

## ПРОЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТА ГЕТЕРОЗИСА ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ У ГИБРИДОВ F<sub>1</sub> ПЕРЦА СЛАДКОГО В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

О. В. НОВИКОВА, М. М. ДОБРОДЬКИН, Н. А. НЕВЕСТЕНКО

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

А. В. КИЛЬЧЕВСКИЙ

ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»,  
г. Минск, Республика Беларусь, 220027

(Поступила в редакцию 02.04.2025)

*В статье приведены двухлетние результаты оценки хозяйственно ценных признаков гибридов первого поколения перца сладкого в необогреваемых теплицах. Расчетным путем определен истинный гетерозис и степень доминирования.*

*Основой для получения высоких урожаев перца сладкого является создание сортов и гетерозисных гибридов, обладающих высокими хозяйственно ценными признаками. Селекция на гетерозис основывается на оценке признаков урожайности гибридных комбинаций совместно с исходными формами с последующим изучением проявления эффекта гетерозиса. По результатам исследований установлены наибольшие положительные значения эффекта гетерозиса по признаку «ранняя урожайность» у гибридных комбинаций с материнскими компонентами Линия – 149/3, Линия – 30/2, Линия 124/2 и отцовскими компонентами Блондин, Здоровье, Сиреневый, Сонечны. По признаку «товарная урожайность» выявлено превышение лучших гибридов над лучшим родителем колебалось от 0,70 % до 60,77 %. По проявлению эффекта гетерозиса по массе плода двухлетнее исследование показало, что большинство гибридов имели отрицательное значение.*

*Установлено, что гибриды, имеющие высокий процент гетерозиса, не всегда оказываются лучшим, это наблюдается тогда, когда родительские образцы имеют низкие значения изучаемого признака. Анализ степени доминирования дает более достоверную информацию о характере наследования хозяйственно ценных признаков: положительное сверхдоминирование выявлено при наследовании ранней, товарной, общей урожайности и массы плода.*

**Ключевые слова:** перец сладкий, гибрид, хозяйственно ценные признаки, истинный гетерозис, степень доминирования.

*The article presents the two-year results of evaluating the economically valuable traits of first-generation sweet pepper hybrids in unheated greenhouses. True heterosis and the degree of dominance were determined by calculation. The basis for obtaining high yields of sweet pepper is the creation of varieties and heterotic hybrids with high economically valuable traits. Breeding for heterosis is based on evaluating the yield traits of hybrid combinations together with the original forms, followed by a study of the manifestation of the heterosis effect. According to the research results, the highest positive values of the heterosis effect for the "early yield" trait were found in hybrid combinations with the maternal components Line – 149/3, Line – 30/2, Line 124/2 and the paternal components Blondin, Zdorovy, Sirenyy, Sonechny. According to the "marketable yield" trait, the excess of the best hybrids over the best parent ranged from 0.70 % to 60.77 %. In terms of heterosis effect manifestation by fruit weight, a two-year study showed that most hybrids had a negative value.*

*It was found that hybrids with a high percentage of heterosis are not always the best, this is observed when parent samples have low values of the studied trait. Analysis of the degree of dominance provides more reliable information on the nature of inheritance of economically valuable traits: positive overdominance was revealed in the inheritance of early, commercial, total yield and fruit weight.*

**Key words:** sweet pepper, hybrid, economically valuable traits, true heterosis, degree of dominance.

### Введение

Плоды перца сладкого богаты биологически активными веществами, отличаются высокими вкусовыми качествами, обладают лечебными и целебными свойствами. Благодаря своим вкусовым качествам он получил широкое распространение на всех континентах земного шара и повсеместно используется как пищевой продукт и как ценное сырьё для консервной промышленности [1, 2]. Перец сладкий получил широкое распространение в Беларуси, и в основном выращивается в личных подсобных и фермерских хозяйствах, как в открытом грунте, так и в защищенном. Для таких условий нужны сорта и гибриды, хорошо приспособленные к природно-климатическим условиям, обладающие высоким адаптивным потенциалом и позволяющие получать стабильный урожай.

На современном этапе селекции перца сладкого актуальным направлением является создание гетерозисных гибридов с генетической устойчивостью к патогенам, отличающихся скороспелостью, высокой продуктивностью, вкусовыми качествами и содержанием биологически активных веществ, устойчивостью к абиотическим факторам [3, 4, 5].

Таким образом, целью исследования является изучить проявления эффекта гетерозиса и характера наследования хозяйственно полезных признаков.

## Основная часть

Селекционная работа по созданию сортов и гибридов перца сладкого проводилась на опытном поле кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии УО Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. В 2023 и 2024 году в защищенном грунте проводилось конкурсное испытание лучших константных форм перца сладкого, а также гибридов F<sub>1</sub> перца сладкого, обладающих различным габитусом куста, окраской, формой плода. Испытывались 45 гибридные комбинации совместно с родительскими формами, гибридизация выполнена по схеме топкросс 6 x 8.

