

10. Рак, М. В. Микроэлементы в почвах Беларуси и применение микроудобрений в современных агротехнологиях / М. В. Рак // Плодородие почв – основа устойчивого развития сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. и IV съезда почвоведов, Минск, 26-30 июля 2010 г.: в 2 ч./ редкол.: В. В. Лапа [и др.]. – Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2010. – Ч.1. – С. 14-17.

EFFICIENCY OUTSIDE ROOT APPLICATION OF AGRICULTURAL CULTURES BY BORIC FERTILIZER IN RELATION TO B-STATUS OF PODZOLUVISOL LOAMY SAND SOIL

M. V. Rak, Barashkova E. N.

Summary

Results of researtches on study of influence of various levels contents of water soluble boron in podzoluvisol loamy sand soil, doses and forms of boric fertilizers on productivity of agricultural culture are presented in article.

Experimental data shown that efficiency of boric fertilizers was various and depended on level boron content in soil.

Поступила 5 декабря 2011 г.

УДК 631.81.095.337:633.63

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ МИКРОСТИМ И МИКРОСИЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

М. В. Рак, С. А. Титова, Е. Н. Барашкова

Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Сахарная свекла является основным источником сырья для производства сахара. В современных технологиях возделывания сахарной свеклы внесение макро- и микроудобрений является основным фактором формирования высокой урожайности с хорошим качеством корнеплодов. При высоком уровне применения макроудобрений под сахарную свеклу резко возрастает роль микроэлементов в создании оптимального баланса питательных веществ. Микроэлементам принадлежит разнообразная агрохимическая и физиологическая роль. Положительное действие микроэлементов обусловлено тем, что они принимают участие в окислительно-восстановительных процессах, углеводном и азотном обменах [1, 2, 3, 4, 5].

В настоящее время ассортимент микроудобрений нуждается в дальнейшем расширении и оптимизации. С этих позиций перспективно более интенсивное использование жидких микроудобрений в хелатных и органоминеральных формах. Эффективность этих форм микроудобрений выше, чем химических солей, они легко растворимы в воде и более технологичны в применении. Помимо этого,

большое значение имеет использование регуляторов роста природного происхождения (гуматы, экосил и др.), как биологический резерв повышения продуктивности культур. Одним из эффективных способов применения микроэлементов является некорневая подкормка растений в период вегетации. Некорневая подкормка позволяет устранить дефицит микроэлементов в критические фазы роста и развития растений. При нормальной обеспеченности почвы основными элементами питания некорневая подкормка сахарной свеклы дефицитными микроэлементами стимулирует рост и развитие растений, положительно влияет на урожайность и сахаристость корнеплодов. Наибольшая потребность в микроэлементах наблюдается во время интенсивного образования листьев и на почвах с уровнем pH 6,5-7,5 (благоприятная реакция почвенной среды для сахарной свеклы), при засушливых условиях вегетационного периода, когда они становятся труднодоступными для растений [1, 2, 5, 6].

При возделывании сахарной свеклы широко применяются импортные микроудобрения. Однако, в последние годы все шире внедряются отечественные новые жидкие микроудобрения, содержащие микроэлементы и регуляторы роста природного происхождения.

Цель исследований – изучить влияние некорневых подкормок новыми жидкими микроудобрениями МикроСтим и МикроСил на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы.

МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение эффективности применения различных марок новых жидких микроудобрений МикроСтим и МикроСил при возделывании сахарной свеклы проводили в 2009-2011 гг. в СПК «Городея» Несвижского района Минской области на дерново-подзолистой легкосуглинистой и связно-супесчаной почве. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы опытных участков: 2009 год: pH в KCl – 6,9, содержание гумуса – 2,24 %, P_2O_5 – 347 мг/кг, K_2O – 255, Cu – 1,3, Mn обм. – 0,8, Zn – 2,15 мг/кг почвы; 2010 год: pH в KCl – 6,64, содержание гумуса – 2,05 %, P_2O_5 – 327 мг/кг, K_2O – 302, Cu – 0,86, B – 0,61, Mn обм. – 0,27, Zn – 1,64 мг/кг почвы; 2011 год: pH в KCl – 5,94, содержание гумуса – 2,44 %, P_2O_5 – 265 мг/кг, K_2O – 327, Cu – 1,54, B – 0,69, Zn – 2,17 мг/кг почвы. Исследования проводили в соответствии с методическими указаниями по закладке полевых опытов. Статистическая обработка результатов исследований проведена методом дисперсионного анализа. Площадь делянки 30 м², повторность опыта 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное.

