

Литература:

1. Брюхно, О.Ю. Эффективность использования премиксов в кормлении телят / С.И. Николаев, С.В. Чехранова, К.С. Танюшина, В.Г. Дикусаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2014. № 1(33). С. 163-169.
2. Карапетян, А.К. Повышение мясной продуктивности бройлеров при использовании кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» / А.К. Карапетян, С.И. Николаев, В.Н. Струк, Е.А. Липова, А.Р. Халиков, М. Шерстюгина // Главный зоотехник. 2013. № 7. С. 36-40.
3. Липова Е.А. Применение в кормлении птицы БВМК / Е.А. Липова, А.К. Карапетян, М.А. Шерстюгина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2014. № 1(33). С. 173-176.
4. Николаев, С.И. Использование рыжикового жмыха в кормлении телят / С.В. Чехранова, С.И. Николаев, И.А. Кучерова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 101 (07). С. 1-14.
5. Чехранова, С.В. Премиксы на основе рыжикового жмыха в кормлении крупного рогатого скота / Николаев С.И., Волколупов Г.В., Чехранова С.В., Акмалиев Т.А. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. 2015. № 3 (39). С. 121-127.

УДК 635.64

АНАЛИЗ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ПРИЗНАКАМИ ПРОДУКТИВНОСТИ И АДАПТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ ГИБРИДОВ ПЕРЦА СЛАДКОГО

Моисеева М.О., Никонович Т.В., Кильчевский А.В., Шаяхметова А.С.
(УО ВГАВМ, УО БГСХА НАН Беларуси, СКГУ им.М.Козыбаева)

Одной из основных задач гетерозисной селекции является создание генотипов с высокой урожайностью и экологической стабильностью при действии неблагоприятных факторов внешней среды. Оценка сортов и гибридов F₁ в различных условиях среды дает возможность выбора форм с более широкими приспособительными возможностями [1,2].

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

Изучаемые образцы были высажены в пленочные теплицы в 3-х кратной повторности. Схема посадки 70х30 см. Доза удобрений N₆₀ (P₂O₅)₁₂₀ (K₂O)₁₂₀. Агротехника общепринятая для перца сладкого в пленочных теплицах. Стандартом служил сорт Тройка. Сборы урожая осуществляли при достижении плодами технической спелости. Для определения параметров адаптивной способности использовали методику А.В. Кильчевского, Л.В. Хотылевой.

По товарной урожайности 27 гибридов существенно превышали сорт-стандарт Тройка. У этих гибридов среднее значение генотипа (Xi), варьировало от 4,3 до 9,4 кг/м² (таблица 1). Наибольшей общей адаптивной способностью (ОАС) обладали следующие комбинации: Памяти Жегалова × Топбой, Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье. Они отмечены как пластичные формы с коэффициентом регрессии больше 1. Последние также отличались высокой селекционной ценностью генотипа (СЦГ). На основании анализа относительной стабильности (Sgi) наименьшая изменчивость товарной урожайности отмечена у гибридов Памяти Жегалова × Здоровье, Золотистый × Линия 260-09, Подарок Молдовы × Алеся, Подарок Молдовы × Тройка.

Среди высокогетерозисных гибридов встречаются как стабильные так и не стабильные, поэтому кроме изучения непосредственно экологической стабильности представляет интерес анализ связи между степенью доминирования и характером реакции гибридов на среду.

Таблица 1 – Показатели адаптивной способности, стабильности и степени доминирования гибридов перца сладкого по товарной урожайности.

