

Во всех вариантах с применением твердого ила, несмотря на общую тенденцию к уплотнению, объемная плотность почвы осталась ниже, чем в контроле. Следует отметить, что вариант с дозой активного ила 20 кг/м² обусловил наибольшую структурную устойчивость (уплотнение за год составило +0,02 г/см²). Разница между контролем (1,44 г/см³) и вариантом с 20 кг/м² (1,35 г/см³) к августу 2024 года составила 0,09 г/см³. Эта величина является агрономически значимой и свидетельствует о сохранении мелиорирующего эффекта.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что внесение твердой формы избыточного активного ила в дозах 20-30 кг/м² является эффективным агротехническим приемом для целенаправленного и относительно устойчивого снижения плотности сложения дерново-подзолистой суглинистой почвы. Получаемый эффект связан не с временным разрыхлением, а с укреплением почвенной структуры за счет органического вещества, что способствует созданию более благоприятных физических условий для роста и развития растений.

УДК 633.63 : 631.89(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЯ ГРИН ФАРМИНГ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Синевич Т. Г., Телеш В. А., Зимина М. В., Юргель С. И.,
Дайлида И. Д.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Аннотация. В статье представлены результаты первого года регистрационных опытов по изучению влияния трехкратной некорневой подкормки комплексным удобрением Грин Фарминг на продуктивность и качество сахарной свеклы в условиях Республики Беларусь. Установлено, что применение удобрения на фоне основного внесения N₁₂₀P₆₀K₁₅₀ обеспечило максимальную урожайность (81,3 т/га) и сбор сахара (13,45 т/га).

Summary. The article presents the results of the first year of registration trials on the effect of three foliar applications of the complex fertilizer Green Farming on the productivity and quality of sugar beet in the Republic of Belarus. It was found that the use of the fertilizer against the background of the main application of N₁₂₀P₆₀K₁₅₀ provided the maximum yield (81,3 t/ha) and sugar yield (13,45 t/ha).

Ключевые слова: сахарная свекла, некорневая подкормка, комплексное удобрение, урожайность, регистрационные испытания.

Key words: sugar beet, foliar application, complex fertilizer, yield, registration trials.

Сахарная свекла – важнейшая сельскохозяйственная культура для Республики Беларусь, являющаяся единственным источником сырья для производства сахара. Ее возделывание имеет комплексное народно-хозяйственное значение, обеспечивая продовольственную безопасность, формируя значительную долю доходов аграрного сектора и стимулируя развитие смежных отраслей – от пищевой промышленности до биоэнергетики (переработка отходов в биогаз и корма). С агротехнической точки зрения размещение сахарной свеклы в севообороте способствует повышению культуры земледелия благодаря интенсивной обработке почвы и эффективному подавлению сорняков.

Достижение высокой продуктивности данной культуры и требуемых технологических качеств корнеплодов (сахаристость, выход белого сахара) зависит от оптимизации системы питания. Сахарная свекла характеризуется высокой потребностью в макро- и микроэлементах на протяжении всего периода вегетации. В начальный период роста и развития она нуждается в доступных формах азота и фосфора для формирования листового аппарата и корневой системы. К середине вегетации интенсивность поглощения всех элементов достигает максимума, а во второй ее половине растения усваивают более 25 % всего азота и около 40 % калия, что напрямую влияет на рост корнеплода и накопление сахарозы.

Несбалансированность питания сказывается на физиологическом состоянии растений. Так, дефицит азота тормозит рост растений и приводит к хлорозу листьев, в то время как его избыток снижает сахаристость. Недостаток фосфора угнетает развитие на ранних стадиях, а калийное голодание не только снижает устойчивость к абиотическим стрессам (засуха, заморозки), но и уменьшает сахаристость корнеплодов. Особую роль играют кальций, бор и марганец, дефицит которых вызывает специфические нарушения: гниль сердечка (борный хлороз) и нарушения в транспорте сахаров (марганец), ослабления и остановке роста растений, в частности, корневой системы (кальций).