Изучаемые образцы в защищенном грунте высаживались в 3-х кратной повторности по 3 растения на делянке. Схема посадки 70 x 30 см. Доза удобрений N<sub>60</sub> (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)<sub>120</sub> (K<sub>2</sub>O)<sub>120</sub>. Агротехника общепринятая для перца сладкого в защищенном грунте. Для анализа данных использовались показатели хозяйственно ценных признаков гибрида – стандарта Мастер F<sub>1</sub>.

Гетерозис (от греч. ἑτεροίωσις – изменение, превращение), превосходство гибридов по ряду признаков и свойств над родительскими формами; проявляется в повышении жизнеспособности, плодовитости и продуктивности гибридов. Особенностью гетерозиса является то, что он проявляется у всех гибридов первого поколения, полученных от скрещивания неродственных форм: пород, сортов, линий и даже видов. В ряду последующих поколений (скрещивание гибридов между собой) доля потомков с гетерозисом прогрессивно уменьшается, а затем исчезает. Превосходство гибридов над лучшей из родительских форм обозначают как истинный гетерозис [4].

Истинный гетерозис оценивали, как процент превышения значения признака у гибрида F<sub>1</sub> над значением лучшей родительской линии [(F<sub>1</sub> – Р лучш) / Р лучш] x 100 %. Степень доминирования (H<sub>p</sub>) определяли по Дж.Л. Брюейкеру  $H_p = (F_1 - M_p) / (P \text{ лучш} - M_p)$ ; где F<sub>1</sub> – это значение изучаемого признака у гибрида, Р лучш – лучший показатель у одной из исходных форм, M<sub>p</sub> – среднее значение признака у исходных форм [6].

По признаку «ранняя урожайность» наибольшее положительное значение гетерозиса в 2023 году отмечено у гибридов Линия – 124/2 x Блондин, Линия - 30/2 x Блондин, Линия – 30/2 x Здоровье, Линия – 149/3 x Здоровье, Линия – 172/1 x Блондин, Линия – 149/3 x Блондин. Отрицательное значение гетерозиса имели 15 образцов из 45. В 2024 году наибольшее положительное значение гетерозиса отмечено у гибридов Линия – 149/3 x Сиреневый, Линия – 149/3 x Здоровье, Линия – 149/3 x Сонечны, Линия – 124/2 x Сиреневый, Линия – 158/1 x Сонечны, Линия – 30/2 x Сонечны, Кубик красный x Златозар, Кубик красный x Сонечны. Отрицательное значение гетерозиса имели 10 образцов из 45. Данные представлены в табл. 1.

Таблица 1. Истинный гетерозис у гибридов перца сладкого в защищенном грунте по ранней урожайности, %

| Наименование образца            | Год исследований   |              |                    |              | Среднее за два года |              |
|---------------------------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|---------------------|--------------|
|                                 | 2023               |              | 2024               |              |                     |              |
|                                 | урожайность, кг/м² | гетерозис, % | урожайность, кг/м² | гетерозис, % | урожайность, кг/м²  | гетерозис, % |
| Линия -149/3 х Златозар         | 1,42               | 195,83       | 0,00               | 0,00         | 0,64                | 61,23        |
| Линия -149/3 х Черный красавец  | 1,19               | 43,37        | 0,21               | -52,24       | 0,70                | 14,47        |
| Линия -149/3 х Линия – 121/2    | 0,94               | 70,91        | 1,01               | 114,08       | 1,02                | 29,35        |
| Линия -149/3 х Блондин          | 1,98               | 312,50       | 0,32               | -18,80       | 1,15                | 188,25       |
| Линия -149/3 х Сиреневый        | 0,95               | 97,92        | 1,25               | 230,97       | 1,10                | 175,28       |
| Линия -149/3 х Желтый букет     | 1,16               | 141,67       | 0,71               | 109,90       | 0,84                | 111,27       |
| Линия -149/3 х Здоровье         | 2,58               | 437,50       | 1,10               | 165,32       | 1,68                | 164,62       |
| Линия -149/3 х Сонечны          | 0,69               | 32,69        | 0,32               | 313,04       | 0,50                | -15,24       |
| Линия – 124/2 х Златозар        | 0,12               | -58,62       | 0,20               | 0,00         | 0,16                | 46,94        |
| Линия – 124/2 х Черный красавец | 0,69               | -16,87       | 0,82               | 84,33        | 0,76                | 23,15        |
| Линия – 124/2 х Линия – 1/2     | 0,17               | -69,09       | 0,66               | 39,44        | 0,38                | -51,76       |
| Линия – 124/2 х Блондин         | 1,78               | 2442,86      | 0,11               | -71,79       | 0,72                | 182,72       |
| Линия – 124/2 х Сиреневый       | 0,28               | -31,71       | 1,07               | 184,07       | 0,61                | 66,42        |
| Линия – 124/2 х Желтый букет    | 0,78               | 200,00       | 0,35               | 3,96         | 0,57                | 99,97        |
| Линия – 124/2 х Здоровье        | 0,44               | 83,33        | 0,19               | -54,03       | 0,32                | -50,24       |
| Линия -158/1 х Златозар         | 0,28               | -75,86       | 0,26               | 0,00         | 0,27                | -56,72       |
| Линия -158/1 х Черный красавец  | 0,19               | -83,62       | 0,81               | 82,09        | 0,50                | -19,09       |
| Линия -158/1 х Линия – 121/2    | 0,91               | -21,55       | 0,73               | 54,23        | 0,82                | 3,44         |
| Линия -158/1 х Блондин          | 0,61               | -47,41       | 0,09               | -77,78       | 0,35                | -43,55       |
| Линия -158/1 х Сиреневый        | 1,58               | 36,21        | 0,41               | 9,73         | 1,13                | 81,44        |
| Линия -158/1 х Желтый букет     | 0,82               | -29,31       | 0,68               | 101,98       | 0,75                | 20,96        |
| Линия -158/1 х Здоровье         | 1,14               | -1,72        | 0,47               | 12,90        | 0,81                | 27,17        |

