

УДК 631.816.31:633.63(476.6)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОРНЕВЫХ
ОБРАБОТОК ПОСЕВОВ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ
СРЕДСТВАМИ ХИМИЗАЦИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ
ПЕРИОДА ВЕГЕТАЦИИ КУЛЬТУРЫ**

В.С. Тарасенко, Н.И. Тарасенко

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

***Аннотация.** Одной из возможностей интенсификации производства сахарной свёклы является использование поздних обработок посевов растворами минеральных удобрений, физиологически активными веществами и средствами защиты растений. В исследованиях, проведённых в производственных условиях на дерново-подзолистой супесчаной почве, было установлено, что применение изучаемых средств химизации оказывает существенное влияние на продукционный процесс растений сахарной свёклы. Прибавка урожайности корнеплодов составляла 5-16%, сбор сахара увеличился на 8-18%. Наибольшей эффективностью характеризовались варианты с двукратной обработкой посевов карбамидом (20 кг/га ф.в.), фитогормоном Экосилом (0,2 л/га) и фунгицидом Рэкс Дуо (0,6 л/га).*

***Summary.** One of possibilities of an intensification of manufacture of a sugar beet is the using of late processings of crops by solutions of mineral fertilizers, physiologically active substances and protection frames of plants. In the researches spent under production conditions on derno-podsolic sandy soil, it has been established, that application of studied means of chemicalization makes essential impact on production process of plants of a sugar beet. The increase of productivity of root crops made 5-16%, sugar gathering increased by 8-18%. The greatest efficiency characterised variants with double processing of crops by a carbamide (20 kg/hectares ф.в.), phytohormone Ekosil (0,2 l/hectares) and fungicide Reks Duo (0,6 l/hectares).*

Введение. Сахарная свёкла в условиях Республики Беларусь – это высокопродуктивное культурное растение, которое дает сырье для промышленного производства сахара [8]. Кроме того, при заводской переработке свёклы на сахар в виде отходов получают такие продукты, как жом, патока и дефекаат [3].

Выращивание сахарной свеклы имеет и важное экологическое значение. Сахарная свёкла больше других сельскохозяйственных культур поглощает CO₂ и выделяет кислород, что дает положительный экологический эффект [8].

В последние годы до 80% посевов и около 85% валовых сборов сахарной свёклы сосредоточены в Европе. В Беларуси возделывают эту

техническую культуру более 560 хозяйств разной формы собственности в Гродненской, Минской и Брестской областях [1. 2].

В настоящее время развитие агропромышленного комплекса происходит в соответствии с государственными программами «Программа возрождения и развития села на 2005-2010 годы» и «Программой социально-экономического развития РБ». Этими программами планируется стабилизировать площади посева сахарной свёклы на уровне 90 тыс. га и довести к 2010 году валовой сбор сахарной свёклы до 3810 тыс. т, что позволит удовлетворять потребность в сахарной свекле внутреннего рынка и значительную его часть поставлять на экспорт. Однако экстенсивный путь развития из-за ограниченности земельных ресурсов и сложившейся структуры посевных площадей невозможен. Поэтому важнейшим направлением выполнения этой задачи является повышение урожайности и улучшение качества корнеплодов [7]. Следует отметить, что средняя урожайность этой культуры в республике невелика и находится на уровне 250-320 ц/га. Только в самые благоприятные погодные условия продуктивность приближается к 370 ц/га. И это при том, что биологический потенциал сахарной свёклы превышает 1000 ц/га. Причиной этому является несовершенство современной технологии возделывания [4].

Основная проблема в обеспечении растений элементами минерального питания состоит в несоответствии прихода и расхода этих веществ. Сахарная свёкла является культурой с длительным периодом вегетации, а поступление основных элементов питания при традиционной технологии возделывания заканчивается в фазу смыкания ботвы в междурядьях [5]. Пик потребления этих элементов, напротив, наблюдается в более поздние фазы, что вызывает нарушение баланса поступления и потребления питательных веществ на более поздних этапах вегетации, что и обуславливает невысокую продуктивность посевов сахарной свёклы.

Следовательно, одним из факторов, который влияет на продуктивность сахарной свёклы, является оптимизация минерального питания посевов сахарной свёклы в течение вегетации при помощи применения некорневых подкормок.

