

ПРИМЕНЕНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК В СЕМЕНОВОДСТВЕ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

ГАВРИН Денис Сергеевич, Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова

БАРТЕНЕВ Игорь Иванович, Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова

Трехлетние исследования внекорневых подкормок маточных и семенных растений МС-компонента гибрида сахарной свеклы РМС-120 микроудобрениями показали существенное положительное влияние последних как на маточных посевах, так и на высадках семенных растений. В первый год семеноводческого процесса (выращивание посадочного материала) это выразилось в сохранении высокой густоты стояния растений маточной свеклы к уборке, повышении коэффициента выхода посадочного материала (корнеплодов) с 4,34 до 6,04. На этапе хранения маточных корнеплодов отмечено улучшение сохранности с 85,0 (контроль) до 91,7 %. Во второй год семеноводства (выращивание семенных растений) отмечали повышение урожайности семян гибрида с 1,44 (контроль) до 1,91 т/га и улучшение их посевных качеств – всхожести и доброкачественности до 89,0 и 93,5 % соответственно (на 17,5 % выше контроля).

Введение. Семеноводство сахарной свеклы направлено на сохранение всех хозяйственно полезных признаков, заложенных на стадии селекционной работы и являющихся основой получения максимальных показателей продуктивности гибридов, таких как урожайность, сахаристость и сбор сахара. Возделывание фабричных посевов гибридов сахарной свеклы по современным технологиям предусматривает использование сеялок точного высева с посевом семян на конечную густоту порядка 1,3 п.е./га. Это предъявляет определенные требования к заготавливаемому сырью семян: всхожесть – не менее 70 %, доброкачественность – не менее 88 %, односемянность – не менее 85 %, общее содержание семян не посевных фракций (< 3,5 мм и > 5,5 мм) – не более 25 % [14]. В связи с этим обеспечение производства сахарной свеклы высококачественным посевным материалом, основанное на внедрении в процесс семеноводства интенсивных приемов выращивания семян, является важной задачей, определяющей развитие свеклосахарного комплекса.

Известно, что сахарная свекла – культура очень требовательная к условиям произрастания. Высокую урожайность и качество продукции (фабричные или маточные корнеплоды, семена) можно получить лишь при условии полного удовлетворения всех требований, предъявляемых к почвенно-климатическим условиям возделывания, в том числе питанию и агротехнике. Сахарная свекла относится к культурам с интенсивным выносом питательных веществ из почвы. Так, фабричные посевы сахарной свеклы при урожае основной продукции 40–50 т/га выносят из почвы с 1 га: 180–250 кг азота, 55–80 кг фосфора, 250–400 кг калия, 50–100 кг натрия и кальция, 60–100 кг магния и 25–40 кг серы. Потребность в этих элементах питания удовлетворяется преимущественно основным и предпосевным внесением минеральных удобрений и корневой подкормкой. Однако растениям для нормального развития, формирования качественного и высокого урожая кроме перечисленных выше макро- и мезоэлементов требуются еще и микроэлементы (железо, марганец, бор, цинк, медь и молибден), поступление которых в растения варьирует от десятков до сотен граммов с гектара в зависимости от конкретного элемента и почвенно-климатических условий. Как показывает практика, микроэлементы эффективнее всего вносить способом внекорневой подкормки.

Установлено, что внекорневые подкормки фабричных посевов сахарной свеклы микроэлементами положительно влияют на все биохимические и физиологические процессы, протекающие в растениях, что способствует повышению их устойчивости к стрессовому воздействию пестицидов и абиотическим факторам внешней среды [3, 5–7, 9, 10]. Однако в литературе недостаточно освещен вопрос применения современных форм микроудобрений на материнском компоненте в семеноводстве гибридов сахарной свеклы на ЦМС-основе. Тем не менее, использование внекорневых подкормок микроэлементами эффективно не только в фабричном свекловодстве, но и в семеноводстве сахарной свеклы как на этапе выращивания посадочного материала (маточных корнеплодов), так и семенных растений. Это способствует увеличению выхода здоровых посадочных корнеплодов с единицы площади, улучшению их сохранности и, как следствие, урожайности и посевных качеств получаемого сырья семян [1, 2, 15].