|                                 |       |        |       |        |      |        |
|---------------------------------|-------|--------|-------|--------|------|--------|
| Линия -158/1 х Сонечны          | 1,21  | 4,31   | 0,35  | 352,17 | 0,72 | 15,85  |
| Линия -172/1 х Златозар         | 1,21  | 210,26 | 0,30  | -31,54 | 0,76 | 28,68  |
| Линия -172/1 х Черный красавец  | 0,59  | -28,92 | 0,54  | 20,90  | 0,57 | -7,77  |
| Линия -172/1 х Линия – 121/2    | 0,96  | 74,55  | 0,77  | 62,68  | 0,87 | 9,34   |
| Линия -172/1 х Блондин          | 1,81  | 364,10 | 0,20  | -54,62 | 0,77 | 30,94  |
| Линия -172/1 х Сиреневый        | 0,63  | 53,66  | 0,58  | 33,85  | 0,45 | -24,09 |
| Линия -172/1 х Желтый букет     | 0,51  | 30,77  | 0,17  | -61,54 | 0,34 | -43,00 |
| Линия -172/1 х Сонечны          | 0,43  | -17,31 | 0,83  | 92,31  | 0,56 | -5,18  |
| Линия 30/2 х Черный красавец    | 0,66  | -20,48 | 0,26  | -41,79 | 0,46 | -24,86 |
| Линия 30/2 х Линия – 121/2      | 0,77  | 40,00  | 0,60  | 26,06  | 0,69 | -13,41 |
| Линия 30/2 х Блондин            | 1,16  | 866,67 | 0,43  | 10,26  | 0,79 | 153,06 |
| Линия 30/2 х Сиреневый          | 0,53  | 29,27  | 0,51  | 34,51  | 0,44 | 20,12  |
| Линия 30/2 х Желтый букет       | 0,84  | 223,08 | 0,31  | -8,91  | 0,57 | 82,89  |
| Линия 30/2 х Здоровье           | 1,37  | 470,83 | 0,69  | 66,13  | 1,03 | 62,19  |
| Линия 30/2 х Сонечны            | 0,86  | 65,38  | 0,73  | 541,18 | 0,79 | 33,32  |
| Кубик красный х Златозар        | 0,37  | -17,78 | 0,82  | 279,42 | 0,60 | 44,45  |
| Кубик красный х Черный красавец | 1,44  | 73,49  | 0,52  | 16,42  | 0,89 | 44,85  |
| Кубик красный х Линия – 21/2    | 1,06  | 92,73  | 0,84  | 76,76  | 0,95 | 19,66  |
| Кубик красный х Блондин         | 1,21  | 168,89 | 0,11  | -71,79 | 0,66 | 59,74  |
| Кубик красный х Сиреневый       | 0,72  | 60,00  | 0,43  | 15,04  | 0,58 | 38,81  |
| Кубик красный х Желтый букет    | 1,26  | 180,00 | 0,73  | 116,83 | 0,95 | 235,24 |
| Кубик красный х Здоровье        | 0,63  | 40,00  | 0,66  | 60,48  | 0,65 | 1,90   |
| Линия -149/3 х Златозар         | 0,89  | 71,15  | 0,82  | 276,34 | 0,86 | 43,99  |
| Мастер                          | 0,27  | –      | 0,41  | –      | 0,34 | –      |
| НСР <sub>05</sub>               | 0,943 | –      | 0,669 | –      | –    | –      |

В среднем за два года исследований установлено, что 12 гибридных комбинаций имели отрицательный гетерозис по ранней урожайности, у 33 гибридов эффект гетерозиса менялся от 1,90 % (Кубик красный х Здоровье) до 235,24 % (Кубик красный х Желтый букет). Оценка ранней урожайности за два года исследований позволила определить, что выше чем у стандарта Мастер F<sub>1</sub> (0,34 кг/м<sup>2</sup>) сформировали все гибриды, за исключением трех: Линия -158/1 х Златозар, Линия – 124/2 х Здоровье, Линия – 124/2 х Златозар. Самыми ценными по этому признаку оказались 6 гибридов: Линия – 149/3 х Линия – 121/2, Линия – 30/2 х Здоровье, Линия – 149/3 х Сиреневый, Линия – 158/1 х Сиреневый, Линия – 149/3 х Блондин, Линия – 149/3 х Здоровье и сформировали от 1,02 – 1,68 кг/м<sup>2</sup>.

