

*На правах рукописи*



Дмитрова Елена Сергеевна

**ОЦЕНКА РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ НА РАЗЛИЧНЫХ ФОНАХ  
МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ ГИБРИДОВ  
САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

Специальность 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2026

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

**Научный руководитель:** **Цаценко Людмила Владимировна**  
доктор биологических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Ким Ирина Вячеславовна**  
доктор сельскохозяйственных наук,  
ФГБНУ «ФНЦ агробιοтехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», главный научный сотрудник лаборатории диагностики болезней картофеля

**Крюкова Татьяна Ивановна**  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
ФГБОУ ВО «Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I»,  
доцент кафедры плодоводства и овощеводства  
**Ведущая организация:** ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А. Л. Мазлумова»

Защита диссертации состоится 15.07.2026 в 10:00 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, 1 этаж, ауд. 106).

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

Автореферат разослан «27» мая 2026 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



А. В. Коваль

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Сахарная свекла является стратегически важной культурой для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. В условиях современного свекловодства, ориентированного на интенсивные технологии, ключевым фактором реализации генетического потенциала культуры выступает сбалансированное минеральное питание (Логвинов А.В. и др., 2025). Однако продуктивность гибридных комбинаций не является константой и существенно модулируется взаимодействием генотипа и среды ( $G \times E$ ), где фон минерального питания играет определяющую роль (Васильев А.Н., 2023, Гусев А.А., 2020).

Успех селекции сахарной свеклы напрямую зависит от качества родительских компонентов. Несмотря на обширную изученность вопроса, большинство рекомендаций по удобрению разработано для готовых гибридов, тогда как реакция отечественных родительских форм (МС-линий и опылителей) на варьирующиеся дозы минерального питания в почвенно-климатических условиях Юга России изучена недостаточно (Минакова О.А. 2025, Путилина Л.Н., 2020). Именно дифференциальная реакция родительских форм на агрофон определяет стабильность проявления преимуществ у создаваемых гибридов. Кроме того, в условиях роста цен на агрохимикаты особую значимость приобретает оценка экономической эффективности различных систем удобрения, позволяющая найти баланс между продуктивностью и рентабельностью. Таким образом, комплексная оценка селекционного материала на серии фонов минерального питания является необходимым этапом для создания адаптивных и экономически целесообразных технологий возделывания (Дедов А.В. и др., 2025).

Состояние разработанности проблемы. Вопросам повышения эффективности развития сельского хозяйства, реализации генетического потенциала растений и совершенствования селекционного процесса посвящены фундаментальные исследования следующих ученых: Н. И. Вавилова, 1962; И. Ю. Чернова, 2016; В.И. Башков, 2022; А. Л. Бера, 1967; Д. А. Федосеева, 2023; и многих других.

Вопросам повышения эффективности развития сельскохозяйственного производства в целом и растениеводства, в частности, селекции и семеноводства сахарной свеклы посвящены исследования ученых: Н. И. Мамсиров, 2016; Л. Н. Путилина и др., 2020; А. У. Атаева, 2021; А. В. Корниенко и др., 2022; О. А. Минакова и др., 2022; В. И. Башков и др., 2022; И. П. Белов, 2024; Р. Е. Юркова и др., 2025 и другие.

Исследованию проблем влияния минерального питания на продуктивность и качество сахарной свеклы, физиологии растений, взаимодействия генотипа и среды ( $G \times E$ ), а также экономики свеклосахарного подкомплекса АПК посвящены работы: Д. Н. Прянишникова, 1934; В. В. Докучаева, 1951; Р. А. Долговой и др., 2014; А. И. Невзорова, 2024; О. А. Столяровой, 2024, а также зарубежных исследователей: М. К. Schenk, 2017; А. Р. Draycott, 2019; С. Kenter, 2020; Z. Abbasi, 2021; R. Bloch, 2022; M. Hassani, 2025 и другие.

Существующие труды, являясь фундаментальной основой исследований данного направления, тем не менее, оставляют за рамками своего рассмотрения вопросы комплексной оценки родительских форм (МС-линий и опылителей) на различных фонах минерального питания в условиях Юга России, а также взаимосвязи между дифференциальной реакцией родительских компонентов на уровне НРК и технологи-

ческим качеством создаваемых гибридов F<sub>1</sub>. Недостаточно изучены физиологические маркеры адаптивности родительских форм для раннего прогнозирования стабильности признаков в условиях варьирующего агрофона, а также экономические пороги целесообразности повышения уровня минерального питания для конкретных генотипов в современных рыночных условиях.

Изложенное определило выбор темы настоящего исследования, позволило сформулировать его цель и задачи.

**Цель исследования** – выявить родительские формы сахарной свеклы с положительной реакцией на уровень минерального питания для использования в селекционном процессе при создании гибридов сахарной свеклы.

**Задачи исследования:**

1. Оценить влияние пяти фонов минерального питания (от N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> до N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>) на продуктивность и всхожесть родительских форм (материнских (МС) и отцовских (Оп) линий) и гибридов сахарной свеклы.

2. Определить степень влияния удобрений на технологические показатели качества сырья (сахаристость, содержание α-аминного азота, щелочность, потери сахара в мелассе) у родительских компонентов и гибридов сахарной свеклы.

3. Определить физиологические маркеры (состояние листового аппарата, минеральный состав) для ранней оценки адаптивности родительских форм к различным фонам минерального питания.

4. Отобрать перспективные родительские пары, обеспечивающие стабильную передачу хозяйственно-ценных признаков при создании гибридов сахарной свеклы.

**Объект исследования:**

Материнские линии (МС): МС (11348x11301), МС (27038x12126), МС 12169;

Отцовские линии (Оп): Оп 6279, Оп Фа, Оп Мр;

Гибриды первого поколения: Первомайский, Крокус, Луч.

**Предмет исследования** – влияние различных фонов минерального питания на агробиологические и технологические показатели родительских линий и гибридов сахарной свеклы.

**Научная новизна результатов исследований.** Впервые проведена комплексная оценка родительских форм (МС и Оп) и гибридов (Первомайский, Крокус, Луч) сахарной свеклы селекции ФГБНУ «Первомайской Селекционно-опытная станция сахарной свеклы» на пяти фонах минерального питания в условиях Юго-Восточной зоны Краснодарского края. Установлены специфические реакции генотипов на увеличение доз минеральных удобрений, выявлена взаимосвязь между накоплением мелассообразующих веществ у родительских форм и технологическим качеством гибридов F<sub>1</sub>, а также определены пороги экономической целесообразности повышения уровня минерального питания для каждого гибрида.