Цель данной работы – изучение влияния внекорневых обработок хелатными микроудобрениями растений МС-компонента диплоидного гибрида сахарной свеклы РМС-120 селекции ВНИИСС на урожайность и качество семян.

Методика исследований. Полевые исследования проводили в 2011–2014 гг. во Всероссийском научно-исследовательском институте сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова (ВНИИСС). При этом использовали следующие препараты: Лаварин Л марки Р – ООО «Лати» (Россия), Лигногумат К – НПО «РЭТ» (Россия), Рексолин АВС – «Акзо Нобель Фанкционал Кемикалз» (Нидерланды). Особенностью данных микроудобрений является то, что соотношение микроэлементов в их составе близко к таковому в структуре их выноса растениями сахарной свеклы (табл. 1).

Таблица 1

Содержание элементов минерального питания в микроудобрениях, %

Препарат	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Fe	B	Mn	Cu	Zn	Mo
Лаварин Л марки Р	4,5	4,5	4,5	1,0	0,07	0,02	0,045	0,01	0,05	0,006
Лигногумат К	–	–	9,0	–	0,2	0,15	0,12	0,12	0,12	0,015
Рексолин АВС	–	–	–	9,0	4,0	0,5	4,0	1,5	1,5	0,1



Схема опыта

Препарат	Растения первого года жизни (маточные)			Растения второго года жизни (семенные)		
	доза препарата	кратность обработки	фаза развития растений	доза препарата	кратность обработки	фаза развития растений
1. Контроль (без обработки)						
2. Лаварин Л марки Р	2,0 л/га	2	2–3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	–	–	–
3. Лигногумат К	1,0 л/га	2		–	–	
4. Рексолин АВС	0,2 кг/га	2		–	–	
5. Лаварин Л марки Р	–	–		2,0 л/га	2	
6. Лигногумат К	–	–	1,0 л/га	2		
7. Рексолин АВС	–	–	0,2 кг/га	2		
8. Лаварин Л марки Р	2,0 л/га	2	2–3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	2,0 л/га	2	Стебление Бутонизация
9. Лигногумат К	1,0 л/га	2		1,0 л/га	2	
10. Рексолин АВС	0,2 кг/га	2		0,2 кг/га	2	

Указанные препараты зарегистрированы в Справочнике пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, за 2011–2016 гг. Схема полевого опыта (табл. 2) включала в себя 2 блока: исследования на сахарной свекле 1-го (маточные растения) и 2-го года жизни (семенные растения). Учетная площадь опытной делянки в опытах с маточными растениями составляла 12,5 м², с семенными – 25 м², размещение делянок рендомизированное, повторность опыта четырехкратная. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный средне-суглинистый с содержанием гумуса 4,5 %, рН водной вытяжки 6,1, обеспеченностью подвижными формами Р₂O₅ и К₂O – 127,4 и 152,6 мг/кг почвы соответственно. Вегетационный период за 2011–2014 гг. характеризовался в среднем значениями температуры и количества осадков близкими к климатической норме. Предшественником маточной свеклы являлась озимая пшеница, семенных растений – черный пар; удобрение вносили под основную обработку почвы N₆₀P₆₀K₆₀.

Агротехнические мероприятия в первом блоке исследований включали в себя ранневесеннее закрытие влаги боронованием; посев маточной свеклы сеялкой ССТ-12В (1-я декада мая); ручную прополку сорняков; внекорневые подкормки ручным ранцевым опрыскивателем; ручную уборку маточных корнеплодов по вариантам опыта (1–2-я декада октября); зимнее хранение в корневых хранилищах ВНИИСС при температуре 2–3 °С и относительной влажности воздуха 95 %. Мероприятия, проводимые во втором блоке исследований, – ручная посадка маточных корнеплодов на пространственно-изолированных участках – «клумбах» в посевах озимой пшеницы (3-я декада апреля); прополка сорняков; внекорневые подкормки ручным ранцевым опрыскивателем; двухфазная уборка семенных растений – ручная срезка с укладкой в валки, подсушивание и последующий обмолот семян комбайном Samro-500 (1–2-я декада августа). Закладка полевых опытов, а также проведение учетов и наблюдений осуществляли согласно общепринятым методикам [4, 8, 11–13]. Химический анализ маточных корнеплодов проводился в ФГБУ Государственный центр агрохимической службы «Воронежский».

