

*На правах рукописи*



Костенкова Евгения Владимировна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ  
ЗОНЫ КРЫМА**

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2024

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина»

Научный руководитель

кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

**Василько Валентина Павловна**

Официальные оппоненты:

**Изотов Анатолий Михайлович**,  
д-р с.-х. наук, профессор, ФГАОУ  
ВО «Крымский федеральный  
университет им. В.И. Вернадского»,  
профессор кафедры земледелия и  
растениеводства

**Ладатко Валерий Александрович**,  
канд. с.-х. наук, ФГБНУ  
«Федеральный научный центр риса»,  
заведующий отделом технологии  
возделывания риса

Ведущая организация

ФГБНУ «Национальный центр зерна  
имени П.П. Лукьяненко»

Защита диссертации состоится «15» мая 2024 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета: 35.2.019.05 на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» по адресу 350044, г. Краснодар, ул. Калинина 13 (гл. корпус, 2 этаж, ауд. 209).

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», по адресу 350044, г. Краснодар, ул. Калинина 13 и на сайтах: <http://www.kubsau.ru> и Высшей аттестационной комиссии – <http://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан «21» марта 2024 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
канд. с.-х. наук



А. В. Коваль

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследований.** *Helianthus annuus* L. – экономически выгодная культура для товаропроизводителей. Его производство на современном этапе направлено не только на обеспечение населения подсолнечным маслом, но и на использование в кондитерской промышленности в качестве снеков.

По данным ФГБУ «Россельхозцентр» значительная доля возделываемых в Российской Федерации гибридов подсолнечника – иностранной селекции, которые, в свою очередь, слабо адаптированы к местным почвенно-климатическим условиям и способны реализовать свой потенциал лишь в условиях техногенной интенсификации, что не дает гарантии увеличения урожайности в большинстве регионов страны, в том числе и в Республике Крым.

В результате событий, случившихся на полуострове в 2014 г., произошла сортосмена сельскохозяйственных культур, при которой приоритетными стали генотипы с жаростойкими и засухоустойчивыми признаками. Значительно снизились площади под такими масличными культурами как соя (до 0,2 тыс. га), озимый рапс (до 3,2 тыс. га), а под подсолнечником, напротив – резко возросли (в 2021 г. достигали 64,2 тыс. га) и, в настоящее время, должны стабилизироваться за счет внедрения влагосберегающих технологий.

Недостаточное количество научно обоснованной информации по вопросам выращивания новых сортов и гибридов подсолнечника отечественной селекции в почвенно-климатических условиях Крыма, сделали изучение таких агротехнологических приемов, как срок посева и густота стояния растений для эффективного использования ресурсов среды, в значительной мере, актуальными.

**Степень разработанности темы.** Рациональность возделывания подсолнечника в условиях Крыма при орошении и на богаре изучалась в опытах Ф. Ф. Адаменя, С. В. Кудинова, И. М. Гачкова, С. П. Пелагенко, Николаева Е. В. и других ученых. Однако, на сегодняшний день, большая часть информации утратила актуальность. Необходима разработка научно обоснованной технологии возделывания для современных новых и перспективных сортов и гибридов культуры, которые обновляют сортимент региона. На полуострове несмотря на то, что преобладает семенной материал иностранной селекции, сорта и гибриды отечественного производства, в частности селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (г. Краснодар), зарекомендовали себя как более адаптированные к засушливым условиям Крыма с высоким потенциалом продуктивности. В этой связи, их масштабное внедрение необходимо для стабильного производства масличного сырья в регионе. Правильно подобранный срок посева, наряду с формированием оптимальной густоты стояния, позволят растениям подсолнечника максимально

эффективно использовать почвенно-климатические ресурсы, что является важной научной и практической задачей для условий полуострова.

Приведенные положения раскрывают степень проработанности темы и актуальность данных исследований, которые посвящены совершенствованию элементов технологии возделывания подсолнечника в условиях степной зоны Крыма.

**Цель исследований:** совершенствование и научное обоснование элементов технологии возделывания (сроков посева и густоты стояния растений) для новых сортов и гибридов подсолнечника в неорошаемых условиях степной зоны Крыма.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи:**

- оценить сорта и гибриды подсолнечника по продуктивности, экологической пластичности и стабильности;
- изучить особенности влияния исследуемых факторов на рост и развитие подсолнечника;
- определить влияние сроков посева и густоты стояния растений на элементы структуры урожайности, урожайность и качество маслосемян подсолнечника масличного и кондитерского назначения;
- оценить экономическую эффективность изучаемых элементов технологии возделывания подсолнечника.

**Научная новизна.** Впервые в засушливых условиях степной части Крыма на черноземе южном малогумусном выявлена степень адаптации новых сортов и гибридов подсолнечника отечественной селекции масличного и кондитерского назначения к почвенно-климатическим условиям зоны, установлена зависимость биометрических показателей, урожайности культуры и экономической эффективности от элементов технологии возделывания.

**Теоретическая и практическая значимость.** Итоги многолетних полевых и лабораторных исследований, изложенных в диссертации, служат основой для разработки научно обоснованной, наиболее эффективной технологии возделывания подсолнечника на неорошаемых черноземах степной части Крыма.

Разработаны и предложены производству экономически эффективные технологические приемы выращивания подсолнечника – оптимальные сроки посева и густота стояния растений, направленные на увеличение урожайности и производства семян с высоким качеством.

Полученные результаты внедрены на площади 700 га в предприятиях сельскохозяйственного назначения Джанкойского района (Р Крым). Годовой экономический эффект при внедрении составил от 16205 до 26581 р. на 1 га.

**Методология и методы исследований.** Для проведения исследований отбирали и анализировали источники информации в виде монографий, научных статей, учебных пособий, книг, рекомендаций и т.п. Формирование

цели, задач, программы проведения полевых и лабораторных экспериментов, фенологические наблюдения и биометрические измерения, а также математическая обработка данных и определение экономической эффективности результатов составили теоретико-методологическую основу работы.

Объект исследований – сорта и гибриды подсолнечника отечественной селекции.

Предмет исследований – элементы технологии возделывания подсолнечника: срок посева и густота стояния растений.

Методы исследований:

- общепринятые (наблюдение, сравнение, гипотеза, измерение, анализ);  
- специальные (полевой, лабораторный, лабораторно-полевой, сравнительно-расчетный, математической статистики).