Наименование гибрида	Показатели					
	Xi	OAC	Sgi	bi	СЦГ	Нр
Памяти Жегалова × Ласточка	3,8	-1,8	9,4	0,67	2,3	0,4
Памяти Жегалова × Гурман	6,3	0,7	11,8	1,13	3,3	9,3
Памяти Жегалова × Алеся	4,3	-1,3	11,1	0,80	2,4	-2,3
Памяти Жегалова × Топбой	8,2	2,7	13,2	1,60	3,9	5,3
Памяти Жегалова × Тройка	5,4	-0,2	12,4	1,03	2,7	4,8
Памяти Жегалова × Линия 260-09	5,3	-0,2	12,9	1,07	2,6	1,7
Памяти Жегалова × Здоровье	5,0	-0,6	2,3	0,47	4,5	0,0
Красный кубик × Ласточка	6,3	0,8	11,7	1,13	3,3	4,0
Красный кубик × Гурман	9,4	3,8	12,4	1,70	4,7	18,2
Красный кубик × Алеся	6,0	0,4	11,5	1,07	3,2	2,2
Красный кубик × Топбой	5,4	-0,1	38,7	3,00	-3,0	6,1
Красный кубик × Тройка	6,4	0,8	12,4	1,20	3,2	8,2
Красный кубик × Линия 260-09	6,6	1,1	12,0	1,20	3,4	6,0
Красный кубик × Здоровье	9,0	3,4	13,5	1,77	4,1	52,3
Золотистый × Ласточка	6,9	1,4	12,6	1,30	3,4	1,7
Золотистый × Гурман	6,2	0,7	12,3	1,17	3,2	1,9
Золотистый × Алеся	4,8	-0,7	12,6	0,97	2,4	-2,1
Золотистый × Топбой	7,1	1,6	13,9	1,46	3,2	2,1
Золотистый × Тройка	6,0	0,5	11,9	1,10	3,1	1,5
Золотистый × Линия 260-09	5,1	-0,4	3,3	0,50	4,4	0,6
Подарок Молдовы × Ласточка	4,0	-1,5	12,6	0,83	2,0	5,2
Подарок Молдовы × Гурман	3,3	-2,3	5,2	-0,50	2,6	-0,3
Подарок Молдовы × Алеся	1,8	-3,7	0,0	0,03	1,8	-1,6
Подарок Молдовы × Топбой	7,2	1,7	13,1	1,40	3,4	22,5
Подарок Молдовы × Тройка	4,0	-1,6	0,0	0,07	4,0	0,7
Подарок Молдовы × Линия 260-09	4,6	-1,0	9,8	0,77	2,8	41,8
Подарок Молдовы × Здоровье	5,9	0,4	12,1	1,10	3,1	4,3
Ожаровский × Ласточка	5,1	-0,4	10,9	0,90	2,9	1,3
Ожаровский × Гурман	4,7	-0,8	25,1	1,73	-0,01	1,7
Ожаровский × Алеся	5,3	-0,2	12,9	1,07	2,6	2,2
Ожаровский × Топбой	4,7	-0,8	30,0	2,03	-0,9	1,0
Ожаровский × Тройка	5,1	-0,4	8,1	0,73	3,4	2,6
Ожаровский × Линия 260-09	3,7	-1,8	26,2	-1,43	-0,2	0,1
Ожаровский × Здоровье	6,4	0,9	15,4	1,47	2,5	4,9
Тройка (стандарт)	4,2	-1,4	4,9	0,50	3,5	

В результате группировки по товарной урожайности (таблица 2) 73% гибридов проявили эффект положительного гетерозиса, 18% промежуточно наследовали признак и 9% характеризовались отрицательным гетерозисом. Большая часть гибридов (62%)

были не стабильны с положительной реакцией на среду и только 35% – стабильны. Среди 25 высокогетерозисных гибридов только 4 были стабильны. Из 12 стабильных гибридов 3 с отрицательным гетерозисом, 5 – промежуточно наследовали признак, и только 4 проявили сверхдоминирование.

Таблица 2 – Степень доминирования и реакция на среду гибридов перца сладкого по товарной урожайности

Степень доминирования	Коэффициент регрессии на среду			Сумма гибридов	Доля, %
	$b < -1$	$-1 \leq b \leq 1$	$b > 1$		
$H_p > 1$	0	4	21	25	73
$-1 \leq H_p \leq 1$	1	5	0	6	18
$H_p < -1$	0	3	0	3	9
Сумма гибридов	1	12	21	34	100
Доля, %	3	35	62	100	

Примечание: $H_p > 1$ – положительный гетерозис (сверхдоминирование), $-1 \leq H_p \leq 1$ – промежуточное наследование, $H_p < -1$ – отрицательный гетерозис; $b < -1$ – нестабильные с отрицательной реакцией на улучшение условий среды, $-1 \leq b \leq 1$ – стабильные, $b > 1$ – нестабильные с положительной реакцией на улучшение условий среды.

Значения основных показателей адаптивной способности и стабильности по общей урожайности схожи с таковыми по товарной урожайности (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели адаптивной способности и стабильности гибридов перца сладкого по общей урожайности

