

АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО
AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT
АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ
(СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 633.63:632 (470.57)

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ
 ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ
 В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

**Дамир Рафаэлович Исламгулов, Ильгиз Евгеньевич Свечников,
 Пётр Александрович Каретников, Айгуль Ураловна Идрисова**
 ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Республика Башкортостан, Уфа, Россия

Аннотация. В работе представлены данные по изучению формирования урожайности корнеплодов сахарной свеклы при использовании технологии защиты растений CONVISO SMART в условиях республики Башкортостан на черноземах выщелоченных. Объектом исследования является гибрид сахарной свеклы для системы CONVISO SMART - Смарт Калледония КВС (Включён в Госреестр по Центрально-Чернозёмному (5) региону). Предшественник - озимая пшеница. Схема опыта состояла из трех вариантов - контрольный, КОНВИЗО 1 (однократное опрыскивание 1,5 л/га), КОНВИЗО 1 (двукратное опрыскивание $2 \times 0,75$ л/га). Проведен анализ урожайности, сахаристости, содержания сухого вещества и альфа-аминного азота, также рассчитан валовый сбор сахара. В среднем за 2022 и 2023 года проведенных исследований урожайность корнеплодов сахарной свеклы менялась в зависимости от вариантов опыта, так, наибольшая урожайность была в варианте, где обработку гербицидом КОНВИЗО 1 раздробили на два применения - 528,90 ц/га в 2022 году и 530,10 ц/га в 2023 году. Высокое значение по сахаристости было также в варианте с двукратным опрыскиванием гербицидом КОНВИЗО 1 - 16,37 % (2023 г.). Снижение до 3,41 ммоль/100 г содержание альфа-аминного азота достигается благодаря правильному использованию технологии CONVISO SMART - КОНВИЗО 1 (двукратное опрыскивание $2 \times 0,75$ л/га). Для снижения пестицидной нагрузки, оптимизации затрат, как следствие, повысить его конкурентоспособность продукта на внешних рынках рекомендуем использовать на посевах сахарной свеклы технологию CONVISO SMART по дробной схеме.

Ключевые слова: сахарная свекла, conviso smart, урожайность, продуктивность, сахаристость, технологические качества, защита растений.

Для цитирования: Формирование продуктивности корнеплодов сахарной свеклы при использовании инновационной технологии защиты растений в условиях республики Башкортостан / Д.Р. Исламгулов, И.Е. Свечников, П.А. Каретников, А.У. Идрисова // Вестник Брянской ГСХА. 2025. № 4 (110). С. 3-7.

Original article

**FORMATION OF SUGAR BEET ROOT CROPS PRODUCTIVITY WHEN USING INNOVATIVE
 TECHNOLOGY OF PLANT PROTECTION
 IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN**

Damir R. Islamgulov, Il'giz E. Svechnikov, Pyotr A. Karetnikov, Aigul' U. Idrisova
 Bashkir State Agrarian University, Republic of Bashkortostan, Ufa, Russia

Abstract. The paper presents data on the study of the formation of sugar beet root crop yields when using the CONVENO SMART plant protection technology in the Republic of Bashkortostan on leached chernozems. The object of the research is a sugar beet hybrid for the CONVISO SMART system - Smart Kalledonia KVS (Included in the State Register for the Central Chernozem (5) region). The predecessor is winter wheat. The experimental scheme consisted of three variants - control, CONVISO 1 (single spraying of 1.5 l/ha), CONVISO 1 (double spraying of 2×0.75 l/ha). The analysis of yields, sugar content, dry matter content and alpha-amine nitrogen was carried out, and the gross sugar harvest was calculated. On average, for 2022 and 2023 years of researches, the yields of sugar beet root crops varied depending on the experimental options, so the highest yield was in the variant where the treatment with the herbicide CONVISO 1 was divided into two applications - 528.90 c/ha in 2022 and 530.10 c/ha in 2023. The high sugar content was also in the variant with double spraying with the herbicide CONVISO 1 - 16.37% (2023). The alpha-amine nitrogen content is reduced to 3.41 mmol/100 g due to the correct use of CONVISO SMART technology -

CONVISO 1 (double spraying 2×0.75 l/ha). To reduce the pesticide load, optimize costs, and, as a result, increase the competitiveness of the product in foreign markets, we recommend using the CONVISO SMART technology in fractional scheme for sugar beet crops.

Keywords: sugar beet, conveno smart, yields, productivity, sugar content, technological qualities, plant protection.

For citation: Formation of sugar beet root crops productivity when using innovative technology of plant protection in the conditions of the republic of Bashkortostan/ D.R. Islamgulov, I.E. Svechnikov, P.A. Karetnikov, A.U. Idrisova // Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy. 2025. 4 (110): 3-7.

