

Н. В. Дыдышко, старший преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Могилевская область

АНАЛИЗ КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ПЕРЦА ОСТРОГО (*CAPSICUM ANNUM L.*) В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты научно-исследовательской работы по изучению параметров комбинационной способности по ранней, общей урожайности и массе плода. Выявлены достоверные различия по эффектам общей комбинационной способности и специфической комбинационной способности материнских и отцовских форм по большинству изучаемых признаков. Высокими значениями обладали линии Девятка, Лара, Халапеньо, Агдас и тестеры Каин, Ежик. Для гетерозисной селекции с целью создания высокоурожайных гибридов рекомендуется использовать материнские линии Девятка, Лара, Халапеньо, Агдас и отцовские формы Каин, Ежик.

Ключевые слова: перец острый; топкросс; тестер; общая комбинационная способность; специфическая комбинационная способность.

ВВЕДЕНИЕ

Для создания высокоурожайных сортов и гибридов различных сельскохозяйственных культур селекционер решает задачу подбора родительских образцов для гибридизации. Поэтому очень важно предсказать, какие комбинации скрещиваний приведут в первом поколении к проявлению гетерозисного эффекта. Комбинационная способность любого генотипа обуславливается доминантным состоянием генов, которые отвечают за проявление и степень выраженности конкретного признака.

Комбинационная способность – это способность отдельных линий давать при скрещивании с другой линией или сортом гетерозисное гибридное потомство, обладающее повышенной жизнеспособностью и урожайностью [6, 7].

Разделяют два вида комбинационной способности – общую и специфическую. Общая комбинационная способность (ОКС) характеризует среднюю величину гетерозиса данного сорта в гибридных комбинациях. Специфическая комбинационная способность (СКС) характеризует величину гетерозиса в конкретной гибридной комбинации, которая может оказаться лучше или хуже, чем ожидалось на основании ОКС [4, 1].

На начальном этапе селекционного процесса изучение комбинационной способности родительских линий можно проводить методом топкросса [8]. Использование этого метода позволяет довольно точно определить комбинационную способность родительских образцов и провести основную браковку худших из них без риска потери ценного материала. В связи с этим целью

наших исследований являлась оценка комбинационной способности исходных форм перца острого по признакам ранняя, общая урожайность и масса плода, а также выделение источников и доноров лучших показателей для дальнейшего использования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований являлись сорта и гибриды перца острого, полученные по схеме топкросса. Для изучения комбинационной способности были взяты 35 гибридов, выведенных на основе следующих линий: Девятка, Волгоград, Лара, Халапеньо, Агдас, Зимрид, Чегевара. В качестве тестеров использовались Каин, Китай, Феферона красная, Красный дракон, Ежик. Стандартом служил сорт Ежик. Полученные гибридные комбинации первого поколения выращивались в 2018–2020 гг. в поликарбонатных теплицах кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Закладка опыта осуществлялась по общепринятым методикам и методическим указаниям. Определение параметров ОКС и СКС проводили по методу О. Kempthorne [9] с применением компьютерной программы AGROS [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты дисперсионного анализа комбинационной способности по схеме топкроссов свидетельствуют о существенных различиях между исследуемыми гибридами по большинству признаков.

Исключение составили ОКС тестеров и СКС по ранней урожайности в 2018 г., СКС по общей урожайности и средней массе плода в 2019 г., по которым существенных различий не было обнаружено (табл.1).

Нами выявлено преобладание аддитивных эффектов над неаддитивными по ранней общей урожайности и массе плода в 2018–2020 гг. на основании анализа отношения средних квадратов ОКС линий и тестеров к СКС. Исключение

