

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕРИЛЬНЫХ ФОРМ В СЕЛЕКЦИИ ТОМАТА ЧЕРРИ И ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СОЗДАННЫХ НА ИХ ОСНОВЕ РАЙОНИРОВАННЫХ ГИБРИДОВ

А. Г. ХМАРСКИЙ, М. М. ДОБРОВЬСКИЙ, Т. В. НИКОЛОВИЧ,  
Н. Ю. ЛЕЩИНА, А. М. ДОБРОВЬСКИЙ

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 18.06.2025)

Для достижения высоких урожаев томатов необходимо создавать сорта и гибриды с высокими показателями хозяйственно ценных признаков, что обеспечивает эффективность производства и качество продукции при минимальных затратах труда. В последние годы особое внимание уделяется разработке сортов и гибридов томата черри, которые активно используются в общественном питании и ресторанном бизнесе. Их преимущество заключается в том, что содержание сухих веществ (антиоксидантов, витаминов, сахаров) в них в 1,5–2 раза выше, чем у крупноплодных форм. Процесс получения гибридных семян томатов требует значительных затрат ручного труда, что и обуславливает их высокую стоимость. Применение исходных материнских форм с функциональной мужской стерильностью позволяет сократить затраты ручного труда, в сравнении с технологией на фертильной основе, в 14,1 раза и обеспечивает экономию 513,2 ч/часов при производстве одного килограмма гибридных семян.

По результатам исследований, проведенных в 2021–2023 годах, три гибридные комбинации томатов черри с высокими значениями хозяйственно ценных признаков 2023 году были переданы в Государственную инспекцию по испытанию и охране сортов растений под названием Бася F<sub>1</sub>, Редлорд F<sub>1</sub> и Сорс F<sub>1</sub>. В Государственном испытании на хозяйственную полезность в грунтовых теплицах выявлено превышение гибридов томата черри по товарной урожайности над контролем Артемон F<sub>1</sub> – Бася F<sub>1</sub> на 2,0 кг/м<sup>2</sup>, Редлорд F<sub>1</sub> на 3,1 кг/м<sup>2</sup>, и Сорс F<sub>1</sub> на 2,9 кг/м<sup>2</sup>.

Выращивание гибридов томата черри, включенных в Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь с 2025 года в раздел производственного возделывания, в грунтовых теплицах позволяет получить дополнительный чистый доход у гибрида Бася F<sub>1</sub> до 92668,5 руб/га; у гибрида Редлорд F<sub>1</sub> до 143637,0 руб/га; у гибрида Сорс F<sub>1</sub> до 134368,5 руб/га.

**Ключевые слова:** томат черри, гибрид, грунтовые теплицы, урожайность, эффективность, сортоиспытание, чистый доход, функциональная мужская стерильность.

To achieve high yields of tomatoes, it is necessary to create varieties and hybrids with high indicators of economically valuable traits, which ensures production efficiency and product quality with minimal labor costs. In recent years, special attention has been paid to the development of cherry tomato varieties and hybrids, which are actively used in public catering and the restaurant business. Their advantage is that the content of dry matter (antioxidants, vitamins, sugars) in them is 1.5–2 times higher than in large-fruited forms. The process of obtaining hybrid tomato seeds requires significant manual labor, which determines their high cost. The use of original maternal forms with functional male sterility allows to reduce manual labor costs, in comparison with the technology on a fertile basis, by 14.1 times and provides savings of 513.2 h/hour in the production of one kilogram of hybrid seeds. Based on the results of research conducted in 2021–2023, three hybrid combinations of cherry tomatoes with high values of economically valuable traits were transferred to the State Inspectorate for Testing and Protection of Plant Varieties in 2023 under the names Basya F<sub>1</sub>, Redlord F<sub>1</sub> and Source F<sub>1</sub>. The State Test for Economic Utility in Ground Greenhouses revealed that cherry tomato hybrids exceeded the Artemon F<sub>1</sub> control in commercial yield by 2.0 kg/m<sup>2</sup>, Redlord F<sub>1</sub> by 3.1 kg/m<sup>2</sup>, and Sors F<sub>1</sub> by 2.9 kg/m<sup>2</sup>.

Growing cherry tomato hybrids included in the State Register of Agricultural Plant Varieties of the Republic of Belarus since 2025 in the production cultivation section in ground greenhouses allows for additional net income of up to 92,668.5 rubles/ha for the Basya F<sub>1</sub> hybrid; up to 143,637.0 rubles/ha for the Redlord F<sub>1</sub> hybrid; up to 134,368.5 rubles/ha for the Sors F<sub>1</sub> hybrid.

**Key words:** cherry tomato, hybrid, ground greenhouses, yield, efficiency, variety testing, net income, functional male sterility.

