Использование азотных удобрений способствует повышению выравненности семенного материала за счет снижения количества мелких семян независимо от года исследований. Даже в 2012 г., когда в рядовых посевах получено снижение урожая зерна на фоне использования азотных удобрений, в отношении выравненности семян отмечено их положительное влияние.

При внесении азотных удобрений в количестве 60 кг/га д.в. в широкорядных посевах количество семян мелкой фракции снизилось на 6,7–10 %, в рядовых – на 8–9 % в зависимости от нормы высева. С повышением дозы азотных удобрений до 90 кг/га д.в. количество мелких зерен снижалось только в отдельных вариантах.

Выводы

По данным трехлетних полевых исследований, на дерново-подзолистых супесчаных почвах юго-западной части республики наибольший урожай зерна чумизы – в среднем на уровне 35 ц/га – формируется в условиях широкорядного посева при норме высева 1,5 млн. всхожих зерен на 1 га на фоне $N_{60}P_{60}K_{90}$. Увеличение плотности стеблестоя посевов культуры за счет использования нормы высева 2,0 млн. всхожих зерен на 1 га, равно как и повышение уровня азотного питания до 90 кг/га д.в., не способствует увеличению урожая зерна.

При рядовом способе сева оптимальной нормой высева является 3,0 млн. всхожих зерен на 1 га на фоне внесения азотных удобрений из расчета 60 кг/га д.в. Дальнейшее увеличение нормы азота до 90 кг/га д.в. не приводит к существенному увеличению урожайности. При увеличении плотности стеблестоя за счет повышения нормы высева до 3,5 млн. всхожих зерен на 1 га отмечается тенденция к снижению урожая зерна на 6–12,7 %.

Установлено, что независимо от метеорологических условий вегетационного периода при использовании широкорядного посева крупность и выравненность зерна возрастает.

Литература

1. Косолапов, В.М. Основные направления улучшения качества зернофуража / В.М. Косолапов, А.П. Гаганов // Зерновое хозяйство России. – 2010. - №5 (11). – С. 51-55.
2. Вареница, Е.Т. Культура чумизы в Нечерноземной полосе / Е.Т. Вареница. – Москва. – 1955. - 84 с.
3. Чумиза – альтернативный источник кормового зерна / Е. Чирко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. - №8 (124). – С. 38-42.

УДК 635.649:631.527.52

АНАЛИЗ ЭФФЕКТА ГЕТЕРОЗИСА У ГИБРИДОВ F_1 ПЕРЦА СЛАДКОГО

М.О. Моисеева, ассистент, Т.В. Никонович, кандидат биологических наук,
И.Г. Пугачева, М.М. Добродькин, кандидаты с.-х. наук, А.В. Кильчевский, доктор биологических наук
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
О.Н. Пышная, Н.А. Шмыкова, Т.П. Супрунова
Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур

(Дата поступления статьи в редакцию 13.11.2014 г.)

В статье приведена оценка 35 гибридов перца сладкого по основным хозяйственно ценным признакам: ранняя, товарная, общая урожайность, средняя масса плода. Определен истинный гетерозис по данным признакам. По результатам исследований выделены лучшие гибридные комбинации по товарной и общей урожайности с высоким эффектом гетерозиса.

The article and estimation is driven 35 hybrids of pepper sweet on basic economic-valuable signs: the early, commodity, general productivity, middle mass of fruit. A veritable heterosis is certain on these signs. On results researches the best hybrid combinations are distinguished on the commodity and general productivity, with the high effect of heterosis.

Введение

Гетерозис – это явление, отмеченное у некоторых гибридов F_1, выражающееся в их превосходстве по одному или нескольким признакам над лучшей родительской формой. Первые гетерозисные гибриды овощных культур на межсортовой основе в России были получены А.В. Алпатьевым (1949 г.). По урожайности они превосходили родителей на 30–50 %, характеризовались устойчивостью к болезням и неблагоприятным факторам окружающей среды [1].

Создание гибридов F_1 перца сладкого является наиболее динамичным методом селекции, обеспечивающим реализацию эффекта гетерозиса за счет различных взаимодействий генов: эпистаз, сверхдоминирование, полное и неполное доминирование. Изучение гетерозиса у перца сладкого начато позже, чем у других овощных культур. J.A. Martin и J.H. Growford (1951 г.) создали гибридные комбинации, урожайность которых выше наиболее продуктивного родителя на 49 % и более [8].

В результате исследований, проведенных селекционерами разных стран, доказано, что гетерозисный эффект у перца проявляется в повышении энергии прорастания семян, завязываемости плодов, раннеспелости, урожайности, адаптивности, улучшении товарных качеств и биохимического состава плодов [2, 3, 4, 6, 7].