Введение. Свекла сахарная - одна из основных технических культур в современной России. Это единственное растение, производящее сахар, которое можно выращивать в наших климатических условиях. Общая площадь посевов свеклы для производства сахара в Республике Башкортостан составляет 50-60 тысяч гектаров.

Выращивание свеклы для сахара является интенсивным видом земледелия, требующим большого количества технологических операций по сравнению со многими другими культурами, качественное выполнение которых гарантирует ежегодную высокую и стабильную урожайность корнеплодов [1,4,8].

За прошедшие годы в Башкортостане проделана большая работа по освоению новых современных приемов возделывания сахарной свеклы, обучению кадров, оснащению хозяйств современной техникой, проведению научных исследований по совершенствованию технологии и внедрению ее на полях республики [2,5,7].

Актуальность наших исследований определяется необходимостью повышения продуктивности корнеплодов сахарной свеклы с помощью современных технологических решений, а именно применением технологии CONVISO SMART.

Материалы и методы. Основными методами исследований были полевой опыт, лабораторные анализы и статистическая обработка данных. Полевые опыты проводились в 2022-2023 гг. в условиях республики Башкортостан, Россия.

Погодные условия в годы проведения опытов были не характерными для данного региона в связи с повышенной среднесуточной температурой воздуха в отдельные месяцы, но все же благоприятной для возделывания сельскохозяйственных культур.

Площадь учетной делянки $28,8 \text{ м}^2$. Длина и ширина учетной делянки соответственно равны 30 м и 0,96 м. Повторность вариантов - 4-кратная. Почва опытного участка была представлена выщелоченными черноземами тяжелосуглинистого гранулометрического состава с ровным рельефом. Средневзвешенные показатели гумуса колебались от 3,60-3,65 (по Тюрину), фосфора 83 (по Чирикову), калия 120 (по Кирсанову). Предшественником являлась озимая пшеница.

В качестве основного удобрения использовали аммофоску (16:16:16), а при посеве - карбамид. Норма высева семян составила 1,2 посевных единиц. Из средств защиты растений была использована гербицидная обработка КОНВИЗО 1, МД + прилипатель Меро, 1 л/га.

Объект исследования гибрид сахарной свеклы - Смарт Калледония KBC (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* var. *saccharifera* Alef.). Одноростковый диплоидный гибрид на стерильной основе NE-тип. Тип растения: урожайный-среднеранний. Гибрид для системы CONVISO SMART.

Схема полевого опыта была следующей:

1. Контроль (традиционная обработка);
2. КОНВИЗО 1 (однократное опрыскивание 1,5 л/га);
3. КОНВИЗО 1 (двукратное опрыскивание $2 \times 0,75$ л/га).

Характеристика гербицида КОНВИЗО 1: препаративная форма (масляная дисперсия); действующие вещества: 50 г/л форамсульфурона (FSN) + 30 г тиенкарбазон-метила (TCM); послевсходовый гербицид против однолетних злаковых и двудольных, а также некоторых многолетних сорняков (просо куриное; овсюг; мятлик однолетний; пырей ползучий; щирца запрокинутая; амброзия повиликовая; пастушья сумка обыкновенная; повилика полевая; марь белая; бьюнок полевой и др.).

Результаты и их обсуждения. Результаты исследований, представленные в таблице 1, показывают влияние гербицидной обработки на урожайность корнеплодов сахарной свеклы. В контрольном варианте данный показатель варьировал от 451,30 до 453,40 центнеров с гектара в зависимости от года. Применение гербицида КОНВИЗО 1 в однократной дозировке 1,5 л/га показало увеличение урожайности до 497,35 ц/га в 2022 году и 503,35 ц/га в 2023 году. Двукратное опрыскивание КОНВИЗО 1 обеспечило наиболее высокую урожайность: 528,90 ц/га в 2022 году и 530,10 ц/га в 2023 году.

Таблица 1 - Урожайность корнеплодов сахарной свеклы, ц/га

№ п/п	Варианты	Урожайность, ц/га	
		2022 г.	2023 г.
1	Контроль	451,30	453,40
2	КОНВИЗО 1 (однократное опрыскивание 1,5 л/га)	497,35	503,35
3	КОНВИЗО 1 (двукратное опрыскивание 2*0,75 л/га)	528,90	530,10

В среднем за два года проведенных исследований наблюдается тенденция увеличения урожайности в зависимости от вариантов исследования - использование гербицида КОНВИЗО 1 положительно сказывается на урожайности сахарной свеклы, при этом двукратная обработка обеспечивает наилучший результат, что говорит об эффективности используемой технологии.

