

УДК 631.452

UDC 631.452

4.1.1 – Общее земледелие, растениеводство
(сельскохозяйственные науки)

4.1.1 General farming, crop production (agricultural sciences)

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ
СВЕКЛЫ ГИБРИДА «АЗИМУТ»**

**INFLUENCE OF GROWING TECHNOLOGY
ON THE PRODUCTIVITY OF "AZIMUT"
SUGAR BEET HYBRID**

Тавадов Андраник Ситракович
студент
SPIN-код автора: 8002-7767

Tavadov Andranik Sitrakovich
student
RSCI SPIN-code: 8002-7767

Ничипуренко Евгений Николаевич
старший преподаватель
SPIN-код автора: 1795-2430

Nicipurenko Evgeny Nikolaevich
senior lecturer
RSCI SPIN-code: 1795-2430

Магомедтагиров Альберт Алибегович
старший преподаватель
SPIN-код автора: 2467-2825
E-mail: andranik_tas@mail.ru
*Кубанский государственный аграрный
университет имени И.Т. Трубилина. Россия,
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13*

Magomedtagirov Albert Alibegovich
Senior Lecturer
RSCI SPIN-code: 2467-2825
E-mail: andranik_tas@mail.ru
*Kuban State Agrarian University named after I.T.
Trubilin, Russia, 350044, Krasnodar, Kalinina, 13*

Статья представляет собой исследование, направленное на изучение влияния технологий выращивания на продуктивность гибрида сахарной свёклы «Азимут». В работе проводится сравнительный анализ различных методов обработки почвы, используемых для выращивания данной культуры. Цель исследования заключается в выявлении наиболее эффективных агротехнических приёмов, способствующих достижению максимальной урожайности и повышению качества продукции. Результаты исследования представляют интерес для специалистов в области сельскохозяйственных наук, агрономов и фермеров. Полученные данные могут быть использованы для разработки рекомендаций по оптимизации агротехнических мероприятий и повышения эффективности сельскохозяйственного производства

The article is a study aimed at studying the influence of cultivation technologies on the productivity of the sugar beet hybrid "Azimut". The work provides a comparative analysis of various soil cultivation methods used to grow this crop. The purpose of the study is to identify the most effective agrotechnical techniques that help achieve maximum yield and improve product quality. The results of the study are of interest to specialists in agricultural sciences, agronomists and farmers. The data obtained can be used to develop recommendations for optimizing agrotechnical measures and increasing the efficiency of agricultural production

Ключевые слова: САХАРНАЯ СВЕКЛА, ГИБРИД «АЗИМУТ», ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, УРОЖАЙНОСТЬ, САХАРИСТОСТЬ, ГУСТОТА СТОЯНИЯ, ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ

Keywords: SUGAR BEET, "AZIMUT" HYBRID, SOIL CULTIVATION, YIELD, SUGAR CONTENT, DENSITY OF STANDING, SOIL DENSITY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-208-016>

Введение

Современное агропромышленное производство направлено на увеличение урожайности и эффективности сельскохозяйственных культур.

Ключевым фактором достижения данных целей является совершенствование аграрных технологий, включая системы основной обработки почвы. Это особенно актуально для выращивания сахарной свёклы, предъявляющей высокие требования к структуре, плотности и водно-воздушному режиму почвы, а также имеющей важное значение как сырьё для сахарной промышленности [1].

Сахарная свёкла возделывается в промышленных объемах для получения сахарозы, которая находит широкое применение в пищевой промышленности. В агропромышленном комплексе свёкла также выступает в качестве значимого кормового ресурса благодаря высокой питательной ценности.

Помимо этого, сахарная свёкла является ценным объектом для научных исследований, служа моделью для изучения генетических механизмов, процессов фотосинтеза, транспорта и ассимиляции метаболитов, а также других биологических процессов, протекающих в растительных организмах.

В процессе переработки сахарной свеклы образуются отходы, включая дефека́т, который обладает агрохимическими свойствами и может применяться в качестве удобрения. Он содержит органические вещества, азот, фосфор, калий и микроэлементы.

Дефека́т, образующийся на сахарных заводах, включает азотистые соединения, фосфорную кислоту и карбонат кальция (CaCO_3), который повышает плодородие почв, особенно на кислотных субстратах, таких как выщелоченные черноземы. CaCO_3 нейтрализует кислотность почвы и в сочетании с гумусом улучшает её структуру.

