

**Г. Я. Кривошеев**, кандидат сельскохозяйственных наук;  
**А. С. Игнатъев** кандидат сельскохозяйственных наук;  
**Н. А. Шевченко** научный сотрудник;  
*ФГБНУ Всероссийский научно - исследовательский институт зерновых культур имени И. Г. Калиненко (347740, г. Зерноград, Научный городок 3, vniizk30@mail.ru)*

## **СРЕДНЕСПЕЛЫЕ ГИБРИДЫ КУКУРУЗЫ ЗЕРНОГРАДСКИЙ 354 МВ И ГЕФЕСТ МВ**

Длительное использование гибрида в производстве зачастую приводит к утрате иммунитета к болезням. Изменение климата и возрастающие требования сельхозпроизводителей также обуславливают необходимость непрерывного улучшения гибридов кукурузы. Поэтому регулярное обновление ассортимента отечественных гибридов кукурузы является необходимым условием успешной конкуренции с гибридами иностранной селекции. Среднеспелый гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ создан совместно Всероссийским НИИ зерновых культур имени И. Г. Калиненко (ВНИИЗК) и Всероссийским НИИ кукурузы (ВНИИК), новый гибрид Гефест МВ выведен во ВНИИЗК. Они являются основным типом гибридов для юга Ростовской области по длине вегетационного периода. Данные гибриды адаптированы к почвенно – климатическим условиям Ростовской области, универсальны по направлению хозяйственного использования (на зерно и силос). Средняя урожайность зерна в засушливые годы у гибрида Зерноградский 354 МВ составила 3,85, у гибрида Гефест МВ – 4,52 т/га. Потенциальная урожайность зерна гибридов – 10,0 – 11,0 т/га, средняя урожайность зеленой массы в засушливые годы – 29,3 – 30,6 т/га. Гибриды устойчивы к региональному типу засух, поражению основными болезнями кукурузы. Высокой устойчивостью к полеганию при длительном перестое на корню отличается гибрид Гефест МВ. Гибрид Зерноградский 354 МВ характеризуется высоким содержанием крахмала в спелом зерне (71,4 %), благодаря чему его зерно является ценным сырьем для крахмало–паточной промышленности. Семеноводство гибридов ведется на стерильной цитоплазме молдавского типа ЦМС по схеме полного восстановления фертильности. Выход готовых семян с участков гибридизации в среднем составляет 2,0 т/га.

***Ключевые слова:** гибриды, самоопыленные линии, семенная продуктивность, стерильность, уборочная влажность.*

**A.S. Ignatiev**, Candidate of Agricultural Sciences;  
**N.A. Shevchenko**, researcher,  
*FSBSI All-Russian Research Institute of Grain Crops named after I.G. Kalinenko*  
(347740, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; [yniizk30@mail.ru](mailto:yniizk30@mail.ru))

## **MIDDLE MATURING MAIZE HYBRIDS ‘ZERNOGRADSKY 354 MV’ AND ‘GEFEST MV’**

A long use of the hybrid in production often results in the loss of immunity to the diseases. Climate change and growing needs of the farmers also demand a consistent improvement of maize hybrids. Therefore a constant renewal of the range of domestic maize hybrids is a necessity of successful competition with foreign hybrids. The middle maturing maize hybrid ‘Zernogradsky 354 MV’ was hybridized by I.G. Kalinenko All-Russian RI of Grain crops (ARRIGC) together with All-Russian RI of maize (ARRIM) and the new hybrid ‘Gefest MV’ was received in ARRIGC. According to the time of their vegetation, they are the principle hybrids for the south of the Rostov region. These hybrids are adapted to soil-climatic conditions of the Rostov region; they are universal for economic use (for grain and for silage). In dry years the average grain productivity of the hybrid ‘Zernogradsky 354 MV’ was 3,85 t/ha and it of the hybrid ‘Gefest MV’ was 4,52 t/ha. The potential productivity of the hybrids was 10,0-11,0 t/ha, the average productivity of the green mass was 29,3-30,6 t/ha in dry years. The hybrids are tolerant to droughts and main maize diseases, typical for the region. The hybrid ‘Gefest MV’ showed a high resistance to lodging with prolonged standing with a root. The hybrid ‘Zernogradsky 354 MV’ is characterized with a high content of starch in grain (71,4%), therefore the grain is a valuable raw for starch-syrup industry. The hybrid seed-growing is conducted on a sterile cytoplasm of Moldavian type of CMS with a full restoration of fertility. The average yield of the seeds is 2,0 t/ha on the plots of hybridization.