Наименование гибрида	Показатели					
	X_i	OAC	S_{gi}	b_i	СЦГ	H_p
Памяти Жегалова × Ласточка	4,0	-1,8	9,9	0,58	2,7	0,5
Памяти Жегалова × Гурман	6,7	0,8	12,1	0,97	4,0	14,0
Памяти Жегалова × Алеся	4,8	-1,1	12,4	0,76	2,8	-0,5
Памяти Жегалова × Топбой	9,0	3,1	12,9	1,34	5,1	5,7
Памяти Жегалова × Тройка	5,6	-0,3	12,6	0,86	3,3	19,3
Памяти Жегалова × Линия 260-09	6,3	0,4	17,3	1,26	2,7	2,8
Памяти Жегалова × Здоровье	5,3	-0,6	12,4	0,81	3,1	1,8
Красный кубик × Ласточка	6,6	0,8	14,1	1,1	3,6	5,0
Красный кубик × Гурман	10,1	4,2	15,5	1,78	4,9	15,3
Красный кубик × Алеся	6,4	0,5	12,7	0,97	3,7	2,5
Красный кубик × Топбой	5,7	-0,1	35,7	2,30	-1,0	7,1
Красный кубик × Тройка	6,8	0,9	14,1	1,13	3,7	5,4
Красный кубик × Линия 260-09	6,9	1,0	12,5	1,02	4,0	11,8
Красный кубик × Здоровье	9,2	3,3	15,0	1,57	4,6	36,2
Золотистый × Ласточка	7,1	1,2	13,0	1,1	4,0	1,6
Золотистый × Гурман	6,8	0,9	14,1	1,13	3,6	2,0
Золотистый × Алеся	4,8	-1,0	11,8	0,73	2,9	-1,9
Золотистый × Топбой	8,4	2,5	18,7	0,78	3,2	2,5
Золотистый × Тройка	6,4	0,5	15,0	1,13	3,2	1,5
Золотистый × Линия 260-09	5,4	-0,5	15,4	0,99	2,7	0,6

Подарок Молдовы × Ласточка	4,4	-1,5	14,2	0,79	2,3	5,6
Подарок Молдовы × Гурман	3,0	-2,9	17,2	0,68	1,3	-0,3
Подарок Молдовы × Алеся	1,8	-4,1	0,0	0,03	1,8	-1,8
Подарок Молдовы × Топбой	7,7	1,8	16,4	1,44	3,5	96,0
Подарок Молдовы × Тройка	4,3	-1,6	0,0	0,31	4,3	0,7
Подарок Молдовы × Линия 260-09	4,9	-1,0	13,5	0,81	2,7	19,5
Подарок Молдовы × Здоровье	6,2	0,3	10,6	0,81	4,0	5,1
Ожаровский × Ласточка	5,2	-7,0	13,1	0,84	2,9	1,4
Ожаровский × Гурман	5,2	-7,0	26,6	1,57	0,6	4,1
Ожаровский × Алеся	5,7	-0,2	12,8	0,89	3,3	3,0
Ожаровский × Топбой	4,9	-1,0	30,3	1,68	0,01	1,2
Ожаровский × Тройка	5,3	-0,6	9,8	0,68	3,6	13,0
Ожаровский × Линия 260-09	4,0	-1,9	30,5	-1,39	-0,02	0,1
Ожаровский × Здоровье	6,9	1,0	20,3	1,6	2,3	6,5
Тройка (стандарт)	4,6	-1,3	17,8	0,97	1,9	

Среди лучших по ОАС отмечены пластичные формы с коэффициентом регрессии больше 1 (Памяти Жегалова × Топбой, Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье) и стабильные с коэффициентом регрессии меньше 1 (Памяти Жегалова × Гурман, Красный кубик × Алеся, Золотистый × Топбой, Подарок Молдовы × Здоровье).

Выявлено, что проявление гетерозиса по общей урожайности практически не отличалось от данных по товарной урожайности (76% - положительный гетерозис, 18% - промежуточное наследование признака). Стабильными были 53% гибридов, что на 18% выше, чем количество стабильных по товарной урожайности, 11 из них отличались положительным гетерозисом и 5 промежуточно наследовали признак (таблица 4). Положительно реагировали на улучшение среды 44% гибридов. Все они проявляли высокий гетерозис.

Таблица 4 – Степень доминирования и реакция на среду гибридов перца сладкого по общей урожайности

Степень доминирования	Коэффициент регрессии на среду			Сумма гибридов	Доля, %
	$b < -1$	$-1 < b < 1$	$b > 1$		
$H_p > 1$	0	11	15	26	76
$-1 < H_p < 1$	1	5	0	6	18
$H_p < -1$	0	2	0	2	6
Сумма гибридов	1	18	15	34	100
Доля, %	3	53	44	100	

Особый интерес представляет корреляционный анализ основных показателей адаптивной способности и экологической стабильности по признакам урожайности, так как он показывает на сопряженность и возможность сочетания в одном генотипе необходимых параметров. Между товарной и общей урожайностью имеют место сильные корреляционные связи по всем показателям адаптивной способности и экологической стабильности (таблица 5).