Гибридная форма сахарной свёклы «Азимут», разработанная отечественными селекционерами, является перспективным объектом для научных исследований. Данный гибрид характеризуется высокой потенциальной продуктивностью и демонстрирует значительную

адаптивность к разнообразным почвенно-климатическим условиям, что делает его важным элементом аграрного сектора.

Материалы и методы исследования

Ключевым элементом агротехнических мероприятий является основная обработка почвы, которая существенно влияет на продуктивность и качественные характеристики сельскохозяйственных культур. Это мероприятие направлено на создание оптимальных условий для роста и развития растений, улучшение структуры почвы, повышение её плодородия и предотвращение эрозии.

В условиях Центральной зоны Краснодарского края, на чернозёме выщелоченном, было проведено исследование. Его целью было определение наиболее эффективной системы основной обработки почвы, способствующей увеличению урожайности и улучшению качественных характеристик корнеплодов отечественного гибрида «Азимут».

Схема эксперимента:

1. Отвальная обработка почвы (контроль);
2. Безотвальная обработка почвы;
3. Поверхностная обработка почвы.

Выполнено исследование воздействия различных методов основной обработки почвы на продуктивность сахарной свеклы отечественного гибрида при применении органо-минеральных удобрений в комплексе с интегрированной системой защиты растений.

Результаты и обсуждения

Исследование динамики объемной массы почвы выявило, что различные агротехнические методы возделывания сахарной свеклы оказывают дифференцированное воздействие на этот показатель в пахотном и подпахотном горизонтах.

Плотность почвы представляет собой ключевой показатель, требующий учёта при анализе состояния и динамики почвенного покрова. Для её оптимизации применяются разнообразные агротехнические приёмы, однако выбор метода должен учитывать индивидуальные характеристики почвы и особенности её эксплуатации.

Поверхностная система обработки почвы способствовала значительному уплотнению, что привело к увеличению плотности в пахотном слое до 1,39 г/см³ и в подпахотном слое до 1,40 г/см³. Данные по плотности почвы в середине вегетации свеклы приведены в Таблице 1.

Применение отвальной и безотвальной систем обработки почвы положительно повлияло на её структурные и физические характеристики. В пахотном слое, подвергающемся интенсивной механической обработке, плотность почвы составила 1,35 г/см³ при использовании отвальной системы и 1,36 г/см³ при применении безотвальной. Эти изменения указывают на улучшение аэрации и водопроницаемости верхнего слоя.

В подпахотном горизонте, испытывающем меньшее антропогенное воздействие, также наблюдалось снижение плотности почвы, но в меньшей степени. При использовании отвальной системы плотность составила 1,36 г/см³, а при безотвальной — 1,37 г/см³.

Таблица 1 – Влияние различных методов основной обработки почвы на её плотность в период активной вегетации растений.

Глубина, см	Показатель	Исследуемые варианты основной обработки		
		Отвальная (к)	Безотвальная	Поверхностная
0 – 30	Плотность, г/см ³	1,35	1,36	1,39
	W %	17,6	16,6	15,8
45 – 70	Плотность, г/см ³	1,36	1,37	1,40
	W %	18,2	18,6	16,7

В результате исследования установлено, что наибольшая эффективность в изменении объемной массы почвы наблюдается при применении отвальной и безотвальной обработки почвы, что способствует существенному снижению плотности пахотного слоя.

Сахарная свекла обладает высокой чувствительностью к уровню засоренности почвы. Увеличение плотности сорных растений существенно снижает урожайность данной культуры. На ранних стадиях вегетации, когда корневая система сахарной свеклы еще недостаточно развита для эффективной конкуренции за питательные вещества и влагу, сорняки оказывают наиболее негативное воздействие.

Для эффективного управления засоренностью почвы и минимизации негативного влияния сорняков на урожайность сахарной свеклы необходимо применять комплексные агротехнические мероприятия. Важную роль в этом процессе играет глубокая обработка почвы.

Таблица 2 – Влияние агротехнических методов на уровень засоренности посевов сахарной свеклы.

