

АГРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Сяпуков Евгений Евгеньевич¹, главный агроном, КФХ «Е.Ф. Сяпуков»

Костин Владимир Ильич², доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Биология, химия, технология хранения и переработки продукции растениеводства»

Исайчев Виталий Александрович², доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Биология, химия, технология хранения и переработки продукции растениеводства»

ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА²

КФХ «Е.Ф. Сяпуков», тел.: +79176201054, syapukov.e@mail.ru¹

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: +79063924220, bio-kafedra@yandex.ru²

Ключевые слова: сахарная свёкла (корнеплоды) (*sugar beet*), регуляторы роста растений (*plant growth substances*), бор (*boron*), минеральные удобрения (*inorganic fertilizers*), гербициды (*herbicides*), технология (*technology*), себестоимость (*total costs*).

В статье изложены результаты многолетних исследований (2006-2011 гг.) и четырёхлетних производственных опытов (2012-2015 гг.) применения борной кислоты и регуляторов роста для внекорневой подкормки. Исследования показывают, что под влиянием бора и регуляторов роста происходит повышение урожайности свёклы в полевых условиях на 6,8-9,5%, в производственных – на 10-10,9%.

Введение

Сахарная свёкла – важнейшая техническая сельскохозяйственная культура во многих регионах России, в том числе и в Ульяновской области.

Эта культура обладает высоким потенциалом продуктивности, которая в настоящее время в ряде регионов используется недостаточно. Урожайность и сбор сахара прежде всего зависит от почвенно-климатических условий, но и от того, что во многих хозяйствах, выращивающих сахарную свёклу, не используются в полной мере достижения научно-технического прогресса, материальная база не отвечает современным требованиям. Снижение посевных площадей сахарной свёклы, которое наблюдается в нашей стране, в том числе и в Ульяновской области, произошло из-за значительного снижения экономической привлекательности производства сахарной свёклы и дороговизны современной техники. Единственным путём развития свекловодства является ресурсосбережение, на основе внедрения современных технологий, с учётом оптимизации минерального питания при использовании

внекорневых подкормок регуляторами роста и микроэлементами, которых недостаточно в почве и которые не реутилизируются.

Ульяновская область является регионом промышленного свеклосеяния и сахароварения (табл. 1).

Из приведённых результатов деятельности свеклосахарного комплекса видно, что в среднем за последние шесть лет (2009-2014 гг.) урожайность корнеплодов составляла 25,9 т/га, валовой сбор 3691 тыс. т, выработано сахара 53306 т.

При медицинской обоснованной норме потребления сахара (36,6 кг на душу населения в год), общая потребность в сахаре для области составляет около 51240 тонн. Следовательно, Ульяновская область имеет реальную возможность полностью удовлетворять потребность в сахаре за счёт собственного производства.

Созданная промышленная база позволяет ежегодно перерабатывать собранный урожай в оптимальные сроки.

Многие хозяйства, особенно КФХ, за счёт освоения рекомендованной научными учреждениями технологии возделывания

получают высокие урожаи сахарной свёклы.

Таблица 1

Основные показатели по свекловодству в Ульяновской области

Год	Площадь посева, тыс. га	Урожайность корнеплодов, т/га	Валовой сбор корнеплодов, тыс. т	Производство сахара, т
2009	9,3	14,95	1327	29473
2010	14,4	16,11	1427	21495
2011	21,0	30,69	5516	51749
2012	20,1	30,93	5990	75227
2013	14,2	36,82	4690	76157
2014	12,4	26,16	3200	65741

В настоящее время выращиванием сахарной свёклы в Ульяновской области занимаются только 3 района: Ульяновский, Цильнинский и Чердаклинский. До 90-х годов этой культурой занимались Мелекесский, Майнский, Вешкаймский и др. За относительно короткий срок в свеклосеющих хозяйствах осваивается, а многими освоена современная технология возделывания данной культуры, обеспечивающая получение 35-40 т/га корнеплодов и более.