### Введение

Экономическая эффективность результатов научных исследований играет ключевую роль в определении их практической ценности в сельскохозяйственном производстве. Создание новых сортов и гибридов томатов черри отвечает на растущий спрос в общественном питании и ресторанной индустрии, где эти маленькие, сладкие плоды становятся популярным ингредиентом для салатов и других блюд. Томаты черри благодаря своему высокому содержанию химических веществ, таких как антиоксиданты, витамины и сахара, становятся более привлекательными как для потребителей, так и для производителей. Это делает их не только вкусными, но и полезными. Повышенная

концентрация этих веществ способствует улучшению здоровья человека и снижает риск онкологического заболевания, что увеличивает их коммерческую и потребительскую ценность. Однако без семян невозможно получить растения, следовательно, необходимо вести семеноводство сортов и гибридов, включенных в Государственный реестр.

Ежегодное воспроизводство гибридных семян у томата связано с большими затратами ручного труда (кастрация, изоляция, маркировка цветков), что является одной из причин, сдерживающих широкое возделывание гетерозисных гибридов томата [1, 2].

По мнению многих селекционеров и генетиков, сокращение затрат ручного труда возможно при использовании самостерильных форм томатов, не требующих заблаговременной кастрации с изоляцией цветков. Селекционеры и генетики пришли к выводу, что экономически выгодно получать гибридные семена, не прибегая к кастрации цветков, если выход их достигает 90–95 % [3]. Кроме того, по данным А. В. Алпатьева [4], при скрещивании без кастрации цветков получено на 37 % больше гибридных семян, чем с кастрацией. Таким образом, одним из наиболее удобных способов, позволяющих получать необходимое количество дешевых гибридных семян, является использование при гибридизации стерильных форм в качестве материнского компонента [5–9]. При этом исключаются трудоемкие процессы – кастрация, изоляция, маркировка опыленных цветков. Это делает гибридные семена более дешевыми и доступными для возделывания на больших площадях как в открытом, так и закрытом грунте [10].

Создание новых гибридов томатов черри не только отвечает современным требованиям рынка, но и способствует повышению экономической эффективности сельскохозяйственного производства.

Целью исследования является оценка экономической эффективности получения гибридных семян томата черри на стерильной основе и возделывание созданных на их основе районированных гибридов.

#### **Основная часть**

Научно-исследовательская работа проводилась в 2021–2023 гг. в грунтовых теплицах на опытном поле кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии УО БГСХА.

Нами проведен анализ экономической эффективности ресурсосберегающей технологии производства гибридных семян томата черри. При расчете экономического эффекта мы ориентировались на затраты ручного труда при получении 1 кг гибридных семян с помощью традиционной технологии и ресурсосберегающей, не учитывая расходные материалы на изоляцию и маркировку цветков при традиционной технологии производства.

Для расчета затрат ручного труда в качестве примера нами была выбрана исходная Линия 19/1-1, у которой среднее количество гибридных семян в одном плоде составляло 64 штуки. Зная массу 1000 семян (2,66 г), мы определили массу семян в одном плоде – 0,17 г ( $64 \times 2,66 / 1000 = 0,17$  г). Таким образом, для получения одного килограмма семян нам потребуется получить 5882 плода с гибридными семенами ( $1000 / 0,17 = 5882$  шт.), а с учетом непредвиденных факторов еще дополнительно на 15 % больше ( $5882 \times 0,15 = 882$  шт.) от этого количества, т. е. всего 6764 шт. ( $5882 + 882 = 6764$  шт.) [9, 10]. Далее необходимо изолировать 13528 цветков ( $6764 \times 2 = 13528$  шт.), этот процесс выполняется дважды: после кастрации и после опыления. Получение гибридных семян также включает снятие изолятора с 6764 цветков перед опылением, само опыление и маркировку этих цветков. При ресурсосберегающей технологии требуется провести только опыление 5882 цветков (пыльники при необходимости удаляются непосредственно перед опылением). При получении гибридных семян на фертильной основе высококвалифицированный специалист способен произвести кастрацию изоляцией около 40 цветков в течение одного часа, опылить около 20 цветков (включая снятием изолятора, опыление, изоляция и маркировка опыленных цветков), изготовить 150 этикеток для маркировки. В то же время с использованием ресурсосберегающей технологии специалист способен опылить до 150 цветков и более за один час. Исходя из этой информации, рассчитываем количество человеко-часов, необходимых для получения одного килограмма гибридных семян табл. 1.

Таким образом, использование упрощенной технологии семеноводства гибридов томата черри на основе ФМС и маркерного признака «картофельный лист» высокоэффективна, поскольку уменьшает затраты ручного труда в 14,1 раза и обеспечивает экономию 513,2 ч/часов при производстве одного килограмма гибридных семян.