В Республике Беларусь селекция перца сладкого начата в девяностые годы XX столетия в РУП «Институт овощеводства» совместно с ГНУ «Институт генетики и цитологии НАНБ». Селекционеры выделили ряд перспективных форм, на основании которых созданы новые отечественные сорта и гибриды [5]. Однако сортимент перца сладкого отечественной селекции недостаточен и требует продолжения исследований в создании высокоурожайных и экологически стабильных сортов и гибридов.

Таким образом, создание гетерозисных гибридов перца сладкого является актуальной научной и практической задачей для Республики Беларусь.

Методика исследований

В схеме топкросса для получения гибридов в качестве исходных форм использовали сорта и линии: Памяти Жегалова, Красный кубик, Золотистый, Подарок Молдовы, Ожаровский, Ласточка, Гурман, Алеся, Топбой, Тройка, Линия 260-09, Здоровье. Испытания гибридов перца сладкого проводили в 2012–2013 гг. на опытном поле кафедры сельскохозяйственной биотехнологии и экологии.

Изучаемые образцы были высажены в пленочные теплицы в 3-кратной повторности. Схема посадки 70×30 см. Доза удобрений – N_{60} $(P_2O_5)_{120}$ $(K_2O)_{120}$. Агротехника общепринятая для перца сладкого в пленочных теплицах. Стандартом служил сорт Тройка. Сборы урожая осуществляли при достижении плодами технической спелости. Истинный гетерозис считали как процент превышения гибрида F_1 над лучшей родительской линией [(F_1 – Рлучш.) : Рлучш] × 100%.

Характер наследования признаков оценивали по показателю “степень доминирования”, рассчитанному согласно Дж. Л. Брюбейкеру по формуле:

$$Hp = \frac{F_1 - MP}{P_{max} - MP},$$

где F_1 – среднее арифметическое значение признака у гибрида,

MP – среднее значение признака обоих родителей,

$Pmax$ – значение признака родителя с максимальным его выражением.

Отрицательное доминирование характеризуется Hp > –1; промежуточное наследование – Hp от –1 до 1; положительное сверхдоминирование (гетерозис) – Hp > 1.

Результаты исследований и их обсуждение

В таблицах 1, 2, 3 и 4 представлены результаты исследования признаков урожайности, а также проявления эффекта гетерозиса.

В 2012 г. по ранней урожайности практически все гибриды превзошли сорт-стандарт, так как он не сформировал ранний урожай (таблица 1). Лучшими гибридами по данному показателю являлись Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье, Золотистый × Алеся, Подарок Молдовы × Гурман. В 2013 г. гибриды разделились на две группы: гибриды, достоверно превзошедшие стандарт, и гибриды, показавшие раннюю урожайность на уровне стандарта. Достоверно превзошли стандарт по ранней урожайности гибридные комбинации: Золотистый × Линия 260-09, Красный кубик × Здоровье, Ожаровский × Ласточка, Ожаровский × Алеся. Они сформировали раннюю урожайность от 1,0 до 1,57 кг/м^2, что в 3,3 и 5,2 раза выше стандарта. В среднем за два года наблюдалась та же тенденция. Установлено, что в 2012 г. 17 гибридных комбинаций имели отрицательный гетерозис по ранней урожайности, у 13 гибридов эффект гетерозиса изменялся от 0,8 % (Памяти Жегалова × Здоровье) до 429,4 % (Подарок Молдовы × Ласточка). В 2013 г. у 14 гибридов наблюдался отрицательный гетерозис, 16 комбинаций имели значение гетерозиса от 33,3 % (Золотистый × Линия 260-09) до 550,0 % (Красный кубик × Здоровье). В среднем за 2 года у 17 гибридных комбинаций выявлен высокий эффект гетерозиса. Максимальные положительные значения гетерозиса имели гибриды, исходные формы которых сформировали низкую раннюю урожайность.