Результаты исследований. Наблюдения, проведенные в процессе вегетации растений первого года, показали, что в вариантах внекорневой подкормки микроудобрениями достоверно снизилась степень изреживания посевов маточной свеклы к уборке в сравнении с контролем. Так, наименьшее снижение густоты посевов к моменту уборки было отмечено в варианте Рексолин АВС, на 12,5 % от первоначальной. В контрольном варианте снижение составило 27,3 %. Густота насаждения растений маточной свеклы в вариантах опыта перед уборкой составила 150–180 тыс. шт./га (табл. 3).

Большое значение при закладке маточной свеклы на хранение имеет отбор здоровых и браковка травмированных, больных, дуплистых, ветвистых корнеплодов. Так, наибольшее количество выбракованных корнеплодов отмечали в контрольном варианте – 22,8 %, из которых на корнеплоды, пораженные гнилями, приходилось 3,2 %, пораженные паршой – 7,3 %, дуплистые – 2,0 % и ветвистые – 10,3 % (табл. 4).

Таблица 3

Густота насаждения растений маточной свеклы в опыте (ВНИИСС, 2011–2013 гг.)

Вариант	Густота насаждения, шт./га		Снижение густоты, % от исходной
	в фазе полных всходов	к моменту уборки	
1. Контроль (без обработки)	207 960	151 187	27,3
2. Лаварин Л марки Р (2+2 л/га)	206 940	160 792	22,3
3. Лигногумат К (1+1 л/га)	207 927	170 916	17,8
4. Рексолин АВС (0,2+0,2 кг/га)	206 886	181 025	12,5
НСР ₀₅			4,2

Таблица 4

Качественные характеристики посадочного материала к уборке (2011–2013 гг.)

Вариант	Густота насаждения к уборке, тыс. шт./га	Некондиционные корнеплоды, %				Выход посадочных корнеплодов		Коэффициент выхода маточных корнеплодов
		пораженные гнилями	пораженные паршой	дуплистые	ветвистые	тыс. шт./га	%	
1. Контроль (без обработки)	151,2	3,2	7,3	2,0	10,3	116,7	77,2	4,34
2. Лаварин Л марки Р (2+2 л/га)	160,8	1,2	3,8	1,2	6,4	140,5	87,4	5,22
3. Лигногумат К (1+1 л/га)	170,9	1,0	4,2	–	7,3	149,5	87,5	5,56
4. Рексолин АВС (0,2+0,2 кг/га)	181,0	–	4,8	–	5,4	162,5	89,8	6,04





В экспериментальных вариантах количество бракованных корнеплодов было значительно ниже – от 10,2 % в варианте с Рексолином АВС до 12,6 % в варианте с Лаварином Л марки Р. Таким образом, по коэффициенту выхода посадочного материала (соотношение площадей, занятых под маточными и семенными растениями) после уборки лучшим являлся также вариант с применением Рексолина АВС – 6,04, при 4,34 в контроле. В вариантах с Лаварином Л и Лигногуматом К показатель составлял 5,22 и 5,56 соответственно. Средняя масса маточных корнеплодов к уборке по вариантам опыта составила 180–230 г.

Одним из существенных показателей, предопределяющих качественное хранение посадочного материала, является химический состав корнеплодов. В ходе анализа, проведенного перед закладкой маточных корнеплодов на хранение, были отмечены различия по вариантам опыта в сахаристости, содержании сухих веществ и накоплении элементов минерального питания в корнеплодах. Так, сахаристость в экспериментальных вариантах была практически одинаковой и превышала значение контрольного варианта на 0,4–0,5 %. По содержанию сухих веществ лучшим являлся вариант с обработкой Рексолином АВС – 25,9 %. Меньшие значения наблюдали в вариантах обработки Лаварином Л и Лигногуматом К – 25,2 и 25,5 % соответственно. В контрольном варианте данный показатель составлял 24,6 %, а сахаристость находилась на уровне 15,1 % (табл. 5).

Таблица 5

Химический состав маточных корнеплодов в опыте (2011–2013 гг.)