**Keywords:** *hybrids, self-pollinated lines, seed productivity, sterility, harvesting humidity.*

**Введение.** Увеличение импорта продуктов питания может стать реальной угрозой продовольственной безопасности страны.

Зерновой сектор носит системообразующий характер для подотраслей экономики РФ, определяет уровень продовольственной безопасности населения [1]. Одна из важнейших зерновых и фуражных культур для России – кукуруза [2].

Снижение зависимости от импортных семян является необходимым условием продовольственной безопасности, для этого необходимо увеличение доли отечественных семян, что в свою очередь зависит от непрерывного обновления ассортимента отечественных гибридов кукурузы [3].

Селекционерами создано большое количество гибридов кукурузы, которые используются в производстве. Долгое использование гибрида зачастую приводит к утрате

иммунитета к болезням. Изменение климата и возрастающие требования производителей также обуславливают необходимость непрерывного улучшения гибридов кукурузы.

Гибриды кукурузы, создаваемые для Ростовской области, должны быть адаптированы к ее почвенно - климатическим условиям и, в первую очередь, к региональному типу засух, вместе с тем отзывчивы на благоприятные условия выращивания, устойчивы к полеганию, поражению болезнями и повреждению вредителями кукурузы, отличаться быстрым высыханием зерна при созревании, высокой семенной продуктивностью родительских форм.

В последние годы возрастает роль раннеспелых гибридов кукурузы (ФАО 100 - 199) как предшественников под озимые культуры. Однако основным типом гибридов по спелости для севера Ростовской области считаются среднеранние (ФАО 200 - 299), а для юга области – среднеспелые (ФАО 300 - 399).

**Материалы и методы.** Основным методом в селекции гибридной кукурузы является метод межлинейной гибридизации с использованием гетерозиса в первом поколении.

Создание самоопыленных линий осуществляли согласно методическим указаниям по селекции кукурузы [4] и унифицированным методам селекции кукурузы [5], закладку опытов, фенологические наблюдения, учеты и измерения проводили согласно методике государственного сортоиспытания с.-х. культур [6] и методическим рекомендациям по проведению полевых опытов с кукурузой [7].

Математическую обработку экспериментальных данных проводили по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [8].

Перевод гибридов на стерильную основу (создание стерильных аналогов и восстановителей фертильности) осуществляли по М. И. Хаджинову [9].

В качестве исходного материала использованы новые среднеспелые самоопыленные линии кукурузы и тестеры – простые стерильные гибриды.

**Результаты.** Гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ создан совместно Всероссийским НИИ зерновых культур имени И. Г. Калиненко (ВНИИЗК) и Всероссийским НИИ кукурузы (ВНИИК), внесен в Госреестр РФ и допущен к использованию в производстве Северо - Кавказского региона с 2011 года. Происхождение: трехлинейный гибрид кукурузы получен при скрещивании стерильного гибрида Мила М – материнская форма, созданная во ВНИИК, с самоопыленной линией КВ 469 МВ – отцовской, являющейся восстановителем фертильности, созданной во ВНИИЗК. Семеноводство ведется на стерильной цитоплазме молдавского типа ЦМС по схеме полного

восстановления фертильности.

Направление хозяйственного использования универсальное: на зерно и силос. Зерно может быть использовано на фуражные цели и как сырье для крахмало-паточной промышленности.

Гибрид среднеспелый (ФАО 350), созревает в среднем за 110-115 дней. Разновидность зубовидная (*Zea mays L. indentata*). Растение среднерослое (210–230 см), некустящееся, хорошо облиственное, на главном стебле 16-17 листьев. Высота прикрепления нижнего хозяйственно - годного початка 70-75 см.

Початок средний (150-160 г) слабоконусовидной формы, длиной 19–20 см, количество рядов зерен – 16 - 18, стержень красный, выход зерна –78 %.

Зерно желтое зубовидное, масса 1000 семян – 300 - 320 г.