Таблица 1. Экономическая оценка ресурсосберегающей технологии производства одного килограмма гибридных семян у томата

Приемы гибридизации.	Необходимый объем работ, шт.	Норма выработки за один час работы, шт.	Затраты рабочего времени при традиционной технологии, ч/часов	Затраты рабочего времени при упрощенной технологии, ч/часов
Кастрация цветков с изоляцией	6764	40	169,1	—
Опыление со снятие изолятора, изоляция и маркировка шт.	6764	20	338,2	—
Опыление без кастрации, изоляции и маркировки цветков.	5882	150	—	39,2
Изготовление этикеток шт.	6764	150	45,1	—
ИТОГО ч/часов			552,4	39,2
Количество сэкономленных ч/часов			513,2	

Проведен анализ результатов испытания в ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» хозяйственно ценных признаков и экономической эффективности возделывания гибридов томата черри, созданных на стерильной основе.

На основании проведенных трехлетних исследований нами были переданы в ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» три гибридные комбинации под названием «Бася F<sub>1</sub>», «Сорс F<sub>1</sub>», «Редлорд F<sub>1</sub>», созданные на основе функциональной мужской стерильности. После успешного прохождения оценки на хозяйственную полезность гибриды включены Государственный реестр Республики Беларусь с 2025 года. Результаты Государственного сортоиспытания районированных гибридов представлены в табл. 2. По результатам испытания в 2024 году гибриды Бася F<sub>1</sub>, Редлорд F<sub>1</sub> и Сорс F<sub>1</sub> превысили контроль Артемон F<sub>1</sub> на 2,0, 3,1 и 2,9 кг/м<sup>2</sup> соответственно. По ранней урожайности гибриды Редлорд F<sub>1</sub> и Сорс F<sub>1</sub> на 1,1 и 2,6 кг/м<sup>2</sup>. Дегустационная оценка находилась на уровне 5,0 баллов. Период от всходов до первого сбора находился в пределах 110 дней.

Таблица 2. Средние результаты сортоиспытания в ГСХУ «Кобринская СС» в 2024 году

Гибрид	Товарная урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Отклонение от контроля, кг/м <sup>2</sup>	Ранняя урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Масса плода, г	Дегустационная оценка, балл	Период от всходов до первого сбора, дни
Артемон F <sub>1</sub> (контроль)	12,9		6,5	31	5,0	110
Бася F <sub>1</sub>	14,9	2,0	6,4	29	5,0	109
Редлорд F <sub>1</sub>	16,0	3,1	7,6	31	5,0	111
Сорс F <sub>1</sub>	15,8	2,9	9,1	23	5,0	111

Районированные гибриды по товарной урожайности превысили контроль Артемон F<sub>1</sub>, что позволяет оценить экономическую эффективность от их возделывания в сельскохозяйственном производстве. Прибавка товарной урожайности по отношению к контролю составила Бася F<sub>1</sub>—2,0 кг/м<sup>2</sup> (200 ц/га), Редлорд F<sub>1</sub>—3,1 кг/м<sup>2</sup> (310 ц/га), и Сорс F<sub>1</sub> —2,9 кг/м<sup>2</sup> (290 ц/га),превысили контроль Артемон F<sub>1</sub> на 2,0, и кг/м<sup>2</sup> 3,1 кг/м<sup>2</sup>, или 310 ц/га, 2,9 кг/м<sup>2</sup>, или 290 ц/га (табл. 3). При средней цене реализации одного килограмма плодов томата черри в 2024 году 5,0 руб. стоимость прибавки составляет 100, 155 и 145 тыс. руб. с одного га. Дополнительные затраты на уборку прибавки урожайности складываются из оплаты труда работникам, занятым на уборке урожая. Норма выработки за смену сборщикам томата черри – 150 кг. Количество нормосмен составит для гибридов: Бася F<sub>1</sub> 133,3 смен (20000 кг : 150=133,3); Редлорд F<sub>1</sub> 206,6 смен (31000 кг : 150=206,6); Сорс F<sub>1</sub> 193,3 смен (29000 кг : 150=193,3). Оплата труда за норму выработки по четвертому разряду (2024 г.) – 55 руб., плата за уборку дополнительной продукции составит 7331,5 руб. (133,3 x 55 руб.), 11363,0 руб. (206,6 x 55), 10631,5 руб. (193,3 x 55) соответственно.

