

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ ХЕЛКОМ И СЕЙБИТ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Т.Н. Сидоренко, Л.Г. Тихонова

Гомельская областная сельскохозяйственная опытная станция, п. Новый Довск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Перспективным направлением деятельности в растениеводстве является поиск и разработка приемов, которые могли бы повысить урожайность культурных растений без увеличения норм внесения удобрений, а также улучшить качество сельскохозяйственной продукции. Одно из таких направлений – переход к технологиям, которые способствуют оптимизации питания растений микроэлементами и стимуляторами их роста и развития в соответствии с биологическими требованиями культур, к стратегии комплексного и дифференцированного использования генетических, почвенно-климатических и техногенных факторов. Адаптивная интенсификация сельского хозяйства требует широкого применения методов биологической коррекции, к которой можно отнести и некорневые подкормки стимуляторами роста.

В основе управления ростом и развитием растений лежат, как известно, факторы, обеспечивающие изменение процессов обмена веществ. Важную роль в этих процессах выполняют физиологически активные вещества, среди которых особое место занимают регуляторы роста растений, обладающие стимулирующим действием. Под их влиянием интенсифицируются в растениях обменные процессы, меняется направленность биохимических реакций, что приводит к подъему уровня их жизнедеятельности и повышению продуктивности [1, 8].

При обработке растений в период вегетации регуляторами роста активнее формируется ассимиляционная поверхность и корневая система, повышается урожайность, улучшается качество новых клубней, что обеспечивает их лучшее хранение в зимний период. С помощью регуляторов роста ускоряется образование питательных веществ и их поступление из листьев в клубни [2, 7].

Обработка клубней перед посадкой регуляторами роста ускоряет на 3-4 дня появление всходов картофеля, сокращается продолжительность межфазных периодов, ускоряется прохождение основных фаз развития, увеличивается число стеблей [3].

Под действием регуляторов роста отмечено повышение урожайности, снижение содержания нитратного азота, возрастало содержание витамина С, крахмала и сухого вещества у сортов Сантэ и Орбита [4].

Гуминовые вещества представляют собой сложную смесь химических соединений. Они облегчают поступление и передвижение питательных веществ в культурных растениях. Вследствие этого оптимизируется фотосинтез, растения полнее используют внесенные удобрения. Гуминовые вещества интенсифицируют процесс дыхания, а также они могут поглощаться и усваиваться растениями [6].

Огромная роль микроэлементов в жизни растений объясняется тем, что они участвуют в окислительно-восстановительных процессах, углеводном и азотном обмене, в образовании хлорофилла, входят в состав многих ферментов и витаминов, влияют на проницаемость клеточных мембран и поступление элементов питания в растения. Более быстро растениями усваиваются комплексы микроэлементов с органическими соединениями (хелаты).

Микроудобрения в форме хелатов являются элементоорганическими соединениями, но диссоциации на ионы в водных средах обычно не происходит, они практически не адсорбируются почвенным поглощающим комплексом и длительное время остаются доступными для растений, а также быстрее усваиваются ими.

Микроудобрение минеральное жидкое Сейбит представляет собой водный концентрат:

– Сейбит-В1 марки Б состоит из двух компонентов (гуминовые соединения + микроэлементы (борная кислота 2,5%, медь сернокислая 2,0%, марганец сернокислый 5,0%, аммоний молибденовокислый 0,009%, магний сернокислый 8,0%, цинк сернокислый 3,0%);

– Сейбит-В2 марки Б микроэлементы (борная кислота 2,5%, медь сернокислая 2,5%, марганец сернокислый 3,0%, аммоний молибденовокислый 0,02%, магний сернокислый 8,0%, цинк сернокислый 3,0%);

– Сейбит-В2 микроэлементы (марганец сернокислый 16,0%, аммоний молибденовокислый 0,05%, магний сернокислый – 8,0%).