По товарной урожайности изучаемые в 2023 году 44 гибрида превысили значение стандарта и сформировали урожайность от 2,80–8,34 кг/м<sup>2</sup>. 14 гибридов по признаку «товарная урожайность» имели отрицательный гетерозис, у 31 гибридной комбинации эффект гетерозиса менялся от 0,27 % (Линия – 149/3 х Сиреневый) до 174,82 % (Линия – 124/2 х Блондин).

В 2024 году по признаку «товарная урожайность» 35 образцов не превысили значение стандарта Мастер F<sub>1</sub> (4,27 кг/м<sup>2</sup>), остальные 10 образцов сформировали урожайность выше, чем у стандарта от 4,38–4,65 кг/м<sup>2</sup>. Отрицательное значение гетерозиса имели 23 образца из 45. У 22 образцов наблюдается положительный эффект гетерозиса от 3,10 % до 54,60 %. Наибольшее значение гетерозиса у гибрида Линия – 149/3 х Черный красавец (табл. 2). За два года исследований по признаку «товарная урожайность» 11 изучаемых образцов, показали урожайность ниже стандарта Мастер F<sub>1</sub> (3,49 кг/м<sup>2</sup>), урожайность которых составила от 2,89 до 3,46 кг/м<sup>2</sup>. 34 гибрида превысили значение стандарта и сформировали урожайность от 3,62 – 6,05 кг/м<sup>2</sup>. 26 гибридов по признаку «товарная урожайность» имели отрицательный гетерозис, у 19 гибридных комбинаций эффект гетерозиса менялся от 0,70 % (Линия – 124/2 х Сиреневый) до 60,77 % (Линия – 124/2 х Блондин). Образование общей урожайности и проявление гетерозиса в целом сходно с товарной урожайностью.

Масса плода изучаемых образцов в 2023 году перца сладкого изменялась от 78,77 до 219,37 г. Масса плода большинства образцов превысила стандарт и составила от 124,80 до 219,37 г, что на 11,48–95,95 % выше, чем у стандарта Мастер (111,95 г). Наибольшая масса плода (от 195,80 до 219,37) была отмечена в следующих гибридных комбинациях: Линия – 149/3 х Желтый букет, Линия – 124/2 х Блондин, Линия – 158/1 х Блондин, Линия 149/3 х Блондин. По проявлению эффекта гетерозиса по массе плода исследование показало, что большинство гибридов имели положительное значение за исключением 8 гибридных комбинации. Наибольший эффект гетерозиса выявлен у гибридов Линия – 149/3 х Линия – 121/2, Линия – 149/3 х Здоровье, Линия – 124/2 х Линия – 121/2, Линия – 124/2 х Здоровье, Линия – 158/1 х Линия – 121/2, Линия – 172/1 х Линия – 121/2.

Таблица 2. Истинный гетерозис у гибридов перца сладкого в защищенном грунте по товарной урожайности, %