**Методология и методы исследований.** Основные полевые и лабораторные исследования проводились в 2022–2025 гг. в ФГБУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свеклы». Теоретической основой работы послужили научные труды отечественных и зарубежных исследователей, посвященные оценке генотип-средового взаимодействия и реакции родительских форм на уровни минерального питания, включая использование физиологических маркеров (в частности, динамики

листового аппарата). Методологическую основу составили положения о необходимости многофакторной оценки селекционного материала. В соответствии с принятой методикой полевой опыт был заложен по схеме Б.А. Доспехова в трехкратной повторности. Уровень экономической эффективности определяли путем сравнения расходов и доходов. Примененный методический комплекс включал биометрические замеры, фенологические наблюдения и лабораторные исследования (рефрактометрия, фотоколориметрия, пламенная фотометрия). Статистическую обработку выполняли с помощью дисперсионного анализа в Statistica 13.0.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Сохранность листового аппарата сахарной свеклы к концу вегетации выступает эффективным маркером, обеспечивающим раннюю диагностику фотосинтетической продуктивности и сокращает временные затраты на селекционную работу.
2. Применение высоких доз минеральных удобрений способствует увеличению проявления цветущности растений на селекционных материалах сахарной свеклы, что необходимо учитывать при отборе генотипов для интенсивных технологий возделывания.
3. Эффективность оценки родительских форм на различных фонах минерального питания при создании гибридов с высокой продуктивностью в различных почвенно-климатических условиях.
4. В качестве критерия отбора перспективных комбинаций для скрещивания растений сахарной свеклой предлагается использовать корреляцию между способностью родительских форм накапливать мелассообразующие вещества (К, Na,  $\alpha$ -аминный азот, щелочность) и технологическим качеством корнеплодов.

**Теоретическая значимость результатов исследования.** Развитие методологических подходов к оценке родительских форм сахарной свеклы в условиях варьирующего минерального питания. Расширение научных представлений о генотип-средовом взаимодействии, в частности в демонстрации того, что различная реакция материнских и отцовских линий на уровни минерального питания является определяющим фактором стабильности продуктивности и технологического качества создаваемых гибридов. Теоретическое обоснование прогнозирования эффективности гибридных комбинаций на этапе подбора пар, основанное на выявленной взаимосвязи между способностью родительских компонентов контролировать накопление мелассообразующих веществ и технологическим качеством потомства.

**Практическая значимость результатов проведенного исследования.** Разработаны научно обоснованные критерии оценки и отбора родительских форм сахарной свеклы, адаптированных к различным дозам минерального питания, что позволяет селекционным учреждениям оптимизировать схемы скрещиваний. А сельскохозяйственным предприятиям рационально планировать внесение минеральных удобрений. Внедрение предложенных подходов способствует созданию гибридов сахарной свеклы с предсказуемой реакцией на химизацию, что обеспечивает высокую рентабельность производства за счет сбалансированного соотношения между урожайностью, качеством сырья и экономическими издержками.

**Апробация результатов исследования.** За период экспериментальной работы 2023-2025 гг. был накоплен и детально проанализирован обширный объем данных,

включающий материалы как полевых, так и лабораторных исследований. Достоверность и точность полученных результатов подтверждается применением методов статистической обработки данных, которой были подвергнуты все полученные данные.

Результаты данных исследований были представлены на Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Вектор современной науки» (Краснодар, 2022), Научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2023 год «Современные векторы развития науки.» (Краснодар, 2024), Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Б. И. Тарасенко и 120-летию со дня рождения профессора А. П. Джулая «Почвенное плодородие - основа устойчивого развития сельскохозяйственного производства» (Краснодар, 2024), Всероссийской научно-практической конференции Кубанского отделения ВОГиС «Генетический потенциал сельскохозяйственных растений и его реализация в селекции, семеноводстве и размножении» (Краснодар, 2024), Всероссийской научно-практической конференции «Развитие, проблемы и перспективы аграрной науки» (Персиановский, 2024), Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию кафедры растениеводства «Инновационные технологии производства продукции растениеводства» (Воронеж, 2024), Научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2024 год (Краснодар, 2025), Международной конференции «Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии, инновации» (Пермь, 2025), Международной научно-практической конференции «Региональные аспекты адаптации агропромышленного комплекса к условиям изменяющегося климата» (Махачкала, 2025), Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы и инновационные решения в развитии агропромышленного комплекса Юга России» (Майкоп, 2025).

**Публикации.** Основные результаты и положения диссертационной работы представлены в 20 научных статьях, в том числе 7 статей в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ, получен 1 патент на полезное изобретение, создан каталог образов тератных форм у сахарной свеклы (базы данных).

**Личный вклад.** Автор принимал непосредственное участие в подготовке и проведении лабораторных и полевых исследований и наблюдений, обобщении и анализе полученных в ходе эксперимента данных, проведении математического и теоретического обоснования полученных результатов; подготовке и написании разделов диссертации.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа изложена на 170 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, заключения, обзора литературы, предложений для селекции и производства, и приложения. Работа содержит 23 таблицы, 28 рисунков, приложение содержит 27 таблиц и 16 рисунков. Список литературы включает 204 источника, в том числе 26 иностранных авторов.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Глава 1. Обзор литературы.** В первом разделе диссертации проведен анализ исторических и селекционных этапов развития отрасли свекловодства. Проанализированы вопросы взаимодействия генотип-среда на разных фонах минерального питания. Особое внимание уделено цветущности, которая вызывается

холодной погодой весеннего периода, ранними сроками сева, увеличенной площадью питания растений, избыточным питанием.

**Глава 2. Материалы и методы.** Исследования проводились с 2022 по 2025 гг. в ФГБУ Первомайская СОС. Почвы опытного участка представлены черноземом обыкновенным, слабогумусным. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,8–4,0 %. Погодные условия в годы исследований существенно отклонялись от средних многолетних данных. Среднегодовая температура воздуха стабильно превышала норму: 14,6 °С (2023 г.), 15,5 °С (2024 г.) и 16,5 °С (2025 г.) при многолетнем значении 10,7 °С. Осадки распределялись неравномерно: в 2023 г. годовая сумма превысила норму (607,2 мм), в 2024 г. наблюдался выраженный дефицит влаги (260 мм), в 2025 г. ситуация была ближе к среднему (352,1 мм). Полевой опыт был заложен по рендомизированному блочному типу с трехкратной повторностью. Площадь учетной делянки – 10,8 м<sup>2</sup>, общая площадь участка – 1676 м<sup>2</sup>. Использовались пять фонов минерального питания: фон 1 – контроль без удобрений N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>; фон 2 – N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>; фон 3 – N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>; фон 4 – N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>; фон 5 – N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub>.

**Объекты исследования:** материнские линии (МС); отцовские линии (Оп); гибриды первого поколения. В ходе вегетации и уборки оценивали густоту, урожайность (рассчитывали по результатам уборки с учетной площади (2,7 м<sup>2</sup>) с последующим пересчетом на гектар и выражали в т/га), сахаристость (рефрактометрическим методом), содержание α-аминного азота (фотоколориметрическим методом, основанным на измерении оптической плотности комплексных соединений, которые образуют аминокислоты с раствором меди), щелочность (стандартизированный подход, основанный на потенциометрическом измерении рН диффузионного сока), калий и натрий (методом пламенной фотометрии), потери сахара в мелассе, азот (ГОСТ 32044.1–2012), фосфор (ГОСТ 26657–97), калий (ГОСТ 32250–2013) в листьях и корнеплодах, количество листьев, влажность и цветущность, а статистическую обработку проводили в программе Statistica 13.0.

