ	94,4	14,1	66,3	15,5
714602 3-1-1 х Кр.801МВ	93,3	13,2	67,4	14,0
НСР05	5,8		5,0	

В данном сортоопыте по зерновой продуктивности, как в условиях Краснодара, так и Воронежской области выделились гибриды с участием новых раннеспелых линий выделенных из гибридной комбинации Кр 714 х Кр 602 и тестера с широкой генетической основой Кр 801МВ.

В условиях Краснодара новые раннеспелые гибриды достоверно на 6,7-9,4 центнера с 1 га превосходили стандарт по зерновой продуктивности, при этом уборочная влажность зерна у них была на 4,4-5,4% ниже, чем у раннеспелого гибрида Краснодарского 194 МВ.

В условиях Воронежской области зерновая продуктивность новых раннеспелых гибридов была ниже, вследствие неблагоприятных погодных условий, тем не менее, они на 11,0-14,4 центнера превзошли стандарт по урожаю зерна, а уборочная влажность у новых гибридов была на 7,2-8,8% ниже районированного стандарта.

Несмотря на то, что раннеспелые гибриды селекции института районированы, в основном, в северных регионах Российской Федерации некоторые из них, в частности Краснодарский 194 МВ, рекомендован к возделыванию и по Северо-Кавказскому региону. Обладая хорошей

зерновой продуктивностью, он способен рано освобождать поля под посевы озимых зерновых культур. Внедрение новых высокопродуктивных раннеспелых гибридов с хорошей влагоотдачей в северных регионах России существенным образом сможет снизить энергозатраты на сушку зерна. Способность районированных гибридов интенсивно снижать влажность зерна по мере его созревания является важным фактором энергосберегающей технологии. Поэтому при прочих равных показателях гибридов определенной группы созревания лучшим является гибрид, зерно которого на дату созревания стандарта данной группы имеет наименьшую влажность. Отличие гибридов по величине предуборочной влажности должно обязательно учитываться при их экономической оценке [2]

В соответствии с методическими указаниями Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур по результатам полевого эксперимента мы рассчитали экономию энергозатрат по новым раннеспелым гибридам кукурузы в сравнении со стандартом (Таблица 2).

Таблица 2 - Экономия энергозатрат на сушку зерна по новым раннеспелым гибридам кукурузы к уровню стандарта, НИИСХ ЦЧП, Краснодар 2014

год

Формула гибрида	Экономия энергозатрат условного топлива на сушку 1 тонну зерна (кг)		Экономия энергозатрат условного топлива при сушке зерна с 1 гектар посева, кг		Экономия энергозатрат условного топлива в стоимостной выражении на сушку зерна с 1 га посева рублей	
	Воронежская область	Краснодар	Воронежская область	Краснодар	Воронежская область	Краснодар
714602 14-1-1xКр.801МВ	14,8	10,2	81,4	97,9	2296	2270
714602 4-1-1 x Кр.801МВ	15,0	8,4	99,0	79,0	2296	1832
714602 3-1-1 x Кр.801МВ	17,8	10,0	101,5	93,4	2780	2166

Экономия энергозатрат условного топлива на сушку 1 тонны зерна у новых раннеспелых гибридов относительно стандарта в условиях

Воронежской области была существенно выше, чем в Краснодаре. В условиях Центрально-Черноземного региона на сушку зерна расход условного топлива у новых гибридов возрастал на 4,6-,8,6 кг, что обусловлено более высокой уборочной влажностью зерна характерной для данного региона.

Экономия энергозатрат условного топлива у новых гибридов кукурузы относительно стандарта на 1 га посева была обусловлена их зерновой продуктивностью и варьировала в условиях Воронежской области от 81,4 до 101,5 кг, в Краснодаре 79,0-97,9 кг.

В стоимостном выражении экономия условного топлива на сушку зерна у новых раннеспелых гибридов кукурузы относительно стандарта была в Воронежской области также несколько выше, вследствие более высокой уборочной влажностью зерна у стандарта.