Таблица 5 – Корреляционные связи между товарной и общей урожайностью по показателям адаптивной способности и стабильности

Признак	Товарная урожайность	Общая урожайность
ОАС		
Товарная урожайность	1	
Общая урожайность	0,772	1
Sgi		
Товарная урожайность	1	
Общая урожайность	0,898	1
bi		
Товарная урожайность	1	
Общая урожайность	0,912	1
СЦГ		
Товарная урожайность	1	
Общая урожайность	0,900	1

В таблице 6 представлен коэффициент корреляции для признаков урожайности по всем показателям адаптивной способности и экологической стабильности. По товарной урожайности сильные прямые корреляционные связи определены между средним значением признака – ОАС (0,999), а сильные отрицательные между коэффициентом экологической стабильности и селекционной ценностью генотипа (СЦГ) (-0,815). Корреляционные связи средней силы наблюдались между средним значением признака и коэффициентом регрессии (0,597), СЦГ (0,405); между ОАС и коэффициентом регрессии (0,603), СЦГ (0,394); между коэффициентом экологической стабильности и коэффициентом регрессии (0,517). Остальные три пары связей были слабыми, указывающими на относительную независимость показателей среднего значения признака и ОАС от коэффициента экологической стабильности и коэффициента регрессии от СЦГ. По признаку «общая урожайность» сильные корреляционные связи также определены между средним значением признака и ОАС (0,782), а сильные отрицательные между коэффициентом экологической стабильности и СЦГ (-0,703). Остальные корреляционные связи для признака «общая урожайность» были слабо сопряжены, что позволяет вести отбор на их сочетание в одном генотипе.

Таблица 6 – Корреляционные связи между показателями адаптивной способности и экологической стабильности по признакам урожайности

Показатель	Xi	ОАС	Sgi	bi	СЦГ
Товарная урожайность					
Xi	1				
ОАС	0,999	1			
Sgi	0,166	0,177	1		
bi	0,597	0,603	0,517	1	
СЦГ	0,405	0,394	-0,815	-0,200	1
Общая урожайность					
Xi	1				
ОАС	0,782	1			
Sgi	0,111	-0,021	1		
bi	0,551	0,338	0,293	1	
СЦГ	0,594	0,554	-0,703	0,085	1

Заключение. Наибольшей общей адаптивной способностью по товарной и общей урожайности обладали следующие комбинации: Памяти Жегалова × Топбой, Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье. Они отмечены как пластичные формы с коэффициентом регрессии больше 1.

Изучение связи между эффектом гетерозиса и экологической стабильностью показало, что большинство гетерозисных гибридов положительно реагировали на улучшение условий среды.

Сильные корреляционные связи определены между средним значением признака и общей адаптивной способностью, а сильные отрицательные между коэффициентом экологической стабильности и селекционной ценностью генотипа по всем изучаемым признакам.

Выделены комбинации, сочетающие высокую продуктивность и СЦГ: Красный кубик × Линия 260-09, Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье. Одна из которых, как урожайная, обладающая высокой селекционной ценностью, передана в Инспекцию государственного испытания и охране сортов растений при Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и в 2015 году районирована под названием F1 гибрид перца сладкого «Каштоуны».

Литература:

1. Кильчевский А.В. Основные направления экологической селекции растений // Селекция и семеноводство. –1993. – N.3. – С. 5-9.
2. Соломатин М.И., Бухарова А.Р., Бухаров А.Ф. Хозяйственно-биологическая характеристика перспективных форм межвидовых гибридов перца // Тезисы докл. международной научн. конф. молодых ученых – овощеводов. – Москва, 2000. –С.105-108.

УДК 637.524.2

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАМИНАРИИ САХАРИСТОЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Баймишев Р.Х., Мутыгулина Д.И.
(ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, РФ)

Дефицит йода в биосфере, главным образом в почве, приводит к развитию эндемического зоба и других йоддефицитных заболеваний. Как показали многочисленные исследования, данной патологии подвержены свыше 1 миллиарда населения мира.

В настоящее время принимаются меры по устранению йоддефицита, выпускаются лекарственные препараты и пищевые добавки, содержащие йод, йодированные пищевые продукты[1].

Наиболее перспективным способом профилактики йодной недостаточности в современных условиях признан биологический способ, когда йод находится в органически связанном состоянии.

В связи с этим актуальной представляется задача определить возможность применения ламинарии сахаристой в технологии производства вареных колбас функционального назначения.

Исследования проходили в два этапа. На первом этапе проводились исследования свойств исходного сырья (говядина высшего сорта, свинина