### **Глава 3. Результаты собственных исследований**

**3.1 Физиологические особенности формирования листового аппарата у сахарной свеклы.** *Содержание азота в листьях.* Родительские линии характеризовались содержанием азота в листьях в диапазоне от 3,19 (Оп 6279) до 4,39 % (МС (11348×11301)), при этом материнская линия МС (11348×11301) продемонстрировала наибольшую пластичность признака в зависимости от уровня минерального питания. Среди отцовских форм Оп Мр характеризовался повышенным накоплением азота (до 4,18 %), тогда как Оп 6279 отличался наиболее низкими и стабильными показателями. У гибридов содержание азота варьировало от 3,00 до 4,25 %, что подтверждает определяющее влияние генотипа и условий питания на данный признак.

*Учет листового аппарата по фазам вегетации.* Количество листьев у родительских линий варьировало от 15 (Оп Мр) до 29 шт. (МС (11348×11301)), при этом материнские формы в целом превосходили отцовские, а максимум листового аппарата у большинства генотипов приходился на август; наиболее продуктивной оказалась МС (11348×11301) (29 листьев на фоне 5 в августе с сохранением 26 в сентябре), тогда как Оп Мр показал наименьшие значения (15–19 шт.) на всех фонах.

**3.2 Проявление цветущности сахарной свеклы по фонам минерального питания.** Выявлена четкая положительная корреляция между уровнем минерального питания и цветущностью сахарной свеклы: с ростом доз удобрений процент цветущих растений устойчиво увеличивался (таблица 1).

Таблица 1 – Цветущность растений сахарной свеклы по фонам минерального питания за 2023–2025 гг. исследований, %

| Фон минерального питания                                    | Год  |      |      |
|---|------|------|------|
|   | 2023 | 2024 | 2025 |
| Фон 1 (контроль без удобрений)                              | 2,41 | 2,06 | 3,0  |
| Фон 2 (N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> )    | 3,09 | 3,18 | 3,6  |
| Фон 3 (N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> )    | 5,20 | 4,32 | 3,9  |
| Фон 4 (N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )    | 5,28 | 5,39 | 4,3  |
| Фон 5 (N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> ) | 6,07 | 6,02 | 5,84 |

Наибольшие значения цветущности отмечены на фоне с максимальной дозой удобрений (Фон 5): 6,07 % в 2023 г., 6,02 % в 2024 г. и 5,84 % в 2025 г. В то же время на контроле (фон 1), где минеральные удобрения не вносились, процент цветущих растений оставался минимальным – от 2,06 (2024 г.) до 3,00 % (2025 г.).

Разница между крайними вариантами фон 1 и фон 5 составила: 3,66 % в 2023 г., 3,96 % в 2024 г., 2,84 % в 2025 г. Согласно литературным и производственным данным, каждый процент цветущности приводит к потере около 0,7 ц/га сахара. Таким образом, при переходе от контрольного варианта к максимальному фону минерального питания потери сахара могут достигать 2,0–2,8 ц/га.

**3.3 Технологическое качество корнеплодов сахарной свеклы.** *Сахаристость* занимает центральное место среди показателей технологического качества, определяя исходную концентрацию сахарозы и основу для расчета выхода сахара. Среди материнских линий зафиксированы наименьшие значения (минимум 15,83 %, максимум 16,79 %) с диапазоном варьирования 0,96 %, что указывает на их низкую пластичность, тогда как отцовские линии показали больший размах (1,32 %), а линия Оп Мр выделилась наивысшей сахаристостью (17,47 %) и положительной динамикой при улучшении питания. Среди гибридов максимальное значение отмечено у гибрида Крокус (17,67 %), а наибольшую стабильность и адаптивность к разным фонам минерального питания продемонстрировали гибриды Луч (17,06 ± 0,37 %) и Первомайский (диапазон 16,42–17,46 %). Изменчивость сахаристости на 18,7 % определяется условиями года, на 13,1 % – генотипом, а высокое взаимодействие «год × генотип» (16,1 %) указывает на неодинаковую реакцию генотипов по годам, при этом вклад фона минерального питания минимален (4,9 %).

*Содержание α-аминного азота (α-АА)* – один из ключевых показателей технологического качества сырья. Наиболее низкое содержание α-аминного азота наблюдалось у отцовских компонентов Оп Мр – 1,10–3,35 ммоль/100 г и Оп 6279 – 1,35–2,91 ммоль/100 г. Высокое содержание α-аминного азота зафиксировано у материнских форм МС (11348×11301) и МС (27038×12126). Среди гибридов наилучшие показатели отмечены у гибрида Первомайский 1,46–2,70 ммоль/100 г (рисунок 1).

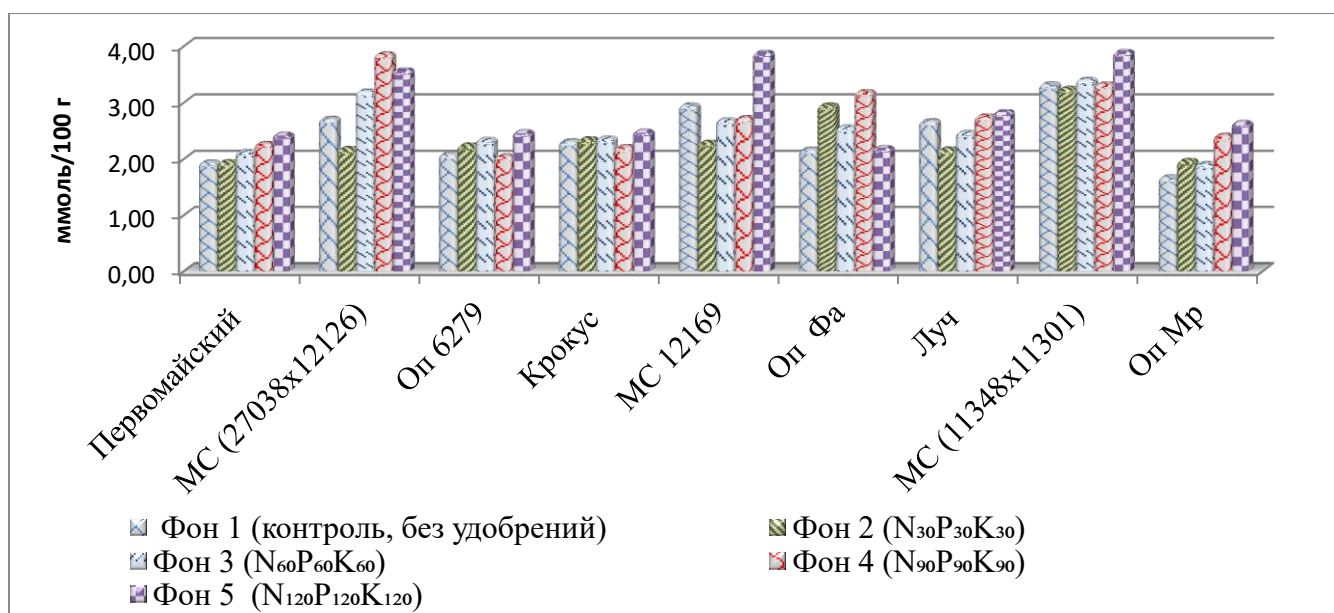


Рисунок 1 – Среднее содержание  $\alpha$ -аминного азота в корнеплодах сахарной свеклы за 2023–2025 гг., ммоль/100 г