**Основные положения, выносимые на защиту:**

– зависимость продуктивности и качества урожая подсолнечника в засушливых условиях степной зоны Крыма от сроков посева и густоты стояния растений;

– разработка комплекса агротехнических приемов (срок посева и густота стояния растений), в наибольшей степени согласующихся с биологическими требованиями подсолнечника в засушливых условиях степной зоны Крыма и способствующих повышению урожайности сортов и гибридов;

– экологическая пластичность и стабильность сортов и гибридов подсолнечника;

– степень влияния запасов влаги в почве перед посевом, выпадения осадков за апрель-июнь и ГТК за вегетационный период на урожайность подсолнечника с учетом срока посева и густоты стояния растений;

– экономическая эффективность агротехнических приемов возделывания подсолнечника, в т. ч. кондитерского назначения, в неорошаемых условиях степной зоны Крыма.

**Степень достоверности и апробация результатов.** В полевых опытах в значительном объеме по общепринятым научным методикам проведены наблюдения и учеты, в результате которых собран экспериментальный статистически обработанный материал. Итоги представлены на международных научных конференциях: «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки» (Ялта, 2018, 2019, 2020), «Научные инновации – аграрному производству» (Омск, 2018), «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве» (Киров 2018), «Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы» (с. Лесниково, 2018), «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2020), «Рациональное использование природных ресурсов в агроценозах» (Симферополь, 2020); Всероссийских научно-практических конференциях: «Актуальные проблемы и перспективы развития

сельского хозяйства Юга России» (Майкоп, 2019), «Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных и других технических культур» (Краснодар, 2019, 2021), «Инновационные направления в химизации земледелия и с.-х. производства» (Белгород, 2019), а также в период с 2017 по 2021 гг. на заседаниях Ученого совета ФГБУН «НИИСХ Крыма».

**Публикации.** Согласно материалам диссертационной работы в научных изданиях опубликовано 22 научных статьи, из которых 5 – рецензируемых ВАК Министерства образования и науки РФ, 3 – входящих в международную библиографическую базу данных Scopus, WoS.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из 6 глав, заключения и рекомендаций производству, списка использованной литературы из 178 источников, в т. ч. 26 иностранных авторов. Изложена на 172 страницах компьютерного текста, содержит 56 таблиц, 12 рисунков и 32 приложения.

**Личный вклад соискателя.** Соискатель лично участвовал в выполнении полевых и лабораторных экспериментов, сборе и обобщении полученных результатов, подготовке публикаций и внедрении итогового исследования в производство. Доля индивидуального участия автора в получении результатов опыта составила 90 %.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Раздел 1 Обзор литературы** В разделе представлены особенности технологии возделывания подсолнечника. Проведен анализ результатов исследований отечественных и зарубежных ученых по вопросам адаптивности и продуктивности подсолнечника в зависимости от сроков посева и густоты стояния растений. Обоснована значимость проведения исследований по теме диссертационной работы.

**2 Методика и условия и проведения исследований** Экспериментальная работа проводилась в отделении полевых культур ФГБУН «НИИСХ Крыма» (с. Клепонино) в 2017–2021 гг. Почвы опытного участка представлены чернозёмом южным малогумусным на желто-бурых лессовидных четвертичных легких глинах. В пахотном слое за период исследований содержание по Б. П. Мачигину подвижного фосфора и калия составило 5,6 и 35 мг на 100 г соответственно; гумуса (по методу И. В. Тюрина) – 2,29 %. Метеорологические условия в период вегетации *Helianthus annuus* L. в годы исследований были контрастными, что позволило оценить пластичность культуры, ее адаптивность в различных условиях произрастания, а также реакцию на сроки посева и густоту стояния растений. В целом, погодные условия 2017, 2019 и 2021 гг. можно охарактеризовать как

умеренно благоприятные для роста, развития и формирования урожая подсолнечника, 2018 и 2020 гг. – как неблагоприятные.

Закладку полевых опытов изучаемых культур осуществляли в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова, «Методикой проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами», «Методикой Государственного сортоиспытания». В двухфакторном полевом опыте анализировали продуктивность гибридов и крупноплодных кондитерских сортов подсолнечника в зависимости от сроков посева и густоты стояния растений. Изучали три срока посева (фактор А): А<sub>1</sub> – посев проводится, когда почва на глубине 8–10 см устойчиво прогреется до температуры 6–9 °С и в течение 3–5 дней будет оставаться на этом уровне, А<sub>2</sub> – посев проводится через 10 дней после первого срока посева, А<sub>3</sub> – посев проводится через 20 дней после первого срока посева; и пять вариантов густоты стояния растений, тыс. шт./га (фактор В): В<sub>1</sub> – 20, В<sub>2</sub> – 25, В<sub>3</sub> – 30, В<sub>4</sub> – 35, В<sub>5</sub> – 40 (объект исследований – крупноплодные кондитерские сорта подсолнечника СПК и Белочка) и В<sub>1</sub> – 30, В<sub>2</sub> – 40, В<sub>3</sub> – 50, В<sub>4</sub> – 60, В<sub>5</sub> – 70 (объект исследований – гибриды Авангард и Факел). Общая площадь делянки – 28 м<sup>2</sup>, учетная – 14 м<sup>2</sup>. Посев проводили в трехкратной повторности вручную, по три семечки в гнездо, с последующей прорывкой в фазе 4–6 настоящих листьев и оставлением в гнезде по одному растению. В годы исследований первый срок соответствовал I декаде апреля, второй – II декаде апреля, третий – III декаде апреля.

В однофакторном опыте изучали продуктивность восьми гибридов подсолнечника отечественной селекции: Престиж (контроль), Горстар, Спринт, Комета, Гарант, Командор, Сигнал, Паритет. Густота стояния растений – 40 тыс. шт./га. Общая площадь делянки – 56 м<sup>2</sup>, учетная – 28 м<sup>2</sup>. В однофакторном опыте изучали продуктивность двух крупноплодных кондитерских сортов подсолнечника (СПК (контроль), Белочка) и двух масличных (Умник (контроль), ВНИИМК 100). Густота стояния растений – 30 тыс. шт./га. Повторность – четырехкратная. Общая площадь делянки – 56 м<sup>2</sup>, учетная – 28 м<sup>2</sup>. Посев осуществляли сеялкой СПУ–8. Срок посева – III декада апреля.

