

ЛИТЕРАТУРА

1. Микаелян Г. А., Краевая Н. И. Промышленная технология производства рассады овощных культур. М.: Колос, 1984.
2. Шупилов, А. А. Классификация высевяющих аппаратов для посева семян овощных культур в кассеты / А. А. Шупилов, М. Б. Гарба // Инновационные технологии в производстве сельскохозяйственной продукции: материалы междунар. Научно-практ. конф., Минск, 2-3 июня 2015 г./ Белорусский гос. Аграрный тех. Университет: редкол.: В. Б. Ловкис [и др.]. – Минск, 2015. – С. 303-308.
3. Посевная установка «Zeta 65» проспекты фирмы Urbinati, Италия.
4. Посевная установка «Карра» проспекты фирмы Urbinati, Италия.
5. Автоматическая линия для наполнения кассет и посева семян проспекты фирмы. Электронный ресурс. Режим доступа: www.vefi.no. Дата доступа: 29.11.2015 г.
6. Установка для заполнения кассет субстратом FlexiFiller (www.lessnab.karelia.ru).
7. Способ заполнения субстратом ячеек кассет для выращивания рассады, патент SU 1168084A, 22.12.82.

УДК 633.412:631.81.095.337(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОУДОБРЕНИЙ АДОБ И ЭКОЛИСТ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ

П. Т. Богусевич, Ф. Н. Леонов

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28

e-mail: ggau@ggau.by)

Ключевые слова: свекла столовая, микроудобрения, урожайность, показатели качества.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению эффективности применения микроудобрений Адоб и Эколист на посевах свеклы столовой. Установлена высокая агрономическая эффективность трехкратной некорневой подкормки растений свеклы столовой микроудобрениями Адоб В, Адоб Мп, Эколист моно В и Эколист моно Мп. Применение данных удобрений обеспечивало прибавку урожайности свеклы столовой 2,2-2,6 т/га, увеличивало содержание сахаров и аскорбиновой кислоты в корнеплодах свеклы столовой на 1,3-1,7% и 1,7-3,1 мг%, способствовало снижению уровня содержания нитратов на 185-209 мг/кг.

THE EFFECTIVENESS OF MICROFERTILIZERS ADOBE AND EKOLIST AT TABLE BEET CULTIVATION

P. T. Bogushevich, F. N. Leonov

EI «Grodno State Agrarian University»

(Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: table beet, microfertilizers, productivity, quality indicators.

Summary. The article presents the results of studies on the effectiveness of such micronutrients as Adob and Ekolist on beet crops. The high agronomic efficiency of the triple foliar feeding of beet plants by such microfertilizers as Adob B, Adob Mn, Ekolist mono B and Ekolist mono Mn has been established. The use of these fertilizers has boosted crop capacity of beet up to 2.2-2.6 t/ha, increased the content of sugars and the ascorbic acid in beet roots up to 1,3-1,7% and 1,7-3,1 mg%, helped to reduce nitrate content level by 185-209 mg/kg.

(Поступила в редакцию 31.05.2016 г.)

Введение. Одной из важнейших задач современного агропромышленного комплекса является увеличение валовых сборов овощных культур, в том числе свеклы столовой.

Увеличить валовые сборы свеклы столовой можно путем более полной реализации потенциала продуктивности культуры. Решающим фактором при этом является оптимизация минерального питания не только по макро-, но и по микроэлементам. По сравнению с другими сельскохозяйственными культурами, овощные, в том числе и свекла столовая, потребляют сравнительно большое количество микроэлементов, поэтому некорневые подкормки микроудобрениями данных культур должны стать необходимым звеном в системе удобрения овощных культур [1, 2, 3, 4, 5].

При научно обоснованном применении микроудобрений с учетом содержания их в почве и отзывчивости сельскохозяйственных культур прибавка урожайности от них может достигать 15% и более [3, 4, 6].