Содержание  $\alpha$ -аминного азота – сложный признак, сильно зависящий от генотип-средового взаимодействия (в сумме около 33 %). Это означает, что отбор генотипов по содержанию  $\alpha$ -аминного азота должен проводиться в многолетних испытаниях и на разных фонах минерального питания.

*Щелочность корнеплодов.* Материнские линии характеризовались более низкой щелочностью (1,70–2,66 мг-экв/100 г), чем отцовские (1,88–3,18), а среди гибридов лучшие показатели продемонстрировал Луч (2,03–2,45). Наибольший вклад в вариацию щелочности вносит взаимодействие «год × генотип» (16,8 %), тогда как генотипический фактор определяет 12,6 % изменчивости, а минеральное питание – лишь 7,0 %. Взаимодействие «генотип × фон» отсутствует (0,0 %), что говорит об одинаковой реакции всех генотипов на удобрения, а прямое влияние года минимально (2,6 %).

*Выход сахара.* Родительские формы характеризовались широким диапазоном выхода сахара – у материнских линий показатели варьировали от 12,17 до 15,16 %, тогда как отцовские линии демонстрировали более высокие значения – от 12,82 до 16,87 %. Среди гибридов минимальные значения составили 14,24 %, а максимальные достигли 17,31 % (Крокус, фон 5, 2025 г.), при этом гибрид Луч показал стабильно высокий уровень выхода сахара (до 16,81 %). Дисперсионный анализ выявил определяющее влияние генотипа (37,1 %) и значимость взаимодействия «год × фон» (10,2 %). Полученные данные подтверждают перспективность использования изученных генотипов для создания гибридов с высоким технологическим качеством.

*Потери сахара в мелассе.* Наиболее высокие потери среди материнских форм зафиксированы у МС (11348×11301) – от 1,87 до 2,61 %. Отцовские линии (Оп) в целом характеризуются более низкими потерями сахара. Наилучшие показатели среди всех родительских линий демонстрирует Оп Мр – минимальные потери сахара за весь период исследований составили всего 1,15 %. Среди гибридов наименьшие потери сахара зафиксированы у гибрида Крокус – от 1,39 до 1,85 %. Дисперсионный

анализ выявил преобладающее влияние взаимодействия «год × генотип» (25,1 %) при отсутствии значимого эффекта взаимодействия «генотип × фон», что свидетельствует о сходной реакции изучаемых форм на уровни минерального питания.

**3.4 Минеральный состав корнеплодов сахарной свеклы.** *Содержание калия в корнеплодах сахарной свеклы.* Диапазон варьирования среднего содержания калия в корнеплодах за 2023–2025 гг. составил от 3,36 до 6,02 ммоль/100 г. При этом минимальное значение среди всех образцов зафиксировано у отцовской линии Оп Мр (3,36 ммоль/100 г, фон 4), а максимальное – у материнской линии МС (11348×11301) (6,02 ммоль/100 г, фон 1); среди гибридов значения находились в интервале от 3,79 (Крокус, фон 3) до 4,74 ммоль/100 г (Первомайский, фон 5). Вклад генотипов в содержание калия составляет 50,9 % ( $F = 113,95$ ), взаимодействия «год × генотип» – 11,5 %, тогда как влияние фона минерального питания минимально (1,8 %), а взаимодействие «генотип × фон» статистически незначимо.

*Содержание натрия в корнеплодах сахарной свеклы.* Максимальные значения натрия зафиксированы у материнской линии МС (27038×12126) и отцовских линий Оп 6279 и Оп Фа (до 1,56 ммоль/100 г) преимущественно на максимальном фоне питания, тогда как отцовская линия Оп Мр сохраняла низкие стабильные значения (0,65–0,79 ммоль/100 г). Все изученные гибриды (Первомайский, Крокус, Луч) характеризовались стабильно низким содержанием натрия (0,68–0,97 ммоль/100 г), что подтверждает их высокое технологическое качество (рисунок 2).

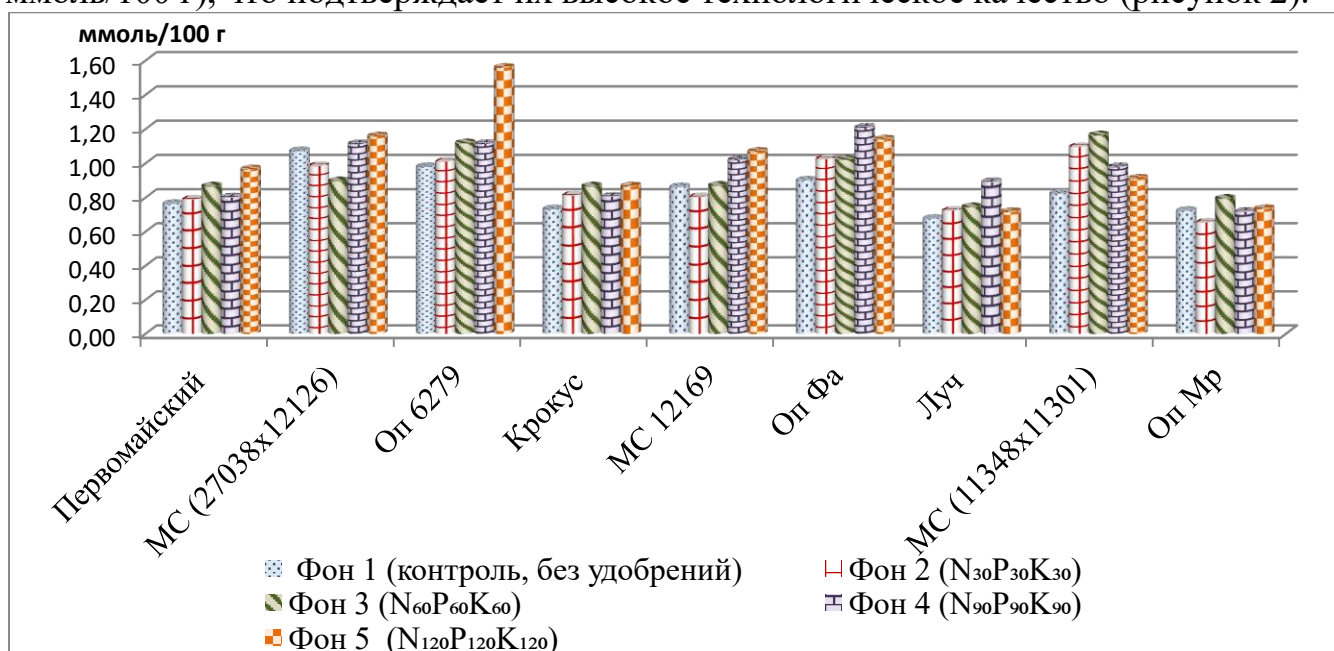


Рисунок 2 – Среднее содержание натрия в корнеплодах сахарной свеклы за 2023–2025 гг., ммоль/100 г