Вариант	Сухие вещества, %	Сахаристость, %	Макроэлементы, %			Микроэлементы, мг/кг сухой массы			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mn	B	Zn	Cu
1. Контроль (без обработки)	24,6	15,1	1,32	0,20	0,57	37,5	13,7	20,6	2,33
2. Лаварин Л марки Р (2+2 л/га)	25,2	15,6	1,26	0,25	0,61	43,7	14,8	23,3	2,46
3. Лигногумат К (1+1 л/га)	25,5	15,5	1,24	0,22	0,66	45,3	15,3	27,0	2,52
4. Рексолин АВС (0,2+0,2 кг/га)	25,9	15,6	1,18	0,23	0,59	50,8	16,2	32,9	2,69

Что касается накопления в маточных корнеплодах основных макро- и микроэлементов, то в контроле наблюдалось наибольшее содержание азота (1,32 %), что вместе с меньшим, относительно экспериментальных вариантов, содержанием сухих веществ и сахаров ухудшило в дальнейшем сохранность посадочного материала в процессе зимнего хранения. В вариантах внекорневых подкормок доля азота уменьшилась до 1,18–1,26 %, однако увеличилось содержание фосфора и калия. Причем Лаварин Л марки Р способствовал формированию более сбалансированного химического состава корнеплодов по основным макроэлементам (азот, фосфор и калий), так как он является комплексным удобрением, содержащим и макро-, и микроэлементы. Препарат Лигногумат К, содержащий в своем составе существенное количество калия, увеличил в корнеплодах количество калия до 0,66 % (при 0,57 % в контроле). Рексолин АВС, являясь концентрированным микроудобрением, оказал незначительное влияние на накопление фосфора и калия, за исключением снижения в корнеплодах содержания азота до 1,18 % (при 1,32 % в контроле). Анализ данных по содержанию микроэлементов (марганец, бор, цинк,

медь) показал, что их накопление в маточных корнеплодах происходит пропорционально концентрации в используемых препаратах, во всех вариантах внекорневой подкормки было выше показателей контроля. Так, наибольшей концентрацией микроэлементов характеризуется Рексолин АВС, где отмечено максимальное их содержание в корнеплодах. Количество марганца было выше контроля на 35,5 %, бора – на 18,2 %, цинка – на 59,7 %, меди – на 15,5 %.

Для оценки влияния эффекта последствия внекорневых подкормок маточных растений на хранение посадочного материала проводили учет потерь массы корнеплодов в динамике и через 60, 120 и 180 суток после закладки в корнехранилище, также осуществляли визуальную их оценку (табл. 6).

Так, достоверное снижение потерь массы по окончании хранения наблюдали в вариантах с обработкой Лигногуматом К и Рексолином АВС – соответственно 7,8 и 7,1 % относительно контроля (8,2 %). По истечении срока зимнего хранения доля пригодных к посадке корнеплодов (включая проросшие) в лучшем экспериментальном варианте (Рексолин АВС) составила 91,7 % (85,0 % в контроле). Соответственно доля загнивших (пораженных кагатной гнилью) корнеплодов уменьшилась с 15,0 % в контроле до 8,3 % в варианте с препаратом Рексолин АВС.

После отбора кондиционных маточных корнеплодов осуществляли их посадку непосредственно с целью получения семян гибрида. В ходе наблюдений, проведенных в процессе вегетации семенных растений, было установлено увеличение их высоты. При этом выявлена следующая тенденция: наибольшее увеличение высоты растений наблюдалось в блоке вариантов с сочетанием подкормок маточных и семенных растений – на 9,0–12,3 см (на 11,2–15,3 % выше показателей контроля). Среди экспериментальных вариантов наибольшую прибавку высоты отмечали в варианте с препаратом Рексолин АВС – 12,3 см (15,3 %). Менее всего высота растений увеличилась в блоке вариантов с подкормками маточных растений – на 1,8–2,8 см (2,2–3,5 %), где наименее эффективным оказался препарат Лаварин Л марки Р – 1,8 см (2,2 %), табл. 7.

Таблица 6

Показатели сохранности маточных корнеплодов в корнехранилище (2011–2014 гг.)

