

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-5-29-33>
УДК 635.615:631.527.33

Варивода Е.А., Байбакова Н.Г.,
Варивода Г.В.

Быковская бахчевая селекционная опытная станция
– филиал Федерального государственного бюджетного
научного учреждения "Федеральный научный
центр овощеводства"
404067, Россия, Волгоградская обл., Быковский
район, п. Зелёный, ул. Сиреневая, д. 11
E-mail: BBSOS34@yandex.ru

Конфликт интересов: Авторы заявляют
об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Варивода Е.А., Байбакова
Н.Г., Варивода Г.В. Общая комбинационная спо-
собность родительских линий арбуза по урожай-
ности и содержанию сухого вещества. *Овощи
России*. 2020;(5):29-33.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-5-29-33>

Поступила в редакцию: 14.04.2020

Принята к печати: 31.07.2020

Опубликована: 25.09.2020

Elena A. Varivoda, Nina G. Baybakova,
Gennady V. Varivoda

Bikovskaya cucurbits breeding experimental station
– branch of the Federal state budgetary scientific
institution "Federal scientific vegetable center"
(BCBES – branch of the FSBSI FSVC)
11, Sirenevaya str., p. Zeleny, Bykovsky district,
Volgograd region, 404067
E-mail: BBSOS34@yandex.ru

Conflict of interest. The authors declare
no conflict of interest.

For citations: Varivoda E.A., Baybakova N.G.,
Varivoda G.V. General combinative ability of
parental lines of watermelon in terms of yield and
dry matter content. *Vegetable crops of Russia*.
2020;(5):29-33. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-5-29-33>

Received: 14.04.2020

Accepted for publication: 31.07.2020

Accepted: 25.09.2020

Общая комбинационная способность родительских линий арбуза по урожайности и содержанию сухого вещества



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Создание гетерозисных гибридов арбуза является одним из современных направлений селекции для решения задачи по обеспечению населения РФ продукцией бахчеводства. Ускорить процесс создания гетерозисных гибридов позволяет оценка общей комбинационной способности (ОКС) родительских линий.

Материалы и методы. Исследования проводили в зоне Волгоградского Заволжья на Быковской бахчевой селекционной опытной станции, в богарных условиях в 2018 и 2019 годах. Объектом исследований являлись 9 отцовских линий и 3 материнские линии арбуза. Оценка общей комбинационной способности проводилась по двум показателям: урожайность и содержание сухих веществ.

Результаты. В ходе исследований проведена оценка полученных гибридов F₁ арбуза по комплексу хозяйственных признаков в сравнении со стандартами: Зенит, Синчевский и Бархан. По результатам работы выделены гибриды F₁ по длине вегетационного периода, урожайности, содержанию сухих веществ. Путем подбора ценных генетических источников обладающих высокой ОКС можно успешно вести селекцию на улучшение хозяйственно ценных показателей гибридов F₁ арбуза. По урожайности как в 2018, так и в 2019 году выделились гетерозисные гибриды, полученные от скрещивания с отцовскими линиями Фаворит, Стимул, Икар, средний эффект за два года составил от 3,5-10,6 т/га. Среди исследуемых материнских линий положительным эффектом обладает линия Чмс-4, средний эффект составил 1,2 т/га. По содержанию сухого вещества положительный эффект был выявлен у отцовских линий Стимул – 1,8%, Медунок – 1,6%, Фаворит – 0,8% и у материнской линии Чмс – 41,8%.

Выводы. По результатам проведенного анализа комбинационной способности по урожайности и содержанию сухого вещества нами были выделены две перспективные отцовские линии для создания гетерозисных гибридов арбуза: Фаворит, Стимул. Также выделилась одна материнская линия Чмс – 4. При использовании этих линий в гетерозисной селекции арбуза в большинстве комбинаций скрещивания будет проявлен гетерозис по одному или двум признакам.

Ключевые слова: гетерозисный гибрид, отцовская линия, материнская линия, общая комбинационная способность.

General combinative ability of parental lines of watermelon in terms of yield and dry matter content

Abstract

Relevance. The creation of heterotic hybrids of watermelon is one of the modern breeding trends for solving the problem of providing the population of the Russian Federation with melon production. The process of creating heterosis hybrids can be accelerated by the assessment of the total combination ability (OCS) of parental lines.

Materials and methods. The studies were carried out in the zone of the Volgograd Trans-Volga region at the Bykovskaya melon selection experimental station, in dry conditions in 2018 and 2019. The object of research was 9 paternal lines and 3 maternal lines of watermelon. The assessment of the general combining ability was carried out according to two indicators: yield and dry matter content.