Таблица 1 – Дисперсионный анализ комбинационной способности родительских форм перца острого

| Признак | Год | Средние квадраты | | | | | |
|------------------------|------|------------------|-----------------|----------|---------------------|------------------------|-----------|
| | | ОКС линий | ОКС тестеров | СКС | ОКС линий СКС | ОКС тестеров СКС | Случайные |
| Ранняя урожайность | 2018 | 0,115** | 0,041 | 0,017 | 6,765 | 2,412 | 0,020 |
| | 2019 | 0,327** | 0,314** | 0,037** | 8,838 | 8,486 | 0,006 |
| | 2020 | 0,597** | 0,220** | 0,062 | 9,629 | 3,548 | 0,050 |
| Общая урожайность | 2018 | 1,258** | 0,255** | 0,320** | 3,931 | 0,797 | 0,013 |
| | 2019 | 0,637** | 1,380** | 0,210 | 3,033 | 6,571 | 0,137 |
| | 2020 | 0,876** | 1,501** | 0,113** | 7,752 | 13,283 | 0,044 |
| Средняя масса плода | 2018 | 85,547** | 58,590** | 26,114** | 3,276 | 2,244 | 3,733 |
| | 2019 | 209,934** | 116,001** | 4,237 | 49,548 | 27,378 | 6,167 |
| | 2020 | 220,816** | 93,768** | 14,633** | 15,090 | 6,408 | 3,933 |

* Достоверно при $P = 0,05$.

** Достоверно при $P = 0,01$.

составила общая урожайность в 2018 г. (0,797), что свидетельствует о неаддитивных эффектах.

В таблице 2 представлены параметры комбинационной способности родительских форм перца острого в схеме топкроссов по хозяйственно ценным признакам в 2018 г.

Результат анализа комбинационной способности родительских форм перца острого в 2018 г. показал, что самые высокие положительные показатели эффекта ОКС по ранней и общей урожайности отмечены у материнских линий Лара, Девятка и Волгоград. У тестеров по эффектам ОКС выделился по ранней урожайности сорт Феферона красная (0,127), по общей урожайности – Китай (0,249). Оценка показателей эффекта ОКС по массе плода позволяет выделить линии Девятка (6,094), Лара (2,514), тестер Каин (2,626).

Параметры комбинационной способности по результатам 2019 г. представлены в таблице 3. Наиболее высокие значения эффектов ОКС по ранней урожайности отмечены у материнских форм Лара (0,427), Девятка (0,113), у тестеров по эффектам ОКС донором ранней урожайности являлся сорт Ежик (0,315). Высокие варианты СКС по ранней урожайности имели следующие материнские линии: Лара (0,046), Зимрид (0,041), а также тестер Ежик (0,045). Анализ комбинационной способности перца острого по общей урожайности позволяет выделить линии с высокими значениями ОКС – Волгоград (0,349), Халапеньо (0,283), Лара (0,241) и сорт-тестер Ежик (0,775). Высокую оценку показателей ОКС по массе плода имели линии Девятка (7,663), Агдас (6,083), Лара (3,323), среди тестеров выделились два образца: Ежик (5,080) и Каин (2,566), эти же образцы имели наибольшие значения вариантов СКС.

Таблица 2 – Комбинационная способность родительских форм перца острого в схеме топкроссов по хозяйственно ценным признакам, 2018 г.

| Родительские образцы | Параметры комбинационной способности | | | | | |
|----------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------------|-------------|
| | Эффекты ОКС | | | Вариансы СКС | | |
| | Ранняя урожайность | Общая урожайность | Масса плода | Ранняя урожайность | Общая урожайность | Масса плода |
| Линии | | | | | | |
| Девятка | 0,022 | 0,557 | 6,094 | 0,022 | 0,362 | 22,388 |
| Волгоград | 0,182 | 0,317 | -5,006 | 0,021 | 0,048 | 7,533 |
| Лара | 0,210 | 0,617 | 2,514 | 0,026 | 0,913 | 10,094 |
| Халапеньо | -0,228 | -0,143 | -0,206 | 0,003 | 0,141 | 1,406 |
| Агдас | -0,064 | -0,563 | 0,014 | 0,015 | 0,321 | 88,794 |
| Зимрид | 0,018 | -0,203 | 2,054 | 0,0001 | 0,049 | 23,042 |
| Чегевара | -0,060 | -0,583 | -5,468 | 0,014 | 0,089 | 3,431 |
| Тестеры | | | | | | |
| Каин | -0,060 | -0,165 | 2,626 | 0,007 | 0,132 | 25,659 |
| Китай | 0,008 | 0,249 | -4,631 | 0,019 | 0,291 | 6,108 |
| Феферона красная | 0,127 | 0,123 | -0,917 | 0,027 | 0,263 | 5,037 |
| Красный дракон | -0,020 | 0,163 | 1,354 | 0,004 | 0,108 | 7,681 |
| Ежик | 0,056 | -0,123 | 1,569 | 0,011 | 0,488 | 59,974 |