Вариант	Потери массы корнеплодов, %			Соотношение корнеплодов по окончании хранения, %		
	60 сут.	120 сут.	180 сут.	загнившие	проросшие	пригодные к посадке
1. Контроль (без обработки)	4,2	6,0	8,2	15,0	45,4	85,0
2. Лаварин Л марки Р (2+2 л/га)	3,6	5,8	8,1	13,6	42,8	86,4
3. Лигногумат К (1+1 л/га)	3,4	5,5	7,8	10,5	40,2	89,5
4. Рексолин АВС (0,2+0,2 кг/га)	3,0	5,2	7,1	8,3	37,6	91,7
НСР ₀₅	1,0	0,5	0,4	–	–	2,3

Высота семенных растений в опыте (2012–2014 гг.)

Вариант	Высота, см	Прибавка	
		см	%
1. Контроль (без обработки)	80,3	–	–
2. Лаварин Л марки Р (подкормка маточных растений)	82,1	1,8	2,2
3. Лигногумат К (подкормка маточных растений)	83,1	2,8	3,5
4. Рексолин АВС (подкормка маточных растений)	85,0	4,7	5,9
5. Лаварин Л марки Р (подкормка семенных растений)	86,3	6,0	7,5
6. Лигногумат К (подкормка семенных растений)	88,4	8,1	10,1
7. Рексолин АВС (подкормка семенных растений)	89,7	9,4	11,7
8. Лаварин Л марки Р (сочетание подкормок)	89,3	9,0	11,2
9. Лигногумат К (сочетание подкормок)	91,2	10,9	13,6
10. Рексолин АВС (сочетание подкормок)	92,6	12,3	15,3

После обмолота семенных растений и очистки вороха семян была определена урожайность. Наибольшее ее значение отмечали при применении Рексолина АВС в варианте с сочетанием подкормок маточных и семенных растений – прибавка к контролю в среднем за три года составила 0,47 т/га (32,6 %). Препарат показал высокую эффективность и в варианте с подкормкой семенных растений, где прибавка урожайности составила 0,40 т/га (27,8 %). Наименьшая статистически достоверная прибавка урожайности наблюдалась в варианте с подкормкой Лаварином Л марки Р семенных растений – 0,24 т/га, или 16,7 % в сравнении с контролем (табл. 8).

Анализ фракционного состава полученных семян гибрида сахарной свеклы выявил тенденцию увеличения доли крупных фракций семян (> 4,5 мм). Заметнее всего она проявилась в вариантах с сочетанием внекорневых подкормок маточных и семенных растений, где совокупная доля семян фракций 4,5–5,5 и > 5,5 мм увеличилась на 10,2–15,4 % относительно контроля. Наибольшее влияние на увеличение доли крупных фракций семян оказал препарат Рексолин АВС, оно составило от 7,5 до 15,4 % относительно контроля.

Анализ посевных характеристик полученных семян гибрида показал, что их энергия прорастания и лабораторная всхожесть повысились в экспериментальных вариантах по отношению к контролю: в варианте

Урожайность семенных растений в опыте (2012–2014 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
1. Контроль (без обработки)	1,44	–	–
2. Лаварин Л марки Р (подкормка маточных растений)	1,52	0,08	5,6
3. Лигногумат К (подкормка маточных растений)	1,56	0,12	8,3
4. Рексолин АВС (подкормка маточных растений)	1,61	0,17	11,8
5. Лаварин Л марки Р (подкормка семенных растений)	1,68	0,24	16,6
6. Лигногумат К (подкормка семенных растений)	1,79	0,35	24,3
7. Рексолин АВС (подкормка семенных растений)	1,84	0,40	27,8
8. Лаварин Л марки Р (сочетание подкормок)	1,75	0,31	21,5
9. Лигногумат К (сочетание подкормок)	1,85	0,41	28,5
10. Рексолин АВС (сочетание подкормок)	1,91	0,47	32,6
НСР ₀₅ 0,23 т/га			

с Рексолином АВС – на 11,0–20,0 и 12,0–17,0 %; Лигногуматом К – на 11,0–17,0 и 9,0–15,0 %; Лаварином Л марки Р – на 4,0–13,0 и 5,0–10,0 % соответственно (табл. 9). Наибольшие значения по показателям качества семян наблюдались в вариантах с сочетанием подкормок маточных и семенных растений, меньшие значения были отмечены в вариантах с подкормкой семенных растений и наименьшие – при подкормке маточных растений.