Results. In the course of the research, the obtained F₁ watermelon hybrids were assessed for a set of economic characteristics in comparison with the standards: Zenit, Sinchevsky and Barkhan. Based on the results of the work, F₁ hybrids were identified according to the length of the growing season, yield, and dry matter content. By selecting valuable genetic sources with a high GCS, it is possible to successfully conduct breeding to improve the economically valuable indicators of F₁ watermelon hybrids. According to the results of studies on yield, both in 2018 and in 2019, heterotic hybrids were distinguished, obtained from crossing with the paternal lines Favorit, Stimul, Ikar, the average effect over two years ranged from 3.5-10.6 t/ha. Among the studied maternal lines, the line Chms-4 has a positive effect, the average effect was 1.2 t/ha. In terms of dry matter content, a positive effect was found in the paternal lines Stimul – 1.8%, Medunok – 1.6%, Favorit – 0.8%, and in the maternal line Chms – 41.8%.

Conclusions. Based on the results of the analysis of the combining ability in terms of yield and dry matter content, we identified two promising paternal lines for creating heterotic watermelon hybrids: Favorite, Stimul. Also, one maternal line Chms-4 was distinguished. When using these lines in heterotic breeding of watermelon, in most crossing combinations, heterosis will be manifested in one or two characters.

Keywords: heterosis hybrid, paternal line, maternal line, general combining ability.

Введение

Одной из актуальных задач современного экономического и социального развития агропромышленного комплекса Российской Федерации является обеспечение продовольственной безопасности государства, которое невозможно без эффективно развивающихся отраслей сельского хозяйства, в том числе овощеводства [1]. Отрасль бахчеводства является одной из неотъемлемых частей овощеводства, и развитие этой отрасли заключается в создании зон промышленного производства плодов бахчевых культур, обеспечивающих получение высоких урожаев в богарных условиях. Для обеспечения бесперебойного конвейерного производства необходимо обеспечить отрасль сортами и гибридами бахчевых культур различных сроков созревания, обладающих высокой продуктивностью и качеством продукции, адаптированные к стрессовым факторам среды и устойчивостью к заболеваниям [2].

В современных условиях рынок очень динамичен, что ставит перед селекционерами задачу быстрого реагирования на его запросы [3]. Одним из направлений быстрого реагирования на запросы рынка в селекции является создание гетерозисных гибридов. Гетерозисные гибриды можно получить за 3-4 года, тогда как на получение нового сорта методом классической селекции уходит 6, а зачастую 10 лет. Внедрение в производство гибридов F₁ обеспечивает также повышение урожайности на 20-25% и более, высокую выравненность плодов, гибриды отличаются скороспелостью, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды [4].

Под гетерозисом понимается свойство F₁ гибридов превосходить родителей или лучшую из родительских форм по биологическим и хозяйственным признакам и свойствам, по степени их выраженности [5]. Проявление гетерозиса заключается во взаимодействии наследственных факторов, полученных гибридом от родительских форм с различной наследственностью. Успех при создании гибридов F₁ во многом зависит от правильного подбора родительских пар, способных давать значительный эффект гетерозиса в первом поколении благодаря их высокой комбинационной способности [6]. Для определения генотипа отселектированных линий применяют методику по оценке комбинационной способности, которая позволяет определить возможность линий давать гетерозисное потомство при скрещивании с другими линиями, сортами или простыми гибридами. Методику для оценки для определения ОКС разработал Савченко В.К. [7].

Материал и методы

Исследования проводили в 2018-2019 годах на Быковской бахчевой селекционной опытной станции, в богарных условиях. Объектом исследований были созданные инбредные линии из лучших сортов арбуза, отличающиеся высокой однородностью и выравненностью плодов. Данные линии были включены в процесс создания гетерозисных гибридов. Полученные гибридные комбинации первого поколения от скрещиваний линий арбуза Ультраскороспелый, Ница, Медунок, Рубиновое сердце, Метеор, Восторг, Фаворит, Стимул и Икар с материнскими линиями Чмс-3, Чмс-4 и Чмс-6 были высеяны для оценки общей комбинационной способности по урожайности и содержанию сухих веществ. Агротехника проведения опыта общепринятая.

За стандарты были взяты два сорта селекции станции: Зенит – для раннеспелых гибридов, Синчевский – для

среднеспелых. Для сравнения с иностранными гибридами был взят гибрид F₁ Бархан фирмы Сингента.