Из гибридной комбинации Кр 740х Кр 602 путем многолетнего отбора по морфо-биологическим признакам было выделено 41 среднеранняя линия кукурузы, обозначенные в последствие под аббревиатурой AS.

С участием новых линий и тестеров было создано 123 гибридные комбинации [5]. Зерновая продуктивность данных гибридов была изучена в 2014 году в Краснодарском крае и в 2015 году в Белгородской области (Краснояржский район) (Таблица 3).

Таблица 3 - Зерновая продуктивность и уборочная влажность зерна лучших гибридов кукурузы (ФАО 250) с участием новых среднеранних линий кукурузы, Краснодар 2014 год.

Формула гибрида	Урожайность зерна, ц с 1 га	Отклонение от стандарта, ц с 1 га	Уборочная влажность зерна, %
Краснодарский 206МВ (стандарт)	86,4	-	18,0
AS211 х Кр802МВ	106,6	20,3	13,3
AS224 х Кр244МВ	103,2	16,9	15,3
AS211 х Кр802МВ	102,1	15,7	17,1
НСР05	5,9		

Ряд гибридных комбинаций с участием новых среднеранних линий кукурузы в условиях 2014 года преодолели порог урожайности в 100 центнеров зерна с 1 га, достоверно превысив стандарт Краснодарский 206 МВ на 15,7-20,2 центнеров с 1 га. Уборочная влажность зерна у новых лучших среднеранних гибридов кукурузы были ниже стандарта на 0,9-4,7%. По результатам полевого опыта мы рассчитали экономию энергозатрат на сушку зерна по новым среднеранним гибридам кукурузы в сравнении со стандартом (Таблица 4)

Таблица 4 - Экономия энергозатрат на сушку зерна у новых среднеранних гибридов кукурузы по отношению к стандарту, Краснодар, 2014 год

Название или формула гибрида	Экономия энергозатрат условного топлива на сушку 1 тонны зерна, кг	Экономия энергозатрат условного топлива на сушку зерна с 1 га посева, кг	Экономия условного топлива на сушку зерна в стоимостном выражении на 1 га посева, рублей
AS211х Кр802МВ	8,8	94,4	2189
AS224хКр244МВ	5,2	53,8	1248
AS211хКр802МВ	1,8	18,1	419,8

Расчеты экономии энергозатрат на сушку зерна среднеранних гибридов кукурузы по отношению к стандарту показали, что наиболее существенная экономия условного топлива в стоимостном выражении на 1 га посева была у нового гибрида AS 211 x Кр802 МВ – 2189 рублей, так как у данного гибрида в условиях Краснодара был наивысший урожай зерна и наименьшая уборочная влажность зерна к уровню стандарта.

В последние годы среднеранние гибриды кукурузы широко внедряются в северных регионах страны. Целью наших исследований было изучить зерновую продуктивность новых среднеранних гибридов в условиях Центрально-Черноземной полосы (Таблица 5).

Таблица 5 - Зерновая продуктивность и уборочная влажность зерна лучших гибридов (ФАО 250) с участием новых среднеранних линий кукурузы,

Белгородская область, 2015 год

Формула гибрида	Урожайность зерна, ц с 1 га	Отклонение от стандарта, ц с 1 га	Уборочная влажность зерна, %
Краснодарский 206МВ (стандарт)	74,6	-	32,5
AS235 x Кр244МВ	90,9	16,3	28,8
AS238xКр244МВ	88,8	14,2	28,4
AS208xКр752	83,4	8,8	29,8
НСР05	6,3		

В 2015 году в условиях Белгородской области новые лучшие среднеранние гибриды кукурузы превосходили стандарт по зерновой продуктивности на 8,8-16,3 центнеров с 1 га, при этом уборочная влажность зерна у них была на 2,7-4,1% ниже чем у стандарта.

Расчет экономии энергозатрат на сушку зерна у новых гибридов по отношению к стандарту показал очевидные преимущества при возделывании их в Белгородской области (Таблица 6).

