УДК 635.649:631.526.325

АНАЛИЗ ГИБРИДОВ ПЕРЦА СЛАДКОГО ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

М. О. Моисеева[1], Т. В. Никонович[2], А. В. Кильчевский[3]

[1] – УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» г. Витебск, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 210026, г. Витебск, e-mail: mariamo1986@mail.ru);
[2] – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» г. Горки, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 213407, г. Горки, e-mail: tvnikonovich@gmail.com);
[3] – Президиум НАН Беларуси
г. Минск, Республика Беларусь, 220108

Ключевые слова*: перец сладкий, гибрид, адаптивная способность, корреляционные связи, экологическая стабильность.*

Аннотация. *В статье приведена оценка гибридов перца сладкого по комбинационной способности, адаптивной способности, экологической стабильности, а также определены корреляционные связи между данными показателями. По общей урожайности выявлены стабильные гибриды Памяти Жегалова × Гурман, Красный кубик × Алеся, Золотистый × Топбой, Подарок Молдовы × Здоровье. Наибольшей общей адаптивной способностью и селекционной ценностью генотипа по товарной и общей урожайности обладали комбинации Памяти Жегалова × Топбой, Красный кубик × Гурман, Красный кубик × Здоровье, которые отмечены как пластичные. Прямые сильные корреляционные связи по признаку «товарная урожайность» определены между средним значением признака – общей адаптивной способностью (0,999), а сильные отрицательные – между коэффициентом экологической стабильности и селекционной ценностью генотипа (-0,815).*

ANALYSIS OF SWEET PEPPER HYBRIDES BY ECONOMICALLY VALUABLE SIGNS

M. O. Moiseyeva[1], T. V. Nikonovich[2], A. V. Kilchevsky[3]

[1]– EI «Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine»
Vitebsk, Republic of Belarus
(Republic of Belarus, 210026, Vitebsk, e-mail: mariamo1986@mail.ru);
[2]– EI « Belarusian State Agricultural Academy »
Gorki, Republic of Belarus
(Republic of Belarus, 213407, Gorki, e-mail: tvnikonovich@gmail.com);
[3]– Presidium of the National Academy of Sciences of Belarus
Minsk, Republic of Belarus, 220108

Key words: *sweet pepper, hybrid, adaptive ability, correlation links, ecological stability.*

Summary. *The article gives an evaluation of hybrids of sweet pepper on combinative ability, adaptive ability, ecological stability, and also correlations between these indicators are determined. On the basis of the general yield, stable hybrids of Zhegalov's Memory × Gourmet, Red Cube × Alesia, Golden × Topby, Gift of Moldova × Health. The combination of Zhegalov's Memory × Topboi, Red Cube × Gourmet, Red Cube × Health, which are marked as plastic, possessed the greatest overall adaptive ability and breeding value of the genotype for both commodity and general yields. Direct strong correlation links on the basis of «commodity yield» are defined between the mean value of the trait - the total adaptive capacity (0,999), and the strong negative correlation between the coefficient of ecological stability and the breeding value of the genotype (-0,815).*

(Поступила в редакцию 01.06.2018 г.)

Введение. Особое место в селекции растений на сочетание высоких уровней потенциальной продуктивности и экологической стабильности занимает создание гибридов F_1. Большинство исследователей подчеркивают лучшую устойчивость гибридов F1 к неблагоприятным или изменяющимся условиям внешней среды по сравнению с исходными линиями [1, 3].

А. В Кильчевский и В. В. Скорина утверждают, что продуктивность и экологическая стабильность находится под контролем различных групп генов. Это свидетельствует о возможности сочетания эффекта гетерозиса по продуктивности и определенного уровня экологической стабильности в одном генотипе [4]. С этими исследованиями согласуются данные А. Р. Бухаровой и др., которые изучали корреляционные связи между физическим значением признака, показателями адаптивной способности и экологической стабильности. Ими выявлена относительная независимость показателей среднего значения признака в комплексе сред и его экологической стабильности, что предполагает возможность создания сортов и гибридов, сочетающих продуктивность и стабильность. Представляют интерес и те гетерозисные гибриды, которые положительно реагировали на улучшение условий среды, как потенциальные узкоспециализированные сорта [2, 5, 6].

Цель работы – проанализировать гибриды перца сладкого по хозяйственно ценным признакам.