Дальнейшее совершенствование технологии возделывания сахарной свёклы связано с применением более прогрессивных, модернизированных машин и механизмов, высокопродуктивных сортов, максимально приспособленных к механизированному возделыванию, семян с лучшими посевными качествами, гербицидов с лучшими селективными свойствами. В последние годы на посевах широко применяются сорта селекции фирм KWS (Германия): Маша, Победа, Фиделия, Доминика и др. Некоторые апробированы в хозяйствах Цильнинского района. Накапливается опыт по использованию импортных материальных ресурсов при производстве данной культуры. Это приводит к определённым изменениям элементов технологии возделывания. Отсюда возникает необходимость дальнейшего усовершенствования разработанных технологий возделывания сахарной свёклы с учётом внедрения в производство более прогрессивных материальных ресурсов. Такая необходимость совершенствования технологии связана с тем, что на сегодняшний день остаётся проблема обеспечения чистоты посевов от сорняков, равномерное размещение растений в рядах и исключение из технологии ручного труда.

Сахарная свёкла, как корнеплодное растение, предъявляет весьма высокие требования к физическим параметрам почвы пахотного слоя. Она весьма чувствительно

реагирует на структуру пахотного слоя почвы и горизонта при переходе его к подпахотному. Обработка почвы под сахарную свёклу должна обеспечить:

- устранение вредных уплотнений в пахотном и в подпахотном слоях, разрушение плужной подошвы;
- гомогенную структуру оптимальной агрегации;
- равномерное распределение в пахотном слое близко к поверхности или на поверхности органических остатков предшественника (солома и жнивье, промежуточные культуры и навоз);
- провоцирование всходов сорняков и их уничтожение;
- поглощение и задержание воды осенних и зимних осадков;
- достаточно ровную поверхность поля высева семян сахарной свёклы.

Щадящей обработкой почвы следует защищать её, предотвращая эрозию и переутомление, улучшая структуру, стимулируя её биологическую активность и сохраняя содержание гумуса [1, 2, 3].

Многолетний опыт выращивания сахарной свёклы в Ульяновской области свидетельствует, что в условиях недостаточного увлажнения и короткого вегетационного периода весьма актуальной является проблема определения оптимальных способов предпосевной обработки почвы, выбора сроков и норм высева, формирования оптимальной густоты насаждения сахарной свёклы. Особенно большое значение в получении дружных и равномерных всходов сахарной свёклы имеет предпосевная обработка

почвы, обеспечивающая повышение полевой всхожести семян и интенсивного роста и развития растений. Исследованиями [4, 5, 6] доказано, что при выращивании сахарной свёклы одним из главных абиотических факторов жизни растений является обеспеченность растений влагой. Следовательно, все технологические операции по обработке почвы, уходу за посевами должны быть направлены на максимальное накопление и рациональное использование почвенной влаги. На большей части площадей недостаточное накопление влаги часто является лимитирующим фактором урожайности. При этом необходимо всегда учитывать местные почвенные и агрометеорологические условия, а также условия, складывающиеся в текущем году. Несоблюдение оптимальных параметров обработки почвы приводит к возрастанию засорённости посевов. Многие свекловоды компенсируют упущения в выполнении этих агроприёмов неоднократным внесением гербицидов. А это приводит не только к удорожанию продукции, но и к нарушению экологического равновесия и к загрязнению не только агрофитоценоза, но и окружающей среды в целом. Потеря урожая сахарной свёклы от сорняков достигает 40%, поэтому без эффективных мер борьбы с ними нельзя рассчитывать на высокие результаты.

Успешное развитие свекловодства в регионе возможно на основе внедрения в производство достижений науки, современной техники и передового опыта. Для осуществления задач по дальнейшему развитию свеклосахарного производства в Министерстве сельского, лесного хозяйства и природопользования необходимо разработать концепцию на ближайшие годы. Основной задачей её является дальнейшее повышение урожайности, сахаристости, снижение себестоимости и повышение рентабельности, с учётом адаптированной к местным условиям технологии возделывания. Это можно осуществить на основе резкого повышения общей культуры земледелия, что позволит получить отличные результаты с минимальными затратами труда и материальных средств.