Таблица 6 - Экономия энергозатрат на сушку зерна у новых среднеранних гибридов (ФАО 250) кукурузы по отношению к стандарту в условиях Белгородской области, 2015год

Формула гибрида	Экономия энергозатрат условного топлива на сушку 1 тонны зерна, кг	Экономия энергозатрат условного топлива на сушку зерна на 1 га посева, кг	Экономия условного топлива на сушку зерна в стоимостном выражении на 1 га посева, рублей
AS235xКр244МВ	10,4	94,5	2191
AS238xКр244МВ	11,4	101,2	2347
AS208xКр752	7,6	63,7	1477

В условиях Белгородской области наиболее существенная экономия условного топлива на сушку зерна в стоимостном выражении на 1 га посева к уровню стандарта была у новых гибридов с самой высокой зерновой продуктивностью и наименьшей уборочной влажностью зерна.

В 2014-2015 годах в условиях Краснодарского края и Белгородской области проходило испытание новых среднеранних гибридов кукурузы (ФАО 300)

С участием трех среднеранних линий кукурузы было получено две гибридные комбинации: Кр 757 х Кр 602 и Кр 651 х Кр 602 на базе которых создано 32 новые линии. С участием новых линий и тестеров было получено 96 гибридных комбинаций [3, 4]. В 2014 году большое количество новых среднеранних гибридов отличались хорошей зерновой продуктивностью. (Таблица 7).

Таблица 7 - Зерновая продуктивность и уборочная влажность зерна лучших среднеранних гибридов кукурузы (ФАО 300), Краснодар, 2014 год.

Название или формула гибрида	Урожайность зерна, ц с 1 га	Отклонение от стандарта, ц с 1 га	Уборочная влажность зерна, %
Краснодарский 291АМВ (стандарт)	92,2	-	18,6
7576024-1-2-1 х 244МВ	106,6	14,4	14,6
7576023-2-1-1 х 601МВ	104,9	12,7	15,0
7576024-1-2-1 х 601МВ	102,5	10,3	15,2
НСР05	7,0		

При средней урожайности по опыту 91,1 центнеров с 1 га урожайность лучших гибридов составила 102,5-106,6 ц с 1 га, при этом уборочная влажность зерна у новых экспериментальных гибридов была на 3,4-4,0% ниже стандарта.

По результатам полевого эксперимента был произведен расчет экономии условного топлива на сушку зерна на 1 га посева (Таблица 8).

Таблица 8 - Экономия энергозатрат на сушку зерна у новых среднеранних гибридов кукурузы (ФАО 300) по отношению к стандарту, Краснодар, 2014 год

Название или формула гибрида	Экономия энергозатрат условного топлива на сушку 1 тонны зерна, кг	Экономия энергозатрат условного топлива на сушку зерна с 1 га посева, кг	Экономия условного топлива на сушку зерна в стоимостном выражении на 1 га посева, рублей
757602 4-1-2 х 244МВ	7,7	82,2	1906
757602 3-2-1 х 601МВ	6,9	73,1	1695
7576024-1-2-1 х 601МВ	6,6	67,6	1568

Из представленных в таблице новых среднеранних гибридов самая высокая экономия условного топлива по отношению стандарту была у гибрида 7576024-1-2 x 244МВ ÷1906 рублей, что обусловлено самой низкой уборочной влажностью зерна в опыте данной комбинации.

В 2015 году набор новых среднеранних гибридов изучался в условиях Белгородской области (Таблица 9).

Таблица 9 - Зерновая продуктивность и уборочная влажность зерна лучших среднеранних гибридов кукурузы (ФАО 300), Белгородская область, 2015 год

Название или формула гибрида	Урожайность зерна, ц с 1 га	Отклонение от стандарта, ц с 1 га	Уборочная влажность зерна, %
Краснодарский 291АМВ (стандарт)	76,9	-	41,0
(71462721-1-1-М x 7576024-1-1) x Кр244МВ	96,7	19,8	31,3
7576024-1-1 x Кр244МВ	90,8	13,9	27,7
6516022-1-1 x 6018516-2-1	90,4	15,5	36,8
НСР05	6,9		

В условиях Белгородской области урожайность лучших новых среднеранних гибридов кукурузы превышала 90 центнеров с 1 га. Достоверное превышение по урожаю зерна у новых гибридов к уровню стандарта варьировало на уровне 15,5-19,8 центнеров с 1 га, при этом их уборочная влажность зерна была ниже на 4,2-13,3%. Расчет экономии энергозатрат на сушку зерна у новых среднеранних гибридов кукурузы к уровню стандарта показал очевидные их преимущества. (Таблица 10).