Урожайность зерна в засушливые годы (2012 - 2014) составила 3,85 т/га (табл. 1). Урожайность зерна в богарных условиях в годы, средние по влагообеспеченности, составляет 6,0 - 6,5 т/га. Максимальная зарегистрированная урожайность зерна – 10,2 т/га (ст. Суворовская, Ставропольского края, 2011 г.).

Средняя урожайность зеленой массы в засушливые годы (2012 - 2014) составила 29,3 т/га, во влагообеспеченные годы формирует урожайность зеленой массы 40,0 -45,0 т/га.

Гибрид Зерноградский 354 МВ отличается высокой засухоустойчивостью, устойчивостью к полеганию (2,6 % полегших растений к фазе полной спелости), слабо поражается пузырчатой головней на естественном фоне (0,5 %), имеет низкую уборочную влажность зерна, высокую семенную продуктивность материнской формы (2,0 т/га готовых семян). Отличается высоким содержанием крахмала в спелом зерне (71,7 %).

Новый гибрид кукурузы Гефест МВ, создан во ВНИИЗК, в 2014 году передан на Госсортоиспытание по Северо - Кавказскому и Центрально - Черноземному регионам РФ.

1. Хозяйственно – биологическая характеристика среднеспелых гибридов кукурузы Зерноградский 354 МВ и Гефест МВ (2012 – 2014 гг.)

Показатели	Единицы измерения	Зерноградский 354 МВ, стандарт	Гефест МВ
Урожайность зерна при 14 % влажности	т/га	3,85	4,52
Влажность зерна	%	14,1	14,1
Длина вегетационного периода	дн.	111	111
Полегание к фазе полной спелости	%	2,6	2,0
Полегание при перестое на корню 30 дней	%	13,6	4,1
Поражение пузырчатой головней	%	0,5	0,5

Урожайность зеленой массы	т/га	29,3	30,6
Содержание крахмала в зерне	%	71,7	70,8
Высота растений	см	215	210
Высота прикрепления початка	см	71	76
Семенная продуктивность материнской формы	т/га	2,0	2,0

Трехлинейный гибрид Гефест МВ получен путем скрещивания простого стерильного гибрида КВ 263 М × КВ 326 ЗМ — материнской формы с самоопыленной линией КВ 399 МВ – отцовской формой, являющейся восстановителем фертильности. Все три самоопыленные линии, составляющие гибрид, созданы во ВНИИЗК.

Семеноводство гибрида ведется на стерильной цитоплазме молдавского типа ЦМС по схеме полного восстановления фертильности. Направление хозяйственного использования универсальное: на зерно и силос.

Гибрид среднеспелый (ФАО 360), созревает в среднем за 110 - 115 дней. Разновидность зубовидная (*Zea mays L. indentata*). Растения среднерослые (200 - 220 см) некустящиеся, с высоким прикреплением початка (75 - 85 см), хорошо облиственные, листьев на главном стебле 17 - 18.

Початок средний (110-120 г) слабоконусовидной формы, длиной 17 - 18 см, рядов зерен 14 - 16, стержень красный, выход зерна при обмолоте 81- 83 %.

Зерно желтое, зубовидное, масса 1000 семян – 240 - 280 г.

Средняя урожайность зерна в засушливые годы (2012 - 2014, конкурсное испытание) составила 4,52 т/га. Урожайность зерна в богарных условиях в средние по влагообеспеченности годы – 6,0 - 6,5 т/га. Потенциальная урожайность зерна – до 11,0 т/га.

Средняя урожайность зеленой массы в засушливые годы (2012 – 2014) составила 30,6 т/га, во влагообеспеченные годы (2005 - 2006) – 40,0 - 45,0 т/га.

Новый гибрид засухоустойчив. Устойчив к полеганию при перестое на корню (4,1 % полегших растений при перестое 30 дней), слабо поражается пузырчатой головней на естественном фоне (0,5 %). Характеризуется высокой влагоотдачей зерна при созревании (уборочная влажность зерна в среднем за 2012 – 2014 годы конкурсного испытания составила 14,1 %), имеет высокий выход готовых семян с участков гибридизации (до 2,0 т/га).