Материал и методика исследований. Научно-исследовательская работа выполнялась на протяжении 2011-2014 гг. в условиях необогреваемых пленочных теплиц на опытном поле кафедры сельскохозяйственной биотехнологии и экологии УО «БГСХА» (г. Горки). В схеме топкросса в качестве материнских форм использовались следующие сорта: Памяти Жегалова, Кубик-К, Золотистый, Подарок Молдовы,

Ожаровский; а в качестве отцовских: Ласточка, Гурман, Алеся, Топбой, Тройка, Линия 260-09, Здоровье. Основные элементы технологии возделывания перца сладкого общепринятые для необогреваемых пленочных теплиц.

Оценка адаптивной способности и экологической стабильности проводилась по товарной, общей урожайности и массе плода. Определение данных параметров осуществлялось по методике А. В. Кильчевского и Л. В. Хотылевой с помощью программы Genstat в Институте генетики и цитологии НАН Беларуси. Для определения параметров общей комбинационной способности (ОКС) и специфической комбинационной способности (СКС) использовали метод Савченко программа AGROS.

Коэффициент корреляции рассчитывали с помощью программы Statistika 6.0.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно полученным нами данным, донорами высокой товарной урожайности по общей комбинационной способности из материнских форм являлся сорт Кубик-К, из отцовских – сорт Топбой (таблица 1). Высокой ценностью по СКС среди материнских компонентов скрещивания по итогам двух лет испытания обладали сорта Памяти Жегалова, Кубик-К и Подарок Молдовы, а среди тестеров – Гурман, Топбой и (в 2013 г.) Здоровье. К формам, сочетающим высокие эффекты ОКС и варианты СКС, относились сорта Кубик-К, Топбой и Гурман.

Таблица 1 – Оценка комбинационной способности родительских форм перца сладкого по товарной урожайности

Родительские образцы	Параметры комбинационной способности			
	Эффекты ОКС		Варианты СКС	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Сорта				
Памяти Жегалова	0,108	-0,068	1,047	1,014
Кубик-К	1,488	1,217	1,819	2,489
Золотистый	0,620	0,074	0,409	1,441
Подарок Молдовы	-1,447	-0,825	1,885	1,890
Ожаровский	-0,770	-0,397	1,455	0,794
Тестеры				
Ласточка	-0,271	-0,282	1,207	0,939
Гурман	0,674	0,317	1,703	2,148
Алеся	-1,123	-0,942	1,477	0,849
Топбой	1,534	0,597	2,725	4,440
Тройка	-0,123	-0,062	0,076	0,087
Линия 260-09	-0,689	0,017	1,081	0,515
Здоровье		0,357		2,463

Анализ комбинационной способности по признаку «общая урожайность» (таблица 2) позволил выделить родительские образцы, характеризующиеся высокими значениями эффектов ОКС.

Из материнских форм к ним относится Кубик-К, из отцовских – Топбой. Максимальный отрицательный эффект ОКС по общей урожайности наблюдался у сортов Подарок Молдовы, Ожаровский и Алеся. Образцами, у которых выявлены высокие значения вариансСКС по итогам двух лет испытаний, являлись среди материнских – Кубик-К, среди тестеров – Гурман, Топбой и (в 2013 г.) Здоровье. Родителями, обеспечивающими формирование высокой общей урожайности у гибридов, т. е. обладающими значительными эффектами ОКС и вариансами СКС, являлись Кубик-К и Топбой.

Таблица 2 – Оценка комбинационной способности родительских форм перца сладкого по общей урожайности

Родительские образцы	Параметры комбинационной способности			
	Эффекты ОКС		Вариансы СКС	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Сорта				
Памяти Жегалова	0,233	0,125	1,302	1,088
Кубик-К	1,525	1,268	2,572	2,631
Золотистый	0,772	0,168	0,444	1,596
Подарок Молдовы	-1,566	-1,088	2,215	1,673
Ожаровский	-0,964	-0,474	2,001	1,055
Тестеры				
Ласточка	-0,407	-0,331	1,273	0,910
Гурман	0,808	0,348	2,257	2,309
Алеся	-1,297	-0,951	2,006	0,922
Топбой	1,752	0,788	3,577	4,987
Тройка	-0,225	-0,051	0,096	0,081
Линия 260-09	-0,631	-0,111	1,459	0,108
Здоровье		0,308		2,748

По признаку «масса плода» среди изучаемых родительских генотипов наибольшие значения эффектов ОКС наблюдались у материнских форм Кубик-К и Ожаровский и у тестеров Гурман и Линия 260-09 (таблица 3).