Фенологические наблюдения, которые включали даты посева, появления всходов, фазы бутонизации, цветения и созревания проводили на учетных рядках делянки. На этих же рядках на 25 закрепленных растениях осуществляли биометрические учеты. Урожай приводили к 100%-ной чистоте и 10%-ной влажности семян. Экспериментальные данные обрабатывались с помощью программы «EXCEL». Коэффициент линейной регрессии урожайности ( $b_i$ ) и среднеквадратическое отклонение (стабильность) ( $\sigma^2_d$ ) рассчитывали методом S. A. Eberhart и W. A. Russell.

Содержание масла в семечках определяли в отделе физических методов исследований ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК на ЯМР-анализаторе АМВ–1006 М по

ГОСТ Р.8.620–2006, массу 1000 семян – по ГОСТ 12042–80, влажность семян – по ГОСТ 8.596–2010.

*Агротехника в опытах.* После уборки предшественника (озимые колосовые культуры) почву обрабатывали дисковыми орудиями (БДВП–4,2). Вспашку осуществляли в октябре на глубину 28–30 см плугом ПЛН–3–35, после чего проводили выравнивание культиватором КПЭ–7,1. Весной применяли диметенамид-П в виде почвенного гербицида Фронтьер Оптима в дозе 1,2 л/га, проводили предпосевную культивацию с одновременной заделкой гербицида в почву на глубину 8–10 см, междурядные культивации – при формировании 4–8 и 16–18 пар настоящих листьев. Посев осуществляли сеялкой СПУ–8. Уборку урожая проводили селекционным комбайном «Wintersteiger».

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3 Экологическая пластичность и стабильность

На основании многолетних исследований по изучению экологической пластичности и стабильности сортов и гибридов подсолнечника в степной части полуострова было выявлено, что наиболее благоприятные условия для роста и развития растений, а также получения высоких и стабильных урожаев сложились в 2017 г. ( $I_j$  для гибридов составил 0,26, крупноплодных кондитерских сортов – 0,39) и 2019 г. ( $I_j$  для гибридов составил 1,01, крупноплодных кондитерских сортов – 1,02, сортов масличного направления – 1,15), а неблагоприятные – в 2018 г. ( $I_j$  составил минус 0,56, минус 0,64, минус 0,51 соответственно) и 2020 г. ( $I_j$  составил минус 0,70, минус 0,77, минус 0,64 соответственно).

Отзывчивость на улучшение условий выращивания проявили гибриды Гарант и Горстар ( $b_i = 1,1$ ), являющиеся требовательными к уровню агротехники для полной реализации потенциала. Гибрид Комета ( $b_i = 0,7$ ) слабо реагировал на изменения условий возделывания, что дает возможность реализовать его потенциал при минимуме затрат. У гибридов Сигнал, Паритет, Престиж, Командор и Спринт урожайность может варьировать при изменении условий возделывания ( $b_i = 1$ ). Наиболее высокой степенью стабильности отличался гибрид Паритет ( $\sigma^2_d = 0,007$ ), а самым нестабильным оказался гибрид Горстар ( $\sigma^2_d = 0,171$ ), у остальных – промежуточная позиция ( $\sigma^2_d = 0,009–0,050$ ).

Из крупноплодных кондитерских сортов подсолнечника наиболее высокую отзывчивость по способности формировать урожай в годы с благоприятными условиями проявил сорт СПК ( $b_i = 1,1$ ), более слабой реакцией на улучшение условий возделывания отличился сорт Белочка ( $b_i = 0,9$ ), при этом показатель стабильности у обоих сортов был на одном уровне – 0,02. Сорта подсолнечника масличного типа Умник и ВНИИМК 100



с показателем стабильности 0,002 проявили себя как экологически пластичные ( $b_i = 1$ ).

Таким образом, в условиях степной зоны Крыма как высокопластичные зарекомендовали себя гибриды Гарант, Горстар и крупноплодный кондитерский сорт СПК, как самый стабильный – гибрид Паритет.

#### 4 Оценка роста, развития, урожайности и масличности семян

Установлено, что при возделывании в условиях степной зоны Крыма длительность вегетационного периода гибридов варьировала в пределах 92–115, крупноплодных кондитерских сортов – 114–120, сортов масличного направления – 80–93 суток. Высота растений гибридов, в среднем, составила 119,0–135,7 см, масса 1000 семян – 36,4–53,7 г, продуктивная площадь корзинки – 162,1–215,7 см<sup>2</sup>. У крупноплодных кондитерских сортов высота растений варьировала от 137,3 до 164,9 см, масса 1000 семян – от 64,9 до 68,5 г, продуктивная площадь корзинки – от 228,2 до 235,0 см<sup>2</sup>, у сортов масличного направления – от 113,9 до 137,9 см, от 34,9 до 43,5 г и от 135,7 до 148,8 см<sup>2</sup> соответственно.

В годы проведения полевого эксперимента урожайность оцениваемых гибридов подсолнечника, в среднем, составила 0,89–1,22 т/га (таблица 1). При этом масличность семян варьировала от 40,4 до 44,4 %. Самой высокой она была у гибрида Престиж в 2020 и 2019 гг. – 46,3 и 47,7 % соответственно.

Таблица 1 – Урожайность различных гибридов подсолнечника в условиях степной зоны Республики Крым, т/га, 2017–2020 гг.

Годы исследований	Гибриды / Урожайность в годы исследований								НСР <sub>05</sub>
	Престиж (К)	Сигнал	Паритет	Спринг	Гарант	Командор	Горстар	Комета	
2017 г.	1,37	1,68	1,19	1,70	1,58	1,11	0,91	1,18	0,04
2018 г.	0,78	0,59	0,48	0,47	0,42	0,24	0,59	0,55	0,05
2019 г.	2,12	2,15	2,09	2,08	2,26	1,93	2,49	1,61	0,11
2020 г.	0,26	0,44	0,35	0,45	0,47	0,28	0,49	0,30	0,20
Средняя урожайность за 2017–2020 гг.	1,13	1,22	1,03	1,18	1,18	0,89	1,12	0,91	–

Установлено, что крупноплодные кондитерские сорта подсолнечника достоверно не отличались между собой по урожайности. В контрастные по погодным условиям годы у сорта СПК (контроль) она была несколько выше, чем у Белочки и составила 1,10 т/га с масличностью семян 41,6 % и сбором масла – 0,41 т/га.

У масличных сортов подсолнечника урожайность сорта Умник (контроль) составила 0,98 т/га, масличность семян – 45,4 %, сбор масла – 0,43 т/га, а у сорта ВНИИМК 100 была недостоверно ниже контроля – 0,74 т/га, 41,6 % и 0,31 т/га соответственно.