Во время вегетации проводили фенологические наблюдения по фазам роста и развития, во время созревания – полевой и органолептический анализы плодов, оценку по морфологическим признакам, качественным показателям и учёт урожая.

Результаты исследований обрабатывали по методике Доспехова Б.А. [8] и с использованием метода Савченко В.К. [7] была изучена комбинационная способность линий.

Результаты исследований

До настоящего времени проблема прогнозирования гетерозиса не решена, и почти во всех технологиях селекции на гетерозис доминирует метод проб – испытание всех возможных комбинаций скрещиваний. В связи с этим все большее внимание уделяется подбору родительских пар и применению методов, позволяющих основывать их подбор по результатам комплексной оценки. Для этого необходимо всестороннее изучение исходного материала и точное определение отдельных признаков, проявление которых ожидается у гибридной комбинации (рекомбинированного организма) [9]. В селекционной работе при создании гетерозисных гибридов арбуза для подбора отцовских линий мы руководствовались несколькими признаками: длина вегетационного периода, урожайность, вкусовые качества.

На станции проведена оценка материнской линии, отцовских форм и полученных на их основе гибридов F₁ арбуза по комплексу хозяйственных признаков. Результаты оценки приведены в таблице 2.

Экспериментальные данные показали, что вегетационный период у гибридов F₁, как правило, наследуется промежуточно. Все гибриды имеют более короткий вегетационный период по сравнению с отцовскими формами (на 4-12 суток). В раннеспелой группе все гибриды созрели раньше стандартного сорта Зенит на 2-5 суток. В среднеспелой группе гибриды созрели раньше стандартного сорта Синчевский на 6-8 суток.

По урожайности, в ранней группе значительно превысил стандарты Зенит и Бархан F₁: гибрид Линия Чмс x Медунок – на 2,0 и 2,7 т/га, Линия Чмс x Ница – на 1,5 и 2,2 т/га, соответственно. В средней группе значительно превысил стандарт гибрид Линия Чмс x Фаворит – на 2,7 т/га. Все гетерозисные гибриды превысили по урожайности отцовские линии (табл.2).

По вкусовым качествам выделились гибриды: Линия Чмс x Медунок и Линия Чмс x Стимул.

Подбор пар родительских линий для скрещивания является одним из самых трудных и важных вопросов для практической селекции. Применение родителей с высокой общей комбинационной способностью (ОКС) повышает во много раз вероятность получения высокопродуктивных гетерозисных гибридов. При этом необходимо вовлекать в скрещивания как можно большее число селекционных линий, сочетающих многие основные ценные признаки и высокую ОКС [10].

Общая комбинационная способность выражает среднюю ценность сорта (линии) в гибридных комбинациях с участием этой родительской формы от общего среднего по всем гибридам. Мы определяли общую комбинационную способность по урожайности и содержанию сухого вещества у 9 отцовских и 3 материнских линий арбуза для использования при создании гетерозисных гибридов. Определяли комбинационную способность в 2018 и 2019 годах. Результаты общей комбинационной способности по урожайности представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 1. Характеристика гетерозисных гибридов и родительских форм арбуза, 2018-2019 год
Table 1. Characterization of heterosis hybrids and parent forms of watermelon, 2018-2019

Название образца	Длина вегетационного периода, суток	Урожайность, т/га	Масса товарного плода, кг	Содержание сухих веществ, %
Раннеспелая группа				
Зенит, st	72	24,4	7,0	10,7
Бархан F ₁ - st	70	23,7	8,5	11,0
Линия Чмс x Ультраскороспелый	67	24,4	7,0	11,0
Ультраскороспелый, отцовская линия	76	16,2	7,0	10,6
Линия Чмс x Ница	67	25,9	7,0	11,3
Ница, отцовская линия	76	20,0	7,0	11,0
Линия Чмс x Медунок	68	26,4	7,0	12,0
Медунок, отцовская линия	74	24,9	7,0	12,4
Линия Чмс x Рубиновое сердце	70	24,3	7,5	11,0
Рубиновое сердце, отцовская линия	74	17,1	7,5	10,9
Линия Чмс x Метеор	67	24,0	8,0	11,0
Метеор, отцовская линия	72	21,9	7,5	12,0
НСП₀₅ – 1,96 т/га				
Среднеспелая группа				
Синчевский, st	78	26,4	8,0	11,7
Линия Чмс x Восторг	72	23,4	7,0	11,5
Восторг, отцовская линия	78	18,0	7,0	13,9
Линия Чмс x Фаворит	70	29,3	9,0	11,7
Фаворит, отцовская линия	78	26,2	9,0	11,6
Линия Чмс x Стимул	70	27,5	8,5	12,0
Стимул, отцовская линия	80	26,5	8,5	12,6
Линия Чмс x Икар	72	26,7	8,5	11,4
Икар, отцовская линия	84	24,0	7,5	12,4
НСП₀₅ – 1,65 т/га				