Таблица 3 – Оценка комбинационной способности родительских форм перца сладкого по массе плода

Родительские образцы	Параметры комбинационной способности			
	Эффекты ОКС		Вариансы СКС	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
Сорта				
Памяти Жегалова	-15,62	-16,51	142,90	77,06
Кубик-К	10,02	12,62	279,06	101,51
Золотистый	1,44	3,62	102,47	314,37

Продолжение таблицы 3

Подарок Молдовы	-10,27	-6,80	437,56	116,62
Ожаровский	14,43	7,05	34,22	40,23
Тестеры				
Ласточка	-5,53	-3,85	286,22	23,86
Гурман	17,14	6,34	93,10	121,49
Алеся	-3,68	3,34	373,91	139,71
Топбой	-8,89	-3,85	45,87	181,29
Тройка	-0,87	-0,45	66,06	209,45
Линия 260-09	1,84	11,74	380,10	229,59
Здоровье		-13,25		69,31

Донорами высокой массы товарного плода у гибридов являлись сорта Кубик-К, Гурман, Ожаровский и Линия 260-09, т. к. они сочетали высокие эффекты ОКС и вариансы СКС.

Данные таблиц 5 и 6 подтверждают, что по товарной и общей урожайности лучшие гибриды получаются при скрещивании линий с высокой ОКС и СКС у одного родителя и средней или высокой ОКС и СКС у другого родителя. Примером служат комбинации Кубик-К × Гурман, Кубик-К × Здоровье, Памяти Жегалова × Топбой, Памяти Жегалова × Гурман.

В селекционной работе изучение связей между признаками играет важную роль, поскольку они могут определять направление отбора при создании новых сортов и гибридов. Коэффициенты корреляции являются наиболее удобными показателями для изучения взаимной зависимости признаков (таблица 4).

Таблица 4 – Корреляционные связи признаков урожайности по параметрам комбинационной способности

Признак	Товарная урожайность	Общая урожайность	Средняя масса плода
Эффекты ОКС в 2012 г.			
Товарная урожайность	1		
Общая урожайность	0,996	1	
Средняя масса плода	0,195	0,166	1
Эффекты ОКС в 2013 г.			
Товарная урожайность	1		
Общая урожайность	0,986	1	
Средняя масса плода	0,211	0,155	1
Варианты СКС в 2012 г.			
Товарная урожайность	1		
Общая урожайность	0,989	1	
Средняя масса плода	0,126	0,084	1
Варианты СКС в 2013 г.			
Товарная урожайность	1		
Общая урожайность	0,991	1	
Средняя масса плода	-0,028	-0,050	1

Из данных таблицы следует, что прямые сильные корреляционные связи имели место между товарной и общей урожайностью по всем показателям комбинационной способности. В остальных случаях наблюдались слабые прямые и обратные корреляции, указывающие на слабые зависимости между показателями.

Оценка сортов и гибридов F_1 в различных условиях среды дает возможность выбора форм с более широкими приспособительными возможностями. 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/м^2 (таблица 5).

Таблица 5 – Параметры адаптивной способности и стабильности гибридов перца сладкого по товарной урожайности