Результаты экологического испытания отечественных сортов и гибридов подсолнечника свидетельствуют о том, что в засушливых условиях степной зоны Крыма наибольшей продуктивностью отличились гибриды Сигнал, Спринт и Гарант, крупноплодный кондитерский сорт СПК и сорт масличного направления Умник, возделывание которых позволит получать стабильные урожаи и повысит объем производства культуры в регионе.

### **5 Фенологические наблюдения и продолжительность межфазных периодов в зависимости от срока посева и густоты стояния растений**

В результате исследований установлено, что сроки посева оказывали влияние на рост и развитие гибридов подсолнечника.

Всходы растений крупноплодного кондитерского сорта подсолнечника СПК появлялись, в среднем, через 12–18 суток. Период всходы–цветение варьировал от 68 до 72 суток, а продолжительность вегетационного периода при третьем сроке посева (III декада апреля) сокращалась со 118 до 115 суток. Длительность межфазных периодов сильно разнилась по годам в виду контрастности погодных условий. Сокращение вегетации сорта при третьем сроке посева связано с уменьшением межфазного периода всходы–бутонизация, что, в свою очередь, объясняется повышением температурного и ухудшением водного режимов.

В годы исследований продолжительность вегетационного периода у растений крупноплодного кондитерского сорта подсолнечника Белочка не зависела от срока посева и, в среднем, составила 110–112 суток. Самой короткой она была в 2019 г. – 106 суток, самой продолжительной – в 2018 и 2020 гг. – 115 суток. Посев во второй и третий сроки приводил к увеличению продолжительности периода цветение–созревание и уменьшению продолжительности периода всходы–цветение, что связано с температурным режимом и влагообеспеченностью. При недостатке влаги в почве и высокой температуре воздуха длительность межфазных периодов сокращалась, а при выпадении продуктивных, обильных осадков, особенно в период налива семян, растения активно вегетировали, способствуя, тем самым, увеличению продолжительности фазы.

У гибрида Авангард в годы исследований продолжительность вегетационного периода варьировала от 89 до 108 суток. Самой короткой она была в 2017 г. при третьем сроке посева (III декада апреля) с густотой стояния растений 30 тыс. шт./га и составила 89 суток, а самой длинной – в условиях 2021 г. при первом сроке (I декада апреля) с густотой стояния растений до 70 тыс. шт./га – 108 суток. При посеве в первый и второй (II декада апреля) сроки также прослеживалась тенденция увеличения продолжительности всех

межфазных периодов, кроме цветения–созревание. При третьем сроке посева, напротив, отмечена тенденция уменьшения длительности фазы всходы–цветение, что связано с повышением температурного режима и уменьшением количества влаги в почве. Продолжительность вегетационного периода сокращалась практически на неделю.

Средняя продолжительность межфазных и вегетационного периодов подсолнечника гибрида Факел в зависимости от сроков посева и густоты стояния растений составила 102–106 суток. Повышенный температурный режим и низкая влагообеспеченность объясняют тенденцию уменьшения межфазного периода всходы–цветение при посеве в третий срок. Также при посеве во второй и третий сроки прослеживалась тенденция увеличения периода цветения–созревание, что связано, как отмечалось ранее, с осадками, выпавшими в аномальном количестве в середине вегетации.

Таким образом, при третьем сроке посева, ввиду повышения температурного и ухудшения водного режимов, длительность вегетационного периода подсолнечника сокращалась, по сравнению с первым сроком посева, как у гибридов Авангард (до 7 суток) и Факел (до 4 суток), так и у крупноплодных кондитерских сортов СПК (до 3 суток) и Белочка (до 1 суток). При увеличении густоты стояния растений влияния на длительность межфазных и вегетационного периодов сортов и гибридов подсолнечника отмечено не было.

#### **6 Биометрические показатели растений в зависимости от срока посева и густоты стояния растений**

Установлено, что сроки посева и густота стояния растений оказывали влияние на биометрические показатели растений сортов и гибридов подсолнечника. Так, у сортов самые высокие растения с крупными корзинками и наибольшей продуктивной площадью корзинки формировались при посеве во второй декаде апреля (ввиду лучшей влагообеспеченности в процессе онтогенеза): у СПК – 158,8 см, 17,9 см, 252,1 см<sup>2</sup>, у Белочки – 139,2 см, 16,7 см, 211,6 см<sup>2</sup> соответственно. С увеличением густоты стояния растений с 20 до 40 тыс. шт./га значения данных показателей снижались, а диаметр пустозерной середины корзинки увеличивался.

У гибридов Авангард и Факел самые высокие растения с крупными корзинками формировались при посеве в третьей и первой декадах апреля (высота растений 121,1–120,8 и 127,1–128,0 см, диаметр корзинки 13,5–13,6 и 13,1–13,0 см соответственно), продуктивная площадь корзинки – при посеве в первую декаду апреля (151,1 и 138,8 см<sup>2</sup> соответственно). Увеличение густоты стояния растений с 30 до 70 тыс. шт./га способствовало снижению значений данных показателей и увеличению диаметра пустозерной середины корзинки.

#### **7 Закономерности влияния влагообеспеченности степной части Крыма на урожайность подсолнечника в зависимости от срока посева и густоты стояния растений**

За период 2017–2019 гг. определена степень влияния количества осадков за апрель–июнь, ГТК за вегетационный период и запасов влаги в почве перед посевом на урожайность подсолнечника в зависимости от площади питания растений и сроков посева в условиях степной части Крымского полуострова. При посеве в первой декаде апреля самая тесная связь (коэффициент корреляции  $r = 0,932$ ) отмечена между урожайностью подсолнечника и количеством осадков мая; во второй декаде апреля – между урожайностью и количеством осадков мая ( $r = 0,977$ ), а также между урожайностью и запасами влаги перед посевом ( $r = 0,978$ ); в третьей декаде апреля – между урожайностью и запасами влаги перед посевом ( $r = 0,892$ ). Очень тесная положительная связь ( $r = 0,853–0,972$ ) отмечена между урожайностью подсолнечника, количеством осадков апреля, мая и запасами влаги в почве перед посевом при густоте стояния растений 30–40 тыс. шт./га, в то время как при загущении посевов до 50–70 тыс. шт./га – между урожайностью и количеством осадков мая ( $r = 0,916–0,952$ ). Тесные связи определены между урожайностью и ГТК апреля и мая – 0,833 и 0,967 соответственно.