| Наименование образца            | Год исследований               |              |                                |              | Среднее за два года            |              |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|
|                                 | 2023                           |              | 2024                           |              |                                |              |
|                                 | урожайность, кг/м <sup>2</sup> | гетерозис, % | урожайность, кг/м <sup>2</sup> | гетерозис, % | урожайность, кг/м <sup>2</sup> | гетерозис, % |
| Линия -149/3 х Златозар         | 6,45                           | 28,74        | 4,41                           | 46,51        | 5,42                           | 19,81        |
| Линия -149/3 х Черный красавец  | 4,9                            | 9,38         | 4,65                           | 54,60        | 4,78                           | 5,65         |
| Линия -149/3 х Линия – 121/2    | 5,02                           | 12,05        | 3,75                           | 19,43        | 4,61                           | 1,93         |
| Линия -149/3 х Блондин          | 4,47                           | 36,83        | 3,10                           | 3,10         | 3,79                           | -16,24       |
| Линия -149/3 х Сиреневый        | 3,69                           | -17,63       | 4,04                           | 25,86        | 3,86                           | -14,55       |
| Линия -149/3 х Желтый букет     | 6,48                           | 44,64        | 3,29                           | -7,24        | 5,16                           | 14,10        |
| Линия -149/3 х Здоровье         | 6,03                           | 34,60        | 2,94                           | -2,33        | 4,20                           | -7,03        |
| Линия -149/3 х Сонечны          | 8,34                           | 86,16        | 3,52                           | 17,05        | 5,93                           | 31,20        |
| Линия – 124/2 х Златозар        | 2,84                           | -43,31       | 4,83                           | 16,75        | 3,84                           | 1,98         |
| Линия – 124/2 х Черный красавец | 3,08                           | -19,37       | 3,56                           | -13,93       | 3,32                           | -11,66       |
| Линия – 124/2 х Линия – 1/2     | 2,82                           | -26,18       | 2,78                           | -32,93       | 2,91                           | -23,67       |
| Линия – 124/2 х Блондин         | 7,75                           | 102,88       | 4,48                           | 8,13         | 6,05                           | 60,77        |
| Линия – 124/2 х Сиреневый       | 3,92                           | 2,62         | 4,30                           | 3,86         | 3,79                           | 0,70         |
| Линия – 124/2 х Желтый букет    | 6,35                           | 10,63        | 4,08                           | -1,37        | 5,22                           | 15,51        |
| Линия – 124/2 х Здоровье        | 4,16                           | 8,90         | 3,22                           | -22,22       | 3,69                           | -1,87        |
| Линия -158/1 х Златозар         | 6,46                           | 23,75        | 3,86                           | -0,94        | 5,16                           | 6,30         |
| Линия -158/1 х Черный красавец  | 5,1                            | -2,30        | 4,09                           | 5,05         | 4,60                           | -5,34        |
| Линия -158/1 х Линия – 121/2    | 5,37                           | 2,87         | 4,04                           | 3,76         | 4,71                           | -3,01        |
| Линия -158/1 х Блондин          | 6,02                           | 15,33        | 4,16                           | 6,67         | 5,09                           | 4,79         |
| Линия -158/1 х Сиреневый        | 5,02                           | -3,83        | 4,36                           | 11,98        | 4,72                           | -2,77        |
| Линия -158/1 х Желтый букет     | 2,02                           | -64,81       | 4,16                           | 6,67         | 3,09                           | -36,38       |
| Линия -158/1 х Здоровье         | 5,55                           | 6,32         | 3,83                           | -1,71        | 4,69                           | -3,39        |
| Линия -158/1 х Сонечны          | 5,25                           | 0,57         | 4,12                           | 5,82         | 4,78                           | -1,63        |
| Линия -172/1 х Златозар         | 5,72                           | 14,17        | 3,94                           | 33,00        | 4,84                           | 25,75        |
| Линия -172/1 х Черный красавец  | 3,38                           | -14,21       | 3,57                           | 35,70        | 3,48                           | -9,66        |
| Линия -172/1 х Линия – 121/2    | 6,05                           | 53,55        | 4,57                           | 45,54        | 5,31                           | 37,96        |
| Линия -172/1 х Блондин          | 5,69                           | 44,42        | 3,66                           | 26,76        | 4,13                           | 7,26         |
| Линия -172/1 х Сиреневый        | 4,27                           | 8,38         | 3,21                           | 0,00         | 3,42                           | -11,18       |
| Линия -172/1 х Желтый букет     | 5,1                            | -11,15       | 3,00                           | -15,51       | 4,05                           | -10,37       |
| Линия -172/1 х Сонечны          | 6,6                            | 67,51        | 2,56                           | -13,24       | 3,92                           | 0,85         |
| Линия 30/2 х Черный красавец    | 3,42                           | -38,93       | 2,86                           | -43,73       | 3,14                           | -40,26       |
| Линия 30/2 х Линия – 121/2      | 3,47                           | -38,04       | 2,30                           | -54,63       | 2,89                           | -45,08       |
| Линия 30/2 х Блондин            | 3,05                           | -45,54       | 3,87                           | -23,83       | 3,46                           | -34,21       |
| Линия 30/2 х Сиреневый          | 3,52                           | -37,14       | 3,42                           | -32,63       | 3,31                           | -37,03       |
| Линия 30/2 х Желтый букет       | 3,6                            | -37,28       | 4,39                           | -13,46       | 4,00                           | -24,00       |
| Линия 30/2 х Здоровье           | 2,95                           | -47,32       | 3,11                           | -38,74       | 3,03                           | -42,39       |
| Линия 30/2 х Сонечны            | 3,59                           | -35,89       | 3,21                           | -36,70       | 3,40                           | -35,25       |
| Кубик красный х Златозар        | 4,73                           | -5,59        | 3,45                           | -28,75       | 4,09                           | 9,98         |
| Кубик красный х Черный красавец | 4                              | 13,64        | 3,35                           | -30,88       | 3,62                           | -8,86        |
| Кубик красный х Линия – 21/2    | 4,62                           | 30,88        | 4,39                           | -9,49        | 4,50                           | 13,34        |
| Кубик красный х Блондин         | 4,28                           | 31,69        | 4,38                           | -9,63        | 4,33                           | 8,98         |
| Кубик красный х Сиреневый       | 2,8                            | -23,91       | 3,20                           | -33,98       | 3,00                           | -24,42       |
| Кубик красный х Желтый букет    | 5,21                           | -9,23        | 4,13                           | -14,86       | 4,69                           | 3,77         |
| Кубик красный х Здоровье        | 4,32                           | 26,69        | 3,25                           | -33,01       | 3,79                           | -4,70        |
| Линия -149/3 х Златозар         | 4,92                           | 38,59        | 2,35                           | -51,51       | 3,64                           | -8,44        |
| Мастер                          | 2,71                           | -            | 4,27                           | -            | 3,49                           | -            |
| НСР <sub>05</sub>               | 0,971                          | -            | 1,037                          | -            | -                              | -            |