Наиболее эффективными микроудобрениями являются удобрения с микроэлементами в хелатной форме. Хелаты – это внутрикомплексные соединения органических веществ с металлами, в которых атом металла (железа, цинка, меди и др.) связан с двумя или большим числом атомов органического соединения – хелатного агента. В качестве органического соединения выступают органические кислоты, наиболее эффективными из которых являются химически синтезированные этилендиаминтетрауксусная (ЭДТА) и диэтилентриаминпентауксусная кислота (ДТПА) [7].

Несомненный интерес в этом отношении представляют препараты Адоб и Эколист, в состав которых входят макро- и микроэлементы в хелатной форме.

Цель работы: изучить влияние микроудобрений Адоб и Эколист на урожайность и показатели качества корнеплодов свеклы столовой.

Материал и методика исследований. Полевые опыты проводили в РУАП «Гродненская овощная фабрика» в 2010-2012 гг. Пахотный горизонт дерново-подзолистой связзосупесчаной почвы характеризо-

вался следующими показателями: $pH_{КС1}$ 6,5-7,0, содержание подвижных форм P_2O и K_2O по Кирсанову соответственно – 200 и 420 мг/кг почвы, гумус 2,2%. По содержанию подвижных форм бора, меди и цинка почва относится к II группе обеспеченности. Фосфорные и калийные удобрения ($P_{90}K_{120}$) вносили в основную обработку почвы, а азотные (N_{90}) – весной в предпосевную культивацию.

Для посева использовались семена свеклы столовой Красный шар 2. Посев производился сеялкой точного высева «MONOSEM» с нормой высева 8 кг/га.

Технология возделывания свеклы столовой осуществлялась в соответствии с отраслевым регламентом.

Схема опыта включала в себя следующие варианты:

1. Абсолютный контроль (без удобрений)

2. $N_{90}P_{90}K_{120}$ – Фон

3. Фон + Адоб Cu

4. Фон + Адоб Zn

5. Фон + Адоб Mn

6. Фон + Адоб B

7. Фон + Эколист моно Cu

8. Фон + Эколист моно Zn

9. Фон + Эколист моно Mn

10. Фон + Эколист моно B

Общая площадь делянки в опыте составляла 44,8 м², учетная 25,2 м², повторность – четырехкратная. Расположение вариантов – систематическое, многорядное, ступенчатое. Агротехника возделывания свеклы столовой – общепринятая для условий Гродненской области. Некорневые подкормки посевов проводились ранцевым опрыскивателем: первая подкормка в фазу 8-10 листьев (19 стадия ВВСН), вторая – в фазу массового нарастания листового аппарата (35 стадия ВВСН), третья – в фазу интенсивного роста корнеплодов (39 стадия ВВСН). Микроудобрения вносили в дозе 2 л/га. Учет урожая проводили поделочно согласно общепринятым методикам. В растительных образцах, отобранных по фазам развития, определяли: сахара – по Бертрану; содержание аскорбиновой кислоты – по Мурри; содержание нитратов – ионометрически [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Урожайность свеклы столовой в годы исследований (среднее за 2010-2012 гг.) была высокой и колебалась по вариантам опыта от 29,3 до 40,8 т/га (таблица 1).

В силу менее благоприятных метеорологических условий из трех лет исследований наименьший уровень урожайности был достигнут в 2011 г.

Таблица 1 – Влияние микроудобрений Адоб и Эколист на урожайность корнеплодов свеклы столовой, т/га