### **8 Структура урожая подсолнечника в зависимости от срока посева и густоты стояния растений**

Результаты исследований показали существенное влияние изучаемых факторов на формирование структурных элементов урожая сортов и гибридов подсолнечника. Установлена высокая зависимость структурных элементов урожая крупноплодного кондитерского сорта подсолнечника СПК от срока посева. За годы исследований, в среднем по опыту, наибольшее количество семян в корзинке (1112 шт.), в т. ч. выполненных (1008 шт.) и наиболее крупные семена (масса 1000 семян 86,7 г) формировались при посеве во второй срок, что объясняется наибольшим значением завязываемости – 89,8 %. С увеличением густоты стояния растений с 20 до 40 тыс. шт./га все показатели снижались.

У сорта Белочка структурные элементы урожая достоверно не зависели от срока посева. С увеличением густоты стояния растений с 20 до 40 тыс. шт./га прослеживалось достоверное снижение общего количества семян в корзинке на 29,8 %, количества выполненных семян в корзинке – на 34,7 %, массы 1000 семян – на 25,4 %, их завязываемости – на 8 %, а выполненности – на 8,4 %.

У гибрида Авангард, в среднем за пять лет исследований, наибольшие показатели структуры урожая сформировались при густоте стояния растений 30 тыс. шт./га: общее количество семян в корзинке составило 1381 шт., выполненных – 1237 шт., масса 1000 семян – 49,6 г, завязываемость – 89,8 %, выполненность – 92,8 %. При первом сроке посева значения данных показателей были выше, чем при третьем на 15,5, 18,7, 5,3 и 3,2 % соответственно. При третьем сроке посева масса 1000 семян недостоверно превышала значения, полученные при первом сроке.

У гибрида Факел при третьем сроке посева, в среднем, достоверно выше были общее количество (на 4,1 %) и количество выполненных (на 4,7 %) семян в корзинке, чем при первом сроке посева. Масса 1000 семян при первом сроке посева достоверно превышала на 6,1 и 5,9 % показатели при третьем и втором сроках посева соответственно. Семянки формировались наиболее выполненными при первом сроке посева (92,4 %) и густоте стояния растений 30 тыс. шт./га (95,1 %). С увеличением густоты стояния растений завязываемость семян достоверно снижалась, как и все показатели структуры урожая.

### **9 Урожай подсолнечника и его качество в зависимости от срока посева и густоты стояния растений**

В результате исследований, проведенных в контрастных погодных условиях установлено, что урожайность культуры, в определенной степени, можно увеличить с помощью изученных агроприемов. Так, растения сорта СПК в фазе цветения при посеве во второй срок находились в сравнительно благоприятных условиях, что позволило формировать стабильно большую урожайность (1,40 т/га), чем при других сроках посева. Оптимальная густота стояния растений составила 30 тыс. шт./га (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность крупноплодного кондитерского сорта подсолнечника СПК в зависимости от срока посева и густоты стояния растений, т/га, 2017–2021 гг.

Срок посева (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)					
	20	25	30	35	40	средняя по фактору А (НСР <sub>05</sub> = 0,06)
Первый (I декада апреля)	1,23	1,25	1,39	1,22	1,17	1,25
Второй (II декада апреля)	1,23	1,31	1,51	1,39	1,29	1,35
Третий (III декада апреля)	1,11	1,19	1,30	1,16	1,03	1,16
Средняя по фактору В (НСР <sub>05</sub> = 0,08)	1,19	1,25	1,40	1,26	1,16	-
НСР <sub>05</sub> для частных средних = 0,14						

Содержание масла в семенах с изменением густоты стояния растений с 20 до 40 тыс. шт./га увеличивалось на 3,7 %, а при третьем сроке посева уменьшалось на 1,9 %. Посев во второй срок с густотой стояния растений 30 тыс. шт./га позволял получать наибольший сбор масла – в среднем 0,52 т/га.

Крупноплодный кондитерский сорт подсолнечника Белочка отличается от сорта СПК длиной вегетационного периода и габитусом растения (более скороспелый, растения менее высокие). Наибольшая урожайность этого сорта получена при посеве во второй срок с густотой стояния растений 30 тыс. шт./га (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность крупноплодного кондитерского сорта подсолнечника Белочка в зависимости от срока посева и густоты стояния растений, т/га, 2018–2020 гг.

Срок посева (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)					средняя по фактору А (НСР <sub>05</sub> = 0,10)
	20	25	30	35	40	
Первый (I декада апреля)	1,29	1,31	1,49	1,36	1,21	1,33
Второй (II декада апреля)	1,21	1,38	1,54	1,43	1,34	1,38
Третий (III декада апреля)	1,11	1,21	1,31	1,31	1,31	1,25
Средняя по фактору В (НСР <sub>05</sub> = 0,13)	1,20	1,30	1,45	1,37	1,29	-
НСР <sub>05</sub> для частных средних = 0,22						

Масличность семян с изменением густоты стояния растений с 20 до 30 тыс. шт./га увеличивалась на 2,6 %, а при третьем сроке посева – уменьшалась с 42,8 до 41,7 %. Посев в первый и второй сроки с густотой стояния растений 30 тыс. шт./га обеспечивал получение наибольшего сбора масла – 0,59 т/га.

Урожайность гибрида подсолнечника Авангард зависела от запасов влаги осенне-зимнего периода и влагообеспеченности во время вегетации. Несмотря на контрастные погодные условия, гибрид Авангард отличался самой высокой урожайностью при посеве в I декаде апреля с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га, а при посеве во II декаде апреля отмечалось резкое ее снижение (таблица 4).

Содержание масла в семенах подсолнечника при посеве во второй и третий сроки, по сравнению с первым, уменьшалось на 2,3 и 1,6 %, а сбор масла – на 13,6 и 6,8 % соответственно. Изменение густоты стояния растений с 40 до 70 тыс. шт./га также способствовало снижению сбора масла на 23,4 %.

Высокий уровень урожайности гибрид Факел формировал при густоте стояния растений 40–50 тыс. шт./га и посеве в два срока – первый и третий, ввиду неопределенности по обеспеченности влагой вегетационного периода (таблица 5).

Масличность семян достоверно не изменялась при всех сроках посева, а увеличение густоты стояния растений с 30 до 60 тыс. шт./га, в среднем, способствовало некоторому ее увеличению. Сбор масла достоверно повышался при третьем сроке посева до 0,48 т/га, а с увеличением густоты стояния растений с 40 до 70 тыс. шт./га он снижался на 17,6 %.