Наименование гибрида	Xi	ОАС	Sgi	bi	СЦГ
Памяти Жегалова × Ласточка	3,8	-1,8	9,4	0,67	2,3
Памяти Жегалова × Гурман	6,3	0,7	11,8	1,13	3,3
Памяти Жегалова × Алеся	4,3	-1,3	11,1	0,80	2,4
Памяти Жегалова × Топбой	8,2	2,7	13,2	1,60	3,9
Памяти Жегалова × Тройка	5,4	-0,2	12,4	1,03	2,7
Памяти Жегалова × Линия 260-09	5,3	-0,2	12,9	1,07	2,6
Памяти Жегалова × Здоровье	5,0	-0,6	2,3	0,47	4,5
Кубик-К × Ласточка	6,3	0,8	11,7	1,13	3,3
Кубик-К × Гурман	9,4	3,8	12,4	1,70	4,7
Кубик-К × Алеся	6,0	0,4	11,5	1,07	3,2
Кубик-К × Топбой	5,4	-0,1	38,7	3,00	-3,0
Кубик-К × Тройка	6,4	0,8	12,4	1,20	3,2
Кубик-К × Линия 260-09	6,6	1,1	12,0	1,20	3,4
Кубик-К × Здоровье	9,0	3,4	13,5	1,77	4,1
Золотистый × Ласточка	6,9	1,4	12,6	1,30	3,4
Золотистый × Гурман	6,2	0,7	12,3	1,17	3,2
Золотистый × Алеся	4,8	-0,7	12,6	0,97	2,4
Золотистый × Топбой	7,1	1,6	13,9	1,46	3,2
Золотистый × Тройка	6,0	0,5	11,9	1,10	3,1
Золотистый × Линия 260-09	5,1	-0,4	3,3	0,50	4,4
Подарок Молдовы × Ласточка	4,0	-1,5	12,6	0,83	2,0
Подарок Молдовы × Гурман	3,3	-2,3	5,2	-0,50	2,6
Подарок Молдовы × Алеся	1,8	-3,7	0,0	0,03	1,8
Подарок Молдовы × Топбой	7,2	1,7	13,1	1,40	3,4
Подарок Молдовы × Тройка	4,0	-1,6	0,0	0,07	4,0
Подарок Молдовы × Линия 260-09	4,6	-1,0	9,8	0,77	2,8
Подарок Молдовы × Здоровье	5,9	0,4	12,1	1,10	3,1
Ожаровский × Ласточка	5,1	-0,4	10,9	0,90	2,9
Ожаровский × Гурман	4,7	-0,8	25,1	1,73	-0,01
Ожаровский × Алеся	5,3	-0,2	12,9	1,07	2,6
Ожаровский × Топбой	4,7	-0,8	30,0	2,03	-0,9
Ожаровский × Тройка	5,1	-0,4	8,1	0,73	3,4

Продолжение таблицы 5

Ожаровский × Линия 260-09	3,7	-1,8	26,2	-1,43	-0,2
Ожаровский × Здоровье	6,4	0,9	15,4	1,47	2,5
Тройка (стандарт)	4,2	-1,4	4,9	0,50	3,5
НСР $_{0,05}$ (А)	0,438				
НСР $_{0,05}$ (В)	0,104				
Общее НСР $_{0,05}$	0,620				

Наибольшей общей адаптивной способностью (ОАС) обладали следующие комбинации: Памяти Жегалова × Топбой, Кубик-К × Гурман, Кубик-К × Здоровье. Они отмечены как пластичные формы. 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.

Значения основных параметров адаптивной способности и стабильности по общей урожайности схожи с таковыми по товарной урожайности (таблица 6).

Таблица 6 – Параметры адаптивной способности и стабильности гибридов перца сладкого по общей урожайности

Наименование гибрида	Xi	ОАС	Sgi	bi	СЦГ
Памяти Жегалова × Ласточка	4,0	-1,8	9,9	0,58	2,7
Памяти Жегалова × Гурман	6,7	0,8	12,1	0,97	4,0
Памяти Жегалова × Алеся	4,8	-1,1	12,4	0,76	2,8
Памяти Жегалова × Топбой	9,0	3,1	12,9	1,34	5,1
Памяти Жегалова × Тройка	5,6	-0,3	12,6	0,86	3,3
Памяти Жегалова × Линия 260-09	6,3	0,4	17,3	1,26	2,7
Памяти Жегалова × Здоровье	5,3	-0,6	12,4	0,81	3,1
Кубик-К × Ласточка	6,6	0,8	14,1	1,1	3,6
Кубик-К × Гурман	10,1	4,2	15,5	1,78	4,9
Кубик-К × Алеся	6,4	0,5	12,7	0,97	3,7
Кубик-К × Топбой	5,7	-0,1	35,7	2,30	-1,0
Кубик-К × Тройка	6,8	0,9	14,1	1,13	3,7
Кубик-К × Линия 260-09	6,9	1,0	12,5	1,02	4,0
Кубик-К × Здоровье	9,2	3,3	15,0	1,57	4,6
Золотистый × Ласточка	7,1	1,2	13,0	1,1	4,0
Золотистый × Гурман	6,8	0,9	14,1	1,13	3,6
Золотистый × Алеся	4,8	-1,0	11,8	0,73	2,9
Золотистый × Топбой	8,4	2,5	18,7	0,78	3,2
Золотистый × Тройка	6,4	0,5	15,0	1,13	3,2
Золотистый × Линия 260-09	5,4	-0,5	15,4	0,99	2,7
Подарок Молдовы × Ласточка	4,4	-1,5	14,2	0,79	2,3
Подарок Молдовы × Гурман	3,0	-2,9	17,2	0,68	1,3
Подарок Молдовы × Алеся	1,8	-4,1	0,0	0,03	1,8