При изучении массы плода в 2024 году 36 образцов имели отрицательный гетерозис, 9 образцов имели положительный эффект, значение которого изменялось от 2,66 до 54,12% соответственно. Масса плода образцов достигала от 76,86 до 197,73 г. и превысила значение стандарта Мастер (74,47 г). Наибольшая масса плода (от 160,53 до 197,73) была отмечена у следующих гибридных комбинациях: Линия – 172/1 х Блондин, Линия – 124/2 х Блондин, Линия – 158/1 х Блондин (табл. 3).

По проявлению эффекта гетерозиса по массе плода двухлетнее исследование показало, что большинство гибридов имели отрицательное значение за исключением 7 гибридных комбинаций. Наибольший эффект гетерозиса выявлен у гибрида Линия – 158/1 х Блондин. Лучшими по данному признаку были гибриды Линия – 30/2 х Черный красавец, Линия – 30/2 х Блондин, Линия – 30/2 х Желтый букет, Кубик красный х Черный красавец, Кубик красный х Блондин, Кубик красный х Желтый букет.

Многие исследователи указывают тот факт, что гибриды, имеющие высокий процент гетерозиса, не всегда оказываются лучшими по хозяйственно ценным признакам [7, 8, 9, 10]. При изучении признака «масса плода» (табл. 3) в среднем за два года установлено, что гибрид Линия 149/3 х Желтый букет масса плода которого составила 158,90 г, имел отрицательное значение гетерозиса (-13,31 %), а гибрид Линия 30/2 х Черный красавец сформировал массу плода 117,93 г при эффекте гетерозиса 3,48 %.

Таблица 3. Истинный гетерозис у гибридов перца сладкого в защищенном грунте по массе плода, %