Агротехника возделывания сахарной свеклы общепринятая для Беларуси. Возделывали сахарную свеклу гибрид Золеа (2009 г.), Авиа (2010 г.) и Берни (2011 г.). Предшественники – озимое тритикале, озимая пшеница. Норма высева семян сахарной свеклы – 1,2 посевные единицы. Сахарную свеклу возделывали на фоне органических и минеральных удобрений: навоз 60 т/га и $N_{150}P_{75}K_{240}$ (2009 г.), навоз 80 т/га и $N_{150}P_{91}K_{206}$ (2010 г.), навоз 80 т/га и $N_{176}P_{65}K_{269}$ (2011 г.). Минеральные удобрения вносили в виде мочевины, КАС, аммофоса, хлористого калия и АФК. При возделывании сахарной свеклы применяли интегрированную систему защиты растений.

В РУП «Институт почвоведения и агрохимии» разработаны различные марки микроудобрений МикроСтим и МикроСил с регуляторами роста природного про-

исхождения гуматами и экосилом [7, 8]. Микроудобрения МикроСтим и МикроСил представляют собой водорастворимые концентраты, содержащие микроэлементы в хелатной или органоминеральной формах. В полевых опытах различные марки микроудобрений МикроСтим и МикроСил использовались для некорневой подкормки вегетирующих растений сахарной свеклы в рекомендуемых дозах и сроках. Рабочий раствор готовится непосредственно перед проведением некорневой подкормки растений путем разведения концентрата удобрения водой. Схемы опытов, дозы микроудобрений и фоны удобрений представлены далее в таблицах. Доза микроудобрений в одну некорневую подкормку составляла: МикроСил-Бор – 1,5-2,0 л/га, МикроСил-Бор, Медь – 1,5-2,0, МикроСтим-Бор – 1,5-2,0 л/га, МикроСтим-Бор, Медь – 1,5-2,0 л/га. Расход рабочего раствора 200 л/га. Некорневые подкормки различными марками микроудобрений МикроСтим и МикроСил проводили в фазу 10-12 листьев и через 1,5 месяца после первой обработки. Учет урожайности корнеплодов сахарной свеклы поделяночный. Экономическая эффективность применения новых микроудобрений в некорневые подкормки сахарной свеклы рассчитывались по методике разработанной Институтом почвоведения и агрохимии [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований показали, что при возделывании сахарной свеклы применение жидких хелатных микроудобрений на фоне органических и минеральных удобрений способствуют повышению урожайности корнеплодов (табл. 1). В среднем за два года двукратная некорневая подкормка сахарной свеклы (в фазу 10-12 листьев и через 1,5 месяца после первой) микро-удобрениями МикроСтим и МикроСил обеспечила повышение урожайности корнеплодов с 518 ц/га до 557 ц/га и с 575 ц/га до 617 ц/га соответственно. Прибавки урожайности корнеплодов от микроудобрения МикроСтим-Бор в дозе 1,5-2,0 л/га составили 31-39 ц/га, от МикроСтим-Бор, Медь в тех же дозах – 28-38 ц/га в сравнении с фоновым вариантом.

Применение в некорневую подкормку сахарной свеклы микроудобрений МикроСил-Бор и МикроСил-Бор, Медь в тех же дозах повышало урожайность корнеплодов на 23-32 и 32-42 ц/га соответственно. По годам прибавки урожая колебались от 23 до 44 ц/га. При этом наибольший эффект был достигнут при применении повышенных доз исследуемых микроудобрений.

При возделывании сахарной свеклы большое значение наряду с урожайностью имеют показатели качества корнеплодов. Внесение различных марок микроудобрений МикроСтим и МикроСил в некорневые подкормки сахарной свеклы способствует повышению технологических свойств корнеплодов. Улучшение технологических свойств корнеплодов происходит, главным образом, за счет повышения сахаристости и снижения содержания альфа-аминного азота корнеплодов. По годам исследуемые микроудобрения повышали содержание сахара на 0,2-0,6 % в сравнении с фоновым вариантом. Комплексным показателем влияния исследуемых микроудобрений на урожайность и качество корнеплодов является выход сахара. Применение исследуемых микроудобрений МикроСтим-Бор и МикроСтим-Бор, Медь в различных дозах способствовало повышению расчетного выхода сахара на 3,0-5,6 ц/га, МикроСил-Бор и МикроСил-Бор, Медь – 3,8-7,2 ц/га в сравнении с фоновым вариантом.