Микроудобрение Хелком представляет собой растворы в хелатной форме:

– Хелком-В23 состоит из двух компонентов (гуминовые соединения + микроэлементы (бор 0,3%, медь 2,0%, марганец 3,0%, цинк 2,0%, молибден 0,04%, магний (в пересчете на MgO) 1,0%, железо 0,01%);

– Хелком-В23 микроэлементы (бор 0,3%, медь 2,0%, марганец 3,0%, цинк 2,0%, молибден 0,04%, магний (в пересчете на MgO) 1,0%, железо 0,01%);

– Хелком-В3К микроэлементы (марганец – 4,0%, молибден – 0,03%, магний (в пересчете на MgO) 1,8%)).

Микроудобрение минеральное жидкое Сейбит и микроудобрение Хелком производит Научно-агропромышленное внедренческое общество с дополнительной ответственностью Сейбит.

Целью данных исследований было изучить влияние микроудобрений Сейбит и Хелком на урожайность, фракционный и биохимический состав клубней.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в РУП «Гомельская ОСХОС НАН Беларуси» в течение 2006-2008 гг., на дерново-подзолистой супесчаной почве характеризующейся следующими агрохимическими показателями: содержание P_2O_5 – 310-367 мг/кг почвы, K_2O – 210-286, Ca – 705-869, Mg – 150-179, B – 0,37-0,55, Si – 0,98-1,16, Zn – 2,18-3,22 мг/кг почвы, ^{137}Cs – 4,1-4,8, Ки/км², ^{90}Sr – 0,08-0,09 Ки/км², pH в KCl – 5,3-6,1, гумус – 1,95-2,54%. Предшествующая культура – озимая рожь. Агротехника включала: ранневесеннюю культивацию; чизелевание на глубину 20 см в два следа; нарезку гряд (гребней); посадку сажалкой СН-4Б-К (третья декада апреля) по схеме 70 x 30 см. Внесение минеральных удобрений проводилось из расчета – $N_{100}P_{60}K_{150}$, (KCl – 2,5 ц/га, суперфосфат аммонизированный – 2,0, мочевины – 2,2 ц/га), органические удобрения – 40 т/га (осенью), за две недели до уборки ботва удалялась химическим способом. Объектом исследований являлись сорта: среднеранний Одиссей и среднеспелый Дубрава. За период вегетации были проведены – одна междурядная обработка, внесены гербициды: зенкор (1кг/га до всходов), фюзилад форте (1,0 л/га по всходам), обработки фунгицидами и инсектицидами. Проводились фенологические наблюдения, биометрические измерения, биохимический состав клубней после уборки. Обработка растений картофеля препаратами Хелком и Сейбит проведена по схеме: 1-ая при высоте растений 15-20 см; 2-ая в период бутонизации; 3-я в период массового цветения. Обработку проводили ранцевым опрыскивателем и опрыскивателем ОП-2000.

Схема опыта – некорневые подкормки посадок картофеля микроудобрениями:

1. Контроль – три обработки растений водой (200 л/га);

2. 1-ая подкормка – Хелком-В23 норма расхода – 1,6 л/га состоит из: (гидрогумин 1,0 л/га + микроэлементы 0,6 л/га расход рабочего раствора 200 л/га); 2-ая подкормка – Хелком-В23 норма расхода – 0,6 л/га; 3-ая подкормка Хелком-В3К норма расхода – 2,5 л/га;

3. 1-ая подкормка – Сейбит-В1 марки Б норма расхода – 1,6 л/га состоит из: (гидрогумин 1,0 л/га + микроэлементы 0,6 л/га расход рабочего раствора 200 л/га); 2-ая подкормка – Сейбит-В2 марки Б норма расхода – 0,6 л/га; 3-ая подкормка Сейбит-В3 норма расхода – 2,5 л/га.

Агроклиматические показатели представлены в табл. 1.

Таблица 1

Температура воздуха и количество осадков в 2006–2008 гг.