По товарной урожайности гибриды разделились на три группы: 1) гибриды с товарной урожайностью ниже стандарта; 2) гибриды, показавшие урожайность на уровне стандарта; 3) гибриды, достоверно превзошедшие стандарт (таблица 2). Гибриды, относящиеся к первой группе, имели низкую товарную урожайность, к ним относятся следующие комбинации: Подарок Молдовы × Гурман, Подарок Молдовы × Алеся, Ожаровский × Линия 260-09. Товарная урожайность 10 гибридов в 2012 г. и 18 в 2013 г., находящихся на уровне стандарта, но достоверно не превзошедших его, колебалась от 3,4 до 5,5 кг/м^2 и от 2,8 до 5,1 кг/м^2, соответственно, что в 1,3 раза выше, чем значение признака у стандарта. В 2012 г. 21 из 34 и в 2013 г. 15 из 35 гибридных комбинаций достоверно превзошли стандарт по товарной урожайности. Лучшими из них были следующие комбинации: Памяти Жегалова × Топбой, Золотистый × Ласточка, Золотистый × Топбой, Подарок Молдовы × Топбой, Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье, Красный кубик × Линия 260-09. Эти же гибриды были отмечены по итогам двухлетних испытаний. В 2012 г. по этому показателю большинство гибридов имели положительный гетерозис. Наибольший эффект гетерозиса выявлен у гибридов, в качестве отцовского компонента у которых выступали сорта Топбой, Здоровье и Ласточка. Превышение лучших гибридов по товарной урожайности над родительской формой колебалось от 11,8 % (Ожаровский × Топбой) до 146,9 % (Подарок Молдовы × Топбой). Отрицательный гетерозис имели следующие комбинации: Памяти Жегалова × Ласточка, Золотистый × Линия 260-09, Золотистый × Здоровье, Подарок Молдовы × Гурман, Ожаровский × Линия 260-09, а также практически все гибриды, у которых в качестве отцовского компонента выступали высокоурожайные сорта Алеся и Тройка. Остальные гибриды имели превосходство над лучшим родителем на 1–11 %. В 2013 г. по товарной урожайности большинство гибридов имели положительный гетерозис. Наибольший эффект гетерозиса отмечен у гибридов, в качестве отцовского компонента у которых выступали сорта Топбой, Линия 260-09, Гурман, Здоровье и Ласточка. Превышение лучших гибридов над родительской формой по товарной урожайности колебалось от 12,7 % (Ожаровский × Тройка) до 203,6 % (Красный кубик × Гурман).

По общей урожайности гибриды находились на уровне стандарта, достоверно его превзошли комбинации: Памяти Жегалова × Топбой, Золотистый × Топбой, Подарок Молдовы × Топбой, Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье, Красный кубик × Линия 260-09 (таблица 3). Проявление гетерозиса по общей урожайности в целом сходно с проявлением гетерозиса по товарной урожайности. Наибольший эффект гетерозиса отмечен у следующих гибридов: Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье, Подарок Молдовы × Топбой.

Масса плода сильно варьировала и составляла в 2012 г. от 77 до 145 г, а в 2013 г. – от 73 до 150 г в зависимости от гибридной комбинации (таблица 4). Большинство гибридов превысило стандарт по этому признаку. Однако выявлено, что достоверно превзошли стандарт 23 комбинации в 2012 г., у которых масса плода составила от 103 до 145 г, что в 1,3 и 1,8 раза выше, чем у стандарта (80 г). В 2013 г. достоверно превзойти стандарт удалось 12 комбинациям, у которых масса плода составила от 113 до 150 г. В среднем за 2 года выделились следующие гибридные комбинации с высокой массой плода: Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Линия 260-09, Ожаровский × Линия 260-09. Положительный гетерозис в 2012 г. наблюдался у 13 гибридных комбинаций, в 2013 г. – у 8 комбинаций, в среднем за 2 года – у 10 гибридов, родительские формы которых характеризовались мелкоплодностью. Полученные результаты показывают промежуточный характер наследования признака «масса плода» у большинства комбинаций, у которых в качестве исходных генотипов использовались крупноплодные и мелкоплодные образцы (таблица 5).

По товарной и общей урожайности выявлено положительное сверхдоминирование у 68,6 и 71,4 % гибридов, соответственно. По ранней урожайности и средней мас-

Таблица 1 – Ранняя урожайность и истинный гетерозис перца сладкого (2012–2013 гг.)