| Наименование образца            | Год исследований |              |                |              | Среднее за два года |              |
|---------------------------------|------------------|--------------|----------------|--------------|---------------------|--------------|
|                                 | 2023             |              | 2024           |              |                     |              |
|                                 | масса плода, г   | гетерозис, % | масса плода, г | гетерозис, % | масса плода, г      | гетерозис, % |
| Линия -149/3 х Златозар         | 174,53           | -15,85       | 117,70         | -33,06       | 146,12              | -20,29       |
| Линия -149/3 х Черный красавец  | 143,23           | -30,94       | 101,57         | -42,24       | 122,40              | -33,22       |
| Линия -149/3 х Линия – 121/2    | 112,17           | -45,92       | 80,93          | -53,97       | 96,55               | -47,33       |
| Линия -149/3 х Блондин          | 219,37           | 5,77         | 131,07         | -25,46       | 175,22              | -4,41        |
| Линия -149/3 х Сиреневый        | 148,6            | -28,35       | 114,87         | -34,67       | 131,73              | -28,13       |
| Линия -149/3 х Желтый букет     | 195,8            | -5,59        | 122,00         | -30,62       | 158,90              | -13,31       |
| Линия -149/3 х Здоровье         | 131,8            | -36,45       | 90,40          | -48,59       | 111,10              | -39,39       |
| Линия -149/3 х Сонечны          | 184              | -11,28       | 112,70         | -35,91       | 148,35              | -19,07       |
| Линия – 124/2 х Златозар        | 171,17           | -30,39       | 151,50         | -19,20       | 161,33              | -20,96       |
| Линия – 124/2 х Черный красавец | 147,03           | -40,21       | 117,20         | -37,49       | 132,12              | -35,27       |
| Линия – 124/2 х Линия – 1/2     | 124,8            | -49,25       | 85,23          | -54,54       | 105,02              | -48,55       |
| Линия – 124/2 х Блондин         | 203,63           | -17,19       | 171,80         | -8,37        | 187,72              | -8,03        |
| Линия – 124/2 х Сиреневый       | 152,1            | -38,15       | 136,23         | -27,34       | 144,17              | -29,37       |
| Линия – 124/2 х Желтый букет    | 157,03           | -36,14       | 132,80         | -29,17       | 144,92              | -29,00       |
| Линия – 124/2 х Здоровье        | 127,23           | -48,26       | 140,40         | -25,12       | 133,82              | -34,44       |
| Линия -158/1 х Златозар         | 129,6            | -23,49       | 145,53         | 13,43        | 137,57              | -13,01       |
| Линия -158/1 х Черный красавец  | 163,8            | -3,31        | 142,73         | 11,25        | 153,27              | -3,08        |
| Линия -158/1 х Линия – 121/2    | 160,37           | -5,33        | 95,57          | -25,51       | 127,97              | -19,08       |
| Линия -158/1 х Блондин          | 211,23           | 24,69        | 197,73         | 54,12        | 204,48              | 29,30        |
| Линия -158/1 х Сиреневый        | 162,3            | -4,19        | 123,47         | -15,70       | 142,88              | -9,65        |
| Линия -158/1 х Желтый букет     | 172              | 1,53         | 140,63         | 9,61         | 156,32              | -1,15        |
| Линия -158/1 х Здоровье         | 123,37           | -27,17       | 100,03         | -22,03       | 111,70              | -29,37       |
| Линия -158/1 х Сонечны          | 183,6            | 8,38         | 120,40         | -6,16        | 152,00              | -3,88        |
| Линия -172/1 х Златозар         | 155,6            | -24,17       | 131,07         | -22,40       | 143,33              | -19,67       |
| Линия -172/1 х Черный красавец  | 146,43           | -28,64       | 130,43         | -22,77       | 138,43              | -22,42       |
| Линия -172/1 х Линия – 121/2    | 108,27           | -47,24       | 86,60          | -48,73       | 97,43               | -45,40       |
| Линия -172/1 х Блондин          | 195,23           | -4,86        | 160,53         | -4,95        | 177,88              | -0,31        |
| Линия -172/1 х Сиреневый        | 171,77           | -16,29       | 134,03         | -20,64       | 152,90              | -14,31       |
| Линия -172/1 х Желтый букет     | 129,6            | -36,84       | 129,43         | -23,37       | 129,52              | -27,42       |
| Линия -172/1 х Сонечны          | 171,23           | -16,55       | 112,30         | -33,51       | 141,77              | -20,55       |
| Линия 30/2 х Черный красавец    | 127,77           | -9,64        | 108,10         | -2,99        | 117,93              | 3,48         |
| Линия 30/2 х Линия – 121/2      | 78,77            | -44,29       | 76,87          | -20,54       | 77,82               | -29,24       |
| Линия 30/2 х Блондин            | 133,3            | -20,51       | 142,37         | 17,53        | 137,83              | 1,35         |
| Линия 30/2 х Сиреневый          | 150,07           | -0,15        | 111,60         | -23,81       | 130,83              | -9,35        |
| Линия 30/2 х Желтый букет       | 144,3            | 1,33         | 106,13         | 2,28         | 125,22              | 2,18         |
| Линия 30/2 х Здоровье           | 111,4            | -21,22       | 96,20          | -0,55        | 103,80              | -5,61        |
| Линия 30/2 х Сонечны            | 129,33           | -8,54        | 105,10         | -13,40       | 117,22              | -5,03        |
| Кубик красный х Златозар        | 123,2            | -12,00       | 110,80         | 2,66         | 117,00              | -0,37        |
| Кубик красный х Черный красавец | 141,73           | 1,24         | 108,43         | -2,69        | 125,08              | 7,53         |
| Кубик красный х Линия – 21/2    | 97,67            | -30,24       | 72,43          | -32,89       | 85,05               | -26,89       |
| Кубик красный х Блондин         | 168,53           | 0,49         | 126,65         | 4,55         | 147,59              | 8,53         |
| Кубик красный х Сиреневый       | 157,53           | 4,81         | 89,03          | -39,21       | 123,28              | -14,58       |
| Кубик красный х Желтый букет    | 134,7            | -5,41        | 111,67         | 3,46         | 123,18              | 0,52         |
| Кубик красный х Здоровье        | 105,8            | -24,43       | 84,40          | -21,80       | 95,10               | -18,25       |
| Линия -149/3 х Златозар         | 134,43           | -3,98        | 108,83         | -10,33       | 121,63              | -1,45        |
| Мастер                          | 111,95           | –            | 74,47          | –            | 93,21               | –            |
| НСР <sub>05</sub>               | 32,779           | –            | 33,091         | –            | –                   | –            |

Исходя из вышеизложенного, проведен анализ рассчитанных значений степени доминирования с целью получения информации о характере наследования хозяйственно ценных признаков (табл. 4).

Таблица 4. Степень доминирования по хозяйственно-ценным признакам у гибридов F<sub>1</sub> перца сладкого (%)