Таблица 2. Результаты оценки родительских линий арбуза по урожайности, 2018 год
Table 2. Results of assessment of parental lines of watermelon by yield, 2018

Материнские линии	Отцовские линии									gi
	Ультра-скороспелый	Ница	Медунок	Рубиновое сердце	Метеор	Восторг	Фаворит	Стимул	Икар	
Линия Чмс-3	24,6	27,0	27,4	26,1	24,6	25,0	30,6	29,6	28,0	-1,7
Линия Чмс-4	24,9	27,8	27,6	26,5	25,2	24,7	30,9	30,0	29,0	+2,0
Линия Чмс-6	25,2	27,4	27,8	25,7	24,9	24,4	31,2	29,2	28,5	-0,3
gi	-6,8	+0,4	+1,3	-3,2	-6,8	-7,4	+11,2	+7,3	+4,0	
НСП₀₅ – 1,17 т/га										

Таблица 3. Результаты оценки родительских линий арбуза по урожайности, 2019 год
Table 3. Results of assessment of parental lines of watermelon by yield, 2019

Материнские линии	Отцовские линии									gi
	Ультра-скороспелый	Ница	Медунок	Рубиновое сердце	Метеор	Восторг	Фаворит	Стимул	Икар	
Линия Чмс-3	23,0	24,4	24,4	22,5	23,6	22,0	27,4	25,3	24,9	-0,4
Линия Чмс-4	23,8	24,8	24,0	21,8	23,0	23,0	27,1	25,3	24,9	+0,4
Линия Чмс-6	24,6	24,0	24,2	23,2	22,4	21,0	27,1	25,6	25,3	0
gi	-1,1	+0,7	+0,1	-5,5	-3,5	-6,5	+10,0	+3,4	+2,1	
НСП₀₅ – 1,09 т/га										

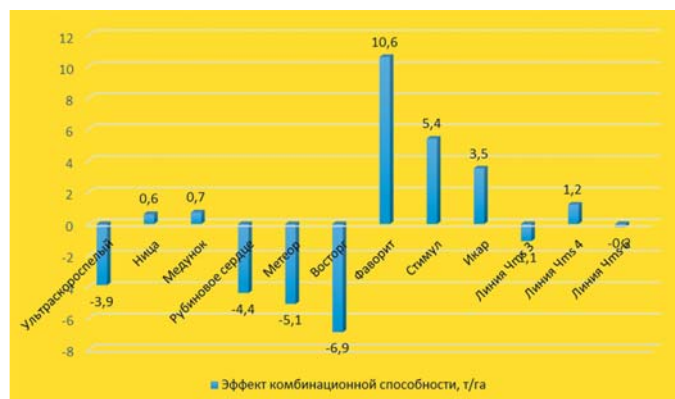


Рис. 1. Эффект комбинационной способности родительских линий арбуза по урожайности, среднее за 2018-2019 годы
Fig. 1. Effect of the combining ability of parental lines of watermelon on yield, average over 2018-2019

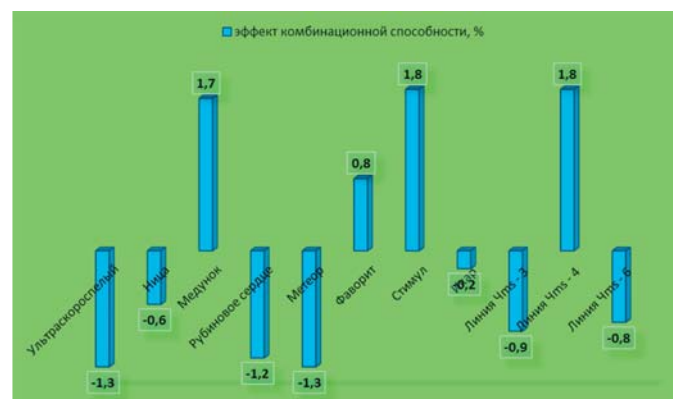


Рис. 2. Эффект комбинационной способности родительских линий арбуза по содержанию сухого вещества, среднее за 2018-2019 годы
Fig. 2. The effect of the combining ability of parental lines of watermelon in terms of dry matter content, average for 2018-2019

По результатам проведенных в 2018 году исследований, положительный эффект комбинационной способности по урожайности выявился у отцовских линий: Медунок, Фаворит, Стимул и Икар и составил от 1,3 до 11,2 т/га и у материнской линии Чмс-4 – 2,0 т/га (табл. 2).