Образцы	Урожайность, кг/м²							Гетерозис		
	2012			2013			в сред. F_1	2012	2013	в среднем
	♀	♂	F_1	♀	♂	F_1		%	%	%
Памяти Жегалова × Ласточка	0,36	0,00	0,15	0,2	0,0	0,40	0,28	–72,2	100,0	–8,9
Памяти Жегалова × Гурман	0,36	0,00	0,38	0,2	0,0	0,63	0,51	11,1	216,7	69,4
Памяти Жегалова × Алеся	0,36	0,13	0,71	0,2	0,6	0,00	0,36	94,4	–100,0	–10,8
Памяти Жегалова × Топбой	0,36	0,00	0,50	0,2	0,0	0,33	0,42	11,1	66,7	26,7
Памяти Жегалова × Тройка	0,36	0,00	0,80	0,2	0,3	0,50	0,65	122,2	66,7	117,2
Памяти Жегалова × Линия 260-09	0,36	0,00	0,00	0,2	0,0	0,00	0,00	–100	–100,0	–100,0
Памяти Жегалова × Здоровье	0,36	0,30	0,40	0,2	0,0	0,30	0,35	0,8	50,0	17,2
Красный кубик × Ласточка	1,40	0,00	0,93	0,2	0,0	0,93	0,93	–35,7	366,7	16,7
Красный кубик × Гурман	1,40	0,00	1,64	0,2	0,0	0,40	1,02	–7,1	100,0	28,1
Красный кубик × Алеся	1,40	0,13	0,00	0,2	0,6	0,37	0,18	–100	–38,9	–77,1
Красный кубик × Топбой	1,40	0,00	0,48	0,2	0,0	0,00	0,24	–64,3	–100,0	–70,2
Красный кубик × Тройка	1,40	0,00	0,48	0,2	0,3	0,23	0,36	–64,3	–22,2	–55,6
Красный кубик × Линия 260-09	1,40	0,00	0,40	0,2	0,0	0,53	0,47	–57,1	166,7	–39,6
Красный кубик × Здоровье	1,40	0,30	1,39	0,2	0,0	1,30	1,35	–0,7	550,0	68,1
Золотистый × Ласточка	1,67	0,00	0,49	0,9	0,0	0,37	0,43	–68,8	–59,3	–67,1
Золотистый × Гурман	1,67	0,00	0,21	0,9	0,0	0,20	0,21	–87,5	–77,8	–84,1
Золотистый × Алеся	1,67	0,13	1,50	0,9	0,6	0,13	0,82	–6,3	–85,2	–37,2
Золотистый × Топбой	1,67	0,00	0,00	0,9	0,0	0,00	0,00	–100	–100,0	–100,0
Золотистый × Тройка	1,67	0,00	0,08	0,9	0,3	0,00	0,04	–93,8	–100,0	–96,9
Золотистый × Линия 260-09	1,67	0,00	0,10	0,9	0,0	1,20	0,65	–93,8	33,3	–50,1
Золотистый × Здоровье	–	–	–	0,9	0,0	0,10	0,10	–	–88,9	–92,3
Подарок Молдовы × Ласточка	0,20	0,00	0,60	0,3	0,0	0,50	0,55	429,4	66,7	183,3
Подарок Молдовы × Гурман	0,20	0,00	1,25	0,3	0,0	0,53	0,89	252,9	77,8	337,5
Подарок Молдовы × Алеся	0,20	0,13	0,26	0,3	0,6	0,40	0,33	370,6	–33,3	49,6
Подарок Молдовы × Топбой	0,20	0,00	0,79	0,3	0,0	0,25	0,52	194,1	–16,7	160,0
Подарок Молдовы × Тройка	0,20	0,00	0,42	0,3	0,3	0,63	0,53	252,9	111,1	183,3
Подарок Молдовы × Линия 260-09	0,20	0,00	0,45	0,3	0,0	0,50	0,48	194,1	66,7	138,3
Подарок Молдовы × Здоровье	0,20	0,30	0,60	0,3	0,0	0,00	0,30	98,9	–100,0	49,2
Ожаровский × Ласточка	0,00	0,00	0,28	0,0	0,0	1,00	0,64	0	0,0	0,0
Ожаровский × Гурман	0,00	0,00	0,50	0,0	0,0	0,37	0,43	0	0,0	0,0
Ожаровский × Алеся	0,00	0,13	0,58	0,0	0,6	1,57	1,07	361,5	161,1	167,9
Ожаровский × Топбой	0,00	0,00	0,10	0,0	0,0	0,67	0,38	0	0,0	0,0
Ожаровский × Тройка	0,00	0,00	0,35	0,0	0,3	0,87	0,61	0	188,9	508,3
Ожаровский × Линия 260–09	0,00	0,00	0,21	0,0	0,0	0,33	0,27	0	0,0	0,0
Ожаровский × Здоровье	0,00	0,30	0,21	0,0	0,0	0,37	0,29	–31,1	0,0	43,3
$НСР_{05}$			0,460			0,64				

Примечание – * % – показатель истинного гетерозиса.

Таблица 2 – Товарная урожайность и истинный гетерозис перца сладкого (2012–2013 гг.)

