

Эффективность применения некорневых подкормок хелатами микроэлементов при выращивании картофеля и сахарной свеклы

Федотова Л.С., Тучин С.С., Егоренко С.А. **, Гордеев Р.В. **

* *Всероссийский институт картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха.*

** *ООО «Элитные Агросистемы», г. Воскресенск, Московской области*

В литературе встречаются многочисленные сведения о высокой эффективности подкормок микроэлементами при формировании стабильных урожаев сельскохозяйственных культур с высоким качеством продукции. К сожалению, на практике чаще всего растения обеспечиваются тремя основными макроэлементами (N, P и K), опускается важность своевременного внесения микроудобрений. Недостаток микроэлементов приводит не только к снижению урожая, вызывает ряд болезней у растений, а иногда и их гибель, но и снижает качество пищи человека и животных. Медициной установлено, что заболевания людей связаны с недостаточным содержанием в продуктах железа, меди, цинка, кобальта, молибдена, селена, йода и других элементов. Микроэлементы являются активными центрами ферментов, улучшающими обмен веществ в растительных и животных организмах. Поэтому проблема снабжения растений микроэлементами имеет общебиологическое значение.

Микроэлементы стимулируют рост растений и ускоряют их развитие; оказывают положительное действие на устойчивость растений против неблагоприятных условий среды; играют важную роль в борьбе с некоторыми заболеваниями растений. В первую очередь растениям необходимы такие микроэлементы, как медь, бор, марганец, цинк, молибден. По содержанию в растениях микроэлементы можно расположить в следующем убывающем ряду:

марганец>цинк>медь>бор>молибден>кобальт.

В практике картофелеводства наибольшая эффективность микроэлементов отмечается при достаточной обеспеченности растений основными элементами минерального питания - азотом, фосфором и калием. С подъемом урожайности и повышением выноса питательных веществ растениями из почвы, возрастает роль микроэлементов в системе питания.

Для эффективного усвоения элементы питания должны вводиться в растительный и животный организмы в активной форме. Многочисленными исследователями установлено, что наиболее активны микроэлементы в форме комплексных солей с органически-

ми кислотами комплексообразователями (комплексонами): ДТПА – диэтиленetriаминпентауксусная кислота; ЭДТА – этилендиаминтераацетатная кислота и ОЭДФ – оксиэтинидендифосфоновая кислота. Такие соли называются общим термином **хелаты микроэлементов** или комплексонаты.

Хелаты микроэлементов обладают рядом ценных свойств: практически не токсичны, хорошо растворимы в воде, обладают высокой устойчивостью (не изменяют своих свойств) в широком диапазоне кислотности, хорошо адсорбируются на поверхности листьев и в почве, длительное время не разрушаются микроорганизмами, хорошо сочетаются с различными пестицидами. Комплексоны (ДТПА, ОЭДФ, ЭДТА), при внесении их в почву способствуют переводу недоступных микроэлементов в биологически активную форму. Хелаты микроэлементов являются водорастворимыми органическими солями, но диссоциации на ионы в водных средах обычно не происходит. Вследствие этого микроэлементы в хелатной форме, в отличие от минеральных солей, практически не закрепляются в почвенном поглощающем комплексе (ППК) и длительное время остаются доступными для растений.

Подкормки хелатами микроэлементов проводились в различных регионах Российской Федерации. Было установлено: их рострегулирующая активность, влияние на всхожесть семян злаковых и овощных культур, на повышение урожайности и качества продукции зерновых, зернобобовых, некоторых крупяных и технических культур. Широко известно, что комплексонаты железа являются антихлорозными препаратами для виноградников и плодовых культур в условиях карбонатных почв юга России. Выявлен высокий эффект хелатов в повышении продуктивности культур закрытого грунта (томаты, огурцы).

В настоящее время ООО «Элитными Агросистемами» налажен выпуск жидких удобрений со **сбалансированным комплексом микроэлементов в хелатной форме** – «Микровит» на основе ОЭДФ (оксиэтинидендифосфоновой кислоты), предназначенных для предпосевной обработки семян, некорневых и корневых подкормок посевов сельскохозяйственных культур.