Совершенствование технологии возде-

лывания сахарной свёклы связано с применением более прогрессивных современных машин и механизмов, высокоурожайных иностранных сортов с высокими посевными качествами, гербицидов селективного действия, а также различных регуляторов роста и микроэлементов [7, 8, 9, 10]. Агротехника возделывания сахарной свёклы усовершенствована для условий Ульяновской области [11, 12, 13].

Объекты и методы исследований

На базе усовершенствованной технологии проводилось изучение внекорневой подкормки различными регуляторами (акварин, мелафен, пирафен) отдельно с борной кислотой. Полевые опыты проводились в условиях КФХ «Сяпуков Е.Ф.» в 2006-2011 гг., а производственные в 2012-2015 гг. Схема опыта: 1) контроль; 2) акварин; 3) мелафен; 4) пирафен; 5) акварин + мелафен; 6) акварин + пирафен; 7) бор; 8) акварин + бор; 9) мелафен + бор; 10) пирафен + бор; 11) акварин + мелафен + бор; 12) акварин + пирафен + бор. Статистическую обработку проводили методом двухфакторного анализа [14]. Стоимость продукции рассчитывалась по закупаемым ценам, установленным в 2012-2015 гг. на территории Ульяновской области. Для расчёта прямых затрат использовались нормы выработки на механизированные работы, расходы на заработную плату, текущий ремонт, амортизация машин, ГСМ, семена, удобрения, регуляторы роста по действующим нормам. Почва опытных участков чернозём выщелоченный среднесуглинистый.

Обработку проводили 0,05%-ным раствором борной кислоты, мелафеном и пирафеном с концентрацией рабочего раствора - $1 \cdot 10^{-7}\%$ и акварином из расчёта 1,5 кг/га. Первая подкормка проводилась в период вегетации (5-6 листьев) одновременно со вторым опрыскиванием гербицидами в баковой смеси, вторая – в период формирования корнеплодов.

Основные и сопутствующие наблюдения проводили в соответствии со стандартными методиками.

Метеорологические условия в годы проведения полевых опытов (2006-2011 гг.)

Таблица 2

Урожайность сахарной свёклы в производственных условиях, т/га

Вариант	Год исследований				Средняя урожайность, т/га	Прибавка	
	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год		т/га	% к контролю
Контроль	44,6	53,3	34,7	29,1	40,4	-	100,0
Акварин + мелафен + H_3BO_3	49,2	58,9	38,9	32,3	44,8	4,4	110,9

по количеству осадков были различными. 2009 год и особенно 2010 год были неблагоприятными для выращивания сахарной свёклы, что стало основной причиной снижения урожайности по сравнению с 2006, 2008, 2011 гг. в 1,5-1,8 раза.

Аналогично при проведении производственных опытов (2012-2015 гг.) – 2014 и 2015 гг. были засушливыми, поэтому и урожайность в эти годы ниже в 1,5 раза по сравнению с более благоприятными 2012-2015 гг.

Для сахарной свёклы эффективны ранние сроки посева. Посев проводят сразу за предпосевной культивацией трактором МТЗ-1221 и пневматической сеялкой точного высева СТП «Ритм-24Т» на глубину 3–4 см. Норма высева 1 посевная единица (100 000 семян) на 1 га, что обеспечивает густоту стояния растений 90–100 тыс. штук на 1 га. Способ посева – однострочный с шириной междурядий 45 см.

Для обеспечения высокого урожая решающим фактором является уничтожение сорняков в первые 4–6 недель после всходов. В течение вегетации проводят до 3 гербицидных обработок препаратами Бетарен Экспресс (1,0 л/га), Центурион (0,2-1 л/га), Лонтрел–300 (0,3-0,5 л/га), Бетанес (0,9-1,2 л/га), Карибу (30 г/га) с поверхностно-активным веществом Адыо (0,2 л/га).