Таблица 4 – Урожайность гибрида подсолнечника Авангард в зависимости от срока посева и густоты стояния растений, т/га, 2017–2021 гг.

Срок посева (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)					средняя по фактору А (НСР <sub>05</sub> = 0,10)
	30	40	50	60	70	
Первый (I декада апреля)	1,09	1,32	1,22	1,02	0,93	1,12
Второй (II декада апреля)	0,96	1,10	0,99	0,93	0,88	0,97
Третий (III декада апреля)	1,01	1,19	1,06	0,97	0,92	1,03
Средняя по фактору В (НСР <sub>05</sub> = 0,12)	1,02	1,20	1,09	0,97	0,91	-
НСР <sub>05</sub> для частных средних = 0,21						

Таблица 5 – Урожайность подсолнечника гибрида Факел в зависимости от срока посева и густоты стояния растений, т/га, 2018–2021 гг.

Срок посева (фактор А)	Густота стояния растений, тыс. шт./га (фактор В)					средняя по фактору А (НСР <sub>05</sub> = 0,12)
	30	40	50	60	70	
Первый (I декада апреля)	1,15	1,35	1,29	1,14	1,05	1,20
Второй (II декада апреля)	1,08	1,23	1,32	1,05	1,01	1,14
Третий (III декада апреля)	1,15	1,39	1,32	1,24	1,11	1,24
Средняя по фактору В (НСР <sub>05</sub> = 0,15)	1,13	1,32	1,31	1,14	1,06	-
НСР <sub>05</sub> для частных средних = 0,26						

### **10 Экономическая эффективность возделывания крупноплодных сортов подсолнечника кондитерского направления в зависимости от сроков посева и густоты стояния растений**

Наиболее высокий уровень рентабельности производства крупноплодного кондитерского подсолнечника обеспечивал посев во второй декаде апреля с густотой стояния растений 30 тыс. шт./га. Так, у сорта СПК (в среднем за 2017–2021 гг.) он составил 149,2 %, у сорта Белочка (в среднем за 2018–2021 гг.) – 154,2 % (при наименьшей себестоимости 16853 и 16524 р./т соответственно). Минимальным среди изученных сортов уровнем рентабельности производства характеризовался сорт СПК – 66,9 %. Посев сортов в третьей декаде апреля с густотой стояния растений от 30 до 40 тыс. шт./га приводил к снижению уровня рентабельности производства с 114,6 до 66,9 % (СПК) и с 116,3 до 112,3 % (Белочка).

### **11 Экономическая эффективность возделывания гибридов подсолнечника в зависимости от срока посева и густоты стояния растений**

Самый высокий уровень рентабельности производства подсолнечника, в среднем за 2017–2021 гг., отмечен у гибрида Факел при посеве в третьей декаде апреля с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га и составил 59,9 %, при этом себестоимость была минимальной – 18765 р./т. Уровень рентабельности производства гибрида Авангард был наибольшим при посеве в первой декаде апреля с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га и составил 53,7 % при себестоимости 19516 р./т. Минимальным среди изученных гибридов уровнем рентабельности производства характеризовался Авангард. При всех сроках посева увеличение густоты стояния растений с 50 до 70 у гибрида Факел и с 40 до 70 тыс. шт./га у гибрида Авангард также приводило к снижению уровня рентабельности производства.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено, что в условиях степной зоны Крыма наибольшей продуктивностью за годы исследований отличились гибриды Сигнал (урожайность – 1,22 т/га, масличность семян – 41,2 %, сбор масла – 0,46 т/га), Спринт (1,18 т/га, 40,5 %, 0,46 т/га соответственно) и Гарант (1,18 т/га, 43,9 %, 0,46 т/га соответственно), а также крупноплодный кондитерский сорт СПК (1,10 т/га, 41,6 %, 0,41 т/га соответственно) и сорт Умник (0,98 т/га, 45,4 %, 0,43 т/га соответственно), возделывание которых позволит получать стабильные урожаи и повысит объём производства культуры в регионе.

2. На основании многолетних исследований по изучению экологической пластичности и стабильности сортов и гибридов подсолнечника отечественной селекции в условиях степной зоны Крыма выявлено, что экологически пластичными ( $b_i \geq 1$ ) оказались практически все гибриды, кроме Кометы ( $b_i < 1$ ). Наиболее высокой степенью стабильности отличался гибрид Паритет ( $\sigma^2_d = 0,007$ ), самой низкой – гибрид Горстар ( $\sigma^2_d = 0,171$ ), остальные – заняли промежуточную позицию ( $\sigma^2_d = 0,009–0,050$ ).

3. Показано, что из крупноплодных кондитерских сортов подсолнечника наиболее высокую отзывчивость по способности формировать урожай в годы с благоприятными условиями проявил сорт СПК ( $b_i = 1,1$ ), более слабой реакцией на улучшение условий возделывания отличался сорт Белочка ( $b_i = 0,9$ ), при этом показатель стабильности у обоих сортов был на одном уровне – 0,02. Сорты подсолнечника масличного типа Умник и ВНИИМК 100 с показателем стабильности 0,002 отличались экологической пластичностью ( $b_i = 1$ ).

4. Доказано, что при третьем сроке посева, ввиду повышения температурного и ухудшения водного режимов, длительность вегетационного периода сокращалась, по сравнению с первым сроком посева, как у гибридов Авангард (до 7 суток) и Факел (до 4 суток), так и у крупноплодных кондитерских сортов СПК (до 3 суток) и Белочка (до 1 суток).



Продолжительность межфазных периодов сильно различалась по годам ввиду контрастности погодных условий. При увеличении густоты стояния растений влияния на длительность межфазных и вегетационного периодов сортов и гибридов подсолнечника отмечено не было.

5. Установлено, что ввиду лучшей влагообеспеченности в процессе онтогенеза, у крупноплодных кондитерских сортов самые высокие растения с крупными корзинками и наибольшей продуктивной площадью корзинки формировались при посеве во второй декаде апреля: у СПК – 158,8 см, 17,9 см, 252,1 см<sup>2</sup>, у Белочки – 139,2 см, 16,7 см, 211,0 см<sup>2</sup> соответственно. С увеличением густоты стояния растений от 20 до 40 тыс. шт./га значения показателей снижались, а диаметр пустозерной середины корзинки увеличивался. У гибридов Авангард и Факел самые высокие растения с крупными корзинками формировались при посеве в первой и третьей декадах апреля (120,8–121,1 см, 13,6–13,5 см и 128,0–127,1 см, 13,0–13,1 см соответственно). Увеличение густоты стояния растений от 30 до 70 тыс. шт./га способствовало снижению значений данных показателей и увеличению диаметра пустозерной середины корзинки.