Образцы	Урожайность, кг/м²							Гетерозис		
	2012			2013			в среднем F_1	2012	2013	в среднем
	♀	♂	F_1	♀	♂	F_1		%	%	%
Памяти Жегалова × Ласточка	4,4	2,3	4,1	4,8	1,2	3,4	3,8	–6,8	–28,5	–18,1
Памяти Жегалова × Гурман	4,4	5,6	6,8	4,8	2,8	5,7	6,3	22,0	18,8	36,2
Памяти Жегалова × Алеся	4,4	5,6	4,7	4,8	4,6	3,9	4,3	–16,7	–19,4	–16,3
Памяти Жегалова × Топбой	4,4	3,2	9,0	4,8	2,5	7,4	8,2	105,3	54,9	79,0
Памяти Жегалова × Тройка	4,4	4,4	5,9	4,8	3,9	4,8	5,4	33,3	0,7	16,3
Памяти Жегалова × Линия 260-09	4,4	2,9	5,9	4,8	2,0	4,8	5,3	33,3	0,0	15,9
Памяти Жегалова × Здоровье	4,4	4,6	5,2	4,8	3,0	4,4	4,8	13,0	–7,6	4,7
Красный кубик × Ласточка	4,8	2,3	6,9	2,3	1,2	5,7	6,3	43,1	149,3	75,0
Красный кубик × Гурман	4,8	5,6	10,2	2,3	2,8	8,5	9,4	82,1	203,6	122,6
Красный кубик × Алеся	4,8	5,6	6,5	2,3	4,6	5,4	6,0	16,1	18,1	17,0

Продолжение таблицы 2

Образцы	Урожайность, кг/м²							Гетерозис		
	2012			2013			в среднем F_1	2012	2013	в среднем
	♀	♂	F_1	♀	♂	F_1		%	%	%
Красный кубик × Топбой	4,8	3,2	6,9	2,3	2,5	3,9	5,4	43,8	56,0	50,0
Красный кубик × Тройка	4,8	4,4	7,0	2,3	3,9	5,8	6,4	45,1	47,9	51,6
Красный кубик × Линия 260-09	4,8	2,9	7,2	2,3	2,0	6,0	6,6	50,0	160,9	83,3
Красный кубик × Здоровье	4,8	4,6	9,8	2,3	3,0	8,1	8,9	104,2	168,9	135,1
Золотистый × Ласточка	6,7	2,3	7,5	4,5	1,2	6,2	6,9	12,4	38,5	22,9
Золотистый × Гурман	6,7	5,6	6,8	4,5	2,8	5,6	6,2	1,5	25,2	11,0
Золотистый × Алеся	6,7	5,6	5,3	4,5	4,6	4,3	4,8	–20,9	–5,8	–14,0
Золотистый × Топбой	6,7	3,2	7,9	4,5	2,5	6,4	7,1	17,4	42,2	27,4
Золотистый × Тройка	6,7	4,4	6,5	4,5	3,9	5,4	6,0	–2,5	20,7	6,8
Золотистый × Линия 260-09	6,7	2,9	5,4	4,5	2,0	4,4	4,9	–19,9	–1,5	–12,5
Золотистый × Здоровье	–	–	–	4,5	3,0	3,1	3,1	–	–31,1	–44,6
Подарок Молдовы × Ласточка	2,1	2,3	4,4	2,9	1,2	3,6	4,0	91,3	23,0	59,3
Подарок Молдовы × Гурман	2,1	5,6	3,0	2,9	2,8	2,5	2,8	–33,3	–13,8	–25,8
Подарок Молдовы × Алеся	2,1	5,6	1,8	2,9	4,6	1,8	1,8	–67,9	–62,0	–65,2
Подарок Молдовы × Топбой	2,1	3,2	7,9	2,9	2,5	6,5	7,2	146,9	124,1	148,3
Подарок Молдовы × Тройка	2,1	4,4	4,0	2,9	3,9	3,9	4,0	–9,1	0,9	–5,6
Подарок Молдовы × Линия 260-09	2,1	2,9	4,9	2,9	2,0	4,2	4,5	70,1	43,1	81,7
Подарок Молдовы × Здоровье	2,1	4,6	6,5	2,9	3,0	5,4	5,9	40,6	78,9	55,7
Ожаровский × Ласточка	5,1	2,3	5,5	4,2	1,2	4,6	5,1	8,5	10,3	8,2
Ожаровский × Гурман	5,1	5,6	5,6	4,2	2,8	4,2	4,9	0,0	–0,8	3,9
Ожаровский × Алеся	5,1	5,6	5,9	4,2	4,6	4,8	5,3	4,8	4,3	4,6
Ожаровский × Топбой	5,1	3,2	5,7	4,2	2,5	3,7	4,7	11,8	–12,7	–0,4
Ожаровский × Тройка	5,1	4,4	5,5	4,2	3,9	4,7	5,1	7,2	12,7	8,5
Ожаровский × Линия 260-09	5,1	2,9	3,0	4,2	2,0	4,4	3,7	–41,8	4,8	–21,6
Ожаровский × Здоровье	5,1	4,6	7,2	4,2	3,0	5,7	6,4	40,5	35,7	36,9
$НСР_{05}$			1,096			1,167				

Примечание – * % – показатель истинного гетерозиса.