Варианты опыта	Урожайность, т/га					
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010-2012 гг.	прибавка к фону	
					т/га	%
1. Абсолютный контроль	30,3	29,5	28,0	29,3	-	-
2. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ – Фон	38,1	37,7	38,9	38,2	-	-
3. Фон + Адоб Cu	41,5	37,7	39,2	39,4	1,2	3,1
4. Фон + Адоб Zn	42,3	38,1	39,0	39,8	1,6	4,2
5. Фон + Адоб Mn	42,9	38,6	39,9	40,5	2,3	6,0
6. Фон + Адоб В	43,0	38,6	39,6	40,4	2,2	5,8
7. Фон + Эколист моно Cu	41,7	38,5	39,6	39,9	1,7	4,5
8. Фон + Эколист моно Zn	41,5	37,3	39,1	39,3	1,1	2,9
9. Фон + Эколист моно Mn	43,4	38,6	40,4	40,8	2,6	6,8
10. Фон + Эколист моно В	43,4	38,3	40,5	40,7	2,5	6,5
НСР ₀₅	1,8	1,2	1,4			

Результаты исследований свидетельствуют о достаточно высокой эффективности применения минеральных удобрений под свеклу столовую. В среднем за три года прибавка урожая корнеплодов свеклы столовой от внесения N₉₀P₉₀K₁₂₀ составила 8,9 т/га (30,4%). Окупаемость 1 кг НРК удобрений на варианте с внесением N₉₀P₉₀K₁₂₀ составила 29,6 кг корнеплодов свеклы столовой.

Анализ результатов исследований показал, что все изучаемые микроудобрения показали высокую агрономическую эффективность на посевах свеклы столовой. Наибольшую прибавку урожайности корнеплодов к фоновому варианту, в среднем за три года исследований, обеспечивало применение марганцевых (Адоб Mn, Эколист моно Mn) и борных (Адоб В, Эколист моно В) микроудобрений 2,2-2,6 т/га (5,8-6,8%). Наибольшая урожайность корнеплодов свеклы столовой была получена в варианте с внесением Эколист моно Mn – 40,8 т/га. Однако следует отметить, что разница урожайности на данных вариантах не существенна и находится в пределах ошибки опыта.

Установлена средняя зависимость между урожайностью и содержанием меди ($r = 0,36$), цинка ($r = 0,64$) и сильная от содержания марганца ($r = 0,80$) и бора ($r = 0,90$) в корнеплодах свеклы столовой.

На экономику производства свеклы столовой кроме урожайности существенно влияют качественные показатели корнеплодов.

В среднем за три года исследований к моменту уборки применение N₉₀P₉₀K₁₂₀ увеличило содержание сахаров в корнеплодах свеклы столовой по сравнению с контрольным вариантом на 0,8%, а аскорбиновой кислоты – 1,3 мг% (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние микроудобрений Адоб и Эколист на показатели качества корнеплодов свеклы столовой

Варианты опыта	Сахара,%	Аскорбиновая кислота, мг%	Нитраты, мг/кг
1. Абсолютный контроль	10,5	13,0	260
2. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ – Фон	11,3	14,3	930
3. Фон + Адоб Cu	11,5	14,6	766
4. Фон + Адоб Zn	11,7	15,7	761
5. Фон + Адоб Mn	13,0	16,6	748
6. Фон + Адоб B	12,6	16,2	745
7. Фон + Эколист моно Cu	11,4	16,5	766
8. Фон + Эколист моно Zn	11,8	16,9	716
9. Фон + Эколист моно Mn	13,0	17,4	744
10. Фон + Эколист моно B	12,9	17,4	721
НСР ₀₅	1,1	1,5	23,0

На фоне полного минерального питания (N₉₀P₉₀K₁₂₀) некорневые подкормки микроудобрениями способствовали увеличению содержания в корнеплодах свеклы столовой сахаров на 0,1-1,7% и аскорбиновой кислоты – 0,1-3,1 мг%. Максимальное накопление сахаров и аскорбиновой кислоты в среднем за 2010-2012 гг. к моменту уборки было в вариантах с внесением Адоб Mn (13,0%; 16,6 мг%), Адоб B (12,6%; 16,2 мг%), Эколист моно Mn (13,0%; 17,4 мг%) и Эколист моно B (12,9%; 17,4 мг%).