В 2019 году, так же, как и в предыдущем 2018 году, достоверным положительным эффектом комбинацион-

ной способности по урожайности обладали отцовские линии Фаворит, Стимул, Икар (табл. 3).

За два года исследований выявлено, что положительной комбинационной способностью обладают отцовские линии арбуза Фаворит, Стимул, Икар, Медунок и Ница и материнская линия Чмс-4 (рис. 1).

При определении комбинационной способности по содержанию сухого вещества самый высокий эффект в 2018 году

Таблица 4. Результаты оценки родительских линий арбуза по содержанию сухого вещества, 2018 год
Table 4. Results of assessment of parental lines of watermelon by dry matter content, 2018

Материнские линии	Отцовские линии									gi
	Ультраскороспелый	Ница	Медунок	Рубиновое сердце	Метеор	Восторг	Фаворит	Стимул	Икар	
Линия Чмс-3	10,2	11,2	11,8	11,0	10,8	12,0	11,4	11,8	11,2	-1,3
Линия Чмс-4	11,0	10,8	12,2	11,4	11,2	11,8	12,0	12,6	11,2	+1,5
Линия Чмс-6	11,8	11,2	12,6	10,8	11,0	11,2	11,6	11,0	11,4	-0,1
gi	-1,2	-1,1	+2,3	-1,1	-1,2	+0,8	+0,8	+1,1	-0,4	
НСР ₀₅ – 0,56%										

Таблица 5. Результаты оценки родительских линий арбуза по содержанию сухого вещества, 2019 год
Table 5. Results of the assessment of parental lines of watermelon by dry matter content, 2019

Материнские линии	Отцовские линии									gi
	Ультраскороспелый	Ница	Медунок	Рубиновое сердце	Метеор	Восторг	Фаворит	Стимул	Икар	
Линия Чмс-3	10,2	11,6	11,2	11,4	10,8	11,2	12,2	12,6	11,4	-0,5
Линия Чмс-4	11,8	10,6	12,6	10,2	11,2	12,0	11,6	13,2	12,0	+2,1
Линия Чмс-6	11,0	12,0	11,6	11,6	11,0	11,0	11,4	11,0	11,0	-1,5
gi	-1,4	-0,2	+1,0	-1,2	-1,4	-0,2	+0,8	+2,4	0	
НСР ₀₅ – 0,39%										



Байбакова Н.Г. на опытном участке



Линия Чмс x Фаворит

был у линий Медунок – 2,3% и Стимул – 1,1%. Положительный эффект проявили также линии Фаворит – 0,8% и Восторг – 0,8%. Среди материнских линий выделилась линия Чмс-4, эффект составил 1,5% (табл. 4). В 2019 году выделились гибридные комбинации с отцовскими формами Стимул – 2,4%, Медунок – +1,0% и Фаворит – 0,8%. Среди материнских линий также выделилась Чмс-4 – 2,1% (табл. 5).

По содержанию сухого вещества средний положительный показатель за два года выявлен у гетерозисных гибридов с отцовскими линиями Медунок, Фаворит и Стимул и материнской линии Чмс-4 (рис. 2).

Таким образом по результатам исследования комбинационной способности по урожайности и содержанию сухого вещества положительным эффектом обладали отцовские линии Фаворит, Стимул и материнская линия Чмс-4.

Заключение

В результате проведенной работы были выделены перспективные гетерозисные гибриды арбуза, отличающиеся комплексом хозяйственно ценных признаков и высокой урожайностью.

С помощью проведенного анализа общей комбинационной способности по урожайности и содержанию сухого вещества нами были выделены две перспективные отцовские линии Фаворит и Стимул и одна материнская линия Чмс-4 для создания гетерозисных гибридов арбуза. Использование этих линий при создании гетерозисных гибридов арбуза позволит получить гетерозис в большинстве комбинаций скрещивания.