Месяц	Температура воздуха, °C				Количество осадков, мм			
	среднее многолетнее	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее многолетнее	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Май	13,9	13,2	15,8	13,1	55	64,6	41,1	11,7
Июнь	16,9	17,8	18,1	16,6	79	60,5	70,8	54,2
Июль	18,3	19,7	18,2	19,6	87	88,2	144,3	101,5
Август	17,1	18,7	20,7	19,0	67	213,3	8,8	109,2

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение влияния микроудобрений Хелком и Сейбит на рост и развитие растений картофеля показало, что применяемые препараты Хелком и Сейбит на прохождении фенологических фаз (бутонизация, цветение) влияния не оказывали. Всходы появились в третьей декаде мая. Цветение проходило в сложных погодных условиях, когда стояла жаркая и сухая погода, поэтому отсутствовало дружное цветение. Высота растений по вариантам в среднем составила – 72-77 см, наибольшей она была в варианте с применением микроудобрений группы Хелком. Количество стеблей на один куст – 3,4 шт., от применения изучаемых микроудобрений биометрические показатели существенно не изменялись (табл. 2).

Таблица 2

Влияние микроудобрений на биометрические показатели растений и устойчивость к фитофторозу, сорт Дубрава, 2006–2007 гг.

Вариант	Количество стеблей, шт.	Высота растений, см	Устойчивость к фитофторозу, балл
Контроль	3,4	73	4
«Хелком»	3,4	77	6
«Сейбит»	3,4	74	6
НСП ₀₅	0,6	9,1	1,2

Устойчивость к фитофторозу растений картофеля по вариантам характеризовалась от 5 до 7 баллов. Клубней пораженных фитофторозом по изучаемым вариантам не обнаружено.

Анализ влияния микроудобрений на урожайность показал, что в среднем за 2 года от трехкратного применения микроудобрений Хелком урожайность возрастала на 5,5 т/га по отношению к контролю и составила 50,6 т/га. В то время, как от трехкратной обработки вегетирующих растений препаратом Сейбит, урожайность находилась на уровне контроля. В среднем по сорту Дубрава урожайность клубней составила от 45,1 до 50,6 т/га. В структуре урожая по всем вариантам преобладали клубни товарной фракции от 91 до 93%, средняя масса одного клубня составила 81,0-89,7 г. От применения микроудобрений Хелком увеличивалось количество клубней под кустом на 9%, а также масса одного клубня на 7,6 г (табл. 3).

Таблица 3

Влияние микроудобрений на урожайность и его структуру, 2006-2008 гг.

Вариант	Урожайность, т/га	+/- к стандарту	Средняя масса одного клубня, г	Средняя масса одного клубня по фракциям, г		Количество клубней по фракциям на куст, шт./%	
				товарные	не товарные	товарные	не товарные
Полевой, сорт Дубрава, в среднем за 2 года (2006-2007 гг.)							
Контроль	45,1	-	82,1	113	19	8,3/68	3,9/32
Хелком	50,6	+ 5,5	89,7	108	28	9,9/77	2,9/23
Сейбит	46,4	+ 1,3	81,0	109	22	8,9/68,8	4,0/31,2
НСП ₀₅	1,5	1,5	7,0	1,0	1,2	0,6	0,6
Производственное испытание, РСХУП «Э/б Довск» Рогачевский район Гомельская обл., сорт Одиссей, 2008 г.							
Контроль	23,2	-	73,8	91,7	23,9	9,9/73,0	3,6/27,0
Хелком	25,8	+2,6	79,4	100,6	17,2	9,0/75,0	3,0/25,0
НСП ₀₅	1,7	1,7	6,0	1,2	1,4	0,5	0,8

Применение микроудобрения Хелком позволило повысить урожайность сорта Одиссей на 2,6 т/га и составила 25,8 т/га, по отношению к контролю – 23,2 т/га, при средней урожайности сорта – 24,5 т/га. Повышение урожайности происходит за счет увеличения средней массы товарных клубней, которая составила 100,6 г.