Аналогично исследуемые препараты оказывали влияние и на показатель доброкачественности семян, который определяется как отношение лабораторной всхожести к выполненности. Так, при применении Рексолина АВС доброкачественность семян повысилась на 13–17 % к контролю, при применении Лаварина Л марки Р – на 5–11 %. В контрольном варианте доброкачественность в среднем составляла 76 %. Внекорневые подкормки оказывали влияние и на массу 1000 семян. Более всего это проявилось при применении препарата Рексолин АВС, где средняя масса семян посевных фракций увеличилась на 0,6–1,2 г относительно контроля. Наименьшие значения показателя наблюдались в варианте применения Лаварина Л марки Р – 0,3–0,7 г.

Таблица 9

Качественные характеристики полученных семян объединенной посевной фракции 3,5–5,5 мм (2012–2014 гг.)

Вариант	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Выполненность, %	Доброкачественность, %	Масса 1000 семян, г
1. Контроль (без обработки)	64,0	71,5	94,0	76,0	12,7
2. Лаварин Л марки Р (подкормка маточных растений)	68,5	76,5	94,0	81,5	13,0
3. Лигногумат К (подкормка маточных растений)	75,0	80,5	94,0	86,0	13,1
4. Рексолин АВС (подкормка маточных растений)	75,5	83,5	94,0	89,0	13,3
5. Лаварин Л марки Р (подкормка семенных растений)	73,5	80,5	93,5	85,5	13,1
6. Лигногумат К (подкормка семенных растений)	80,0	84,5	94,5	89,5	13,3
7. Рексолин АВС (подкормка семенных растений)	82,0	88,0	95,5	92,5	13,6
8. Лаварин Л марки Р (сочетание подкормок)	77,0	81,5	93,5	87,0	13,4
9. Лигногумат К (сочетание подкормок)	81,5	87,0	95,5	91,0	13,5
10. Рексолин АВС (сочетание подкормок)	84,5	89,0	96,0	93,5	13,9
НСР ₀₅	2,4	2,8	2,1	2,6	0,5



Приведенные данные показывают четкую закономерность увеличения урожайности семян и улучшения их качества в следующей последовательности вариантов применения микроудобрений: подкормки маточных растений (последствие) – подкормки семенных растений (прямое действие) – сочетание подкормок маточных и семенных растений (последствие + прямое действие).

Заключение. Полученные трехлетние данные свидетельствуют о существенном последствии внекорневых подкормок микроудобрениями растений первого года жизни. Оно сказалось на коэффициенте выхода маточных корнеплодов, снижении интенсивности процессов их дыхания и уменьшении поражения кагатной гнилью, что положительно повлияло на сохранность посадочного материала при зимнем хранении в корневом хранилище. Выход посадочных корнеплодов в лучшем варианте составил 91,7 %, в контроле – 85,0 %.

Накопление в маточных корнеплодах в процессе вегетации сахара, сухих веществ, макро- и микроэлементов под действием внекорневых подкормок растений первого года жизни способствовало в дальнейшем проявлению эффекта последствия на растениях второго года жизни. В сочетании с прямым действием подкормок семенных растений это в конечном итоге повысило их урожайность до 1,91 т/га (на 32 % выше контроля) и привело к улучшению посевных качеств семян – всхожести и доброкачественности до 89,0 и 93,5 % соответственно (на 17,5 % выше контроля).

