

УДК 635.21:631.81/82 (476.6)

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА КАРТОФЕЛЯ ЗА СЧЕТ ПРОВЕДЕНИЯ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК

А.В. Болондзь¹, А.И. Вицкевич², Л.Н.³ Бычек

^{1,3} – УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь,

² – РУСП э/б «Октябрь»

Вороновский район, Гродненская область, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 06.06.2011 г.)

Аннотация. На дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве при средней обеспеченности бором на фоне внесения 60 т/га подстильного навоза и минеральных удобрений в дозах N105P60K150 эффективным является проведение некорневой подкормки многокомпонентным жидким удобрением Басфолиар 12-4-6 при высоте растений 15-20 см или двукратных некорневых подкормок Сольубором ДФ (при высоте растений 15-20 см и в фазе начала бутонизации), обеспечивающее увеличение урожайности картофеля на 25-36 ц/га и 27-32 ц/га клубней.

Summary. In sod-podzol soil of loose-sabulous structure, with an average boron availability, dunnage manure application – 60 tones/ha and mineral fertilizers dressing in doses N105P60K150, it is effective to carry out foliar fertilization with multicomponent liquid fertilizer Basfoliar 12-4-6 when plants are 15-20 cm high or double foliar fertilization with Solyuborom DF (when plants are of 15-20 cm height and in the budding beginning phase). It increases the potatoes yield 25-36 centner/ha and 27-32 centner/ha of tubers.

Введение. Современное картофелеводство Беларуси характеризуется высокой экономической эффективностью и экспортной направленностью сбыта, особенно при сложившейся продовольственной проблеме в соседних странах. Увеличение экспорта продукции картофелеводства должно реализовываться, главным образом, путем увеличения его валового сбора за счет повышения урожайности. Немецкие ученые половину прироста урожая сельскохозяйственных культур относят за

счет применения удобрений, французские – 50-70%, американские – около 40%. Более полно реализовать потенциальные возможности картофеля позволяет применение комплексных макро- и микроудобрений, которые целенаправленно формируют урожайность на уровне 350-500 ц/га клубней. Под их действием у многих растений повышается сахаристость, увеличивается содержание крахмала или белка, витаминов и жиров. Возрастает также устойчивость растений к засухе, высоким и низким температурам, снижается фунгицидная нагрузка и дозы минеральных удобрений, обеспечивается лучшая сохранность, что позволяет повысить конкурентоспособность и обеспечить равномерную реализацию качественной продукции. Значение микроэлементов выходит далеко за пределы растениеводства, поскольку с недостатком микроэлементов часто связаны многие заболевания животных и людей. Недостаток в почве отдельных микроэлементов можно обнаружить при появлении специфических признаков во внешнем виде растений. В практике сельского хозяйства чаще приходится встречаться с менее острым недостатком микроэлементов, когда четких внешних признаков не наблюдается, но рост, развитие растений угнетаются и они дают низкие урожаи. Сегодня сельскому хозяйству предлагается большой спектр удобрений различных форм (хелаты микроэлементов, микробиологические и гуминовые препараты, иммуностимуляторы). Однако новые виды удобрений не получили широкого применения в силу недостаточной информации об их эффективности [1, 4, 6-8].

Цель работы – изучить влияние некорневых подкормок комплексным макро- и микроудобрениями в различные периоды вегетации на урожайность и качество клубней картофеля, возделываемого на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве.

Материалы и методика исследований. Полевые опыты проводились в РУСП э/б «Октябрь» Вороновского района Гродненской области на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве. В Гродненской области рыхлосупесчаные почвы занимают 59,2%, а на долю супесчаных почв в Вороновском районе приходится 84,15% [5]. Основные агрохимические показатели пахотного горизонта почвы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика пахотного горизонта почвы

Год	рН (КС1)	Гумус, %	P ₂ O ₅	K ₂ O	B	Mn
			мг/кг почвы			
2008	6,1	1,65	251	136	0,50	5,2
2009	5,3	2,23	245	238	0,65	3,3
2010	5,4	1,85	224	200	0,34	9,0

Для посадки картофеля использовали среднеспелый сорт Скарб. Норма посадки составляла 63 тысячи клубней на гектар. Репродукция – суперэлита. Картофель возделывали в звене севооборота: озимая рожь – кукуруза на силос – картофель. Повторность опыта четырехкратная. Варианты размещались рендомизированно, методом организованных повторений. Общая площадь делянки составляла 92,4 м², а учетная – 50,4 м².