Одной из возможностей повысить интенсивность сельскохозяйственного производства, увеличить урожайность культур и одновременно улучшить их качество является применение физиологически активных веществ: стимуляторов и регуляторов роста, которые могут изменять направленность обмена веществ, повышать устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды, усиливать потребление питательных элементов из удобрений и почвы и др [6]. В на-

стоящее время существует большое количество стимуляторов роста. Но до настоящего момента их влияние на растение еще полностью не изучено. Поэтому возникает необходимость в изучении применения этих препаратов на сахарной свёкле.

Определённую актуальность приобретает вопрос применения ингибиторов роста на посевах сахарной свёклы, которые способствуют направленному прекращению обменных реакций в растительном организме и усиливают процессы распределения запасных питательных веществ из ассимилирующей части растений (ботвы) в аккумулирующую (корнеплод).

Защита листового аппарата сахарной свёклы также является одной из важнейших задач, т.к. растение, пытаясь восстановить поврежденный листовой аппарат, расходует пластические вещества, которые были накоплены в корнеплоде, и энергию, получаемую в результате гидролиза сахаров, также уже накопленных в корнеплодах. В результате происходит снижение как урожайности, так и качества корнеплодов сахарной свёклы.

Следовательно, возникает необходимость изучения применения средств защиты растений, которые защищают листовой аппарат, чем способствуют активному фотосинтезу в листьях, оттоку и накоплению сахаров в корнеплодах.

Таким образом, целью наших исследований было изучение возможности применения некорневых обработок посевов сахарной свёклы в течение всей вегетации растворами минеральных удобрений, средствами защиты растений и стимуляторами роста для регулирования физиолого-биохимических параметров растений с целью получения высокой урожайности корнеплодов с хорошими качественными показателями.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2005-2008 годах в СПК «Прогресс-Вертилишки» Гродненского района. Почва опытных участков – дерново-подзолистая связносупесчаная, имела слабокислую реакцию почвенного раствора, повышенное содержание калия и высокое фосфора, среднее содержание гумуса, типичная для производственных условий данного хозяйства.

Схема опыта:

1. Контроль
2. Рекс Дуо 0,6 л/га
3. Рекс Дуо 0,6 л/га + 0,6 л/га
4. Экосил 0,2 л/га
5. Экосил 0,2 л/га + 0,2 л/га
6. Мочевина 20 кг/га

7. Мочевина 20 кг/га + 20 кг/га

8. Экосил 1,0 л/га

Первая обработка посевов (варианты 2,4,6 и первая часть вариантов 3, 5, 7) проводилась во второй декаде июля, повторная (вторая часть вариантов 3, 5, 7) – через месяц (вторая декада августа). Ингибирующая доза препарата Экосил (1 л/га) применялась за 3-4 недели до уборки. Уборка проводилась в 1-2 декаде октября.

Все варианты включали в себя фоновую обработку в виде некорневой подкормки борсодержащими удобрениями – борной кислотой в дозе 1,0 кг ф.в./га.

Агрохимикаты вносились опрыскивателем и применялись в виде раствора (исходные количества растворялись в 200 л воды). Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. В опытах использовались стимуляторы роста естественного происхождения – Экосил, представляющий собой природную смесь тритерпеновых кислот и ацетатов полипренолов, полученных из хвои пихты сибирской. Учёт урожайности корнеплодов сахарной свёклы проводился методом пробных площадок. Одновременно с этим отбирались образцы корнеплодов для определения качественных показателей.

В корнеплодах сахарной свёклы определяли сахаристость, содержание α -аминного азота, калия, натрия в лаборатории ОАО «Скидельский сахарный завод» на поточной автоматической линии Betalyser.

Учёт урожайности проводился методом пробных площадок в четырёхкратной повторности.

Результаты исследований и их обсуждение. Продукционный процесс у растений является комплексным явлением, находящимся в зависимости от ряда факторов и управляемым, в первую очередь, физиолого-биохимическими реакциями, протекающими в растительном организме. Несмотря на то, что данный процесс зависит от внутренних, генотипических особенностей организма, регулирование ферментативных реакций позволяет существенно изменять интенсивность процессов роста и развития. И мощнейшими факторами, позволяющими управлять продукционным процессом в широком диапазоне, является использование средств химизации.

Глазомерная оценка состояния посевов уже позволяет сделать ряд выводов:

- При применении интенсивной технологии возделывания сахарной свёклы, когда планируемая урожайность корнеплодов превышает 700 ц/га, а также при определённых погодных условиях, ботва уже к сентябрю месяца, т.е. за 50 дней до уборки, может в значительной степени поражаться болезнями, что, вероятно, приводило не только к су-

щественному снижению уже сформированной урожайности, но и значительно ухудшению качества корнеплодов.