Дисперсионный анализ выявил определяющее влияние межгодовых различий (24,7 %) и генотипической изменчивости (14,2 %) на содержание натрия в корнеплодах при значимом эффекте взаимодействия «год × генотип» (9,7 %). Влияние фонов минерального питания оказалось незначительным (2,7 %).

*Содержание общего азота в корнеплодах сахарной свеклы.* Родительские линии характеризовались содержанием общего азота в диапазоне от 0,35 % (МС (27038×12126)) до 1,22 % (Оп Фа), при этом материнские формы в целом демон-

стрировали более низкие и технологически предпочтительные значения по сравнению с отцовскими компонентами. Среди родительских компонентов наиболее ценной оказалась материнская линия МС (27038×12126) (0,35–0,60 %), тогда как отцовские линии Оп Фа и Оп Мр характеризовались повышенным содержанием азота. У гибридов показатели варьировали от 0,69 до 1,56 %, что требует контроля данного признака при оценке их технологического качества.

**3.5 Влияние условий года и фона минерального питания на густоту и урожайность сахарной свеклы. Корреляционный анализ.** Среди материнских линий наиболее стабильной оказалась МС (27038×12126) с густотой 84–133 тыс. шт./га, тогда как МС (11348×11301) проявила чувствительность к средним дозам удобрений (фон 3 – 59–113 тыс. шт./га), а МС 12169 достигла пика 136 тыс. шт./га на фоне 3 в 2024 г. со снижением в 2025 г. Отцовская линия Оп 6279 характеризовалась стабильностью (78–118 тыс. шт./га), тогда как у Оп Мр зафиксирован максимум 136 тыс. шт./га в 2024 г. Среди гибридов наивысшая густота отмечена у гибрида Луч – 138 тыс. шт./га на фоне 4 в 2024 г., тогда как у гибрида Крокус на высоких дозах удобрений в 2025 г. она составила 115 тыс. шт./га. Густота сахарной свеклы в подавляющей степени определяется годом проведения испытаний, вклад которого составляет 94,4 % общей изменчивости. Это свидетельствует о высокой чувствительности формирования густоты к метеорологическим условиям вегетационного периода (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты дисперсионного анализа густоты стояния растений сахарной свеклы

| Изменчивость        | Степени свободы | Средний квадрат | Критерий Фишера | Дисперсия | Доля влияния, % |
|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|
| Между годами        | 2               | 412190,77       | 4085,41         | 2747,27   | 94,4            |
| Между генотипами    | 8               | 423,23          | 4,19            | 6,45      | 0,2             |
| Между фонами        | 4               | 243,65          | 2,41            | 1,59      | 0,1             |
| Год × генотип       | 16              | 292,90          | 2,90            | 11,52     | 0,4             |
| Год × фон           | 8               | 311,64          | 3,09            | 7,03      | 0,2             |
| Генотип × фон       | 32              | 183,50          | 1,82            | 8,26      | 0,3             |
| Год × генотип × фон | 34              | 193,64          | 1,92            | 27,83     | 1,0             |
| Остаточная          | 315             | 100,89          | –               | 100,89    | 3,5             |

Урожайность материнских линий выросла с 13,3–40,7 т/га на контроле до 32,1–48,4 т/га на фоне 5. Среди отцовских компонентов Оп 6279, Оп Мр и Оп Фа показали стабильную положительную реакцию на удобрения, достигая 35,0–52,6 т/га при интенсивном питании. Гибриды превзошли родительские формы: Луч достиг 87,1 т/га (фон 5, 2023 г.), Крокус – 63,5 т/га, Первомайский продемонстрировал устойчивую продуктивность на всех фонах (44,5–62,7 т/га), что подтверждает перспективность изученных генотипов для создания высокопродуктивных гибридов сахарной свеклы.

Статистическая обработка данных представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты дисперсионного анализа урожайности корнеплодов сахарной свеклы

| Изменчивость        | Степени свободы | Средний квадрат | Критерий Фишера | Дисперсия | Доля влияния, % |
|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|
| Между годами        | 2               | 2438,10         | 1492,88         | 16,24     | 71,3            |
| Между генотипами    | 8               | 157,46          | 96,42           | 3,12      | 13,7            |
| Между фонами        | 4               | 53,81           | 32,95           | 0,58      | 2,5             |
| Год × генотип       | 16              | 22,04           | 13,49           | 1,22      | 5,4             |
| Год × фон           | 8               | 2,54            | 1,56            | 0,00      | 0,0             |
| Генотип × фон       | 32              | 1,02            | 0,62            | 0,00      | 0,0             |
| Год × генотип × фон | 64              | 0,74            | 0,45            | 0,00      | 0,0             |
| Остаточная          | 315             | 1,63            | –               | 1,63      | 7,2             |

По урожайности корнеплодов основной вклад в изменчивость признака вносят погодные условия по годам исследований – доля влияния этого фактора составляет 71,3 %. Генотипические различия между изучаемыми формами определяют 13,7 % общей изменчивости урожайности. Влияние фона минерального питания оказалось наименьшим среди изучаемых факторов – всего 2,5 %.

Для выявления взаимосвязей между показателями качества корнеплодов и элементами структуры урожая проведен корреляционный анализ (таблица 4).