Схема опыта предусматривает проведение на органо-минеральном фоне питания (60 т/га навоза + N₁₀₅P₆₀K₁₅₀) некорневой подкормки микроудобрениями в три срока (таблица 2). Первая обработка была проведена борной кислотой, сульфатом марганца, Басфолиаром 12-4-6, Солюбором ДФ и совместным внесением борной кислоты с сульфатом марганца и Басфолиаром 12-4-6 с Солюбором ДФ при высоте растений картофеля 15-20 см. В фазе начала бутонизации предусматривается однократное внесение Солюбора ДФ. Вторая некорневая подкормка – Басфолиаром 12-4-6, Солюбором ДФ, Басфолиар 12-4-6 + Солюбор ДФ (1,2 кг/га) в фазе начала бутонизации. Третья некорневая подкормка – Басфолиаром 12-4-6 в фазе цветения.

Метеорологические условия за годы исследований характеризовались близким к среднемноголетним значениям температурным режимом, с неравномерным распределением осадков на протяжении всего вегетационного периода в 2008 г. и с превышением их количества в весенний и первой половине (июнь, июль) летнего периода в 2009 и 2010 гг.

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенные исследования позволили установить некоторые различия по урожайности полученной продукции среди вариантов. В таблице 2 представлена урожайность картофеля в зависимости от вида удобрений и количества проведенных некорневых обработок.

За 2008-2010 гг. исследований внесение 60 т/га подстильного навоза и минеральных удобрений в дозах N₁₀₅P₆₀K₁₅₀ обеспечило получение 275-373 ц/га клубней картофеля. Более высокая урожайность картофеля на контрольном варианте отмечалась в 2010 г., а самая низкая – в 2009 г., что обусловлено сложившимися метеорологическими условиями и фитосанитарным состоянием посадок. Проведение некорневых подкормок при высоте растений 15-20 см борной кислотой и сернокислым марганцем, а также их совместное внесение на данном фоне удобрений не обеспечили существенного увеличения урожайности картофеля, прибавка при этом составила соответственно 10-17 ц/га, 8-12 ц/га, 21-28 ц/га клубней.

Применение комплексного удобрения Басфолиара 12-4-6 в некорневые подкормки увеличивало урожайность картофеля. При проведении некорневой подкормки Басфолиаром 12-4-6 при высоте растений 15-20 см наибольшая прибавка клубней (36 ц/га) по сравнению с контрольным вариантом отмечалась в 2010 г. Повторное внесение данного многокомпонентного минерального удобрения в фазу начала бутонизации увеличивало урожайность картофеля до 273-420 ц/га клубней, а при трехкратном внесении (фаза цветения) – до 273-424 ц/га клубней. Двукратные и трехкратные обработки Басфолиаром 12-4-6 не обеспечивали существенной прибавки по сравнению с его однократным внесением.

Таблица 2 – Влияние некорневых подкормок комплексным макро- и микроудобрениями на урожайность клубней картофеля