Продолжение таблицы 6

Подарок Молдовы × Топбой	7,7	1,8	16,4	1,44	3,5
Подарок Молдовы × Тройка	4,3	-1,6	0,0	0,31	4,3
Подарок Молдовы × Линия 260-09	4,9	-1,0	13,5	0,81	2,7
Подарок Молдовы × Здоровье	6,2	0,3	10,6	0,81	4,0
Ожаровский × Ласточка	5,2	-7,0	13,1	0,84	2,9
Ожаровский × Гурман	5,2	-7,0-	26,6	1,57	0,6
Ожаровский × Алеся	5,7	-0,2	12,8	0,89	3,3
Ожаровский × Топбой	4,9	-1,0	30,3	1,68	0,01
Ожаровский × Тройка	5,3	-0,6	9,8	0,68	3,6
Ожаровский × Линия 260-09	4,0	-1,9	30,5	-1,39,	-0,02
Ожаровский × Здоровье	6,9	1,0	20,3	1,6	2,3
Тройка (стандарт)	4,6	-1,3	17,8	0,97	1,9
НСР $_{0,05}$ (А)	0,46				
НСР $_{0,05}$ (В)	0,11				
Общее НСР $_{0,05}$	0,65				

Среди лучших по ОАС отмечены пластичные формы (Памяти Жегалова × Топбой, Кубик-К × Гурман, Кубик-К × Здоровье) и стабильные (Памяти Жегалова × Гурман, Кубик-К × Алеся, Золотистый × Топбой, Подарок Молдовы × Здоровье).

В таблице 7 представлены параметры адаптивной способности гибридов перца сладкого по массе плода.

Таблица 7 – Параметры адаптивной способности и стабильности гибридов перца сладкого по средней массе плода

Наименование гибрида	Xi	ОАС	Sgi	bi	СЦГ
Памяти Жегалова × Ласточка	84,3	-24,4	10,0	-4,10	19,5
Памяти Жегалова × Гурман	111,8	3,1	12,1	5,86	7,5
Памяти Жегалова × Алеся	93,3	-15,4	14,3	-5,77	-9,0
Памяти Жегалова × Топбой	96,8	--11,9	0,0	1,02	96,8
Памяти Жегалова × Тройка	96,2	-12,6	14,6	6,05	-12,1
Памяти Жегалова × Линия 260-09	88,0	-20,7	0,0	0,19	88,0
Памяти Жегалова × Здоровье	79,7	-29,1	9,8	3,91	19,3
Кубик-К × Ласточка	123,7	14,9	9,1	5,03	37,5
Кубик-К × Гурман	135,7	26,9	0,0	2,05	135,7
Кубик-К × Алеся	104,2	-4,6	12,5	-5,68	3,8
Кубик-К × Топбой	108,8	0,1	0,0	-1,02	108,8
Кубик-К × Тройка	110,7	1,9	0,0	0,74	110,7
Кубик-К × Линия 260-09	147,3	38,6	0,0	-1,30	147,3
Кубик-К × Здоровье	116,3	7,6	4,5	3,16	75,8
Золотистый × Ласточка	95,3	-13,4	3,9	-2,79	67,1
Золотистый × Гурман	121,3	12,6	21,6	10,61	-80,0
Золотистый × Алеся	104,7	-4,1	5,7	3,35	58,8
Золотистый × Топбой	114,7	5,9	11,6	-5,77	12,3
Золотистый × Тройка	123,0	14,3	14,1	-7,26	-10,5
Золотистый × Линия 260-09	115,5	6,8	9,5	4,93	31,4