- Однократная обработка посевов фунгицидами не всегда способствует достижению фитосанитарной чистоты (отмечаются отдельные очаги поражения ботвы). Однако двукратная обработка посевов рекомендуемыми фунгицидами позволяет полностью уничтожить инфекцию и не допустить развития очагов заболевания.

- Применение некорневых обработок посевов сахарной свёклы растворами карбамида как однократно, так и двукратно позволяет сохранить листовой аппарат растений в полнофункциональном состоянии. Это может объясняться двумя причинами: оптимизацией минерального питания растений, когда вследствие достаточного обеспечения питательными веществами растения находятся в нормальном физиологическом состоянии и способны противостоять поражению инфекции за счёт мобилизации собственного потенциала, или за счёт того, что раствор карбамида обладает также и дополнительным фунгицидным эффектом. Однако наиболее вероятным представляется совокупное действие обоих вышеуказанных причин.

- Однократная обработка посевов сахарной свёклы стимулирующей дозой препарата Экосил не оказывает значительное влияние на защитные свойства растений сахарной свёклы, поскольку поражение ботвы достаточно существенное. Однако двукратная обработка посевов данным препаратом с месячным интервалом позволяет существенно снизить повреждаемость ботвы болезнями.

Все указанные ранее различия в протекании продукционного процесса, полученные как вследствие биологических особенностей культуры и метеорологических условий вегетационного периода, так и изучаемых вариантов, не могли не привести к различному уровню урожайности корнеплодов (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние средств химизации на урожайность корнеплодов сахарной свёклы, 2005-2008 г.г.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га					Прибавка к контролю	
	2005	2006	2007	2008	среднее	ц/га	%
1	2	3	4	5	6	7	8
Контроль	597	590	610	715	628	-	-
Рекс Дуо 0,6 л/га	611	628	711	780	683	55	9
Рекс Дуо 0,6 л/га + 0,6 л/га	615	646	752	815	707	79	13
Экосил 0,2 л/га	672	613	669	762	679	51	8
Экосил 0,2 л/га + 0,2 л/га	679	632	722	794	707	79	13
Карбамид 20 кг/га	616	683	742	773	704	76	12

Продолжение таблицы 1							
1	2	3	4	5	6	7	8
Карбамид 20 кг/га + 20 кг/га	629	720	763	797	727	99	16
Экосил 1,0 л/га	612	627	645	749	658	30	5
НСР _{0,05}	15	24	21	32	12		

Действие вариантов опыта по годам было различно. Это связано, в первую очередь, с погодными условиями, когда количество осадков и температурный режим, влияя на протекание физиолого-биохимических процессов в растении, оказывали влияние и на восприимчивость растительного организма к тому или иному исследуемому фактору, тем самым определяя его эффективность.

Например, относительно невысокая эффективность препарата Рекс Дуо, как и некорневой подкормки азотными удобрениями, в 2005 году объясняется нормальным физиологическим состоянием посевов и незначительной степенью развития инфекции. И, напротив, именно в этот год эффективность использования стимуляторов роста была максимальной, что вызвано, скорее всего, существенным ростостимулирующим эффектом, когда данный препарат значительно активизировал обмен веществ, что привело к усилению процессов фотосинтеза и потребления элементов минерального питания. Однако уже в 2006 году данные варианты занимали не самую высокую позицию в отношении положительного влияния на продуктивность растений. В этом году максимальный положительный эффект наблюдается при применении некорневых подкормок карбамидом (прибавка 93-130 ц/га). Столь существенное действие азотных удобрений было вызвано условиями увлажнения, когда во второй-третьей декаде августа выпало значительное количество осадков, в несколько раз превышающих норму, что привело к большим потерям питательных веществ из почвы. Как следствие, посевы испытывали существенный дефицит питательных элементов, и применение некорневых обработок способствовали его ликвидации.

Максимальная прибавка урожайности корнеплодов, сформированная под действием изучаемых факторов (фунгициды, стимуляторы роста, азотные удобрения), наблюдалась в 2007-2008 годах. Данное явление объясняется существенным влиянием изучаемых средств химизации как на снижение заболеваемости церкоспорозом, так и погодными особенностями вегетационного периода.