Вариант основной обработки	Начало вегетации			Конец вегетации		
	Сорные растения, шт/м ²					
	Однолетние	Многолетние	Σ	Однолетние	Многолетние	Σ
Отвальная (к)	24	2	26	23	1	24
Безотвальная	33	4	37	31	3	34
Поверхностная	90	15	105	85	13	98

Анализируя данные Таблицы 2, при поверхностной обработке почвы семена сорных растений не заделываются в почвенный слой, а остаются на поверхности. В начале вегетационного периода уровень засоренности посевов составил: для однолетних сорняков — 90 шт./м², для многолетних — 15 шт./м². Эти показатели превышают аналогичные значения при отвальной обработке на 66 и 13 шт./м² соответственно. Такое состояние негативно влияет на густоту стояния растений из-за затенения.

В результате применения отвальной обработки почвы зафиксировано снижение численности однолетних сорняков на 11 шт./м² относительно варианта с безотвальной обработкой, что составляет 38% от исходного уровня. Применение безотвального рыхления привело к увеличению численности многолетних сорняков на 2 шт./м² по сравнению с контрольным вариантом, что соответствует 66% от контрольного уровня.

Доминирующими видами сорняков в этот период были: Амброзия полыннолистная (*Ambrósia artemisiifolia*); Марь белая (*Chenopódium álbum*); Лебеда раскидистая (*Atriplex patula*); Вьюнок полевой (*Convōlvulus arvēnsis*).

К началу уборочных мероприятий сахарной свеклы уровень засоренности посевов снизился, но не существенно по сравнению с начальным этапом вегетационного периода. Это обусловлено высокой конкурентоспособностью свеклы благодаря значительной площади листового аппарата в фазы смыкания рядов и междурядий.

Применение различных технологий обработки почвы создает вариативные условия для роста, развития растений и формирования урожая.

Густота посева является ключевым фактором, влияющим на урожайность сахарной свеклы. Недостаточная плотность посевов снижает общий объем урожая, в то время как избыточная плотность приводит к уменьшению массы корнеплодов, что также негативно сказывается на урожайности. Системы обработки почвы оказывают влияние на всхожесть семян, что, в свою очередь, определяет густоту посева.

Таблица 3 – Влияние основной обработки на густоту стояния растений сахарной свеклы.

Количество растений, шт./м ²	Изучаемые варианты обработки почвы		
	Отвальная (к)	Безотвальная	Поверхностная
По всходам	9,5	9,3	9,2
Перед уборкой	7,7	7,5	6,1
% сохранившихся растений	81,1	80,6	66,3

Наименьшая плотность всходов зафиксирована при использовании поверхностной обработки почвы, составив 9,2 шт./м². Это на 0,3 шт./м² ниже показателя контрольного варианта. Безотвальная обработка не продемонстрировала статистически значимого влияния на густоту всходов,

демонстрируя лишь незначительное различие в 0,2 шт./м² по сравнению с отвальной обработкой.

В течение вегетационного периода наблюдалось снижение густоты стояния растений. К завершению вегетации процент сохранившихся растений варьировался от 66,3 до 81,1 растений на квадратный метр. Наибольшая гибель растений сахарной свеклы зафиксирована на варианте с поверхностной обработкой, что обусловлено неблагоприятными почвенными условиями. Густота стояния растений на этом варианте составила 6,1 шт./м², что на 1,6 шт./м² меньше по сравнению с контролем. Результат применения безотвальной обработки оказался на 0,2 шт./м² ниже по сравнению с отвальной обработкой.

Продуктивность сахарной свеклы определяется совокупностью показателей: урожайностью, сахаристостью корнеплодов и выходом сахара с единицы площади. Эти характеристики зависят от множества факторов, включая агротехнические приемы, климатические условия и гибрид культуры.

В ходе экспериментальных исследований установлено, что применение безотвальной технологии обработки почвы продемонстрировало максимальную продуктивность сахарной свеклы. Этот метод показал высокую агрономическую эффективность, обеспечив урожайность корнеплодов на уровне 464,9 ц/га. Подробные данные эксперимента отражены в Таблице 4.

Таблица 4 – Влияние изучаемых агроприемов на урожайность сахарной свеклы.