Продолжение таблицы 7

Подарок Молдовы × Ласточка	108,0	-0,7	7,3	3,91	47,7
Подарок Молдовы × Гурман	113,5	4,8	5,5	-3,45	65,1
Подарок Молдовы × Алеся	120,5	11,8	6,3	3,82	62,5
Подарок Молдовы × Топбой	84,2	-24,6	3,8	2,70	59,6
Подарок Молдовы × Тройка	97,3	-11,4	0,0	-0,75	97,3
Подарок Молдовы × Линия 260-09	111,5	2,8	0,0	-2,14	111,5
Подарок Молдовы × Здоровье	87,3	-21,4	12,8	5,03	1,2
Ожаровский × Ласточка	113,8	5,1	0,0	1,40	113,8
Ожаровский × Гурман	125,0	16,3	10,2	5,58	26,7
Ожаровский × Алеся	124,5	15,8	0,0	0,28	124,5
Ожаровский × Топбой	102,7	-6,1	6,4	-3,54	51,8
Ожаровский × Тройка	118,5	9,8	12,3	6,24	6,3
Ожаровский × Линия 260-09	136,0	27,3	0,0	-0,37	136,0
Ожаровский × Здоровье	108,5	-0,2	9,6	4,75	28,6
Тройка (стандарт)	83,3	-25,4	0,0	-1,68	83,3
НСР $_{0,05}$ (А)	8,541				
НСР $_{0,05}$ (В)	2,041				
Общее НСР $_{0,05}$	1				

Среднее значение массы плода изучаемых гибридов в большинстве случаев выше, чем у сорта-стандарта Тройка. Высокие значения ОАС имели большинство гибридов, в качестве отцовского компонента у которых использовались Линия 260-09 и сорт Гурман.

По показателям относительной стабильности и селекционной ценности выделилось несколько генотипов, являющихся экологически стабильными. Это следующие комбинации: Кубик-К × Линия 260-09, Кубик-К × Гурман, Ожаровский × Линия 260-09. Нулевую относительную стабильность (Sgi) показали 12 гибридов. Это свидетельствует о слабом изменении у них массы плода по годам.

Хорошей отзывчивостью на улучшение условий среды характеризовались гибриды Ожаровский × Тройка, Памяти Жегалова × Тройка, Золотистый × Гурман.

Из данных таблицы 8 следует, что сильные корреляционные связи имели место между товарной и общей урожайностью по всем показателям адаптивной способности. В остальных случаях наблюдались слабые прямые и обратные корреляции, указывающие на слабые зависимости между показателями.

Таблица 8 – Корреляционные связи между количественными признаками по показателям адаптивной способности и стабильности

Признак	Товарная урожайность	Общая урожайность	Ср. масса плода
ОАС			
Товарная урожайность	1		
Общая урожайность	0,772	1	

Продолжение таблицы 8

Средняя масса плода	0,188	0,027	1
Sgi			
Товарная урожайность	1		
Общая урожайность	0,898	1	
Средняя масса плода	-0,150	-0,125	1
bi			
Товарная урожайность	1		
Общая урожайность	0,912	1	
Средняя масса плода	0,035	0,071	1
СЦГ			
Товарная урожайность	1		
Общая урожайность	0,900	1	
Средняя масса плода	-0,128	-0,081	1

В таблице 9 приведен коэффициент корреляции для каждого из основных хозяйственно ценных признаков по всем показателям адаптивной способности и экологической стабильности. По признаку «товарная урожайность» сильные прямые корреляционные связи определены между средним значением признака и ОАС (r=0,999), а сильные отрицательные – между коэффициентом экологической стабильности и СЦГ (r=-0,815).

Таблица 9 – Корреляционные связи между показателями адаптивной способности и экологической стабильности по хозяйственно ценным признакам

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
Средняя масса плода					
Xi	1				
ОАС	0,969	1			
Sgi	-0,086	-0,134	1		
bi	0,109	0,109	0,255	1	
СЦГ	0,275	0,310	-0,972	-0,239	1

Корреляционные связи средней силы наблюдались между средним значением признака и коэффициентом регрессии (r=0,597), средним значением признака и СЦГ (r=0,405), ОАС и коэффициентом ре-

грессии (r=0,603), ОАС и СЦГ (r=0,394), коэффициентом экологической стабильности и коэффициентом регрессии (r=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 признакам «общая урожайность» и «средняя масса плода» сильные корреляционные связи также определены между средним значением признака и ОАС (r=0,782 и 0,969 соответственно), а сильные отрицательные между коэффициентом экологической стабильности и СЦГ (r=-0,703 и -0,972 соответственно). Остальные корреляционные связи по признаку «средняя масса плода» и четыре связи для признака «общая урожайность» были слабо сопряжены, что позволяет вести отбор на их сочетание в одном генотипе.