Об авторах:

Варивода Елена Александровна – старший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-5580-4813>

Байбакова Нина Генриховна – старший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-06407-2631>

Варивода Геннадий Владимирович – младший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0003-3261-4408>

About the authors:

Elena A. Varivoda – Senior Researcher, <https://orcid.org/0000-0001-5580-4813>

Nina G. Baibakova – Senior Researcher, <https://orcid.org/0000-0002-06407-2631>

Gennady V. Varivoda – Junior Researcher, <https://orcid.org/0000-0003-3261-4408>

Литература

1. Пивоваров В.Ф., Солдатенко А.В., Пышная О.Н., Гуркина Л.К. Федеральный научный центр овощеводства как составная часть научного обеспечения отрасли. *Овощи России*. 2018;(3):3-10. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-3-10>
2. Колешова Т.Г. Новые сорта арбуза, дыни и тыквы для товарного бахчеводства России, их конкурентоспособность в условиях современного рынка. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2015;(55):115-119.
3. Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н., Л.К. Тареева М.М. Некоторые итоги и перспективы селекции овощных культур. *Известия ФНЦО*. 2019;(1):27-38. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-1-27-38>
4. Байбакова Н.Г., Масленникова Е.С., Варивода О.П. Этапы получения гетерозисных гибридов F₁ арбуза. *Овощи России*. 2018;(3):67-72. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-67-72>
5. Бунин М.С., Монахов Г.Ф., Терехова В.И. Производство гибридных семян овощных культур: уч. пособие. М.: РГАУ МСХА имени Тимирязева. 2011: 182.
6. Монахов Г.Ф., Чан Тхи Кам Ту, Ушанов А.А. Особенности селекции партенокарпических гибридов F₁ огурца. *Гавриш*. 2014;(2):39-43.
7. Савченко В.К. Метод оценки комбинационной способности генетически разнородных наборов родительских форм. Методики генетико-селекционного и генетического экспериментов. Минск. 1973: 48-78.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985:351.
9. Козловская Е.А., Пышная О.Н., Мамедов М.И., Джос Е.А., Матюкина А.А. Подбор родительских компонентов при создании гибридов перца сладкого для степной и сухостепной зон. *Овощи России*. 2019;(1):8-11. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-1-8-11>
10. Готоцева И.П., Гавриш С.Ф. Использование селекционных линий тепличного томата, отобранных по устойчивости к болезням и комбинационной ценности, в селекции на гетерозис. *Прогрессивные приемы в овощеводстве, селекции и семеноводстве овощных культур*. сб. науч. тр. М.: ТСХА, 1986: 59-67.

References

1. Pivovarov V.F., Soldatenko A.V., Pyshnaya O.N., Gurkina L.K. Federal scientific vegetable center – of the scientific security sector. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):3-10. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-3-10>
2. Koleshova T.G. New varieties of watermelon, melon and pumpkin for commercial gourd Russia, their competitiveness in the conditions of the modern market. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2015;(55):115-119. (In Russ.)
3. Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Pishnaya O.N., Gurkina L.K., Tareeva M.M. Some results and prospects of the breeding of vegetable crops in Russia. *News of FSVS*. 2019;(1):27-38. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-1-27-38>
4. Baybakova N.G., Maslennikova E.S., Varivoda O.P. The steps of obtaining heterotic f₁ hybrids of watermelon. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):67-72. (In Russ.) DOI:10.18619/2072-9146-2018-3-67-72
5. Bunin, M.S., Monahov G.F., Terekhova V.I. Production of hybrid vegetable seeds: uch. posobie. M. 2011: 182. (In Russ.)
6. Monahov G.F., Chan Thi Kam Tu, Ushanov A.A. Features of selection of parthenocarpic hybrids F₁ cucumber. *Gavriish*. 2014;(2):39-43. (In Russ.)
7. Savchenko V.K. A method for assessing the combination ability of genetically diverse sets of parental forms. *Minsk*. 1973: 48-78. (In Russ.)
8. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat. 1985:351. (In Russ.)
9. Kozlovskaya E.A., Pyshnaya O.N., Mamedov M.I., Dzhos E.A., Matyukina A.A. Selection of parental components of sweet pepper hybrids for steppe and dry steppe. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(1):8-11. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-1-8-11>
10. Gotoceva I.P., Gavriish S.F. Use of greenhouse tomato selection lines selected for disease resistance and combination value in breeding for heterosis. *Progressivnye priemy v ovoshchevodstve, selekcii i semenovodstve ovoshchnykh kul'tur – sb. nauch. tr. M.: 1986: 59-67 (In Russ.)*