Уборку сахарной свёклы начинают в середине сентября комбайнами Agrifac WKM 9000 и Agrifac Quatro. В хозяйстве применяется перевалочный способ уборки, корнеплоды из корнеуборочного комбайна укладываются во временные полевые бурты, откуда с помощью автотранспорта КАМАЗ-6520-19 и КАМАЗ-65115-1032-62 + СЗАП-8582 вывозят на приёмный пункт сахарного завода.

Данная технология ориентирована на индустриальный способ возделывания сахарной свёклы. Отказ от ручного труда, максимальное использование высокоэффективной техники, применение регуляторов роста, особенно нового поколения, как, например, полифункционального мелафена в качестве антидепрессанта, микроэлементов и другие инновационные приёмы, обеспечивающие получение высоких урожаев с хорошими технологическими показателями корнеплодов при переработке на сахарном заводе.

Разработанная нами технология с 2013 года внедряется в производство в СПК «Новотимерсянский» ежегодно на площадях 250 га, и уже в данном хозяйстве получают высокие урожаи.

Результаты исследований

Результаты исследований показывают, что под действием регуляторов роста в полевых опытах урожайность в среднем за 2006-2011 гг. повысилась на 2,3-9,5 %, при урожайности на контроле 37,7 т/га.

Прибавка математически достоверна. Даже в экстремальных условиях 2007, 2009 и 2010 гг. на опытных вариантах получена достоверная прибавка, несмотря на общее снижение урожайности. Следует указать, что наибольшая прибавка получена при совместном использовании акварина, мелафена, бора и акварина, пифафена, бора.

В производственных условиях в 2014-2015 гг. подтвердились наши исследования (табл. 2). В качестве опытного варианта использован акварин + мелафен + бор. Производственные опыты в 2012-2013 гг. по 225 га, в 2014 году – 300 га, 2015 году – 500 га.

Результаты производственных испытаний показывают, что используемые агро-

Таблица 3

Экономическая эффективность возделывания сахарной свёклы в производственных условиях (2012-2015 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./т с га руб.	Производственные затраты на 1 га, руб	Затраты труда чел-час <u>на 1 га</u> на 1 т	Себестоимость 1 т, руб	Условный чистый доход, руб/га	Уровень рентабельности, %
Контроль	40,4	<u>1737</u> 59589	25835	<u>14,42</u> 0,38	696,6	33325,2	136
Опыт	44,8	<u>1737</u> 66079	26757	<u>15,14</u> 0,37	647,9	39322,0	159

химикаты при двукратной внекорневой подкормке агрофитоценоза сахарной свёклы повышают урожайность в среднем за 4 года на 4,4 т/га, при урожае на контроле 40,4 т/га, что на 10,9 % выше контрольного варианта. Наибольшая урожайность получена в более благоприятные годы (2012-2013 гг.) по метеорологическим условиям. Препараты сработали даже в экстремальные 2014-2015 гг., особенно в 2015 году, когда после посева более 70 дней не было осадков. Следует отметить, урожайность, полученная по нашей технологии во все годы исследований, выше в среднем по области в 1,5-1,6 раза.

Применение регуляторов роста и борной кислоты при внекорневой подкормке способствовало улучшению экономических показателей при возделывании сахарной свёклы по предложенной нами технологии (табл. 3).

Анализ таблицы 3 показывает, что в среднем за годы исследований при использовании акварина, мелафена и борной кислоты в стоимостном выражении увеличивается с 59589 до 66079 руб/га. Затраты труда колеблются от 0,37 до 0,38 чел. час./т. Производственные затраты изменялись в зависимости от уровня урожайности и применения используемых факторов.