Косвенным показателем засухоустойчивости является количество бесплодных растений, а также озерненность початков. Анализ структуры урожая зерна в засушливые

годы позволяет утверждать об отсутствии бесплодных растений в посевах гибрида Гефест МВ (количество початков на 1 растении – 1,5 шт) и в посевах гибрида Зерноградский 354 МВ (количество початков на 1 растении – 1,1 шт) (табл. 2). Початки гибридов характеризовались в засушливые годы хорошей озерненностью. У гибрида Гефест МВ в среднем на початке сформировалось 403 зерна, у гибрида Зерноградский 354 МВ – 494 зерна.

Изучение гибридов на инфекционном фоне позволяет сделать вывод о их устойчивости к поражению основными болезнями и вредителям кукурузы (табл. 3). Гибриды проявили высокую устойчивость к поражению пыльной головней (пораженных растений – 1,2 – 2,0 %). Среднюю устойчивость к поражению пузырчатой головней имел гибрид Зерноградский 354 МВ (15,4 % пораженных растений), высокую устойчивость – Гефест МВ (4,4 % пораженных растений). Гибриды почти не различались по степени поражения стеблевыми гнилями (17,4 – 18,7 %). Гибрид Гефест МВ значительно меньше поражался стеблевым мотыльком (12,5 %) чем Зерноградский 354 МВ (22,8 %). На естественном фоне гибрид Зерноградский 354 МВ и Гефест МВ не поражались южным гельминтоспориозом.

## 2. Элементы структуры урожая зерна среднеспелых гибридов кукурузы Зерноградский 354 МВ и Гефест МВ, 2013 – 2014 гг.

Гибрид	Урожайность зерна, т/га	Количество початков на 1 растении, шт.	Масса 1 початка г.	Масса 1000 семян, г.	Количество, шт.			Выход зерна, %.
					рядов зерен.	зерен в ряду.	зерен на початке.	
Зерноградский 354 МВ, стандарт	3,50	1,1	150	305	16	30,9	494	78,0
Гефест МВ	4,05	1,5	110	260	13	31,4	403	82,3
НСР <sub>05</sub>	0,35...0,41							

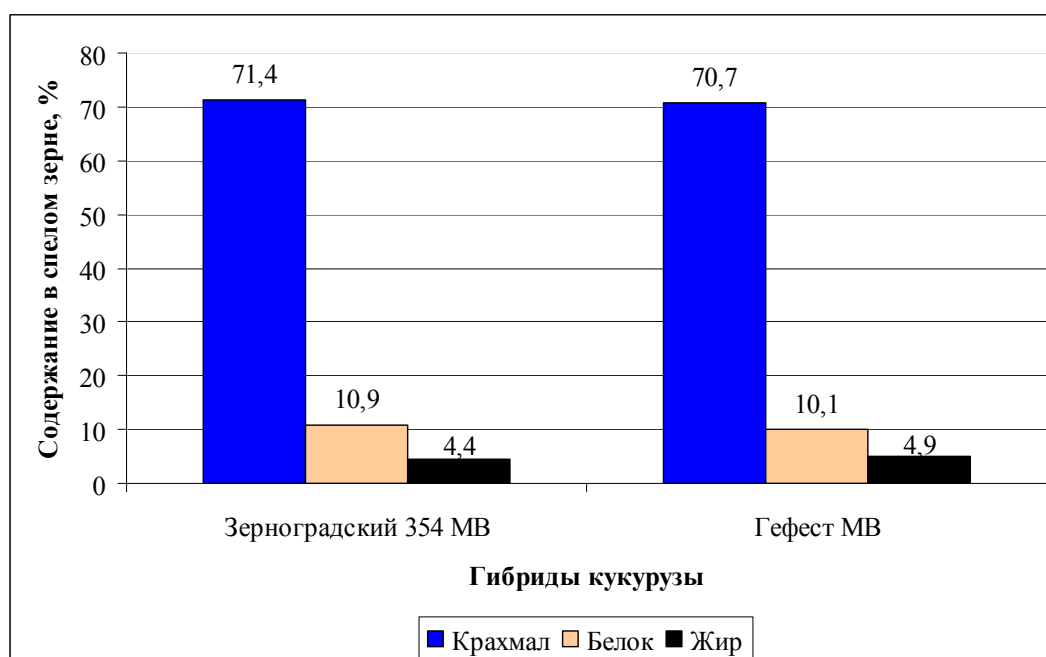
Результат биохимической оценки зерна гибридов представлен на рисунке. Содержание крахмала в спелом зерне у гибрида Зерноградский 354 МВ в среднем за 2013 – 2014 годы составили 71,4, у гибрида Гефест МВ – 70,7 %. Содержание белка – соответственно 10,9 и 10,1 %, содержание жира – 4,4 и 4,9 %.