Варианты	Урожайность, ц/га			Прибавка, ц/га		
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
1. Контроль – 60 т/га навоза + $N_{105}P_{60}K_{150}$ – фон	275	238	373	-	-	-
2. Фон + H_3BO_3	288	248	390	13	10	17
3. Фон + $MnSO_4 \cdot 5H_2O$	284	246	385	9	8	12
4. Фон + H_3BO_3 + $MnSO_4 \cdot 5H_2O$	296	263	401	21	25	28
5. Фон + Басфолиар 12-4-6	300	270	409	25	32	36
6. Фон + Басфолиар 12-4-6 (I) + Басфолиар 12-4-6 (II)	306	273	420	31	35	47
7. Фон + Басфолиар 12-4-6 (I) + Басфолиар 12-4-6 (II) + Басфолиар 12-4-6 (III)	310	273	424	35	35	51
8. Фон + Солюбор ДФ	292	250	397	17	12	24
9. Фон + Солюбор ДФ (I) + Солюбор ДФ (II)	302	265	405	27	27	32
10. Фон + Солюбор ДФ (II)	-	252	394	-	14	21
11. Фон + Басфолиар 12-4-6 + Солюбор ДФ	304	273	417	29	35	44
12. Фон + Басфолиар 12-4-6 (I) + Солюбор ДФ (I) + Басфолиар 12-4-6 (II) + Солюбор ДФ (II)	314	275	430	39	37	57
НСР ₀₅	23	27	30			

Однократное внесение Солюбора ДФ в некорневую подкормку при высоте растений 15-20 см и в фазе начала бутонизации оказалось малоэффективным по отношению к контрольному варианту и к применению борной кислоты. Проведение некорневой подкормки Солюбором ДФ при высоте растений 15-20 см и в фазе начала бутонизации

обеспечивало достоверное увеличение урожайности клубней картофеля (302 ц/га в 2008 г., 265 ц/га в 2009 г., 405 ц/га клубней в 2010 г.) по сравнению с контрольным вариантом, где прибавка составила 27 и 32 ц/га соответственно.

При совместном внесении Басфолиара 12-4-6 и Солюбора ДФ в некорневую подкормку при высоте растений 15-20 см урожайность картофеля за 2008-2010 гг. исследований увеличилась до 273-417 ц/га клубней. Такое внесение макро- и микроудобрения имело существенное преимущество только по сравнению с контрольным вариантом, где прибавка урожайности по годам составила 29, 35 и 44 ц/га клубней. Повторное совместное их применение в фазе начала бутонизации не обеспечивало достоверной прибавки урожайности.

Наряду с получением высоких урожаев картофеля, важным остается вопрос о повышении содержания крахмала в клубнях. Крахмалистость является одним из главных потребительских качеств картофеля. Данный показатель оказывает большое влияние на лежкоспособность клубней. По данным ряда ученых [2, 3], содержание крахмала в клубнях картофеля сорта Скарб составляет 12-17%. В процессе вегетации содержание крахмала зависит не только от сорта картофеля, но и от метеорологических условий (температура воздуха, количество выпавших атмосферных осадков, продолжительность светового дня, освещенность листьев растений и др.).

Тем не менее можно направленно изменять биохимические процессы в картофеле с целью увеличения крахмалистости клубней путем регулирования питания растений в период вегетации. В связи с этим наши исследования предусматривали изучение содержания крахмала в клубнях картофеля в зависимости от применяемого вида удобрения и сроков проведения некорневых подкормок (таблица 3).

За годы исследований наибольшее содержание крахмала (12,3%) в клубнях картофеля на контрольном варианте отмечалось в 2008 г. Применение одной борной кислоты и совместно с сернокислым марганцем обеспечивало одинаковое повышение крахмалистости на 0,3%. Влияние сернокислого марганца на уровень крахмала в клубнях не отмечалось.

В среднем за 2008-2010 гг. за счет проведения некорневых подкормок Басфолиаром 12-4-6 при высоте растений картофеля 15-20 см крахмалистость клубней возросла до 12,5%. Двукратные и трехкратные обработки посадок картофеля комплексным многокомпонентным удобрением не обеспечивали дальнейшего повышения данного показателя.