| Признак              | год  | Параметр             | Hp < -1 | -1 >Hp < +1 | Hp>1  |
|----------------------|------|----------------------|---------|-------------|-------|
| Ранняя урожайность   | 2023 | Количество генотипов | 2       | 12          | 31    |
|                      |      | %                    | 4.45    | 26.67       | 68.88 |
|                      | 2024 | Количество генотипов | 3       | 12          | 30    |
|                      |      | %                    | 6,67    | 26.67       | 66.66 |
| В среднем за 2 года  |      | Количество генотипов | 2,5     | 12          | 30.5  |
|                      |      | %                    | 5.6     | 26.67       | 67.77 |
| Товарная урожайность | 2023 | Количество генотипов | 12      | 8           | 25    |
|                      |      | %                    | 26.67   | 17.78       | 55.55 |
|                      | 2024 | Количество генотипов | 7       | 21          | 17    |
|                      |      | %                    | 15.56   | 46.67       | 37.77 |
| В среднем за 2 года  |      | Количество генотипов | 9.5     | 14.5        | 21    |
|                      |      | %                    | 28.94   | 41.11       | 46.66 |
| Общая урожайность    | 2023 | Количество генотипов | 7       | 11          | 26    |
|                      |      | %                    | 17.78   | 24.44       | 57.78 |
|                      | 2024 | Количество генотипов | 3       | 22          | 20    |
|                      |      | %                    | 6.67    | 48.89       | 44.44 |
| В среднем за 2 года  |      | Количество генотипов | 5       | 16.5        | 23    |
|                      |      | %                    | 12.23   | 36.66       | 51.11 |
| Масса плода          | 2023 | Количество генотипов | 7       | 30          | 8     |
|                      |      | %                    | 15.56   | 66.67       | 17.77 |
|                      | 2024 | Количество генотипов | 9       | 27          | 9     |
|                      |      | %                    | 20.00   | 60.00       | 20.00 |
| В среднем за 2 года  |      | Количество генотипов | 8       | 28.5        | 8.5   |
|                      |      | %                    | 17,78   | 63.34       | 37.77 |

В среднем за два года по ранней урожайности положительное сверхдоминирование характерно для 67,77 % гибридов, промежуточное наследование этого признака отмечено у 26,67 % гибридов. В условиях защищенного грунта положительное сверхдоминирование при наследовании товарной урожайности проявилось у 46,66 % гибридов. Отмечено преобладание положительного сверхдоминирования при наследовании общей урожайности у 51,11 % гибридов. Сверхдоминирование по массе плода характерно для 37,77 % гибридов, промежуточное наследование у 63,34 % гибридов.

### Заключение

По результатам исследований установлены наибольшие положительные значения эффекта гетерозиса по признаку «ранняя урожайность» у гибридных комбинаций с материнскими компонентами Линия – 149/3, Линия – 30/2, Линия 124/2 и отцовскими компонентами Блондин, Здоровье, Сиреневый, Сонечны.

По признаку «товарная урожайность» истинный гетерозис достигал 60,77 %. Максимальное значение эффекта гетерозиса по общей урожайности с средним за два года исследований имела гибридная комбинация Линия – 124/2 х Блондин (49,98 %).

По проявлению эффекта гетерозиса по массе плода двухлетнее исследование показало, что большинство гибридов имели отрицательное значение.

Определение степени доминирования при наследовании основных признаков у гибридов перца сладкого позволило установить, что положительное сверхдоминирование по ранней урожайности характерно для 67,77 % гибридов; по товарной урожайности – 46,66 %; по общей урожайности – 51,11 %; по массе плода – 37,77 % гибридов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гикало, Г. С. Овощные культуры (перцы) / Г. С. Гикало. – Краснодар: «КСХИ», 1979. – 99 с.
2. Международный интернет портал [электронный источник]. Режим доступа [https://www.vilmorin.ru/sites/russic.sam/files/pdf/vilmorin\\_peper\\_brochure\\_2021\\_web\\_0.pdf](https://www.vilmorin.ru/sites/russic.sam/files/pdf/vilmorin_peper_brochure_2021_web_0.pdf) – Дата доступа: 25.02.2025.
3. Генетические основы селекции растений: в 4 т. / НАН Беларуси, Ин-т генетики и цитологии; ред.: А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева; рец.: В. Н. Решетников, Н. А. Ламан. – Минск: Беларус. навука, 2010. – Т. 2: Частная генетика растений. – 579 с.
4. Пышная, О. Н. Селекция перца / О. Н. Пышная, М. И. Мамедов, В. Ф. Пивоваров. – М., 2012. – 248 с.
5. Изучение эффекта гетерозиса перца сладкого при подборе родительских пар с использованием данных молекулярного анализа / Е. А. Снигирь [и др.] // Овощи России. – 2012. – № 4. – С. 25.
6. Брюейкер, Дж. Л. Сельскохозяйственная генетика / Дж. Л. Брюейкер. – М.: Колос, 1966. – 224 с.
7. Kaul B.L., Sharma P.P. Heterosis and combining ability studies for some fruit characters in bell pepper (*Capsicum annuum* L.) // Vegetable Science, 1988. – 15, P. 171–180.
8. Моисеева, М. О. Создание и оценка гетерозисных гибридов перца сладкого в необогреваемых пленочных теплицах: автореф. дис. канд. с.-х. наук / М. О. Моисеева. – Горки, 2016. – 22 с.
9. Проявление эффекта гетерозиса по хозяйственно-ценным признакам у томата в открытом грунте / А. М. Добродькин [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №2. – С. 140–143.
10. Особенности проявления гетерозиса и характер наследования признаков у гибридов F<sub>1</sub> перца сладкого в грунтовых теплицах / Н. А. Невестенко [и др.] // Вестник Белорус. гос. сельхоз. акад. – 2019. – №2. – С. 129–133.