Заключение. По общей урожайности выявлены стабильные гибриды Памяти Жегалова × Гурман, Кубик-К × Алеся, Золотистый × Топбой, Подарок Молдовы × Здоровье. Наибольшей общей адаптивной способностью и селекционной ценностью генотипа по товарной и общей урожайности обладали комбинации Памяти Жегалова × Топбой, Кубик-К × Гурман, Кубик-К × Здоровье, которые отмечены как пластичные. Высокие значения ОАС по признаку «масса плода» имело большинство гибридов, в качестве отцовского компонента у которых использовались Линия 260-09 и сорт Гурман. По показателям относительной стабильности и селекционной ценности выделилось несколько генотипов, являющихся экологически стабильными (Кубик-К × Линия 260-09, Кубик-К × Гурман, Ожаровский × Линия 260-09).

Комбинация Кубик-К × Здоровье в 2015 г. районирована под названием гибрид F_1 перца сладкого Каштоўны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адаптивная способность и экологическая стабильность гибридов перца сладкого / М. О. Моисеева, Т. В. Никонович, И. Г. Пугачева, М. М. Добродькин, А. В. Кильчевский // Вестн. БГСХА . – 2014. – № 4. – С. 88-91.

2. Бухарова, А. Р. Отдаленная гибридизация овощных пасленовых культур: монография / А. Р. Бухарова, А. Ф. Бухаров; рец. О. Н. Пышная; ред. М. И. Соломатин; М-во сел. хозва РФ, Мичуринский ГАУ. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2008. – 274 с.

3. Кильчевский, А. В. Генотип и среда в селекции растений: монография / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева; Ин-т генетики и цитологии АН БССР, БСХА, Белорус. общество генетиков и селекционеров. – Минск: Наука и техника, 1989. – 191 с.

4. Кильчевский, А. В. Селекция гетерозисных гибридов томата / А. В. Кильчевский, В. В. Скорина; рец. А. А. Аутко, А. П. Ермишин. – Минск, 2005. – 217 с.

5. Моисеева, М. О. Оценка адаптивной способности и экологической стабильности гибридов перца сладкого по результатам трехлетнего испытания в пленочных теплицах / М. О. Моисеева, А. В. Кильчевский, Т. В. Никонович // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: сб. науч.

докл. XVIII Международ. науч.-практ. конф., Новосибирск, 16-17 сентября 2015 г. / Федеральное агентство науч. организаций, Федеральное гос. бюджетное учреждение «Сибирское отделение аграрной науки», М-во сел. хоз-ва Респ. Казахстан, Монгольская ААН, НАН Беларуси; ред. А. С. Донченко [и др.]; сост. Ю. И. Смолянинов [и др.]. – Новосибирск, 2015. – Ч. 1 – С. 176-177.
6. Определение комбинационной способности перца сладкого по схеме топкросса / А. В. Кильчевский, М. О. Моисеева, Т. В. Никонович, И. Г. Пугачева, М. М. Добродькин // Вестн. БГСХА . – 2014. – № 3. – С. 59-63.

УДК 635.64.044:632.952

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПЕСТИЦИДА БЕТАПРОТЕКТИН, Ж. ПРОТИВ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ТОМАТА ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

А. В. Свиридов[1], Е. Г. Шинкоренко[1], О. И. Дембицкий[2], Г. К. Журомский[1], Е. Г. Сапалева[1]

[1] – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);
[2] – РУАП «Гродненская овощная фабрика»
г. Гродно, Республика Беларусь, 230008

Ключевые слова: *томат защищенного грунта, корневые гнили, биопестицид Бетапротектин, ж.*

Аннотация. *В статье представлены исследования по определению биологической и хозяйственной эффективности применения иммобилизованного биопестицида Бетапротектин, ж. (на основе штамма бактерий Baccilus amyloliquefaciens БИМ В-439Д) на томате защищенного грунта против болезней. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что применение данного препарата в производственных условиях путем последовательных поливов в течение вегетации оказали положительное влияние на состояние растений томата и способствовали повышению выхода товарной продукции.*

BIOPESTICIDE BETAPROTECTIN, L. EFFICIENCY AGAINST TOMATO ROOT ROT IN PROTECTED SOIL

A. V. Sviridov[1], E. G. Shynkorenko[1], O. I. Dembitski[2], G. K. Zhuromski[1], E. G. Sapaliova[1]

[1]– EI «Grodno state agrarian University»
Grodno, Republic of Belarus
(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by);
[2] – The district unitary agrarian enterprise «Grodno vegetable factory»