Варианты	Урожайность, ц/га					
	По повторениям			Урожайность, средняя	Отклонение от контроля	
	1	2	3		ц/га	%
Отвальная (к)	427,7	419,5	457,3	434,8	-	-
Безотвальная	448,8	480,4	465,5	464,9	+30,1	+7,0
Поверхностная	293,8	311,3	343,6	275,9	-158,9	-36,5
НСР ₀₅					36,14	

Применение метода безотвального рыхления почвы для выращивания сахарной свеклы обеспечило урожайность корнеплодов на уровне 464,9 ц/га, что на 30,1 ц/га превосходит результаты, полученные при использовании вспашки. В то же время поверхностная обработка почвы привела к снижению урожайности до 275,9 ц/га, что составляет 40,1 % и 36,5 % по сравнению с показателями безотвального и отвального способов обработки соответственно.

Анализ данных показывает, что поверхностная обработка почвы оказывает статистически значимое негативное влияние на урожайность сахарной свеклы. В то же время, различия между безотвальной и отвальной технологиями обработки почвы не являются статистически значимыми.

Таблица 5 – Сахаристость и выход сахара в зависимости от изучаемых технологий обработки почвы.

Варианты	Сахаристость корнеплода, %	Выход сахара, т/га	Отклонение выхода сахара от контроля	
			т/га	%
Отвальная (к)	18,4	8,0	-	-
Безотвальная	18,5	8,6	+0,6	+7,5
Поверхностная	19,8	5,4	-2,6	-32,5
НСР ₀₅			1,18	

Результаты исследования, представленные в Таблице 5, демонстрируют существенное влияние различных методов обработки почвы на показатели сахаристости корнеплодов и урожайность сахарной свёклы.

Установлено, что поверхностная обработка почвы способствовала увеличению содержания сахаров в корнеплодах до максимального значения 19,8%, что превышает аналогичные показатели при отвальной и безотвальной обработке на 1,4% и 1,6% соответственно.

Тем не менее, поверхностная обработка почвы негативно сказалась на урожайности сахарной свёклы, что подтверждается снижением общего выхода сахара с гектара. Минимальное значение урожайности

зафиксировано при поверхностной обработке и составило 5,4 тонны/га. Наибольший выход сахара был достигнут при использовании безотвального рыхления и составил 8,6 т/га, в то время как отвальная обработка показала промежуточный результат с урожайностью 8,0 т/га.

Выводы:

1. Варианты обработки почвы с использованием отвальной и безотвальной технологий продемонстрировали наилучшее разуплотняющее и структурообразующее воздействие на почву. Эти методы также способствовали увеличению влагонакопления в зимний и весенний периоды. Количество водопрочных агрегатов было максимальным в этих вариантах.

2. Исследование показало, что поверхностная обработка почвы приводит к деградации её структуры и увеличению плотности, что негативно сказывается на урожайности. Статистически значимое снижение урожайности при использовании поверхностной обработки по сравнению с альтернативными методами подтверждается результатами эксперимента.

3. Использование технологии безотвального рыхления при возделывании сахарной свёклы обеспечивает достижение максимальной продуктивности на уровне 8,6 тонн сахара с гектара. В сравнении с традиционными методами отвальной и поверхностной обработки почвы, которые демонстрируют показатели 8,0 и 5,4 тонн сахара с гектара соответственно, данная технология демонстрирует значительное преимущество в повышении сахаристости корнеплодов.

4. На выщелоченных черноземах для возделывания сахарной свеклы рекомендуется применять отвальную и безотвальную системы обработки почвы в комплексе с органо-минеральными удобрениями. Эти агротехнические мероприятия способствуют улучшению структурного состояния почвы, повышению водоустойчивости почвенных агрегатов,

разрыхлению почвенного профиля и, как следствие, увеличению урожайности культуры.

Литература

1. Влияние биологизированных технологий на биометрические показатели озимой пшеницы сорта Граф в условиях Краснодарского края / Е. Н. Ничипуренко, Т. Д. Федорова, К. В. Иващенко [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 191. – С. 173-183. – DOI 10.21515/1990-4665-191-028. – EDN SMKYTH.

References

1. Vlijanie biologizirovannyh tehnologij na biometricheskie pokazateli ozimoy pshenicy sorta Graf v uslovijah Krasnodarskogo kraja / E. N. Nichipurenko, T. D. Fedorova, K. V. Ivashhenko [i dr.] // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 191. – S. 173-183. – DOI 10.21515/1990-4665-191-028. – EDN SMKYTH.