Биохимические характеристики клубней определяются в основном генотипом сорта, однако условия возделывания, дозы и соотношение удобрений, применение различных препаратов могут в значительной степени изменить их количество, от которого зависит не только вкус клубней, но и качество продуктов переработки изготовленных из него. Применяемые микроудобрения Хелком и Сейбит по-разному влияли на биохимический состав клубней у сорта Дубрава – такие показатели как содержание сухое вещества и крахмала в клубнях снижалось на 0,5-0,6%, а у Одиссея повышается содержание крахмала и сухого вещества на 1,3 и 1,2%.

Нитраты относятся к небелковым азотистым веществам. Накопление нитратов, не использованных в биосинтезе органических соединений до токсических уровней, зависит от биологических особенностей сорта, почвы, погодных условий, а также от внесения удобрений и других агротехнических приемов. Исследуемые сорта различались по концентрации нитратов в клубнях и их накоплению.

Некорневые подкормки микроудобрениями Хелком и Сейбит увеличивают содержание нитратов по изучаемому сорту Дубрава на 25-58 мг/кг. Однако их содержание ниже ПДУ (150 мг/кг) и составляет от 107 до 132 мг/кг. Снижается содержание нитратов у сорта Одиссей на 53 мг/кг от применения микроудобрения Хелком.

Существенное значение картофель имеет, как источник витамина С. При потреблении человеком 300 г картофеля в день обеспечивается около половины суточной потребности организма в этом витамине. Содержание витамина С зависит от биологических особенностей сорта и изменяется в процессе вегетации растений. Наиболее высокое содержание витамина С в опыте имели клубни сорта Одиссей 22,0 мг %. Повышению накопления витамина С у сорта Дубрава способствовало применение микроудобрений Хелком на 1,8 мг % (табл. 4).

Таблица 4

Влияние обработок растений картофеля микроудобрениями на биохимические показатели клубней картофеля, 2006–2008 гг.

Вариант	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Сырой протеин, %	Суммарный белок, %	Редуцирующие сахара, %	Витамин С, мг %	Нитраты, мг/кг
Полевой, сорт Дубрава, в среднем за 2 года (2006-2007 гг.)							
Контроль	21,1	14,9	2,79	1,45	0,12	19,1	107
Хелком	20,5	14,3	2,37	1,30	0,18	20,9	132
Сейбит	20,4	14,4	3,01	1,49	0,13	19,5	165
НСП ₀₅	0,4	0,2	0,05	0,05	0,02	0,9	10,0
Производственное испытание, РСХУП «Э/б Довск» Рогачевский район Гомельская обл., сорт Одиссей, 2008 г.							
Контроль	15,9	10,0	2,32	1,40	0,38	21,9	150,2
Хелком	17,4	11,2	2,78	1,46	0,31	22,0	97,0
НСП ₀₅	0,3	0,2	0,06	0,05	0,02	1,3	10,5

Весьма существенным качественным показателем, характеризующим вкус картофеля, является содержание в клубнях картофеля редуцирующих сахаров. По мере роста и созревания клубней снижается количество редуцирующих сахаров, так как из них происходит синтез крахмала. Содержание редуцирующих сахаров у исследуемых сортов составило 0,12-0,38%, выше было у сорта Одиссей 0,38% в контрольном варианте. Внесение микроудобрений Хелком и Сейбит приводило к увеличению редуцирующих сахаров у сорта Дубрава на 0,01-0,06%, а сорт Одиссей снижает их содержание до 0,07%.

Картофельный белок (туберин) содержит все восемь незаменимых аминокислот. По биологической ценности он занимает одно из первых мест, является основной составной частью протеина картофеля. Сорта, выращенные в одинаковых условиях, сохраняют определенную способность к накоплению белка. По количеству накапливаемого белка они могут быть разделены на три группы: относительно высокобелковые, со средним количеством белка, низкобелковые. Наиболее существенных факторов, влияющих на содержание белка и протеина в клубнях картофеля, при проведении исследований не установлено. У исследуемых сортов Лилея и Веснянка их содержание находилось на уровне 1,30-1,49 и 2,37-3,01%.