Влияние различных марок микроудобрений МикроСтим и МикроСил на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы

Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка к фону, ц/га	Технологические свойства корнеплодов				Расчетный выход сахара, ц/га
			содержание сахара, %	K	Na	α-N	
				м-моль/100 г			
Микроудобрение МикроСтим (среднее 2009, 2011 гг.)							
1. Навоз + NPK – фон	518	-	17,1	5,21	0,11	1,98	77,1
2. Фон + МикроСтим-Бор (1,5 л/га)	549	31	17,1	4,89	0,11	1,28	82,7
3. Фон + МикроСтим-Бор (2,0 л/га)	557	39	16,8	6,30	0,15	1,67	80,7
4. Фон+МикроСтим-Бор, Медь (1,5 л/га)	546	28	16,8	5,85	0,18	1,46	80,1
5. Фон+МикроСтим-Бор, Медь (2,0 л/га)	556	38	16,8	5,77	0,11	1,63	80,9
НСР ₀₅	27						
Микроудобрение МикроСил (среднее 2010-2011 гг.)							
1. Навоз + NPK – фон	575	-	17,4	5,70	0,12	2,05	86,2
2. Фон + МикроСил-Бор (1,5 л/га)	598	23	17,2	4,78	0,15	1,86	90,0
3. Фон + МикроСил-Бор (2,0 л/га)	607	32	17,7	5,08	0,13	1,79	93,4
4. Фон+ МикроСил-Бор, Медь (1,5 л/га)	607	32	17,4	5,65	0,14	1,94	92,0
5. Фон+ МикроСил-Бор, Медь (2,0 л/га)	617	42	17,5	5,89	0,13	2,23	93,1
НСР ₀₅	22						

В современных условиях ведения сельскохозяйственного производства значительно возросла актуальность ресурсосбережения и экономии материально-технических затрат. В связи с этим научно-обоснованная система применения микроудобрений должна обеспечивать не только повышение урожайности и качества продукции, но и быть экономически обоснованной. Расчеты экономической эффективности применения новых микроудобрений показали, что использование в некорневые подкормки микроудобрений МикроСтим и МикроСил было экономически оправданным приемом (табл. 2). Рентабельность некорневых подкормок сахарной свеклы различными марками и дозами микроудобрений МикроСтим составила 95-109 %, МикроСил – 80-112 %.

ВЫВОДЫ

1. На дерново-подзолистых супесчаных и суглинистых почвах применение жидких микроудобрений МикроСтим и МикроСил в некорневые подкормки сахарной свеклы на фоне органических и минеральных удобрений повышало урожайность корнеплодов на 23-42 ц/га, выход сахара – на 3,0-7,2 ц/га.

2. Использование в некорневые подкормки сахарной свеклы микроудобрений МикроСтим и МикроСил является экономически оправданным приемом, обеспечивающим рентабельность 80-112 %.

Экономическая эффективность применения в некорневые подкормки сахарной свеклы различных марок микроудобрений МикроСтим и МикроСил

Варианты	Прибавка урожая, ц/га	Стоимость прибавки, тыс. руб./га	Всего затрат, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Рентабельность, %
1. Фон + МикроСтим-Бор (1,5 л/га)	31	870,5	433,1	437,4	101
2. Фон + МикроСтим-Бор (2,0 л/га)	39	1095,1	523,4	571,7	109
3. Фон + МикроСтим-Бор, Медь (1,5 л/га)	28	786,2	403,5	382,7	95
4. Фон + МикроСтим-Бор, Медь (2,0 л/га)	38	1067,0	512,1	554,9	108
5. Фон + МикроСил-Бор (1,5 л/га)	23	645,8	359,7	286,1	80
6. Фон + МикроСил-Бор (2,0 л/га)	32	898,6	459,9	438,7	95
7. Фон + МикроСил-Бор, Медь (1,5 л/га)	32	898,6	446,9	451,7	101
8. Фон + МикроСил-Бор, Медь (2,0 л/га)	42	1179,4	557,5	621,9	112