6. В условиях степной части Крымского полуострова определена степень влияния запасов влаги в почве перед посевом, осадков за период апрель–июнь и ГТК за вегетационный период на урожайность подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений и сроков посева. Установлено, что при посеве подсолнечника в первую и вторую декады апреля значительную роль в формировании урожайности играют осадки мая ( $r = 0,932$ ), во вторую и третью декады апреля – запасы влаги перед посевом ( $r = 0,977$ – $0,978$  и  $r = 0,892$  соответственно). При посеве подсолнечника с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га главную роль играет сумма осадков апрель–мая ( $r = 0,853$ – $0,972$ ), а также запасы влаги в почве перед посевом. При загущении посевов до 50–70 тыс. шт./га для формирования урожая наиболее значимым является количество осадков мая ( $r = 0,916$ – $0,952$ ).

7. Установлено, что срок посева и густота стояния растений оказывали существенное влияние на элементы структуры урожая подсолнечника. В наибольшей степени это проявлялось при всех сроках посева с густотой стояния растений 60–70 тыс. шт./га у гибрида Факел, при третьем сроке посева и густоте стояния растений 60–70 тыс. шт./га – у гибрида Авангард, при третьем сроке посева с густотой стояния растений 35–40 тыс. шт./га – у сорта Белочка и при первом и третьем сроках посева с густотой стояния растений 35–40 тыс. шт./га – у сорта СПК.

8. Доказано, что для крупноплодных кондитерских сортов подсолнечника СПК и Белочка оптимальным является срок посева во вторую декаду апреля при густоте стояния растений 30 тыс. шт./га, для гибрида Авангард – в первую декаду апреля при густоте стояния растений 40 тыс.

шт./га, для гибрида Факел – в первую и третью декады апреля при густоте стояния растений 40–50 тыс. шт./га.

9. Определено, что у крупноплодных кондитерских сортов содержание масла в семенах с уменьшением густоты стояния растений у СПК с 20 до 40 тыс. шт./га, а у Белочки с 20 до 30 тыс. шт./га увеличивалось на 3,7 и 2,6 %, а при третьем сроке посева, по сравнению с первым сроком посева, уменьшалось на 1,9 % и 2,6 % соответственно. У гибрида Авангард содержание масла в семенах подсолнечника, по сравнению с первым сроком посева, уменьшалось при посеве во второй и третий сроки на 2,3 и 1,6 % соответственно. Масличность семян гибрида Факел достоверно не изменялась при всех сроках посева, а увеличение густоты стояния растений с 30 до 60 тыс. шт./га, в среднем, способствовало некоторому ее увеличению.

10. Наиболее высокий уровень рентабельности производства крупноплодного кондитерского подсолнечника обеспечивал посев во II декаде апреля с густотой стояния растений 30 тыс. шт./га. У сорта СПК (в среднем за 2017–2021 гг.) он составил 149,2 %, у сорта Белочка (в среднем за 2018–2021 гг.) – 154,2 % (при наименьшей себестоимости 16853 и 16524 р./т соответственно). Посев сортов в III декаде апреля и увеличение густоты стояния растений с 30 до 40 тыс. шт./га приводили к снижению уровня рентабельности производства.

11. У гибрида Факел наиболее высокий уровень рентабельности производства подсолнечника в среднем за 2017–2021 гг. отмечен при посеве в III декаде апреля с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га и составил 59,9 %, при этом себестоимость была минимальной – 18765 р./т. Уровень рентабельности производства гибрида Авангард был наибольшим при посеве в I декаде апреля с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га и составил 53,7 % при себестоимости 19516 р./т. При всех сроках посева увеличение густоты стояния растений с 50 до 70 у гибрида Факел и с 40 до 70 тыс. шт./га у гибрида Авангард также приводило к снижению уровня рентабельности производства.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

В условиях степной зоны Крыма к посеву гибридов подсолнечника следует приступать в первой декаде апреля, крупноплодных кондитерских сортов – во второй декаде апреля.

Для получения наибольших урожайности (порядка 1,5 т/га) и рентабельности производства (149–154 %) подсолнечника кондитерского назначения среднеспелый сорт СПК следует высевать во второй декаде апреля с густотой стояния растений 30 тыс. шт./га, раннеспелый сорт Белочка – в первой и второй декадах апреля с густотой стояния растений 30 тыс. шт./га.

Посев раннеспелого гибрида Авангард целесообразно проводить в первой декаде апреля с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га (уровень

рентабельности производства 53,7 %), а раннеспелого гибрида Факел (ввиду неопределенности по обеспеченности влагой вегетационного периода) – одну часть в первую декаду апреля, другую часть – в третью декаду апреля с густотой стояния растений 40–50 тыс. шт./га (уровень рентабельности производства 55,3 и 59,9 % соответственно).

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статьи в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ:

1. Костенкова, Е. В. Особенности возделывания подсолнечника в условиях Центральной степи Республики Крым / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев, В. П. Василько // Таврический вестник аграрной науки. – 2019. – № 2(18). – С. 60-69. – DOI 10.33952/2542-0720-2019-2-18-60-68.
2. Костенкова, Е. В. Идеатип гибрида *Helianthus annuus* L. / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев // Таврический вестник аграрной науки. – 2021. – № 2(26). – С. 116–126. – DOI : 10.33952/2542-0720-2021-2-26-116-126.
3. Костенкова, Е. В. Урожайность кондитерского подсолнечника в зависимости от элементов технологии возделывания / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев, В. П. Василько // Таврический вестник аграрной науки. 2020.– № 1 (21). – С. 31–38. DOI 10.33952/2542-0720-2020-1-21-31-38
4. Костенкова, Е. В. Анализ влияния природной влагообеспеченности на урожайность подсолнечника в засушливых условиях крымского полуострова / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев // Таврический вестник аграрной науки. – 2020.– № 4 (24). – С. 81–89. DOI 10.33952/2542-0720-2020-4-24-81-89
5. Костенкова, Е. В. Результаты агротехнических исследований по подсолнечнику в Крыму / **Е. В. Костенкова** // Масличные культуры. – 2022. – № 4 (192). – С. 60-69. – DOI 10.25230/2412-608X-2022-4-192-60-69. – EDN SIJEZE.