В современных интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, помимо основного внесения удобрений в почву, является некорневая подкормка, благодаря которой можно быстро и целенаправленно устранить дисбаланс питательных веществ в растениях. Преимущество некорневых подкормок заключается в быстром усвоении элементов, особенно в периоды, когда корневая система не может полностью удовлетворить потребность растения из-за каких-либо неблагоприятных почвенных условий (рН, влажность, температура).

В данном контексте научный и практический интерес представляет изучение эффективности комплексных водорастворимых удобрений, сбалансированных по основным макроэлементам, таких, например, как Грин Фарминг, которое содержит основные макроэлементы (азот, фосфор и

калий) в соотношении 21:21:21. Применение данного удобрения в ключевые фазы развития (период 4-6 листьев, смыкание листьев в междурядьях на 50 %, фаза активного роста корнеплодов) теоретически позволяет поддерживать питательный баланс, компенсируя возможный дефицит и усиливая метаболические процессы.

Целью настоящего исследования являлась первоначальная оценка эффективности трехкратной некорневой подкормки удобрением Грин Фарминг в дозе 2 кг/га на посевах сахарной свеклы в условиях западного региона Республики Беларусь в рамках первого года регистрационных опытов.

Исследования проводились в 2024 году на опытном поле УО «ГГАУ» на дерново-подзолистой супесчаной почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса 2,2 %, кислотность – 6,3, обеспеченность макро- и микроэлементами – P_2O_5 – 225; K_2O – 231; CaO – 966; MgO – 205; Cu – 1,6; Zn – 2,83; Mn – 1,8; I – 0,52 мг/кг.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Контроль (без удобрений);
2. Фон – $N_{120}P_{60}K_{150}$ + навоз 60 т/га;
3. Эталон: Фон + Максимус 20-20-20 (2+2+2 кг/га);
4. Исследуемое удобрение: Фон + Грин Фарминг (2+2+2 кг/га).

Вегетационный период 2024 года характеризовался значительным повышением температурного фона и неравномерным распределением осадков, что создало специфические условия для роста и развития растений сахарной свеклы. Среднемесячная температура воздуха на протяжении всего вегетационного периода превышала среднегодовые показатели на 2,4-5,1°C. Особенно теплыми были май (+3,3°C к норме) и сентябрь (+5,1°C). Распределение осадков имело контрастный характер. Критическим периодом стала первая половина вегетации: в мае выпало 43 % от нормы осадков, что обусловило почвенную засуху в фазе активного формирования листового аппарата и корневой системы. Несколько меньше нормы осадков было и в июне (85 %). Дефицит влаги в этот период мог выступать лимитирующим фактором, потенциально угнетающим начальное развитие растений и затрудняющим усвоение элементов питания из почвы. Во вторую половину вегетации режим увлажнения был избыточным, особенно в августе (140 % от нормы). Обильные осадки в период накопления сахара, с одной стороны, поддерживали тургор растений, но, с другой стороны, могли провоцировать вторичный рост вегетативной массы и создавать риск развития грибных заболеваний. Сентябрь был отмечен не только рекордно высокой температурой, но и резким дефицитом осадков (28 % от нормы). Такая сухая и теплая погода в предуборочный период является крайне благоприятной для сахарной свеклы,

так как интенсифицирует отток сахарозы в корнеплоды, способствует их техническому созреванию и улучшает технологические качества. Таким образом, вегетационный период 2024 года предоставил хорошие возможности для оценки эффективности применяемых удобрений, в частности, некорневых подкормок, в условиях стрессовых воздействий и благоприятного сахаронакопления.

В результате проведенных исследований установлено положительное влияние как основного фона минерального питания, так и некорневых подкормок комплексными удобрениями на продуктивность и технологические качества сахарной свеклы. Полученные данные (таблица 1) показали преимущество интегрированной системы питания, особенно в контексте специфических погодных условий вегетационного периода.