Таблица 4 – Корреляционный анализ взаимосвязи морфологических признаков и продуктивных характеристик селекционного материала сахарной свеклы

|                 | Сахаристость | Урожайность | α-аминовый азот | Щелочность | Густота | Выход сахара | Потери сахара | Калий | Натрий |
|-----------------|--------------|-------------|-----------------|------------|---------|--------------|---------------|-------|--------|
| Сахаристость    | –            | 0,36        |                 |            | 0,32    | 0,64         |               |       | -0,18  |
| Урожайность     |              | 0,67        |                 | -0,29      | -0,36   | 0,35         |               | -0,18 |        |
| α-аминовый азот |              |             | –               | -0,76      |         | -0,22        | 0,63          | 0,41  | 0,21   |
| Щелочность      |              |             |                 | –          |         |              | -0,55         | -0,20 | -0,17  |
| Густота         |              |             |                 |            | –       | 0,23         | 0,19          | 0,20  |        |
| Выход сахара    |              |             |                 |            |         | –            | -0,39         | -0,35 | -0,38  |
| Потери сахара   |              |             |                 |            |         |              | –             | 0,75  | 0,41   |
| Калий           |              |             |                 |            |         |              |               | –     |        |
| Натрий          |              |             |                 |            |         |              |               |       | –      |

Сахаристость имеет тесную положительную связь с выходом белого сахара ( $r = 0,64$ ), тогда как выход белого сахара достоверно снижается с ростом щелочного коэффициента ( $r = -0,55$ ), калия ( $r = -0,35$ ) и натрия ( $r = -0,38$ ); наиболее сильная зависимость выявлена между калием и потерями сахара ( $r = 0,75$ ). Отрицательная корреляция α-аминного азота со щелочным коэффициентом ( $r = -0,76$ ) указывает на сложное взаимодействие азотистых и зольных веществ при формировании чистоты сока. Сравнительный анализ по t-критерию Стьюдента показал, что при переходе от контроля к максимальному фону питания достоверно возрастают сахара-

стость, урожайность и содержание  $\alpha$ -аминного азота, тогда как щелочной коэффициент снижается.

**Глава 4. Экономическая эффективность производства сахарной свеклы при различных фонах минерального питания.** Экономическая эффективность гибридов сахарной свеклы (Первомайский, Крокус, Луч) оценена в трехлетних опытах в Гулькевичском районе на пяти фонах минерального питания (аммиачная селитра, аммофос, хлористый калий). Базовая себестоимость возделывания без удобрений составила 180 тыс. руб./га, затраты на химизацию варьировали от 6,2 до 24,7 тыс. руб./га в зависимости от дозы удобрений, увеличивая полную себестоимость до 204,7 тыс. руб./га. Валовой доход рассчитывали исходя из урожайности корнеплодов и средней закупочной цены 5000 руб./т. Полученные результаты позволили обосновать хозяйственную целесообразность дифференцированного подхода к системе удобрения в зависимости от генотипических особенностей гибридов.

Рентабельность производства является фундаментальным критерием оценки агротехнологии: этот показатель варьировал у гибридов от 23,1 до 35,3 %, причем наибольшие значения (63,9 % у гибрида Луч, 44,6 % у Крокуса и 39,7 % у Первомайского) зафиксированы на фоне максимального минерального питания ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ ). Широкий диапазон экономических показателей связан с генетическим потенциалом гибридов, что подтверждается устойчивостью различий даже при малоинтенсивной технологии (таблица 5).

Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания гибридов сахарной свеклы на различных фонах питания (в среднем на 1 га)\*

| Гибрид       | Фон минерального питания | Урожайность, т/га | Валовой доход, тыс. руб. | Производственные затраты, тыс. руб. | Прибыль, тыс. руб. | Рентабельность, % |
|--------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Первомайский | Фон 1                    | 45,5              | 227,5                    | 180,0                               | 47,5               | 26,4              |
|              | Фон 2                    | 51,7              | 258,5                    | 186,2                               | 72,3               | 38,8              |
|              | Фон 3                    | 52,3              | 261,5                    | 192,4                               | 69,1               | 35,9              |
|              | Фон 4                    | 52,8              | 264,0                    | 198,6                               | 65,4               | 32,9              |
|              | Фон 5                    | 57,2              | 286,0                    | 204,7                               | 81,3               | 39,7              |
| Крокус       | Фон 1                    | 44,3              | 221,5                    | 180,0                               | 41,5               | 23,1              |
|              | Фон 2                    | 51,7              | 258,5                    | 186,2                               | 72,3               | 38,8              |
|              | Фон 3                    | 51,9              | 259,5                    | 192,4                               | 67,1               | 34,9              |
|              | Фон 4                    | 55,1              | 275,5                    | 198,6                               | 76,9               | 38,7              |
|              | Фон 5                    | 59,2              | 296,0                    | 204,7                               | 91,3               | 44,6              |
| Луч          | Фон 1                    | 48,7              | 243,5                    | 180,0                               | 63,5               | 35,3              |
|              | Фон 2                    | 52,3              | 261,5                    | 186,2                               | 75,3               | 40,4              |
|              | Фон 3                    | 55,1              | 275,5                    | 192,4                               | 83,1               | 43,2              |
|              | Фон 4                    | 59,0              | 295,0                    | 198,6                               | 96,4               | 48,4              |
|              | Фон 5                    | 67,1              | 335,5                    | 204,7                               | 130,8              | 63,9              |

\*Данные урожайности корнеплодов сахарной свеклы усреднены за 2023–2025 гг. фон-1 (контроль без удобрений); фон-2  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ; фон-3:  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ; фон-4:  $N_{90}P_{90}K_{90}$ ; фон-5:  $N_{120}P_{120}K_{120}$ ;

Таким образом, внесение удобрений в дозировке  $N_{120}P_{120}K_{120}$  в условиях Гулькевичского района экономически целесообразно и позволяет наиболее полно реализовать генетический потенциал современных гибридов сахарной свеклы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многолетние полевые опыты, проведенные в 2023–2025 годах на территории Юго-Восточной агроклиматической зоны Краснодарского края, позволили дать всестороннюю агрономическую и экономическую оценку пяти фонам минерального питания – в диапазоне от полного отказа от удобрений ( $N_0P_0K_0$ ) до интенсивного варианта ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ ), их воздействия на урожайность, технологические показатели качества корнеплодов и физиологический потенциал родительских форм и гибридов сахарной свеклы, селекции ФГБНУ Первомайская СОС.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что проявление хозяйственно-ценных признаков у сахарной свеклы не является константой и существенно зависит от уровня минерального питания. Наибольшая изменчивость признаков обусловлена погодными условиями года (до 94,4% по густоте стояния, 71,3 % по урожайности), но генотипический фактор играет определяющую роль в стабильности технологического качества (37,1 % влияния на выход сахара).

2. При оценке материнских линий (МС) установлено:

МС (27038 × 12126) проявила себя как стабильный компонент по содержанию сахара (15,83–16,79 %), однако выявлена склонность к накоплению  $\alpha$ -аминного азота и калия на высоких фонах минерального питания ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ ), что требует осторожности при использовании в интенсивных технологиях.

Линия МС 12169 отличается хорошими физиологическими показателями: содержание влаги в листьях стабильно находится между 6,3 % и 7,1 %, а реакция на внесение минеральных удобрений умеренно выражена. Эти свойства делают данную линию привлекательной для включения в селекционные программы с целью получения среднеинтенсивных гибридов сахарной свеклы.

Листовая пластичность формы МС высокая (11348 × 11301), достигает 29 штук в августе на фоне 5, однако она имеет самое низкое содержание сахаров среди всех изученных форм МС и отличается значительными потерями сахара в мелассе – до 2,61 %. Эти недостатки значительно ограничивают ее использование в селекционной практике по созданию материала в высокими технологическими качествами.