Исходя из того, что действие вариантов опыта на урожайность корнеплодов по годам было различно, наиболее объективной величиной, позволяющей сделать хоть и предварительные, но в то же время

определённой долей вероятности выводы, является средняя урожайность за четыре года исследований (рисунок 1).

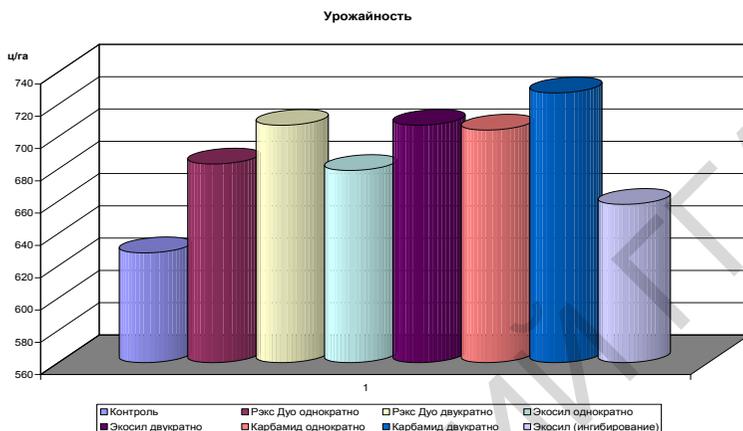


Рисунок 1 – Влияние минеральных удобрений, средств защиты растений и физиологически активных веществ на урожайность корнеплодов сахарной свёклы, ц/га, 2005-2008 гг, среднее

В схеме опыта можно выделить четыре блока, которые следует охарактеризовать по отдельности.

1. Применение средств защиты растений. Однократная обработка посевов препаратом Рэкс Дуо в дозе 0,6 л/га позволяет сформировать дополнительно 55 ц/га корнеплодов, или 9%, двукратная – соответственно 79 ц/га, или 13%. Данный эффект объясняется фунгицидным действием препарата, позволяющим сохранить листовую поверхность растений в функциональном состоянии возможно дольше, т.е. до самой уборки и защитить листовой аппарат от инфекции.

2. Использование стимулирующей дозы препарата Экосил. Как однократная обработка посевов, так и двукратная были агрономически эффективными, поскольку прибавка урожайности корнеплодов к контролю составила 51 и 79 ц/га, или 8 и 13% соответственно. Эффект от применения данных вариантов может объясняться как непосредственным действием их в качестве стимуляторов роста, позволяющих существенно ускорить процессы обмена веществ, потребления питательных элементов и повышения коэффициента их использования из почвы и удобрений за счёт активизации ферментативного комплекса растений, так и определённым фунгицидным эффектом при их воздействии на листовую поверхность растений. Однако, скорее всего, действие данных вариантов на растение включало в себя сразу комплекс указанных причин.

3. Применение некорневых подкормок посевов сахарной свёклы карбамидом. Максимальной эффективностью в опыте характеризовался вариант с двукратным применением раствора азотного удобрения в середине вегетации с месячным интервалом. Именно на этом варианте зафиксирована максимальная урожайность – более 700 ц/га, а прибавка к контролю составила 99 ц/га, или 16%. Однократное использование азотной некорневой подкормки было менее эффективно – прибавка урожайности корнеплодов 76 ц/га, или 12%. Положительное действие этих вариантов достигнуто за счёт оптимизации минерального питания растений. Нельзя забывать, что уже к середине вегетации посевы сахарной свёклы страдают от недостатка питательных веществ, особенно легкоподвижных – в первую очередь, азота, дефицит которого образовывается вследствие существенных потерь из почвы, особенно на начальном этапе роста и развития растений. Применение некорневой обработки, которая в несколько раз более эффективна, чем почвенное внесение, за счёт практически полной усвояемости растением, большего коэффициента использования и более точной дозировки, позволило ликвидировать образовавшийся дефицит. Как следствие, активизировалось формирование органического вещества в растениях, что привело к существенному усилению продукционных процессов. Также не стоит забывать и об определённом фунгицидном эффекте раствора карбамида, что позволило сохранить ассимиляционную поверхность растений в полнофункциональном состоянии.