### Список статей, входящих в международную библиографическую базу данных Scopus, WoS

6. Kostenkova, E.V. The study of *Helianthus annuus* L. of domestic breeding in arid Crimea / **E.V. Kostenkova**, A.S. Bushnev, V.P. Vasilko // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 341. – 012011 doi:10.1088/1755-1315/341/1/012085
7. Kostenkova, E. V. Technological aspects of confectionary sunflower cultivation in arid conditions of the Crimean Peninsula / **E. V. Kostenkova**, A. S. Bushnev, V. S. Pashtetsky // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 04–05 июля 2020 года. – Omsk City, Western Siberia, 2021. – P. 012073. – DOI 10.1088/1755-1315/624/1/012073.

8. Kostenkova, E. V. Opportunities for increasing the production of vegetable oils in Black Sea region / **E. V. Kostenkova**, A. S. Bushnev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Voronezh, 26–29 февраля 2020 года. – Voronezh, 2021. – P. 042013. – DOI 10.1088/1755-1315/640/4/042013.

#### **Научные статьи в других изданиях:**

9. **Костенкова, Е. В.** Особенности возделывания сортов и гибридов подсолнечника Российской селекции в Центральной степи Крыма // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы III Междунар. науч. конф., Ялта, 24–28 сентября 2018 г./ науч. ред. В. С. Паштецкий. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ». – 2018. – С. 135–136.

10. Костенкова, Е. В. Возделывание сортов и гибридов подсолнечника Российской селекции в Центральной степи Крыма / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев, А. С. Найденов // Научные инновации - аграрному производству: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ, Омск, 21 февраля 2018 года. – Омск: Омский ГАУ имени П. А. Столыпина, 2018. – С. 186-190.

11. Костенкова, Е. В. Изучение элементов технологии возделывания кондитерского подсолнечника в условиях Центральной степи Крыма / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев, А. С. Найденов // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве: Материалы IV Международной научно-практической конференции, Киров, 03–05 апреля 2018 года. – Киров: ФАНЦ Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого, 2018. – С. 238-242.

12. Костенкова, Е. В. Применение фунгицида "Оптимо, КЭ" на подсолнечнике в степной зоне Крыма / **Е. В. Костенкова**, А. С. Найденов // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области, с. Лесниково, Кетовский район, Курганская обл., 19–20 апреля 2018 года / Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. –Курганская ГСХА, 2018. – С. 901-905.

13. Костенкова, Е. В. Элементы технологии возделывания подсолнечника в Крыму / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев, В. П. Василько // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: Материалы IV международной научно-практической конференции, Ялта, 09–13 сентября 2019 года / Науч. ред. В. С. Паштецкий. – Ялта: ООО «ИТ «Ариал», 2019. – С. 65-67. – DOI 10.33952/09.09.2019.27.

14. Костенкова, Е. В. Возделывание сортов кондитерского подсолнечника в Крыму / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев, В. П. Василько // Дни науки КФУ им. В.И. Вернадского: Сборник тезисов участников V научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава,

аспирантов, студентов и молодых ученых, Симферополь, 30 октября – 01 ноября 2019 г. – Симферополь: б/и, 2019. – С. 14-16.

15. Эффективность возделывания кондитерского подсолнечника в Центральной зоне Крыма / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев, В. П. Василько, М. В. Вердыш // Актуальные проблемы и перспективы развития сельского хозяйства Юга России: Сборник докладов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Майкоп, 25–27 сентября 2019 года. – Майкоп: Издательство "Магарин», 2019. – С. 159-162.

16. Костенкова, Е. В. Адаптивные особенности сортов и гибридов подсолнечника Российской селекции в аридных условиях Крыма / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных и других технических культур: Сборник материалов 10-й всероссийской конференции молодых учёных и специалистов, Краснодар, 26–28 февраля 2019 года. – Краснодар: ВНИИМК, 2019. – С. 89-93.

17. Костенкова, Е. В. Продуктивность подсолнечника в зависимости от сроков посева и густоты стояния растений в аридных условиях Центральной степи Крыма / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки масличных и других технических культур: Сборник материалов 10-й всероссийской конференции с международным участием молодых учёных и специалистов, Краснодар, 26–28 февраля 2019 года. – Краснодар: ВНИИМК им. В. С. Пустовойта, 2019. – С. 94-100.

18. Костенкова, Е. В. Продуктивность кондитерского подсолнечника в зависимости от сроков посева и густоты стояния растений / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев, В. П. Василько // Инновационные направления в химизации земледелия и с.-х. производства: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием и Всероссийской Школы молодых ученых, Белгород, 19–21 июня 2019 года. – Белгород: ООО "Принт", 2019. – С. 430-436.

19. Костенкова, Е. В. Урожайность и масличность семян сортов и гибридов подсолнечника в зависимости от некоторых элементов технологии возделывания / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев, В. П. Василько // Материалы XV Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству». – г. Барнаул (12–13 марта 2020). – С. 248-249.

20. Костенкова, Е. В. Экологическое сортоиспытание гибридов подсолнечника Отечественной селекции в Крыму / **Е. В. Костенкова** // Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания и переработки сельскохозяйственных культур: Сборник материалов 11-й Всероссийской конференции молодых учёных и специалистов, Краснодар, 25–26 февраля 2021 года. – Краснодар: ФНЦ "ВНИИМК им. В.С. Пустовойта", 2021. – С. 58-62. – DOI 10.25230/conf11-2021-58-62.

21. Костенкова, Е. В. Повышение эффективности технологии возделывания подсолнечника с целью увеличения урожайности и сбора масла / **Е. В. Костенкова**, А. С. Бушнев // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы V Международной научно-практической конференции, Симферополь, 5–9 октября 2020 г. / науч. ред. В. С. Паштецкий. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2020. – С. 68–70 DOI: 10.33952/2542-0720-20205-9-10-30

22. Костенкова, Е. В. Сортоиспытание *Helianthus annuus* L. отечественной селекции в условиях степной зоны Крыма / **Е.В. Костенкова**, А. С. Бушнев // Рациональное использование природных ресурсов в агроценозах: материалы международной научно-практической конференции, Симферополь, 12–13 октября 2020 г. / науч. ред. В. С. Паштецкий. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2020. – С. 51-52 DOI: 10.33952/2542-0720-15.05.2020.29

Научное издание

**Костенкова Евгения Владимировна**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ  
ЗОНЫ КРЫМА**

Подписано в печать      2024 г. Формат 60x84 1/16  
Усл. печ. Л. – 1,0. Тираж 100 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного аграрного университета.  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13