Таблица 3 – Комбинационная способность родительских форм перца острого в схеме топкроссов по хозяйственно ценным признакам, 2019 г.

| Родительские образцы | Параметры комбинационной способности | | | | | |
|----------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------------|-------------|
| | Эффекты ОКС | | | Вариансы СКС | | |
| | Ранняя урожайность | Общая урожайность | Масса плода | Ранняя урожайность | Общая урожайность | Масса плода |
| Линии | | | | | | |
| Девятка | 0,113 | 0,209 | 7,663 | 0,013 | 0,019 | 4,466 |
| Волгоград | 0,027 | 0,349 | -7,377 | 0,028 | 0,307 | 1,138 |
| Лара | 0,427 | 0,241 | 3,323 | 0,046 | 0,074 | 2,538 |
| Халапеньо | -0,203 | 0,283 | 0,183 | 0,029 | 0,313 | 1,388 |
| Агдас | -0,087 | -0,267 | 6,083 | 0,034 | 0,024 | 7,278 |
| Зимрид | 0,095 | -0,233 | -0,357 | 0,041 | 0,104 | 2,940 |
| Чегевара | -0,373 | -0,579 | -9,517 | 0,028 | 0,419 | 5,675 |
| Тестеры | | | | | | |
| Каин | 0,043 | -0,162 | 2,566 | 0,029 | 0,105 | 1,079 |
| Китай | -0,258 | -0,108 | -5,491 | 0,026 | 0,247 | 7,177 |
| Феферона красная | 0,008 | -0,145 | -1,920 | 0,025 | 0,084 | 2,537 |
| Красный дракон | -0,108 | -0,359 | -0,234 | 0,021 | 0,089 | 1,632 |
| Ежик | 0,315 | 0,775 | 5,080 | 0,045 | 0,314 | 4,524 |

Данные таблицы 4 свидетельствуют, что в 2020 г. линии Лара (0,202) и Девятка (0,667) обладали высокими эффектами ОКС по ранней урожайности, также высокие значения вариантов СКС выявлены у линий Лара (0,198) и Халапеньо (0,051). Среди тестеров по этому признаку наибольшее значение

Таблица 4 – Комбинационная способность родительских форм перца острого в схеме топкроссов по хозяйственно ценным признакам, 2020 г.

| Родительские образцы | Параметры комбинационной способности | | | | | |
|----------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------------|-------------|
| | Эффекты ОКС | | | Вариансы СКС | | |
| | Ранняя урожайность | Общая урожайность | Масса плода | Ранняя урожайность | Общая урожайность | Масса плода |
| Линии | | | | | | |
| Девятка | 0,667 | 0,545 | 10,037 | 0,028 | 0,061 | 50,774 |
| Волгоград | 0,028 | -0,147 | -6,683 | 0,039 | 0,075 | 1,560 |
| Лара | 0,202 | -0,011 | 1,737 | 0,198 | 0,136 | 4,968 |
| Халапеньо | -0,240 | 0,345 | -1,303 | 0,051 | 0,187 | 6,103 |
| Агдас | -0,090 | 0,086 | 5,617 | 0,029 | 0,029 | 12,388 |
| Зимрид | -0,246 | -0,041 | -0,283 | 0,013 | 0,091 | 8,669 |
| Чегевара | -0,320 | -0,777 | -9,123 | 0,013 | 0,094 | 3,339 |
| Тестеры | | | | | | |
| Каин | 0,217 | -0,147 | 3,369 | 0,066 | 0,158 | 7,889 |
| Китай | -0,259 | -0,303 | -4,446 | 0,045 | 0,049 | 19,594 |
| Феферона красная | 0,099 | -0,110 | -2,817 | 0,023 | 0,049 | 8,949 |
| Красный дракон | -0,029 | -0,255 | 0,083 | 0,058 | 0,125 | 18,421 |
| Ежик | 0,027 | 0,817 | 3,811 | 0,056 | 0,068 | 3,682 |