4. Применение ингибирующей дозы препарата Экосил. В отношении урожайности данный вариант был наименее эффективным – прибавка к контролю составила 30 ц/га, или 5%. Однако включение его в схему опыта было необходимо по ряду причин, обусловленных, в первую очередь, его действием на растение. Ингибитор роста позволяет изменить направленность обменных реакций. Действие этого препарата направлено на искусственное старение растительного организма, когда обменные процессы затухают, растение прекращает вегетацию и погружается в состояние покоя. Этот этап ингибирования ростовых процессов характеризуется усиленным оттоком питательных веществ из ассимилирующей ткани листа в запасающую корнеплода. Однако в связи с тем, что использование ингибирующей дозы происходит на этапе активных обменных процессов, когда ботва растений сахарной свёклы находится в полнофункциональном состоянии и активно синтезирует органическое вещество, темпы оттока питательных веществ на данном варианте несоотносимы с темпами транспорта этих же веществ, образованных в процессе фотосинтеза листьев на других вариантах.

Таким образом, в результате исследований было установлено, что все изучаемые варианты обладают определённой агрономической эффективностью в отношении повышения продуктивности посевов, однако их действие и абсолютные показатели, характеризующие продукционный процесс – урожайность по вариантам, находятся в зависимости от погодных условий и фитосанитарного состояния посевов.

К основным качественным характеристикам корнеплодов, существенно влияющих на процесс извлечения сахаров, относят сахаристость, а также содержание в них альфа-аминого азота и щелочных металлов – калия и натрия. Причём, если первый показатель – сахаристость в прямой зависимости определяет выход сахара, то остальные, напротив, снижают извлекаемость данных углеводов из корнеплодов, одновременно повышая их содержание в мелассе и жоме.

Качество корнеплодов не является стабильным показателем, оно достаточно динамично. Все указанные выше технологические характеристики в значительной степени зависят от погодных условий и существенно определяются генетическими особенностями растений. Однако регулируя протекание физиолого-биохимических процессов в вегетирующих посевах путём использования средств химизации, можно существенно влиять на качественные показатели корнеплодов.

В наших исследованиях максимальная сахаристость наблюдалась на вариантах опыта в 2005 году, когда содержание этих углеводов в корнеплодах составляла 17,5-18,0%. Это было вызвано особыми погодными условиями в конце вегетации – второй половине августа-сентябре-первой половине октября, когда на фоне повышенных температур наблюдалась устойчивая почвенная засуха – в отдельные декады осадков вообще не отмечалось. В целом за этот период их было в три раза меньше нормы. Всё это привело не только к активному синтезу сахарозы, но и в то же время к естественному усыханию ботвы и усиленному транспорту пластических веществ из ботвы в корнеплод.

В 2006 году погодные условия также внесли определённые коррективы в процесс сахаронакопления. Ливневые дожди в августе, когда количество осадков в 2 раза превысило норму, существенно изменили содержание сахара в корнеплодах просто за счёт вымывания данных углеводов. За август месяц содержание сахаров снизилось до 1,5-2,0% по сравнению с июлем. Из-за этого в оставшееся время до уборки растения сахарной свёклы просто были не в состоянии синтезировать большое количество сахаров. Тем не менее сахаристость корнеплодов под действием агрохимикатов всё-таки превышала базисную. В 2007 и 2008 году содержание сахаров в корнеплодах на опытном участке превышала базис и находилась на уровне 16,5-17,5%.

Более объективная картина изменения качества корнеплодов под действием изучаемых вариантов вырисовывается при анализе данных в целом за все годы исследования, хотя здесь и возможны некоторые искажения, поскольку погодные условия в отдельные годы были всё-таки различные и достаточно экстремальные.

Применение средств защиты растений из разряда фунгицидов как однократно, так и двукратно способствовало более активному сахаронакоплению. Прибавка к контролю составила 0,11...0,37% (рисунок 2).

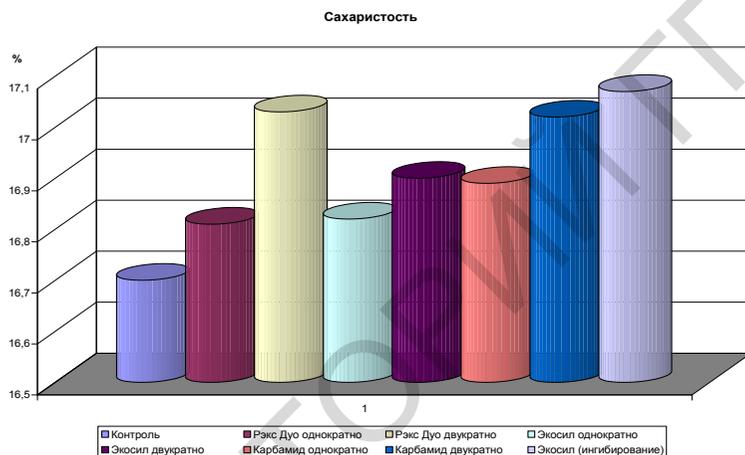


Рисунок 2 – Влияние некорневых обработок посевов на сахаристость корнеплодов, %, 2005-2008 гг, среднее.