ЛИТЕРАТУРА

1. Красюк, Н. А. Современные технологии производства и использования сахарной свеклы / Н. А. Красюк. – Минск: Вараксин, 2010. – 502 с.
2. Сахарная свекла (Выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Минск: Орех, 2004. – 326 с.
3. Рациональное применение удобрений / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2002. – 324 с.
4. Лапа, В. В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Минск: БелНИИПА, 2002. – 184 с.
5. Вострухина, Н. П. Сахарная свекла. Качество корнеплодов и выход сахара / Н. П. Вострухина, Н. П. Вострухин. – Минск: Ураджай, 1997. – 133 с.
6. Рак, М. В. Некорневые подкормки микроудобрениями в технологии возделывания сельскохозяйственных культур / М. В. Рак, М. Ф. Дембицкий, Г. М. Сафронюк // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – №2. – С.25-27.
7. Микроудобрения с биостимулятором «МикроСтим»: ТУ ВУ 100079183.006-2008. – Введ. 06.11.2008. – Минск: Институт почвоведения и агрохимии, 2008. – 15 с.
8. Микроудобрения с экосилом «МикроСил»: ТУ ВУ 100079183.007-2008. – Введ. 06.11.2008. – Минск: Институт почвоведения и агрохимии, 2008. – 14 с.
9. Методика определения агрономической и экономической эффективности удобрений и прогнозирования урожая сельскохозяйственных культур / И. М. Богдевич [и др.]. – Минск: Институт почвоведения и агрохимии, 2010. – 24 с.

EFFECT OF MICRONUTRIENTS MICROSTIEM AND MICROSIL ON YIELD AND QUALITY OF SUGAR BEET

M. V. Rak, S. A. Titova, E. N. Barashkova

Summary

In the field experiments on Luvisol soils the effect of foliar fertilizing with new liquid fertilizers, MicroStiem and MicroSil, on sugar beet yield and quality was studied. Sugar

beet was cultivated according to intensive technology. It was established that the double foliar feeding of sugar beet with these preparation resulted in the enhance of crop yield by 23-42 c/ha, sugar yield by 3,0-7,2 c/ha at profitability 80-112 %.

Поступила 5 декабря 2011 г.

УДК 631.461.5:631.445.2:631.836

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ РЫХЛОСУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ ПРИ РАЗНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОДВИЖНЫМ КАЛИЕМ

Н. А. Михайловская, И. М. Богдевич, Т. В. Погирницкая, О. В. Василевская
Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее значимым антропогенным фактором, оказывающим влияние на ферментативную активность почв, являются удобрения. Повышенная нагрузка по минеральным удобрениям или их несбалансированное применение могут негативно воздействовать на интенсивность и направленность биохимической трансформации органического вещества [1]. В связи с этим возрастает экологическая актуальность диагностики биологического состояния почв в зависимости от их обеспеченности элементами минерального питания.

Калий является одним из основных биогенных элементов, необходимых для питания растений, он выполняет важнейшие физиологические и биохимические функции в метаболизме растительной клетки. Дефицит калия или его избыточное содержание в почве негативно влияют на развитие растений [2-4]. Содержание калия в почве и калийные удобрения являются значимыми факторами, регулирующими биологическое состояние почвы.

Актуальность биологических исследований обусловлена как экологическими, так и экономическими соображениями. Возрастающая стоимость калийных удобрений также требует биологической оценки избыточного накопления подвижного калия в почве, чтобы избежать нерациональных экономических затрат. При очень высоком содержании калия в почве прибавки урожая резко снижаются, а применение калийных удобрений становится нерентабельным или убыточным [2].

Несмотря на ведущую роль биологических показателей в качестве диагностических критериев изменений, вызываемых антропогенной деятельностью, в настоящее время они используются недостаточно. Научная информация по влиянию обеспеченности дерново-подзолистых супесчаных почв республики подвижным калием на ее ферментативную активность очень ограничена [5]. Недостаток информации по этой проблеме вызывает необходимость проведения исследований по расширенному спектру биохимических показателей.

Наиболее целесообразно проводить такие исследования в модельных полевых экспериментах, где сформирован широкий диапазон различий по содержанию подвижного калия. Это позволяет получить значительный объем информации для сравнительного анализа и установления биологически обоснованных уровней обеспеченности почвы калием.