эффектов ОКС и варианс СКС наблюдалось у образца Каин. Высокую ОКС по общей урожайности следует отметить у линий Девятка (0,545), Халапеньо (0,345) и тестера Ежик (0,817). Наибольшие значения варианс СКС по этому признаку имели линии Халапеньо (0,187) и Лара (0,136), тестеры Каин (0,158) и Красный дракон (0,125). Донорами признака «масса плода» стали линии Девятка (10,037), Агдас (5,617), Лара (1,737) и тестеры Ежик (3,811), Каин (3,369). Высокие значения варианс СКС имели линии Девятка (50,77), Агдас (12,388) и тестеры Китай (19,594), Красный дракон (18,421).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение комбинационной способности перца острого по ранней, общей урожайности и массе плода позволило выделить ценные сорта и линии перца острого с высоким комплексом хозяйственно ценных признаков.

Нами установлено преобладание аддитивных эффектов над неаддитивными по ранней, общей урожайности и массе плода в годы исследований. Исключение составили показатели по общей урожайности в 2018 г., что свидетельствует о неаддитивном эффекте.

По ранней урожайности в динамике лет высокую ОКС имели линии Лара и Девятка, а также тестер Феферона красная; по общей урожайности высокие показатели ОКС и СКС имели линии Лара, Девятка, Халапеньо и тестер Ежик; по массе плода – линии Девятка, Агдас, Лара и тестеры Каин, Ежик.

Отмеченные образцы перца острого следует рекомендовать для получения урожайных гибридов F₁.

Список использованных источников

1. Генетические основы селекции растений : в 4 т. / науч. ред. А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. – Минск : Беларус. навука, 2020. – Т. 2 : Частная генетика растений. – 663 с.
2. Дыдышко, Н. В. Анализ эффекта гетерозиса у гибридов F₁ перца острого по признакам продуктивности / Н. В. Дыдышко, Т. В. Никонович // Вестн. Беларус. гос. с.-х. акад. – 2022. – № 1. – С. 118–123.
3. Дыдышко, Н. В. Проявление эффекта гетерозиса и характер наследования биохимического состава плодов у гибридов F₁ перца острого / Н. В. Дыдышко, Т. В. Никонович // Вестн. Беларус. гос. с.-х. акад. – 2022. – № 1. – С. 108–112.
4. Пышная, О. Н. Селекция перца / О. Н. Пышная, М. И. Мамедов, В. Ф. Пивоваров. – М. : Изд-во ВНИИССОК, 2012. – 248 с.
5. Савченко, В. К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях / В. К. Савченко. – Минск : Наука и техника, 1984. – 223 с.
6. Турбин, Н. В. Генетика гетерозиса и методы селекции растений на комбинационную ценность / Н. В. Турбин // Вестн. с.-х. науки. – 1967. – № 3. – С. 16–21.
7. Хотылева, Л. В. Анализ различных схем скрещивания для оценки общей комбинационной способности исходного материала томата по раннему и

общему урожаю / Л. В. Хотылева, Л. А. Мишин, Л. В. Тарутина // Овощеводство : сб. науч. тр. – Минск, 1996. – Вып. 9. – С. 38–43.

8. Хотылева, Л. В. Принципы и методы селекции на комбинационную способность в селекции гибридной кукурузы / Л. В. Хотылева. – Минск : Наука и техника, 1965. – С. 3–80.

9. Kempthorne, O. An introduction to genetics statistics / O. Kempthorne. – New York, 1957. – P. 468–472.

Поступила в редакцию 16 ноября 2022 г.

N. V. Dydyshko

ANALYSIS OF COMBINING ABILITY OF PARENTAL FORMS OF HOT PEPPER (*CAPSICUM ANNUM* L.) IN PROTECTED GROUND

SUMMARY

The article presents the results of a research work on the parameters of combining ability based on early, total yield and fruit weight. Significant differences in the effects of general combining ability and specific combining ability of male and female parent forms were revealed for most of the studied characteristics. High values were shown by the lines Devyatka, Lara, Jalapeno, Agdas and testers Cain, Ezhik. For heterosis breeding in order to create high-yielding hybrids, it is recommended to use the female parent lines Devyatka, Lara, Jalapeno, Agdas and male parent forms Cain, Ezhik.

Key words: hot pepper; topcross; tester; general combining ability; specific combining ability.