Наибольшую эффективность показал препарат Рексолин АВС в варианте сочетания внекорневых подкормок маточных и семенных растений сахарной свеклы. Однако актуальным является вопрос о дальнейшем повышении эффективности внекорневых подкормок. По нашему мнению, это возможно через разработку новых составов комплексных удобрений, которые наиболее полно учитывали бы специфические требования растений гибридов сахарной свеклы к соотношению тех или иных макро- и микроэлементов в структуре минерального питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурак И.И. Внекорневые подкормки высадочной культуры // Сахарная свекла. – 2002. – № 8. – С. 21–22.
2. Гаврин Д.С., Бартенев И.И., Кравец М.В. Влияние внекорневой подкормки микроудобрениями на урожай и качество семян // Сахарная свекла. – 2014. – № 4. – С. 30–32.
3. Дворянкин А.Е., Шашков Д.Г., Дворянкин Е.А. Факторы, определяющие биологическую активность регуляторов роста, хелатных и гуминовых агрохимикатов // Сахарная свекла. – 2009. – № 3. – С. 32–34.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Жеряков Е.В. Продуктивность сахарной свеклы в условиях Пензенской области // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 12. – С. 15–18.
6. Карпук Л.М. Эффективна ли внекорневая подкормка // Сахарная свекла. – 2013. – № 4. – С. 15–17.
7. Лазарев В.И., Шершнева О.М., Шкрабак Е.С. Препарат Биоаг и микроэлементные удобрения необходимы при возделывании и хранении сахарной свеклы // Сахарная свекла. – 2012. – № 5. – С. 12–15.
8. Методика исследований по сахарной свекле / ВНИИСС. – Киев, 1986. – 292 с.
9. Минакова О.А., Тамбовцева Л.В., Александрова Л.В. Продуктивность сахарной свеклы на различных фонах основной удобрения при применении корневых и некорневых подкормок // Агротехника. – 2013. – № 9. – С. 40–47.
10. Минакова О.А. Способы применения микроудобрений Микровит и Органо-Бор в посевах сахарной свеклы // Сахарная свекла. – 2014. – № 3. – С. 15–17.
11. Семена сахарной свеклы. Методы определения всхожести, однородности и доброкачественности: ГОСТ 22617.2 – 94. – Введ. 1997-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 6 с.
12. Семена свеклы. Методы определения массы 1000 семян и массы одной посевной единицы: ГОСТ 22617.4 – 91. – Введ. 1992-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 8 с.
13. Семена сахарной свеклы. Методы определения чистоты, отхода семян, выравненности по размерам, однородности: ГОСТ 22617.1 – 77. – Введ. 1978-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 6 с.
14. Семена сахарной свеклы. Посевные качества. Общие технические условия: ГОСТ Р 54044 – 2010. – Введ. 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 12 с.
15. Шевченко А.Г., Корсун В.А. Продуктивность высадочных семенников в зависимости от подкормки новыми удобрениями // Сахарная свекла. – 2007. – № 3. – С. 18–19.

Гаврин Денис Сергеевич, канд. с.-х. наук, научный сотрудник отдела семеноводства и семеноведения сахарной свеклы с механизацией семеноводческих процессов, Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова. Россия.

Бартенев Игорь Иванович, канд. техн. наук, зав. отделом семеноводства и семеноведения сахарной свеклы с механизацией семеноводческих процессов, Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова. Россия.

396030, Воронежская обл., Рамонский р-н, пос. ВНИИСС, 86.

Тел.: (47340) 5-33-26.

Ключевые слова: сахарная свекла; семеноводство; гибрид; микроэлементы; микроудобрения; маточные растения; семенные растения; урожайность семян; посевные качества семян.

APPLICATION OF FOLIAR FERTILIZATION IN SEED BREEDING OF SUGAR BEET HYBRIDS

Gavrinn Denis Sergeevich, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher of the Department of Seed breeding and seed research of sugar beet with mechanization of seed-growing processes, All-Russian Research Institute of Sugar Beets and Sugar named after A.L. Mazlumov. Russia.

Bartenev Igor Ivanovich, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Seed breeding and seed research of sugar beet with mechanization of seed-growing processes, All-Russian Research Institute of All-Russian Research Institute of Sugar Beets and Sugar named after A.L. Mazlumov. Russia.

Keywords: sugar beet; seed breeding; hybrid, microelements; microfertilizers; mother plants; seed plants; seed yield; seed quality of seeds.

Three-year research of foliar fertilization of the mother and seed plants of the MS-component of the sugar beet hybrid RMS-120 with microfertilizers showed a significant positive effect of the latter both on the mother's crops and on planting of seed plants. So, in the first year of the seed-growing process (cultivation of planting material) this was expressed in maintaining a high density of standing beet plants for harvesting, increasing the yield coefficient of planting material from 4,34 to 6,04. At the storage stage of mother's roots, an improvement in its preservation was noted from 85,0 (control) to 91,7 %. In the second year of seed production (growing of seed plants), the yield of the resulting hybrid seeds was increased from 1,44 (control) to 1,91 t/ha and the improvement of their sowing qualities - germination and good quality to 89,0 and 93,5 % respectively (17,5 % above the control).