## 3. Поражение гибридов кукурузы Зерноградский 354 МВ и Гефест МВ

болезнями и вредителями на инфекционном фоне (2012 – 2014 гг.)

Название гибрида	Годы изучения	% пораженных растений болезнями и вредителями				
		пыльная головня	пузырчатая головня	стеблевые гнили	стеблевой кукурузный мотылек	южный гельминтоспориоз*
Зерноградский 354 МВ	2012	0,6	16,1	27,8	20,3	0
	2013	3,2	15,4	15,4	28,8	0
	2014	2,2	14,8	19,0	19,4	0
	среднее	2,0	15,4	17,4	22,8	0
Гефест МВ	2012	0,2	4,2	20,7	10,9	0
	2013	1,8	3,3	18,4	12,2	0
	2014	1,6	5,7	17,1	14,4	0
	среднее	1,2	4,4	18,7	12,5	0

\* Поражение растений кукурузы южным гельминтоспориозом на естественном фоне.



Результаты биохимического анализа зерна среднеспелых гибридов кукурузы  
Зерноградский 354 МВ и Гефест МВ (2013 – 2014 гг.)

**Выводы.** Во ВНИИЗК созданы среднеспелые гибриды кукурузы Зерноградский 354 МВ и Гефест МВ, адаптированные к почвенно – климатическим условиям Ростовской области. По направлению хозяйственного использования они универсальны (на зерно и силос). Внедрение этих гибридов позволит добиться стабильности в области производства зерна и силоса кукурузы.

## Литература

1. *Алабушев, А. В.* Производство зерна в России / А. В. Алабушев, А. С. Раева. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга». 2013. – 144 с.
2. *Сотченко, В. С.* Роль кукурузы в повышении продовольственной независимости страны. Практика производства отечественных конкурентоспособных семян кукурузы в условиях селекционно – семеноводческого комплекса полного цикла / В.С. Сотченко. –Нальчик, 2015. – С. 20 – 25.
3. *Лобач, И. А.* Состояние рынка семян кукурузы в Российской Федерации. Практика производства отечественных конкурентоспособных семян кукурузы в условиях селекционно – семеноводческого комплекса полного цикла / И.А. Лобач, М.В. Самусь. – Нальчик, 2015. – С. 5 – 19.
4. Методические указания по селекции кукурузы. – М.,1982. – 56с.
5. Унифицированные методы селекции кукурузы. – Днепропетровск, 1978. – 60с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., Колос, 1979. – 240с.
7. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1980. – 54 с.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
9. Хаджинов, М. И. Методика селекции стерильных гибридов / М.И. Хаджинов. – Кукуруза. – 1959. – № 4. – С. 19 – 28.

## Literature

1. *Alabushev, A.V.* Grain production in Russia / A.V. Alabushev, A.S. Raeva. – Rostov-on-Don: ЗАО “Kniga”. 2013. – 144p.
2. *Sotchenko, V. S.* The role of maize in food independence increase of the country. The practice of production of domestic competitive maize seeds in the conditions of selection-seed-growing complex of complete cycle / V. S. Sotchenko. – Nalchik, 2015. – PP. 20-25.
3. *Lobach, I.A.* State of maize seed market in the Russian Federation. The practice of production of domestic competitive maize seeds in the conditions of selection-seed-growing complex of complete cycle / I.A. Lobach, M.V. Samus. – Nalchik, 2015. – PP. 5 – 19.
4. Methodical recommendations on maize breeding. –М.,1982. – 56p.
5. Unified methods of maize breeding. – Dnepropetrovsk, 1978. – 60p.
6. Methodology of state variety testing of crops. –М.: Kolos. – 1979. – 240p.



7. Methodical recommendations on conducting the trials with maize. –Dnepropetrovsk: ARRI of maize, 1980. – 54 p.
8. *Dospekhov B.A.* Methodology of field trial / B.A. Dospekhov. – M.: 1985. – 351p.
9. *Khadzhinov, M.I.* Methodology of breeding of sterile hybrids. Maize / M.I. Khadzhinov – 1959. – № 4. – PP. 19 – 28.