Установлено, что применение N₉₀P₉₀K₁₂₀ обеспечивало содержание в корнеплодах свеклы столовой нитратов на уровне 930 мг/кг. Некорневые подкормки микроудобрениями способствовали снижению данного показателя в растениях свеклы столовой по сравнению с фоновым вариантом на 164-214 мг/кг. В среднем за три года исследований к моменту уборки корнеплодов наименьшее содержание нитратов имело место в вариантах опыта с применением Эколист моно Mn – 744 мг/кг, Эколист моно B – 721 мг/кг и Эколист моно Zn – 716 мг/кг.

Закключение. Агрохимические испытания микроудобрений Адоб и Эколист на посевах свеклы столовой показали высокую эффективность их применения по сравнению с фоновым вариантом. В среднем за 2010-2012 гг. наибольшая урожайность корнеплодов свеклы столовой (40,4-40,8 т/га) была получена в вариантах с трехкратным внесением марганцевых (Адоб Mn, Эколист моно Mn) и борных удобрений (Адоб B, Эколист моно B), прибавка к фоновому варианту составила 2,2-2,6 т/га (5,8-6,8%). Разница урожайности в данных вариантах не существенна и находится в пределах ошибки опыта, следовательно, по своей агрономической эффективности данные виды микроудобрений равнозначны.

Применение микроудобрений Адоб и Эколист позволило повысить не только урожайность, но и качество корнеплодов свеклы столо-

вой. В среднем за три года исследований некорневое внесение изучаемых препаратов способствовало повышению содержания в корнеплодах свеклы столовой сахаров на 0,1-1,7% и аскорбиновой кислоты – 0,1-3,1 мг%. Некорневое внесение микроэлементов способствовало снижению содержания нитратов в корнеплодах свеклы столовой на 164-214 мг/кг. Наименьшее содержание нитратов было в вариантах с внесением Эколист моно Zn – 716 мг/кг и Эколист моно В – 721 мг/кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Немкович, А. И. Баланс микроудобрений в жизни растений // Наше сельское хозяйство № 11, 2011. – С. 71-73.
2. Попков, В. А. Овощеводство Беларуси / В. А. Попков. – Минск: Наша Идея, 2011. – 1088 с.: ил.
3. Рак, М. В., Дембицкий, М. Ф., Сафроновская, Г. М. Некорневые подкормки микроудобрениями в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур // Земляробства і ахова раслін. – 2004. - № 2. – С. 25-27.
4. Рак, М. В., Сафроновская, Г. М., Титова, С. А. Применение микроудобрений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур // Земляробства і ахова раслін. – 2007. - № 2. – С. 7-11.
5. Семененко, Н. Н. Применение удобрений под столовую свеклу возделываемую на узкопрофильных грядах [текст] / Н. Н. Семененко, Т. А. Воробьева // Приемы повышения плодородия почв и повышения продуктивности удобрений: материала научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения ... профессора А. А. Каликинского / Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горки : БГСХ, 2006. – С. 206-208.
6. Система применения микроудобрений под сельскохозяйственные культуры: рекомендации / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси». – Минск, 2006. – 28 с.
7. Сравнительная эффективность микроудобрений в посевах сахарной свеклы [Текст] / М. С. Брилев, С. В. Брилева // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». - Гродно : ГГАУ, 2012. - Т. 16: Агрономия. – С. 3-8.
8. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве [текст]: Монография / Научно-исследовательский институт овощного хозяйства НПО по овощеводству «Россия». – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.

УДК 631.8.022.3: 631.31/37

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ БОБОВ ОВОЩНЫХ

В. Н. Босак, О. Н. Минюк

Белорусский государственный технологический университет
(Республика Беларусь, 220006 г. Минск, ул. Свердлова 13а
e-mail: bosak1@tut.by)

Ключевые слова: бобы овощные, минеральные удобрения, Фитостимифос, урожайность, качество, экономическая эффективность.