Препарат применяется как самостоятельно, так и совместно со средствами защиты растений (гербицидами, инсектицидами, фунгицидами) и макроудобрениями. При применении «Микровита» пестицидная нагрузка на растения сокращается на 30%.

В стандартный состав «Микровита» входят, в г/л: бор - 11, железо - 32, марганец - 32, медь - 6, цинк - 8, молибден - 5, кобальт - 1, сера - 30, азот - 25, фосфор - 3,5, калий - 20, магний - 10. В некоторых случаях в состав агрохимиката добавляются йод и селен. По селену имеется информация о его влиянии на углеводный обмен, снижение нитратов и гликоалколоидов и, одновременно – об увеличении количества аминокислот и белков в клубнях картофеля (Marja Turakainen, 2007).

Предпосадочная обработка «Микровитом» семенного картофеля. В серии опытов, проведенных в различных почвенно-климатических зонах Российской Федерации (ВНИИКХ, 1990-1995 гг.), прирост урожая картофеля от намачивания клубней в 0,001% растворе хелатов микроэлементов составил: на низинном торфянике – 12,8-16,4%; на дерново-подзолистой суглинистой почве – 18,9%; на дерново-подзолистой супесчаной – 11-18,2%; на горно-луговой почве – 11,8-24,8%; на выщелоченном черноземе Среднего Поволжья и Башкортостана – 6,1-7,6% (А.В.Коршунов, А.Х.Абазов, С.М. Надежкин и др., 1995).

Обработка клубней картофеля микроэлементами в хелатной форме является эффективным агроприёмом. Норма расхода «Микровита» для предпосадочной обработки семенного картофеля составляет 0,2-0,5 л/т, при расходе рабочей жидкости 5-10л раствора на 1 тонну картофеля. Можно совмещать с протравливанием клубней фунгицидами.

Некорневые подкормки посадок вегетирующего картофеля. Основа любой технологии выращивания сельскохозяйственных культур – это система удобрений, адаптированная к местным почвенно-климатическим условиям. Поскольку микроэлементы являются активными центрами ферментов – сложных органических соединений разной химической природы, они находятся внутри растительных тканей химически связанными и не могут повторно использоваться (реутилизироваться) вновь образующимися молодыми органами растений. Для мощного развития ботвы требуется постоянный приток микроэлементов из почвы. От дефицита микроэлементов в почве страдают молодые листья верхних ярусов. Вот почему так высока эффективность некорневых подкормок микроэлементами.

Использование хелатированных микроудобрений является одним из основных элементов современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур и широко применяется в мировой практике. «Микровит» позволяет компенсировать вынос микроэлементов с урожаями сельскохозяйственных культур, повысить холодо- и засухоустойчивость растений, эффективность использования основных макроудобрений – азотных, фосфорных и калийных. Некорневые подкормки микроэлементами в хелатной форме продляют жизнедеятельность листового аппарата, способствуют увеличению урожая, повышают содержание сухого вещества и крахмала в клубнях, сахара в корнеплодах особенно на участках с мощно развитой ботвой.

Для опрыскивания посадок картофеля используется любое стандартное оборудование отечественного или зарубежного производства. Норма расхода «Микровита» в фазу бутонизации составляет 0,5-1,0 л/га. В рабочий раствор можно в необходимых количествах добавлять средства защиты растений от болезней и вредителей. В конце цветения

подкормку «Микровитом» можно повторить, при этом норма препарата увеличивается в 1,5-2,0 раза, т.к. в это время внутри растительных тканей наиболее интенсивно происходят все энергообменные процессы и отток пластических веществ в молодые клубни картофеля.

Результаты опыта, проведенного на экспериментальной опытной базе ВНИИКХ (Московская обл., Люберецкий р-н), в условиях экстремально засушливого вегетационного периода 2007 года показали, что двукратное опрыскивание «Микровитом» (в дозе 1,0 + 1,0 л/га) в фазу полного цветения (02.07.07) и конце цветения (18.07.07) повысило урожайность картофеля среднераннего сорта Невский на 25-33%. Микроэлементы улучшали обменные процессы и созревание картофеля, в результате концентрация не утилизированных нитратов на вариантах с внекорневыми подкормками «Микровит стандарт», «Микровит картофельный рН 4,5» и «Микровит картофельный рН 5,5» практически снижалась вдвое, а содержание витамина С увеличивалось на 4,1-4,5 мг% по сравнению с необработанным контролем.