Данные варианты позволили сохранить в функциональном состоянии листовую поверхность растений, что и привело к синтезу дополнительного количества сахаров. Использование стимулирующей дозы физиологически активных веществ также оказало существенное влияние на содержание сахарозы в корнеплодах. Прибавка к контролю составила 0,12...0,20% и образовалась за счёт активизации ферментативного комплекса, отвечающего за процессы сахаросинтеза. Большей эффективностью опять же характеризовался вариант с двукратной обработкой Экосилом.

Достаточно эффективно было использование и некорневых подкормок раствором карбамида. На этих вариантах сахаристость повышалась на 0,16...0,36% и достигала 17% на варианте с двукратным внесением раствора азотных удобрений. Дело в том, что некорневое применение азота позволило достаточно активно включить этот элемент в процессы биосинтеза. Как следствие, азот был практически

полностью использован при создании пластических веществ и также принял участие в процессах сахаронакопления.

Значительным эффектом характеризовался вариант с применением ингибирующей дозы препарата Экосил в предуборочный период. Прибавка сахаристости в среднем достигала 0,37%. Однако пути достижения положительного эффекта были несколько иными. Экосил вызвал искусственное старение растений, тем самым активируя транспортные процессы по перемещению сахарозы из мест синтеза в места накопления, т.е. корнеплоды.

Альфа-аминный азот в купе со щелочными металлами оказывает негативное влияние на процессы извлечения сахаров из корнеплодов при промышленной переработке. Что касается первого показателя, то можно сказать, что на всех вариантах в среднем за четыре года он не превышал нормативов.

В целом применение стимуляторов роста и двукратной обработки фунгицидом снижали содержание альфа-аминного азота. Использование некорневой подкормки азотными удобрениями, напротив, несколько повышало его. В первую очередь это связано с неполным использованием данного элемента растениями, но, в отдельные годы исследований, когда растения испытывали острый дефицит азота, его содержание в корнеплодах было ниже, чем на контрольном варианте.

Что касается содержания щелочных металлов, то использование некорневых обработок посевов агрохимикатами повышало содержание этих элементов в корнеплодах сахарной свёклы, что было вызвано более активными процессами потребления питательных веществ из почвы при формировании урожайности.

Особо следует отметить, что все вышеуказанные качественные показатели корнеплодов сахарной свёклы являются относительными, что может искажать общую картину из-за существования явления «ростового разбавления». Поэтому более объективной характеристикой агрономической эффективности должен служить показатель, включающий в себя как качественные (относительные), так и количественные (абсолютные) величины – сбор очищенного сахара с гектара. Это расчётный показатель, показывающий то количество сахара, которое будет получено в результате промышленной переработки.

Применение некорневых обработок посевов изучаемыми вариантами позволяет существенно повысить данный показатель (таблица 2).

Использование средств защиты растений и стимуляторов роста однократно и двукратно позволили повысить сбор сахара на 8,4 и 8,7, 13,7 и 12,7 ц/га соответственно. Применение некорневых подкормок

азотными удобрениями было более эффективно – прибавка составила 12,1 и 16,4 ц/га соответственно для одно- и двукратного внесения.

Таблица 2 – Влияние средств химизации на сбор очищенного сахара, 2005-2008 гг, среднее

Вариант опыта	Сбор очищенного сахара, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
Контроль	89,81	-	-
Рекс Дуо 0,6 л/га	97,89	8,1	9
Рекс Дуо 0,6 л/га + 0,6 л/га	103,55	13,7	15
Экосил 0,2 л/га	98,48	8,7	10
Экосил 0,2 л/га + 0,2 л/га	102,53	12,7	14
Карбамид 20 кг/га	101,93	12,1	13
Карбамид 20 кг/га + 20 кг/га	106,17	16,4	18
Экосил 1,0 л/га	96,91	7,1	8

Применение ингибирующей дозы препарата Экосил в предуборочный период позволило дополнительно получить 7,1 ц/га очищенного сахара.