Таблица 3 – Влияние некорневых подкормок комплексным макро- и микроудобрениями на содержание крахмала в клубнях картофеля

Варианты	Содержание крахмала, %			
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	в среднем
1. Контроль – 60 т/га навоза + $N_{105}P_{60}K_{150}$ – фоп	12,3	12,1	12,2	12,2
2. Фон + H_3BO_3	12,6	12,3	12,5	12,5
3. Фон + $MnSO_4 \times 5H_2O$	12,3	12,1	12,2	12,2
4. Фон + H_3BO_3 + $MnSO_4 \times 5H_2O$	12,6	12,3	12,5	12,5
5. Фон + Басфолиар 12-4-6	12,6	12,4	12,5	12,5
6. Фон + Басфолиар 12-4-6 (I) + Басфолиар 12-4-6 (II)	12,7	12,4	12,5	12,5
7. Фон + Басфолиар 12-4-6 (I) + Басфолиар 12-4-6 (II) + Басфолиар 12-4-6 (III)	12,7	12,4	12,5	12,5
8. Фон + Солюбор ДФ	12,6	12,4	12,7	12,6
9. Фон + Солюбор ДФ (I) + Солюбор ДФ (II)	12,8	12,5	12,9	12,7
10. Фон + Солюбор ДФ (II)	-	12,4	12,7	12,6
11. Фон + Басфолиар 12-4-6+ Солюбор ДФ	12,6	12,4	12,8	12,6
12. Фон + Басфолиар 12-4-6 (I) + Солюбор ДФ (I) + Басфолиар 12-4-6 (II) + Солюбор ДФ (II)	12,7	12,5	12,8	12,7

Проведение некорневых подкормок Солюбором ДФ позволило увеличить содержание крахмала в различные годы исследований на 0,3-0,7%. Однократные подкормки Солюбором ДФ при высоте растений 15-20 см или в фазу начала бутонизации повышали его уровень до 12,4-12,6%. Более высокое содержание данного показателя (12,9%) было отмечено в 2010 г. при двукратном применении борсодержащего удобрения (при высоте растений 15-20 см и в фазу начала бутонизации), что больше по сравнению с контрольным вариантом и его однократным внесением на 0,7% и 0,2% соответственно.

От совместного применения Басфолиара 12-4-6 и Солюбора ДФ по сравнению с отдельным внесением Солюбора ДФ крахмалистость клубней картофеля не увеличивалась.

Заключение. Таким образом, на основании полевых и лабораторных исследований, проведенных в 2008-2010 гг., было установлено, что на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве при средней обеспеченности бором на фоне внесения 60 т/га подстилочного навоза и минеральных удобрений в дозах $N_{105}P_{60}K_{150}$, применение многокомпонентного удобрения Басфолиара 12-4-6 обеспечивало увеличение урожайности на 31 ц/га клубней и содержание крахмала до 12,5%. Су-

щественной разницы в прибавке урожайности между трехкратными обработками данным удобрением не отмечалось.

Наибольшая урожайность клубней картофеля (324 ц/га) и содержание крахмала (12,7%) от применения Соллобора ДФ была получена при проведении двух некорневых подкормок (при высоте растений 15-20 см и в фазе начала бутонизации).

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапа, В.В. Условия эффективного применения удобрений под сельскохозяйственные культуры / В.В. Лапа // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 2. – С. 13-14.
2. Практическое руководство по технологии возделывания картофеля / И.И. Миконович [и др.] // Учебно-методическое пособие. – УО «ГГАУ». – Гродно, 2004. – 35 с.
3. Рак, И.В. Система применения микроудобрений под сельскохозяйственные культуры: рекомендации / И.В. Рак, И.М. Богдевич, В.В. Лапа. – Минск: РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси», 2006. – 28 с.
4. Рак, М.В. Применение микроудобрений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / М.В. Рак // Земляробства і ахова раслін. – 2007. – № 2. – С. 7-10.
5. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапа. – Минск: Беларуская навука, 2007. – 390 с.
6. Федотова, Л.С. Система удобрения картофеля должна быть научно обоснованной / Л.С. Федотова, Г.И. Филитова // Картофель и овощи. – 2010. – № 5. – С. 10-13.
7. Фицура, Д.Д. Применение удобрений и некорневых подкормок микроэлементами при выращивании картофеля на производства крахмала / Д.Д. Фицура, Г.И. Пискун // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2009. – С. 251-252.
8. Фицура, Д.Д. Эффективность применения некорневых подкормок картофеля комплексными удобрениями Басфолиар, Адоб и Соллобор ДФ / Д.Д. Фицура, А.Н. Ярохович // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 56-58.