Таблица 1. Влияние некорневых подкормок растворами «Микровита» на продуктивность и качество картофеля (с. Невский), 2007 г.

Варианты опыта		Урожай, ц/га	Прибавка к контролю		Сухие вещества, %	Крахмал, %	Витамин С, %	Нитраты, мг/кг клубней
			ц/га	%				
Фон-N₉₀P₉₀K₁₂₀		160	-	-	20,3	12,1	13,0	144
Фон + опрыскивание ботвы	НPKMgS*	182	+22	+14	21,0	11,7	15,5	97
	НPKMgK₂SiO₃*	186	+26	+16	20,7	12,4	16,4	93
	Микровит стандарт	200	+40	+25	21,5	14,3	17,1	82
	Микровит картофельный-рН4,5	205	+45	+28	19,1	11,9	17,5	83
	Микровит картофельный-рН5,5	213	+53	+33	20,2	11,9	17,5	78
«Органобор»		192	+32	+20	18,0	11,2	16,0	106
НCP₀₅		-	18	-	1,2	0,7	2,1	36

* – NPK комплекс «Микровита» с различными формами калия (K₂SO₄ и K₂SiO₃) без микроэлементов.

На вариантах с применением NPK комплекса «Микровита» с различными формами калия (K₂SO₄ и K₂SiO₃) без микроэлементов прибавка урожайности и содержание аскорбиновой кислоты в клубнях были ниже вариантов с полным набором микроэлементов.

На вариантах с некорневыми подкормками «Микровит стандарт», «Микровит картофельный рН 4,5» и «Микровит картофельный рН 5,5» получено существенное увеличение выхода питательно ценных компонентов с единицы площади: сухих веществ на 6,6-11,4 ц/га; крахмала на 4,4-6,7 ц/га; витамина С на 7,4-13,0 кг/га по сравнению с контролем.

Аналогичные опыты были проведены на посадках картофеля семеноводческого хозяйства КФХ «Колос» (Московская обл., Коломенский р-н, 2007 г.). С помощью листовой диагностики было установлено, что растения картофеля сорта Удача (площадь 40 га) в фазе начала цветения испытывали недостаток азота, фосфора, калия, бора, цинка и железа. Для того чтобы устранить дефицит элементов питания, провели опрыскивание посадок «Микровит стандарт» в дозе 1 л/га. В результате урожайность картофеля с участка поля, обработанного «Микровит стандарт», составила 38 т/га, а на необработанном контрольном участке этого же поля (10 га) урожайность была на уровне 30 т/га (или на 27% ниже). Выход питательно ценных компонентов с единицы площади (1 га) на участке с некорневой подкормкой микроэлементами увеличился на: 16 ц/га – сухих веществ; 9 ц/га – крахмала и 26 кг/га – витамина С.

Таким образом, для сбалансированного и полноценного питания картофеля можно рекомендовать предпосадочное внесение полного минерального удобрения (NPK) локально или вразброс (в зависимости от технических возможностей). Далее в наиболее ответственный период формирования урожая (бутонизация-цветение) проводится визуальная или почвенно-растительная диагностика минерального питания и по ее результатам проводится однократное или двукратное опрыскивание посадок хелатами микроэлементов. Такая система удобрений экономически оправдана, позволяет существенно повысить валовой урожай, товарность и показатели качества продукции.

Таким образом, для сбалансированного и полноценного питания сахарной свеклы можно также рекомендовать предпосадочное внесение полного минерального удобрения (NPK) локально или вразброс (в зависимости от технических возможностей). Далее в наиболее ответственный период формирования урожая (в фазе 4-6 пар листьев) проводится визуальная или листовая экспресс-диагностика минерального питания и по ее результатам проводится однократное или двукратное опрыскивание посадок хелатированными микроудобрениями.

Система удобрений с применением подкормок комплексным хелатным микроудобрением «Микровит» различных марок, «Органобор» апробирована на пропашных культурах (картофель и сахарная свекла) в различных почвенно-климатических регионах страны и показала высокую экономическую эффективность, основанную на повышении валового урожая и показателей качества продукции.