3. В ходе анализа отцовских линий (Оп) было выявлено:

Линия Оп 6279 отличается самой высокой пластичностью среди родительских форм по уровню урожайности, увеличивая показатели в 2–3 раза на благоприятных фонах минерального питания относительно контрольного варианта. Помимо этого, линия характеризуется стабильно высоким содержанием сахара – 17,70 %, что вместе с ярко выраженной способностью формировать высокий урожай дает основания считать ее перспективным источником экономически значимых характеристик для селекционного процесса.

Линия Оп Фа демонстрирует высокую отзывчивость на применение интенсивных доз минеральных удобрений, урожайность достигает 42,2 т/га на фоне макси-

мального применения удобрений, при этом показатель щелочность остается стабильным. Благодаря этим свойствам Оп Фа рассматривается как перспективный родительский компонент для создания высокоурожайных гибридов интенсивного типа.

Линия Оп Мр характеризовалась наименьшим содержанием  $\alpha$ -аминного азота 1,10–3,35 ммоль/100 г и низким накоплением калия и натрия, а также минимальными потерями сахара в мелассе – 1,34–1,49 %. Благодаря данным характеристикам линия Оп Мр является лучшим компонентом для получения гибридов с высокими технологическими качествами корнеплодов.

4. Все изучаемые гибриды сахарной свеклы превзошли родительские формы по урожайности и выходу сахара. Технологическая ценность гибридов сахарной свеклы складывается не только из неизменно низкого уровня натрия (в границах 0,68–0,97 ммоль/100 г), но и из ряда других значимых параметров – сахаристость варьировала от 16,28 до 17,67 %, наибольшую устойчивость данного признака на всех изучаемых фонах минерального питания проявил гибрид Луч – отклонения не превышали 0,37 %. Содержание  $\alpha$ -аминного азота находилось в технологически приемлемом диапазоне (например, гибрид Первомайский 1,46–2,70 ммоль/100 г). Щелочность сока – минимальное значение так же зафиксированно у гибрида Луч 2,03–2,45 мг-экв./100 г, что говорит о хорошей доброкачественности диффузионного сока. Потери сахара в мелассе – гибрид Крокус показал высокую стабильность и наименьшие потери сахара в мелассе (1,48–1,79 %).

5. Согласно полученным данным, наличие в сентябре не менее 20 листьев на растении коррелирует с повышенным содержанием сахара. Признак устойчивого листового аппарата был унаследован гибридами от родительских линий – МС (11348×11301) и Оп 6279. Однако требуется отслеживать связь этого показателя с технологическими характеристиками, так как излишняя вегетативная масса может ухудшать качество корнеплодов.

6. Для создания гибридов нового поколения, ориентированных на интенсивное возделывание, рекомендуется использовать в скрещиваниях пластичные отцовские формы – Оп 6279, Оп Фа и стабильные материнские линии – МС (27038 × 12126), МС 12169. Это позволит совместить высокую продуктивность и технологические качества корнеплодов сахарной свеклы.

7. Так как материнская линия МС (11348×11301) склонна к синтезу мелассообразующих элементов, в селекции ее рекомендуется применять с осторожностью – преимущественно в комбинациях с теми отцовскими линиями, у которых генетически заложено низкое содержание азота.

8. При внесении повышенных доз минеральных удобрений под сахарную свеклу требуется мониторинг показателя цветущности, поскольку вероятность его проявления возрастает до 5,8–6,0 %, тогда как допустимым уровнем считается не более 3 %. Дополнительно рекомендуется придерживаться оптимальных календарных сроков посева и применять гибриды, устойчивые к яровизации на генетическом уровне.

9. Между концентрацией сахара в корнеплодах и объемом выхода белого сахара обнаружена сильная прямая корреляция ( $r = 0,64$ ). Благодаря этому данный показатель можно применять для ускорения селекционной работы и повышения

достоверности оценки технологической продуктивности гибридов уже на ранних стадиях испытаний.

10. Выявлено доминирующее влияние мелассообразующих элементов и азотистых соединений на потери сахара. Наиболее тесная зависимость обнаружена между содержанием калия и величиной потерь сахара ( $r = 0,75$ ), умеренная связь характерна для натрия ( $r = 0,41$ ) и  $\alpha$ -аминоазота ( $r = 0,63$ ), при этом выход белого сахара достоверно снижается при увеличении щелочности ( $r = -0,55$ ) и содержания К ( $r = -0,35$ ) и Na ( $r = -0,38$ ); полученные закономерности обосновывают необходимость дифференцированного нормирования минеральных удобрений и включения биохимических маркеров (минимальное содержание К, Na,  $\alpha$ -аминоазота) в систему комплексной оценки перспективных гибридов сахарной свеклы.

11. Внедрение интенсивной системы удобрения ( $N_{120}P_{120}K_{120}$ ) позволяет повысить рентабельность производства на 15–25 % по сравнению с экстенсивными технологиями. Для всех изученных гибридов экономически оправдано применение максимальных доз минеральных удобрений, что обеспечивает реализацию генетического потенциала и получение максимальной прибыли.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ СЕЛЕКЦИИ**

1. Рекомендуется широко использовать отцовскую линию Оп Мр в гибридизации для снижения содержания мелассообразующих элементов ( $\alpha$ -аминный азот, К, Na) в потомстве. Эта отцовская линия может стать базовой при создании гибридов, предназначенных для регионов с высокими фонами минерального питания, где риск накопления мелассообразующих веществ наиболее велик.

2. Обязательным этапом селекционного процесса должна стать оценка родительских пар не менее чем на трех фонах минерального питания (низкий, средний, высокий). Это позволит выявить скрытую генетическую нестабильность по качеству сырья, которая не проявляется на контрольных вариантах.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. Для всех изученных гибридов сахарной свеклы (Луч, Первомайский, Крокус) максимальная рентабельность достигается на фоне интенсивного минерального питания  $N_{120}P_{120}K_{120}$ . Применение данной дозы удобрений обеспечивает наивысшие экономические показатели: для гибрида Луч – рентабельность 63,9 % и прибыль 130,8 тыс. руб./га, для гибрида Крокус – 44,6 % и 91,3 тыс. руб./га, для гибрида Первомайский – 39,7 % и 81,3 тыс. руб./га.

2. Соблюдать агротехнические требования (оптимальные сроки сева, сохранность листового аппарата, своевременная уборка) для максимальной реализации генетического потенциала гибридов при интенсивном минеральном питании.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

Дальнейшие исследования целесообразно сосредоточить на создании комплексной системы оценки, объединяющей генетический потенциал родительских линий с физиологическими маркерами адаптивности и молекулярными методами. Приоритетным направлением станет работа с ценными источниками признаков, та-

кими как линия Оп Мр, и стандартизация методов ранней диагностики по динамике листового аппарата. Это позволит создать адаптивную технологию селекции гибридов с предсказуемой реакцией на интенсивные технологии возделывания в условиях Юга России.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### ***Статьи в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ:***

1. Технологические качества экспериментальных гибридов сахарной свеклы / А. В. Логвинов, В. Н. Мищенко, А. А. Бородин, **Е. С. Дмитрова**, А.И. Луганченко, А. В. Стерлев, М. А. Винько // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 183. – С. 158–165. – DOI 10.21515/1990-4665-183-016.