Таблица 1 – Урожайность и содержание сахара в корнеплодах в зависимости от применяемых удобрений

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Содержание сахара, %	Сбор сахара, т/га
1. Контроль (без удобрений)	64,5	16,05	10,35
2. $N_{120}P_{60}K_{150}$ + навоз 60 т/га – фон	75,8	16,24	12,31
3. Фон + Максимус 20-20-20 (эталон)	78,9	16,72	13,19
4. Фон + Грин Фарминг	81,3	16,54	13,45
НСР ₀₅	2,8		

Применение основного удобрения в дозе $N_{120}P_{60}K_{150}$ совместно с навозом (фон, вариант 2) обеспечило достоверное увеличение урожайности на 11,3 т/га (+17,5 %) по сравнению с контролем (без удобрений). Рост продуктивности сахарной свеклы сопровождался незначительным повышением сахаристости на 0,19 %, что в абсолютном выражении привело к существенному росту сбора сахара на 1,96 т/га. Приведенные данные подтверждают роль основного фона питания в реализации потенциала культуры, особенно в условиях, когда природные факторы нестабильны.

Основной задачей проведенного опыта была сравнительная оценка эффективности некорневых подкормок. Оба испытуемых удобрения показали статистически значимую прибавку к фоновому варианту, превысив значение НСР₀₅ (2,8 т/га). Наибольшая урожайность корнеплодов (81,3 т/га) была получена в варианте с применением удобрения Грин Фарминг (вариант 4). Данный результат на 2,4 т/га (или на 3,1 %) превысил показатели эталонного препарата Максимус 20-20-20 (вариант 3, 78,9 т/га). Тем не менее следует отметить, что эталон и исследуемое удобрение оказались равнозначными с агрономической точки зрения, так как разница между этими вариантами меньше НСР₀₅.

Динамика качественных показателей была несколько иной. Максимальное содержание сахара (16,72 %) было получено при использовании эталонного удобрения Максимус 20-20-20. В варианте с испытуемым

удобрением сахаристость составила 16,54 %, что на 0,3 % выше фонового варианта. Снижение сахаристости на 0,18 % по сравнению с эталоном, на фоне высокой урожайности, является типичной физиологической реакцией, известной как «эффект разбавления»: интенсивный прирост массы корнеплода может опережать скорость накопления сахарозы.

Комплексным показателем влияния исследуемых удобрений с агрономической и экономической точек зрения является сбор сахара с гектара. В данном случае вариант с удобрением Грин Фарминг показал преимущество по сравнению с эталонным удобрением. Благодаря сочетанию высокой урожайности и хорошей сахаристости, сбор сахара составил 13,45 т/га, что на 0,26 т/га больше, чем в эталонном варианте, и на 1,14 т/га выше, чем на фоновом. Таким образом, установлено, что удобрение Грин Фарминг обеспечило более сбалансированное питание, позволившее оптимизировать два процесса – рост корнеплодов и синтез сахарозы.

Полученные результаты являются предварительными и требуют подтверждения в ходе повторных исследований в условиях различных по метеорологическим условиям вегетационных периодов. Таким образом, удобрение Грин Фарминг рекомендуется для дальнейших испытаний на посевах сахарной свеклы с целью последующей государственной регистрации в Республике Беларусь.

УДК 634.13

УСТАНОВИТЬ БИОЛОГИЧЕСКИЕ И АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ КОРНЕСОБСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СОРТОВ ГРУШИ, ПОЛУЧЕННЫХ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Синкевич И. А.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований в условиях Гродненской области по особенностям роста и развития корнесобственных растений груши сорта Спакуса, полученных в культуре in vitro, при двух схемах посадки в молодом саду. Установлено, что показатели роста и развития корнесобственных деревьев груши в первые три года роста и развития достоверно не отличались по вариантам схем посадки в молодом саду.*

***Summary.** The article presents the results of research conducted in the Grodno region on the growth and development of Spakusa pear trees grown in vitro under two planting schemes in a young orchard. It was found that the growth and development of*