Таблица 3 – Общая урожайность и истинный гетерозис перца сладкого (2012–2013 гг.)

Образцы	Урожайность, кг/м²							Гетерозис		
	2012 г.			2013 г.			в среднем F_1	2012 г.	2013 г.	в среднем
	♀	♂	F_1	♀	♂	F_1		%	%	%
Памяти Жегалова × Ласточка	4,5	2,7	4,4	4,7	2,1	3,7	4,0	–2,2	–25,2	–14,2
Памяти Жегалова × Гурман	4,5	5,6	7,3	4,7	4,4	6,0	6,7	29,8	23,1	41,5
Памяти Жегалова × Алеся	4,5	5,7	5,3	4,7	5,2	4,3	4,8	–7,0	–11,6	–7,4
Памяти Жегалова × Топбой	4,5	3,2	9,8	4,7	2,9	8,1	9,0	117,8	65,3	90,4
Памяти Жегалова × Тройка	4,5	5,2	6,2	4,7	4,6	5,1	5,6	18,6	3,4	19,5
Памяти Жегалова × Линия 260-09	4,5	3,5	7,1	4,7	3,0	5,5	6,3	57,0	11,6	33,3
Памяти Жегалова × Здоровье	4,5	4,7	5,8	4,7	3,9	4,8	5,3	23,4	–2,7	12,4
Красный кубик × Ласточка	4,7	2,7	7,3	3,6	2,1	5,9	6,6	56,0	147,2	84,3
Красный кубик × Гурман	4,7	5,6	11,2	3,6	4,4	9,0	10,1	100,6	189,2	129,5
Красный кубик × Алеся	4,7	5,7	7,0	3,6	5,2	5,8	6,4	22,8	25,4	22,8
Красный кубик × Топбой	4,7	3,2	7,2	3,6	2,9	4,3	5,7	52,8	64,1	59,0
Красный кубик × Тройка	4,7	5,2	7,5	3,6	4,6	6,1	6,8	44,9	56,4	48,2
Красный кубик × Линия 260–09	4,7	3,5	7,5	3,6	3,0	6,2	6,9	59,6	138,5	90,3
Красный кубик × Здоровье	4,7	4,7	10,2	3,6	3,9	8,2	9,2	117,0	163,4	135,5
Золотистый × Ласточка	7,4	2,7	7,8	6,0	2,1	6,4	7,1	5,3	39,1	18,3
Золотистый × Гурман	7,4	5,6	7,5	6,0	4,4	6,1	6,8	1,4	31,9	13,1
Золотистый × Алеся	7,4	5,7	5,3	6,0	5,2	4,4	4,8	–28,4	–5,1	–19,4
Золотистый × Топбой	7,4	3,2	9,5	6,0	2,9	7,2	8,4	28,4	57,2	39,4

Продолжение таблицы 3

Образцы	Урожайность, кг/м²							Гетерозис		
	2012 г.			2013 г.			в среднем F_1	2012 г.	2013 г.	в среднем
	♀	♂	F_1	♀	♂	F_1		%	%	%
Золотистый × Тройка	7,4	5,2	7,1	6,0	4,6	5,7	6,4	–4,1	23,2	6,4
Золотистый × Линия 260-09	7,4	3,5	6,0	6,0	3,0	4,8	5,4	–18,5	3,6	–10,0
Золотистый × Здоровье	–	–	–	6,0	3,9	3,2	3,2	–	–29,7	–44,3
Подарок Молдовы × Ласточка	2,5	2,7	4,9	2,8	2,1	3,9	4,4	81,5	30,0	57,1
Подарок Молдовы × Гурман	2,5	5,6	3,4	2,8	4,4	2,6	3,0	–26,2	–17,2	–23,9
Подарок Молдовы × Алеся	2,5	5,7	1,8	2,8	5,2	1,8	1,8	–68,4	–61,6	–65,7
Подарок Молдовы × Топбой	2,5	3,2	8,6	2,8	2,9	6,7	7,7	167,7	124,4	163,8
Подарок Молдовы × Тройка	2,5	5,2	4,5	2,8	4,6	4,1	4,3	–13,5	5,1	–6,5
Подарок Молдовы × Линия 260-09	2,5	3,5	5,4	2,8	3,0	4,3	4,9	53,3	44,4	61,7
Подарок Молдовы × Здоровье	2,5	4,7	6,7	2,8	3,9	5,6	6,2	41,8	81,7	57,7
Ожаровский × Ласточка	5,2	2,7	5,7	4,7	2,1	4,6	5,2	9,6	10,3	9,9
Ожаровский × Гурман	5,2	5,6	6,2	4,7	4,4	4,2	5,2	10,1	–0,8	9,9
Ожаровский × Алеся	5,2	5,7	6,3	4,7	5,2	5,1	5,7	9,9	11,6	9,6
Ожаровский × Топбой	5,2	3,2	5,9	4,7	2,9	3,8	4,9	14,1	–9,5	3,5
Ожаровский × Тройка	5,2	5,2	5,7	4,7	4,6	4,9	5,3	10,3	15,9	12,8
Ожаровский × Линия 260-09	5,2	3,5	3,1	4,7	3,0	4,8	4,0	–41,0	15,1	–16,0
Ожаровский × Здоровье	5,2	4,7	7,9	4,7	3,9	5,9	6,9	51,9	39,7	46,5
$НСР_{05}$			1,366			1,359				