Заключение. На основании исследований, проведённых в СПК «Прогресс-Вертилишки», можно сделать следующие выводы:

1. Использование некорневых подкормок в течение вегетации сахарной свёклы азотными удобрениями, стимуляторами роста и фунгицидами на основе технологической колеи является новым эффективным приемом возделывания сахарной свёклы, что обуславливает повышение урожайности корнеплодов на 5-16%, улучшение качества (сбор сахара увеличивается на 8-18%). Рекомендуемые приёмы возделывания позволяют приблизиться к биологическому потенциалу этой культуры в условиях дерново-подзолистых почв Западного региона Республики Беларусь – урожайности 720-760 ц/га при содержании сахара 18%.

2. Система некорневых подкормок сахарной свёклы в течение вегетации может включать в себя (по мере убывания эффективности): двукратную обработку карбамидом в дозе 20 кг/га, двукратную обработку физиологически активным веществом Экосил (0,2 л/га) и Рекс Дуо (0,6 л/га), однократную обработку карбамидом и указанными препаратами. Однако в решении этой проблемы необходим творческий подход агрономической службы хозяйства – варианты могут варьировать и совмещаться в зависимости от плодородия почвы, климатических условий, состояния посевов, наличия средств химизации и т.п.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валовый сбор и урожайность основных сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях / М.В. Корневская [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2005. – № 6. – С. 7.

2. Вострухин, Н. П. Сахарная свёкла: агротехнические основы формирования высоких урожаев и качества корнеплодов сахарной свёклы / Н.П. Вострухин. – Минск: Минская фабрика цветной печати, 2005.
3. Калинин, А.Т. Народно-хозяйственное значение сахарной свёклы / А.Т. Калинин, А.А. Калинин // Сахарная свёкла. – 2002. – № 7. – С. 5-7.
4. Главный фактор продуктивности / Н.Н. Горбунов [и др.] // Сахарная свёкла. – 2004. – № 4. – С. 24-26.
5. Заришняк, А.С. Сроки и способы внесения минеральных удобрений / А.С. Заришняк, К.А. Савчук // Сахарная свёкла. – 2006. – № 8. – С.29-31.
6. Макарова, С.С. Новые ретарданты- стесспротекторы для сахарной свёклы / С.С. Макарова, Н.В. Безлер // Сахарная свёкла. – 2004. – № 5. – С. 29–30.
7. Сумонов, М.Е. Сахарная свёкла – важная продовольственная культура / М.Е. Сумонов // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 1. – С. 13 – 14.
8. Шпаар, Д. Сахарная свёкла (Выращивание, уборка, хранение)/ Д, Шпаар [и др.]; под ред. Д, Шпаара. – 4-е изд. – Минск: Орех, 2004. – 326с.

УДК 631.331:633.367 (476.6)

ИССЛЕДОВАНИЕ КИЛЕВИДНЫХ И ДИСКОВЫХ СОШНИКОВ, ПРУЖИННЫХ И ЦЕПНЫХ ЗАГОРТАЧЕЙ С СЕЯЛКОЙ СПУ-6 ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮПИНА

А.И. Филиппов, Е.М. Клезович, Е.А. Прокопчук

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** Приводится методика сравнительных испытаний килевидных и дисковых сошников, а также пружинных и цепных загортачей применительно к универсальной пневматической сеялке СПУ-6. Исследования проводились в течении двух лет при посеве узколистного люпина сорта Першацвет. Выявлены преимущества килевидных сошников по сравнению с дисковыми. Существенной разницы между серийными пружинными и экспериментальными цепными загортачами не выявлено.*

***Summary.** The research describes the procedure of comparison tests of shoe and disk-type furrow-openers, as well as spring and chain furrow-closing hoes on the universal pneumatic seeding machine SPU-6. The research was conducted over the period of two years during the sowing of narrow-leaved lupine (*Lupinus angustifolius* L.) "Pershatsvet". There were revealed the advantages of shoe-type furrow-openers in comparison with disk-type furrow-openers. There were no found any substantial difference between serial spring and experimental chain furrow-closing hoes.*

Введение. При посеве семена должны быть равномерно распределены по площади и равномерно заделаны по глубине. Качество заделки семян в значительной степени зависит от устройства и работы