2. Цаценко, Л. В. Явление фасциации – феномен в развитии у растений / Л. В. Цаценко, **Е. С. Дмитрова** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 190. – С. 117–127. – DOI 10.21515/1990-4665-190-015.

3. Дмитрова, Е. С. Влияние различных агрофонов на родительские линии и гибриды *F1* сахарной свеклы отечественной селекции / **Е. С. Дмитрова**, Л. В. Цаценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 201. – С. 340–350.

4. Дмитрова, Е. С. Продуктивность родительских линий и гибридов первого поколения сахарной свеклы Отечественной селекции на различных уровнях минерального питания / **Е. С. Дмитрова**, Л. В. Цаценко, А. В. Логвинов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 204. – С. 294–305.

5. Дмитрова, Е. С. Характеристика родительских линий и гибридов *F1* сахарной свеклы по содержанию альфа-аминного азота и щелочности / **Е. С. Дмитрова**, Л. В. Цаценко, С. Н. Щеглов // Новые технологии. – 2025. – Т. 21, № 1. – С. 135–147. – DOI 10.47370/2072-0920-2025-21-1-135-147.

6. Характеристика родительских линий и гибридов первого поколения сахарной свеклы по показателям урожайность и сахаристость / **Е. С. Дмитрова**, Л. В. Цаценко, С. Н. Щеглов, А. В. Логвинов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 117. – С. 120–125.

7. Дмитрова, Е. С. Влияние различных доз удобрений на урожайность и сахаристость родительских линий и гибридов сахарной свеклы в условиях Юга России / **Е. С. Дмитрова**, Л. В. Цаценко, С. Н. Щеглов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар : КубГАУ, 2026. – № 03 (217). – С. 522–538.

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

8. Дмитрова, Е. С. Различные дозы минеральных удобрений для высадочного способа семеноводства корнеплодов-штеклингов сахарной свеклы / **Е. С. Дмитрова**, Л. В. Цаценко // Вектор современной науки. – Краснодар, 2022. – С. 112–114.

9. Дмитрова, Е. С. Влияние накопления продуктивной влаги при выращивании сахарной свеклы при проведении селекционных исследований / **Е. С. Дмитрова**, Л. В. Цаценко // Наукосфера. – 2023. – № 2–2. – С. 115–119.

10. Дмитрова, Е. С. Влияние различных доз минеральных удобрений на проявление цветущности у сахарной свеклы / Е. С. Дмитрова, Л. В. Цаценко // Генетический потенциал сельскохозяйственных растений и его реализация в селекции, семеноводстве и размножении: Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции Кубанского отделения ВОГиС, Краснодар, 14 фев. 2024 г. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 60–61.

11. Дмитрова, Е. С. Изучение щелочности родительских компонентов сахарной свеклы в селекционной практике / **Е. С. Дмитрова**, Л. В. Цаценко // Почвенное плодородие – основа устойчивого развития сельскохозяйственного производства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посв. 100-летию со дня рождения профессора Б. И. Тарасенко и 120-летию со дня рождения профессора А. П. Джулая, Краснодар, 23 окт. 2024 г. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 61–63.

12. Дмитрова, Е. С. Технологические качества родительских линий сахарной свеклы / **Е. С. Дмитрова**, Л. В. Цаценко // Инновационные технологии производства продукции растениеводства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посв. 105-летию кафедры растениеводства, Воронеж, 28 марта 2024 г. – Воронеж : ВГАУ, 2024. – С. 180–182.

13. Дмитрова, Е. С. Содержание макроэлементов в гибридах сахарной свеклы / Е. С. Дмитрова // Развитие, проблемы и перспективы аграрной науки : материалы Всерос. науч.-практ. конф., 27 мая 2024 г. – Персиановский : ДонГАУ, 2024. – С. 3–5.

14. Дмитрова, Е. С. Технологические качества родительских линий сахарной свеклы / **Е. С. Дмитрова**, Л. В. Цаценко // Современные векторы развития науки : сб. ст. по материалам ежегодной науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2023 г. Краснодар, 6 фев. 2024 г. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – С. 14–16.

15. Дмитрова, Е. С. Оценка перспективных генотипов сахарной свеклы отечественной селекции в условиях интенсивного минерального питания / Е. С. Дмитрова, Л. В. Цаценко // Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии, инновации : материалы Междунар. конф. В 3 ч. Пермь, 10–14 ноября 2025 г. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2025. – С. 19–23.

16. Дмитрова, Е. С. Влияние альфа-аминного азота на сахаристость сахарной свеклы / **Е. С. Дмитрова**, Л. В. Цаценко // Сб. ст. по материалам ежегодной науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2024 г. – Краснодар, 2025. – С. 20–21.

17. Продуктивность гибридов сахарной свеклы отечественной селекции в условиях засухи / И. Г. Корсун, **Е. С. Дмитрова**, А. В. Логвинов, Л. В. Цаценко // Региональные аспекты адаптации агропромышленного комплекса к условиям изменяющегося климата : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Махачкала, 19–20 нояб. 2025 г. – Махачкала : ООО «Издательство АЛЕФ», 2025. – С. 92–96. – DOI 10.33580/9785002780020\_92.

18. Дмитрова, Е. С. Изучение применения различных доз минеральных удобрений на проявление цветущности у сахарной свеклы в условиях Краснодар-

ского края / **Е. С. Дмитрова**, Л. В. Цаценко // Актуальные проблемы и инновационные решения в развитии агропромышленного комплекса Юга России : материалы Всерос. науч.-практ. конф. (с Междунар. участием). – Майкоп : Изд-во «Магарин Олег Григорьевич», 2025. – С. 159–160.

***Авторские свидетельства и патенты:***

19. Патент № 229880 U1 Российская Федерация, МПК В65D 85/50. Контейнер для аномально развитых форм растений / Л. В. Цаценко, **Е. С. Дмитрова**, В. В. Миназов ; заявитель ФГБОУ «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина». – № 2024111447 : заявл. 24.04.2024 : опубл. 31.10.2024.

20. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023623582 Российская Федерация. Тератные формы у сахарной свеклы. Каталог образов / Л. В. Цаценко, Ю. В. Жабатинская, **Е. С. Дмитрова** ; заявитель ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина». – № 2023623363 : заявл. 16.10.2023 : опубл. 23.10.2023.

Научное издание

Дмитрова Елена Сергеевна

ОЦЕНКА РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ НА РАЗЛИЧНЫХ ФОНАХ  
МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ  
ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Подписано в печать 2026. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Усл. печ. л. – 1,3. Уч.-изд. л. – 1,0.  
Тираж 100 экз. Заказ №

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