Таблица 3. Экономическая оценка внедрения гетерозисного гибрида томата Бася F<sub>1</sub>, Сорс F<sub>1</sub>, Редлорд F<sub>1</sub> для защищенного грунта

Показатели	Артемон F <sub>1</sub> (контроль)	Бася F <sub>1</sub>	Редлорд F <sub>1</sub>	Сорс F <sub>1</sub>
Товарная урожайность кг/м <sup>2</sup>	12,9	14,9	16,0	15,8
Превышение по отношению к стандарту кг/м <sup>2</sup>	—	2,0	3,1	2,9
Превышение по отношению к стандарту ц/га	—	200,0	310,0	290,0
Стоимость 1кг продукции, руб.	5,0	5,0	5,0	5,0
Стоимость прибавки с 1га, тыс. руб.	—	100000,0	155000,0	145000,0
Дополнительные расходы на сбор прибавки урожайности, руб.	—	7331,5	11363,0	10631,5
Дополнительный чистый доход в расчете на 1 га, руб.	—	92668,5	143637,0	134368,5

Полученный дополнительный чистый доход при возделывании данных гибридов в грунтовых теплицах составит: Бася F<sub>1</sub> – 92668,5 руб./га; Редлорд F<sub>1</sub> – 143637,0 руб./га; Сорс F<sub>1</sub> –

134368,5 руб/га. Полученная чистая прибыль позволяет судить о высокой экономической эффективности возделывания вышеуказанных гетерозисных гибридов томата черри.

Таким образом, создание новых гибридов томатов черри не только отвечает современным требованиям рынка, но и способствует повышению экономической эффективности сельскохозяйственного производства.

### **Заключение**

Ресурсосберегающая технология производства гибридных семян гибридов томата черри на основе функциональной мужской стерильности позволяет сократить затраты ручного труда, в сравнении с технологией на фертильной основе, в 14,1 раза и обеспечивает экономию 513,2 ч/часов при производстве одного килограмма гибридных семян.

В Государственном испытании на хозяйственную полезность в грунтовых теплицах выявлено превышение созданных гибридов томата черри по товарной урожайности над контролем Артемон F<sub>1</sub> – Бася F<sub>1</sub> на 2,0 кг/м<sup>2</sup>, Редлорд F<sub>1</sub> на 3,1 кг/м<sup>2</sup>, и Сорс F<sub>1</sub> на 2,9 кг/м<sup>2</sup>.

Выращивание гибридов томата черри, включенных в Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь с 2025 года в раздел производственного возделывания, в грунтовых теплицах позволяет получать дополнительный чистый доход у гибрида Бася F<sub>1</sub> до 92668,5 руб/га; у гибрида Редлорд F<sub>1</sub> до 143637,0 руб/га; у гибрида Сорс F<sub>1</sub> до 134368,5 руб/га.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Губко, В. Н. Использование ФМС у томатов при селекции на гетерозис / В. Н. Губко // Науч.-техн. бюл. / Сиб. НИИ растениеводства и селекции. – 1980. – Вып. 4. – С. 3–8.
2. Гуляев, В. И. Стерильные формы томата, пригодные для получения гетерозисных гибридов в условиях лесостепи УССР / В. И. Гуляев // Сб. ст. молодых ученых и аспирантов НИИ овощного хозяйства МСХ РСФСР. – 1973. – Вып. 5. – С. 274–279.
3. Авдеев, Ю. И. Некоторые подходы в селекции гетерозисных гибридов / Ю. И. Авдеев // Гетерозис сельскохозяйственных растений: сб. науч. тр. – М., 1997. – С. 84–85.
4. Алпатьев, А. В. Помидоры / А. В. Алпатьев. – М.: Колос, 1981. – 304 с.
5. Новицкий, А. И. Изучение линий томата с функциональной мужской стерильностью с целью создания гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> для пленочных теплиц: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А. И. Новицкий; Бел. с.-х. акад. – Горки, 1997. – 19 с.
6. Новицкий, А. И. Биология цветения и размножения болгарских форм томата с функциональной мужской стерильностью / А. И. Новицкий, А. В. Кильчевский, М. М. Добродькин // Весці НАН Беларусі. Сер. біял.наук. – 2000. – №1. – С. 32–35.
7. Добродькин, М. М. Экономическая эффективность возделывания томата черри в защищенном грунте / М. М. Добродькин, И. Г. Пугачева, А. М. Добродькин Т. В. Никонович, А. В. Кильчевский // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 132–136.
8. Добродькин, А. М. Экономическая эффективность возделывания в открытом и защищенном грунте гибридов томата с повышенной лежкостью плодов / А. М. Добродькин, И. Г. Пугачева, Т. В. Никонович, А. В. Кильчевский // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 148–152.
9. Генетические основы селекции растений: в 4 т. / науч. ред. А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. – Минск: Беларус. навука, 2020. – Т. 2: Частная генетика растений. – С. 511–517.
10. Добродькин, М. М. Создание партенокарпических гетерозисных гибридов томата для пленочных теплиц на основе функциональной мужской стерильности: автореф. дис. канд. с.-х. наук / М. М. Добродькин. – Горки, 2004. – 19 с.