Таблица 10 - Экономия энергозатрат на сушку зерна у новых среднеранних гибридов кукурузы (ФАО 300) по отношению к стандарту, Белгородская область, 2015 год.

Название или формула гибрида	Экономия энергозатрат условного топлива на сушку 1 тонны зерна, кг	Экономия энергозатрат условного топлива на сушку зерна с 1 га посева, кг	Экономия условного топлива на сушку зерна в стоимостном выражении на 1 га посева, рублей
(714627 21-1-1-М x 7576024-1-1) x Кр244МВ	32,1	310,1	7192
757602 4-1-1 x Кр244МВ	41,8	379,3	8796
6516022-1-1 x 6018516-2-1	15,1	136,5	3166

Вновь, как и в предыдущих опытах, наибольшее существенная экономия энергозатрат на сушку зерна к уровню стандарта была у новых среднеранних гибридов с наиболее низкой уборочной влажностью зерна, в частности у гибрида 757602 4-1-1 x Кр244МВ - 8796 рублей.

Выводы

1 При создании нового исходного материала для селекции раннеспелых и среднеспелых гибридов кукурузы с быстрой отдачей влаги зерном при созревании целесообразно привлекать линии-доноры с хорошей влагоотдачей зерна.

2 При внедрении новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы необходимо руководствоваться не только хорошей их зерновой продуктивностью, в зонах их предполагаемого возделывания, но и их способностью в данном региона интенсивно снижать влажность зерна по мере его созревания, что является важным фактором энергосберегающей технологии.

Литература

- 1 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.:Агропромиздат, 1985. 352с
- 2 Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (выпуск второй) М.:1989 с -47-48.
- 3 Судакова Л.Ю., Кирилук А.А., Супрунов А.И. Создание и оценка нового исходного материала для селекции среднеранних гибридов кукурузы // Сборник научных трудов. Краснодар: «Эдви» 2014. с.233-242.
- 4 Слащев А.Ю., Супрунов А.И., Парпуренко Н.В. Оценка нового исходного материала для селекции раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы.// Сборник научных трудов. Краснодар: «Эдви», 2014. с.226-232.
- 5 Терещенко А.А., Супрунов А.И. Селекция среднеранних гибридов кукурузы с быстрой отдачей влаги зерном при созревании в условиях Центральной зоны Краснодарского края // Достижение науки и техники АПК. 2016. т.30. №1.с.30-32.

References

- 1 Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta. M.:Agropromizdat, 1985. 352s
- 2 Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur (vypusk vtoroj) M.:1989 s -47-48.
- 3 Sudakova L.Ju., Kiriljuk A.A., Suprunov A.I. Sozdanie i ocenka novogo ishodnogo materiala dlja selekcii srednerannih gibridov kukuruzy // Sbornik nauchnyh trudov. Krasnodar: «Jedvi» 2014. s.233-242.
- 4 Slashhev A.Ju., Suprunov A.I., Parpurenko N.V. Ocenka novogo ishodnogo materiala dlja selekcii rannespelyh i srednerannih gibridov kukuruzy.// Sbornik nauchnyh trudov. Krasnodar: «Jedvi», 2014. s.226-232.
- 5 Tereshhenko A.A., Suprunov A.I. Selekcija srednerannih gibridov kukuruzy s bystroj otdachej vlagi zernom pri sozrevanii v uslovijah Central'noj zony Krasnodarskogo kraja // Dostizhenie nauki i tehniky APK. 2016. t.30. №1.s.30-32.