Примечание – * % – показатель истинного гетерозиса.

Таблица 4 – Средняя масса плода и истинный гетерозис перца сладкого (2012–2013 гг.)

Образцы	Средняя масса плода, г							Гетерозис		
	2012			2013			в среднем F_1	2012	2013	в среднем
	♀	♂	F_1	♀	♂	F_1		%	%	%
Памяти Жегалова × Ласточка	81	72	77	104	87	92	84	–5,0	–11,9	–9,4
Памяти Жегалова × Гурман	81	170	122	104	126	101	112	–28,2	–19,6	–24,5
Памяти Жегалова × Алеся	81	87	83	104	120	104	93	–4,3	–13,6	–10,1
Памяти Жегалова × Топбой	81	81	99	104	118	95	97	21,9	–19,5	–3,1
Памяти Жегалова × Тройка	81	80	107	104	86	85	96	32,0	–17,9	3,4
Памяти Жегалова × Линия 260-09	81	82	88	104	168	88	88	7,4	–47,8	–29,7
Памяти Жегалова × Здоровье	81	66	87	104	89	73	80	7,2	–30,1	–14,2
Красный кубик × Ласточка	148	72	133	111	87	115	124	–10,5	3,3	–4,9
Красный кубик × Гурман	148	170	139	111	126	132	136	–18,2	4,8	–8,4
Красный кубик × Алеся	148	87	94	111	120	114	104	–36,4	–4,7	–19,8
Красный кубик × Топбой	148	81	107	111	118	111	109	–27,6	–6,2	–16,2
Красный кубик × Тройка	148	80	112	111	86	109	111	–24,3	–1,5	–14,9
Красный кубик × Линия 260-09	148	82	145	111	168	150	147	–2,1	–10,9	13,3
Красный кубик × Здоровье	148	66	122	111	89	111	116	–17,5	–0,3	–10,4
Золотистый × Ласточка	107	72	90	100	87	100	95	–15,9	0,3	–8,5
Золотистый × Гурман	107	170	140	100	126	102	121	–17,5	–18,8	–18,0
Золотистый × Алеся	107	87	111	100	120	99	105	3,3	–17,8	0,6
Золотистый × Топбой	107	81	104	100	118	125	115	–2,4	20,2	10,3
Золотистый × Тройка	107	80	110	100	86	136	123	2,5	36,0	18,1
Золотистый × Линия 260-09	107	82	125	100	168	107	116	16,4	–36,5	–7,5
Золотистый × Здоровье	–	–	–	100	89	110	110	–	10,0	5,8
Подарок Молдовы × Ласточка	66	72	115	75	87	101	108	59,6	16,1	36,7
Подарок Молдовы × Гурман	66	170	107	75	126	120	113	–36,9	–5,0	–23,3
Подарок Молдовы × Алеся	66	87	127	75	120	114	120	46,2	–5,3	15,8
Подарок Молдовы × Топбой	66	81	89	75	118	79	84	9,7	–32,8	–15,9

Продолжение таблицы 4

Образцы	Средняя масса плода, г							Гетерозис		
	2012			2013			в среднем F_1	2012	2013	в среднем
	♀	♂	F_1	♀	♂	F_1		%	%	%
Подарок Молдовы × Тройка	66	80	96	75	86	99	97	19,7	14,7	17,1
Подарок Молдовы × Линия 260-09	66	82	75	75	168	115	95	31,5	–31,3	–10,7
Подарок Молдовы × Здоровье	66	66	96	75	89	78	87	45,8	–12,0	13,4
Ожаровский × Ласточка	150	72	116	150	87	111	114	–22,6	–25,8	–24,2
Ожаровский × Гурман	150	170	135	150	126	115	125	–20,6	–23,3	–16,7
Ожаровский × Алеся	150	87	125	150	120	124	124	–16,7	–17,3	–17,0
Ожаровский × Топбой	150	81	96	150	118	109	102	–36,2	–27,3	–31,8
Ожаровский × Тройка	150	80	129	150	86	107	118	–13,7	–28,4	–21,1
Ожаровский × Линия 260-09	150	82	135	150	168	137	136	–9,8	–18,7	–9,4
Ожаровский × Здоровье	150	66	117	150	89	100	109	–21,9	–33,3	–27,6
$НСР_{05}$			23,6			26,29				

Примечание – * % – показатель истинного гетерозиса.