А проведя анализ по сахаристости корнеплодов сахарной свеклы в лабораторных условиях, мы получили следующие результаты, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Содержание сахара в корнеплодах, %

№ п/п	Вариант	Сахаристость, %	
		2022 г.	2023 г.
1	Контроль	15,67	15,74
2	КОНВИЗО 1 (однократное опрыскивание 1,5 л/га)	16,11	16,15
3	КОНВИЗО 1 (двукратное опрыскивание 2*0,75 л/га)	16,26	16,37

Высокое значение по сахаристости было в варианте с двукратным опрыскиванием гербицидом КОНВИЗО 1 - 16,37 %. Из проведенных анализов по сахаристости корнеплодов сахарной свеклы установлено, что в варианте с двукратной обработкой КОНВИЗО 1 сахаристость выше и составляет 16,37 %. Минимальный показатель по данному значению наблюдали в варианте Контроль - 15,67 %.

Валовый сбор сахара - конечный продукт, от которого зависит прибыльность производства сахара. Если увеличится урожайность корнеплодов, не всегда увеличивается сахаристость корнеплодов. Чем больше влаги в почве, тем меньше накопление сахара в корнеплодах. Поэтому необходимо создать благоприятные условия для роста и развития сахарной свеклы. После того, как мы определили сахаристость и урожайность гибрида, мы определяем выход конечного продукта, то есть валовой сбор сахара. Валовой сбор сахара вычисляют как выход сахара с единицы площади посева [3].

Таблица 3- Валовой сбор сахара, ц/га

№ п/п	Вариант	Валовой сбор, ц/га	
		2022 г.	2023 г.
1	Контроль	70,72	71,37
2	КОНВИЗО 1 (однократное опрыскивание 1,5 л/га)	80,13	81,29
3	КОНВИЗО 1 (двукратное опрыскивание 2*0,75 л/га)	86,01	86,78

Наибольшее значение валового сбора сахара было в варианте с применением КОНВИЗО 1 в двукратной повторности 2023 года - 86,78 ц/га. На контрольном варианте, в том же году, валовой сбор составил 71,37 ц/га, что ниже на 15,41 ц/га от максимального показателя.

Таблица 4 - Содержание сухих веществ в корнеплодах сахарной свеклы, %

№ п/п	Вариант	Сухое вещество, %	
		2022 г.	2023 г.
1	Контроль	31,8	32,3
2	КОНВИЗО 1 (однократное опрыскивание 1,5 л/га)	29,4	30,3
3	КОНВИЗО 1 (двукратное опрыскивание 2*0,75 л/га)	27,9	28,7

Содержание сухих веществ в корнеплодах сахарной свеклы непосредственно напрямую коррелирует с урожайностью. Так, в контрольном варианте, где обработка не проводилась, содержание сухих веществ составило 31,8% в 2022 году и 32,3% в 2023 году. Снижение до 27,9% и 28,7% в 2022 и 2023 годах было в варианте - КОНВИЗО 1 (двукратное опрыскивание 2*0,75 л/га).

Среди азотных соединений корнеплода сахарной свеклы альфа-аминоазот, или «вредный азот», играет наибольшую отрицательную роль при извлечении сахара. Чем больше содержание альфа-аминоазота в корнеплодах, тем меньше выход сахара в сахарных заводах [6].

Таблица 5 - Содержание альфа-аминного азота в корнеплодах сахарной свеклы, ммоль/100 г

№ п/п	Вариант	α-аминный азот, ммоль/100 г	
		2022 г.	2023 г.
1	Контроль	6,97	6,94
2	КОНВИЗО 1 (однократное опрыскивание 1,5 л/га)	6,08	5,31
3	КОНВИЗО 1 (двукратное опрыскивание 2*0,75 л/га)	4,12	3,41

Показатель по альфа-аминному азоту наиболее максимален в варианте Контроль (6,94 ммоль/100 г). Данные по вариантам КОНВИЗО SMART изменялись от 5,31 до 3,41 ммоль/100 г. в зависимости от дробности применения. Разница между вариантами КОНВИЗО 1 с двукратным опрыскиванием (3,41 ммоль/100 г) и Контроль (6,94 ммоль/100 г) равна 3,53 ммоль/100 г, что говорит о том, что разница между вариантами существенная. Таким образом, варианты КОНВИЗО 1 отличались более низким содержанием альфа-аминоазота по сравнению с контрольным.

Заключение. Сахарная свекла играет важную роль как в производстве сахара, так и в качестве кормовой культуры. Применение технологии CONVISO SMART оказывает существенное влияние на повышение урожайности корнеплодов сахарной свеклы. Так, разница в урожайности между вариантом Контроль и КОНВИЗО 1 (2*0,75 л/га) составила 76,7 т/га, что является существенной разницей.