Себестоимость корнеплодов при использовании внекорневых подкормок увеличивается на 7%. Уровень рентабельности увеличивается с 136 до 159%. Таким образом, внекорневая подкормка агрофитоценоза сахарной свёклы является экономически выгодной в технологии возделывания сахарной свёклы.

Выводы

Таким образом, наши многолетние полевые и производственные опыты показывают перспективность применения усовершенствованной нами технологии, она ориентирована на индустриальный способ возделывания сахарной свёклы. В результате внедрения данной технологии в свеклосеющих хозяйствах получают урожай намного выше областного урожая. Предлагаемая технология легко вписывается в общую технологию.

Под влиянием внекорневой подкормки урожайность в производственных условиях повышается на 10,9 %, урожайность на контроле 40,4 т/га, при этом себестоимость корнеплодов при использовании нашей технологии уменьшается на 7 %. Уровень рентабельности увеличивается с 136 до 159 %.

Библиографический список

1. Шпаар, Д. Свекловодству - современную технологию / Д. Шпаар, А. Кунце, Г. Маркграф // Сахарная свёкла.- 1994.- № 2. - С.23-24.
2. Шпаар, Д. Сахарная свёкла (выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар, Д. Дрегер, А. Захаренко. - М.: ДЛВ АГРОДЕЛО, 2012. -315 с.
3. Шпаар, Д. Сахарная свёкла (Выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар, Д. Дрегер, А. Захаренко; под ред. Д. Шпаар. - Мн.: Орех, 2004. -326с.
4. Юхин, И.П. Сахарная свёкла в Башкортостане / И.П. Юхин.-Уфа, 2000.- 163с.
5. Юхин, И.П. Свекловодческие севообороты на Южном Урале / И.П. Юхин.- Уфа, 2007.- 74 с.

6. Юхин, И.П. Научные основы технологии возделывания сахарной свёклы на Южном Урале / И.П. Юхин.- Уфа, 2010.- 148с.

7. Пусенкова, Л.И. Средства и способы повышения адаптивности сахарной свёклы к стрессовому воздействию гербицидов в условиях засухи / Л.И. Пусенкова, И.А. Умаров, Е.Ю. Лобастова // Системы высокоурожайного земледелия и биотехнологии как основа инновационной модернизации АПК в условиях климатических изменений: сборник. – Уфа, 2011.- С.95-106.

8. Жердецкий, И.Н. Влияние некорневой подкормки микроудобрениями на продуктивность сахарной свёклы и содержания в ней макроэлементов/ И.Н. Жердецкий, А.С. Зоришняк, А.В. Ступенко // Агрехимия. – 2010.- №10.- С.20-27.

9. Лазарев, В.И. Эффективность гуминовых препаратов в баковых смесях с гербицидами на посевах сахарной свёклы / В.И. Лазарев, Т.А. Подъемц // Аграрная наука.- 2010.- №4.- С.20-21.

10. Костин, В.И. Эффективность инновационных факторов в свеклосахарном производстве / В.И. Костин, Т.Ю. Сушкова, С.В.

Богданов // Сахарная свёкла.- 2008.- №6.- С.10-13.

11. Костин, В.И. Технология возделывания сахарной свёклы в КФХ «Аметист» Цильнинского района Ульяновской области / В.И. Костин, Е.Е. Сяпуков, И.А. Сяпуков // Нива Поволжья.- 2007.- №2(3).- С.7-9.

12. Костин, О.В. Влияние внекорневой подкормки на технологические качества сахарной свёклы / О.В. Костин, Е.Е. Сяпуков, И.А. Сяпуков // Современные проблемы технологии производства, хранения, переработки и экспертизы качества сельскохозяйственной продукции: сборник. – Мичуринск, 2007.- С.124-127.

13. Костин, В.И. Совершенствование технологии возделывания сахарной свёклы в условиях Ульяновской области / В.И. Костин, Е.Е. Сяпуков, О.Г. Музурова. - Ульяновск, 2010. – 60с.

14. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 6-е изд. перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 2011. – 352с.