Таблица 5 – Степень доминирования по хозяйственно ценным признакам у гибридов перца сладкого, % по годам и в среднем за 2 года

Признак	Hp < –1	–1 ≥ Hp ≤ 1	Hp > 1
Ранняя урожайность 2012	5,72	57,14	37,14
2013	8,57	48,57	42,86
В среднем за 2 года	8,58	45,71	45,71
Товарная урожайность 2012	8,6	28,6	62,9
2013	11,4	20,0	68,6
В среднем за 2 года	11,4	20,0	68,6
Общая урожайность 2012	11,4	22,9	65,7
2013	11,4	17,1	71,4
В среднем за 2 года	11,4	17,1	71,4
Средняя масса плода 2012	5,7	62,9	31,4
2013	25,7	51,4	22,9
В среднем за 2 года	2,9	71,4	25,7

се плода большинство гибридов имели промежуточное наследование данного признака (45,7 и 71,4 %, соответственно).

Заключение

По результатам двухлетних исследований выделены лучшие гибридные комбинации по товарной (6,9–9,4 кг/м^2) и общей (7,1–10,1 кг/м^2) урожайности: Памяти Жегалова × Топбой, Золотистый × Ласточка, Золотистый × Топбой, Подарок Молдовы × Топбой, Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье, Красный кубик × Линия 260-09.

Большинство изучаемых комбинаций скрещивания характеризовались проявлением положительного истинного гетерозиса по товарной урожайности. Наибольший эффект гетерозиса по товарной урожайности отмечен у гибридов, в качестве отцовского компонента у которых выступали сорта Топбой, Линия 260-09, Гурман, Здоровье и Ласточка. По общей урожайности – у следующих гибридов: Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье, Подарок Молдовы × Топбой.

Положительный эффект гетерозиса по массе плода наблюдался у гибридных комбинаций, родительские формы которых характеризовались мелкоплодностью: Алеся, Памяти Жегалова, Топбой, Ласточка, Тройка.

По итогам испытаний были выделены гибридные комбинации, сочетающие высокую урожайность, массу плода и обладающие высоким гетерозисом по данным признакам, – это Памяти Жегалова × Топбой, Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье. Одна из них передана в ГСИ на испытание под названием «Каштоўны».

Литература

1. Алпатьев, А.В. Селекция овощных культур на скороспелость и холодостойкость / А.В. Алпатьев // Генетика - сельскому хозяйству. – М., 1965. – С. 529-534.
2. Боос, Г.В. Гетерозис овощных культур/ Г.В. Боос, Г.В. Бадина., В.И. Буренин. – Л., 1990. – 215 с.
3. Мамедов, М.И. Теоретическое обоснование и разработка методов селекции сортов и гетерозисных гибридов пасленовых культур на адаптивность / М.И Мамедов, О.Н. Пышная // Приоритетные направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений в XXI веке: материалы междунар.науч.-практ. конф.- М., 2003. – С. 119-124.
4. Мамедов, М.И. Связь между комбинационной способностью родительских линий и адаптивной способностью гибридов F1 перца сладкого. / М.И. Мамедов, О.Н. Пышная, Е.А. Джое // Селекция и семеноводство овощных культур: науч. тр. – М.,Вып. 38, 2003. – С. 101-105.
5. Мишин, Л.А. Селекция перца, баклажана и физалиса для условий Беларуси / Л.А Мишин, Н.А. Юбко // Эффективное овощеводство в современных условиях: материалы конф., посвящ. 80-летию РУП «Инт овощеводства НАНБ». – Минск, 2005. – С. 115-117.
6. Струнников, В.А. Природа гетерозиса и новые методы его повышения / В.А. Струнников. – М., 1994. – С. 5-78.
7. Doshi, K.M. Expression of heterosis in Chili (Capsicum annum L.) / K.M. Doshi, P.T. Shukla // Capsicum and eggplants Newsletter .- 2000.- Vol. 19. – P. 66-67.
8. Martin, J.A. Several types of sterility in Capsicum frutescens / J.A. Martin, J. H. Growforol // Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci. -1951. - Vol. 57.- P. 17-19.