Максимальное значение по сахаристости принадлежит также варианту с двукратным опрыскиванием гербицидом КОНВИЗО 1 (16,37 %). Наибольшее значение сахаристости было в варианте с применением КОНВИЗО 1 в двукратной повторности 2023 года - 86,78 ц/га. На контрольном варианте валовой сбор составил 71,37 ц/га, что ниже на 15,41 ц/га от максимального показателя.

А содержание сухих веществ в корнеплодах сахарной свеклы снижается по мере увеличения урожайности, наименьшее значение составило 27,9% в 2022 году при двукратном использовании КОНВИЗО 1.

Показатель по альфа-аминному азоту наиболее максимален в контрольном варианте (6,94 ммоль/100 г). Данные по вариантам CONVISO SMART изменялись от 5,31 до 3,41 ммоль/100 г. в зависимости от дробности применения.

Дробное внесение гербицида КОНВИЗО 1 в целом показало более эффективный контроль сорняков, поскольку последующие всходы можно контролировать последующими обработками. Внедрение системы CONVISO SMART с применением гербицида КОНВИЗО 1, МД в двукратном опрыскивании с нормой 0,75 л/га в производство позволит увеличить урожайность и сахаристость сахарной свеклы, снизить затраты на 1 т сахара с 1 га, уменьшить пестицидную нагрузку, снизить себестоимость сахара и, как следствие, повысить его конкурентоспособность на внешних рынках.

Список источников

1. Балабанова Г.И. Перед наукой о сахарной свекле могут открыться новые горизонты // Сахарная свекла. 2024. № 9. С. 2-8.
2. Гаджиева Г.И. Технология convisor smart - инновация в системе защиты сахарной свеклы // Сахарная свекла. 2020. № 4. С. 20-24.
3. Исламгулов Д.Р., Бакирова А.У. Продуктивность и технологические качества сахарной свеклы при различных сроках уборки // Сахарная свекла. 2017. № 6. С. 14-17.
4. Костин В.И., Исайчев В.А., Сяпуков Е.Е. Биология и инновационная технология возделывания сахарной свеклы в Среднем Поволжье: монография. Ульяновск: УлГАУ, 2018. С. 71-75.
5. Влияние гербицида конвизо на продуктивность сахарной свеклы и последующих культур севооборота / Д.В. Лужинский, А.П. Гвоздов, К.В. Белякова, Л.А. Булавин // Земледелие и селекция в Беларуси. 2022. № 58. С. 42-48.
6. Славянский А.А., Вовк Г.А., Гаврилов А.М. Азотистые несахара свеклы и их влияние на технологические процессы. Способы удаления аммиака из конденсата и сока. М.: Изд. комплекс МГУПП, 2005. 58 с.
7. Справочник свекловода Башкортостана / Р.Р. Исмагилов, М.Х. Уразлин, Д.Р. Исламгулов и др.; МСХ РФ, Башкирский ГАУ. Уфа: Гилем, 2009. 207 с.
8. Productivity and technological qualities of sugar beet at different times of harvesting depending on contamination and freezing of root crops / D.R. Islamgulov, R.R. Ismagilov, A.U. Bakirova et al. // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. T. 13, № S8. С. 6533-6540.

Информация об авторах:

Д.Р. Исламгулов - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой почвоведения, агрохимии и точного земледелия, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, damir_islamgulov@mail.ru.

И.Е. Свечников - аспирант кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, akhazvalieva@unitedmeat.ru

П.А. Каретников - магистр кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, damir_islamgulov@mail.ru.

А.У. Идрисова - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент преподаватель кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, aygul_bakirova@inbox.ru.

Information about the authors:

D.R. Islamgulov - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture, Bashkir State Agrarian University, damir_islamgulov@mail.ru.

I.Ye. Svechnikov - postgraduate student of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture, Bashkir State Agrarian University, akhazvalieva@unitedmeat.ru

P.A. Karetnikov - Master of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture, Bashkir State Agrarian University, damir_islamgulov@mail.ru.

A.U. Idrisova - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, lecturer of the Department of Soil Science, Agrochemistry and Precision Agriculture, Bashkir State Agrarian University, aygul_bakirova@inbox.ru.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные. Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors are responsible for their work and the data provided. All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and are equally responsible for plagiarism. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 18.03.2025, одобрена после рецензирования 28.05.2025, принята к публикации 30.07.2025.

The article was submitted 18.03.2025, approved after reviewing 28.05.2025, accepted for publication 30.07.2025.

© Исламгулов Д.Р., Свечников И.Е., Каретников П.А., Идрисова А.У.