ВЫВОДЫ

Некорневые подкормки микроудобрением Хелком на посадках картофеля исследуемых сортов повышают урожайность клубней на 5,5 т/га – Дубрава; 2,6 т/га – Одиссей. Повышение урожайности происходит за счет увеличения средней массы товарных клубней, которая составила 100-108 г.

Некорневые подкормки микроудобрением Хелком и Сейбит по разному влияют на биохимический состав клубней. Увеличиваются редуцирующие сахара у сорта Дубрава на 0,01-0,06%, а сорт Одиссей снижает их содержание до 0,07%. Повышению накопления витамина С у сорта Дубрава способствовало применение микроудобрений Хелком на 1,8 мг/кг.

Некорневые подкормки микроудобрениями Хелком и Сейбит увеличивают содержание нитратов по изучаемому сорту Дубрава на 25-58 мг/кг. Однако их содержание ниже ПДУ (150 мг/кг) и составляет от 107 до 132 мг/кг. Снижается содержание нитратов у сорта Одиссей на 53 мг/кг от применения микроудобрения Хелком.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наумова, Г.В. Гуминовые препараты и технологические приемы их получения / Г.В. Наумова [и др.]. // Гуминовые вещества в биосфере. – М.: Наука, 1993. – С. 178-188.
2. Кефели, В.И. Химические регуляторы роста растений / В.И. Кефели, Л.Д. Прусакова – М., 1985. – С. 21.
3. Наумова, Г.В. Влияние новых биологически активных препаратов на развитие растений картофеля / Г.В. Наумова [и др.]. // Весці Акадэміі навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 1994. – № 4. – С. 26.
4. Юхневич, М.И. Влияние биологически активных препаратов мальтамин и гидрогумат на продуктивность и качественные показатели картофеля: науч. тр. / БелНИИ картофелеводства; М.И. Юхневич, Г.В. Наумова, А.А. Хрипач. – Минск, 2000. – Вып. 10. – С. 242.
5. Рекомендации по применению новых форм минеральных удобрений с добавками биологически активных веществ под основные сельскохозяйственные культуры / Г.В. Пироговская [и др.]. – Мн., 1999. – 28 с.
6. Технология возделывания картофеля при использовании полиазофоса и гуминовых препаратов: сб. науч. тр. / Науч.-прак. центр НАНБ по картоф. и плодовоощ.; А.В. Марухленко [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – Т. 13. – С. 144.
7. Теория и практика применения регуляторов роста растений / Л.С. Суханова [и др.] // Вести с.-х. наук. – 1985. – № 3. – С. 153.
8. Влияние органических микроудобрений на урожайность и качество клубней картофеля сб. науч. тр. / Науч.-прак. центр НАНБ по картоф. и плодовоощ.; Т.Н. Сидоренко [и др.]. – Самохваловичи, 2008. – Т. 15. – С. 200.
9. Росс, В. Биометрические измерения в посевах сельскохозяйственных культур / В. Росс, Ю. Росс. – М.: ВАСХНИЛ, 1969. – 25 с.
10. Методика исследований по культуре картофеля / НИИ картофельного хоз-ва; ред. кол. Н. С. Бацанов [и др.]. – М., 1961. – 265 с.
11. Петербургский, А.В. Практикум по агрономической химии / А.В. Петербургский. – М.: Колос, 1981. – 493 с.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF MICROFERTILIZERS HELKOM AND SEYBIT AT CULTIVATION THE POTATO

T.N. Sidorenko, L.G. Tikhonova

Summary

In article results of researches on application microfertilizers Helkom and Seybit on productivity and biochemical indicators of tubers of a potato are resulted.

Поступила 5 марта 2009 г.