

ПРИМЕНЕНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК В СЕМЕНОВОДСТВЕ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

ГАВРИН Д.С.,

кандидат сельскохозяйственных 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, тел. 8 (960) 115-22-88, e-mail: gavrin_denis@mail.ru.

БАРТЕНЕВ И.И.,

кандидат технических наук, заведующий отделом семеноводства и семеноведения сахарной свеклы с механизацией семеноводческих процессов, Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова.

Реферат. Исследования по изучению внекорневых подкормок маточных и семенных растений сахарной свеклы современными микроудобрениями были проведены в 2011-2014 гг. на базе отдела семеноводства и семеноведения сахарной свеклы с механизацией семеноводческих процессов ФГБНУ «ВНИИСС имени А. Л. Мазлумова». Полевой опыт был заложен на черноземе выщелоченном среднесуглинистом. Метеорологические условия в целом за период исследований характеризовались значениями температуры и количества атмосферных осадков, близкими к средним многолетним. Трехлетние исследования внекорневых подкормок маточных и семенных растений МС-компонента гибрида сахарной свеклы РСМ-120 микроудобрениями показали существенное положительное влияние последних как на маточных посевах, что выразилось в сохранении высокой густоты стояния растений к уборке, повышении коэффициента выхода посадочного материала, улучшении его сохранности с 85,0 (контроль) до 91,7 %, так и на плантации семенных растений – увеличение урожайности полученных семян гибрида с 1,44 до 1,91 т/га, повышение всхожести и доброкачественности до 89,0 и 93,5 % соответственно (на 17,5 % выше контроля). Проведенные исследования подтверждают высокую эффективность использования микроудобрений в процессе семеноводства гибридов сахарной свеклы.

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 HYBRIDES

GAVRIN D.S.,

junior researcher of the department of seed breeding and seed farming of sugar beet with the mechanization of seed-growing processes, the All-Russian Research Institute of sugar beet and sugar named after A. L. Mazlumov, tel. 8 (960) 115-22-88, e-mail: gavrin_denis@mail.ru.

BARTENEV I.I.,

candidate of technical sciences, head of the department of seed breeding and seed farming of sugar beet with the mechanization of seed-growing processes, the All-Russian Research Institute of sugar beet and sugar named after A. L. Mazlumov.

Essay. Researches on the study of foliar fertilization of mother's and seed plants of sugar beet by modern microfertilizers were carried out in 2011-2014 on the basis of the department of seed breeding and seed farming of sugar beet with the mechanization of seed-growing processes of the All-Russian Research Institute of sugar beet and sugar named after A. L. Mazlumov. Field experience was laid on chernozem leached by medium loam. Meteorological conditions in general during the period of research were characterized by values of temperature and the amount of atmospheric precipitation close to the average long-term. Three-year researches of foliar fertilization of mother's and seed plants of the MS-component of the sugar beet hybrid RMS-120 with microfertilizers showed a significant positive effect of the latter on the mother's crops, which resulted in a high density of plants standing to harvest, increase in the yield of planting material from 85.0 (control) to 91.7 %, and on the plantation of seed plants - an increase in the yield of the resulting hybrid seeds from 1.44 to 1.91 t / ha, an increase in germination and good quality up to 89.0 and 93.5 %, respectively (17.5 % higher than controls). The conducted researches confirm the high efficiency of microfertilizers use in the process of seed breeding of sugar beet hybrids.

Key words: sugar beet, seed breeding, hybrid, microelements, microfertilizers, mother's plants, seed plants, seed yield, seed quality of seeds.

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 % [1]. 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 подкомплекса. Многочисленными исследованиями установлено, что внекорневые подкормки фабричных посевов сахарной свеклы микроэлементами положительно влияет на все биохимические и физиологические процессы, протекающие в растениях, что способствует повышению их устойчивости к стрессо-

всему воздействию пестицидов и абиотическим факторам внешней среды [2-6]. Однако, в литературе в недостаточной степени освещен вопрос о применении 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, что способствует увеличению выхода здоровых посадочных корнеплодов с единицы площади, улучшению их сохранности и, как следствие, урожайности и посевных качеств получаемого сырья семян [7-9].

Материал и методика исследования. В 2011-2014 гг. во Всероссийском научно-исследовательском

институте сахарной свеклы и сахара имени А. Л. Мазлумова (ВНИИСС) в отделе семеноводства и семеноведения проводились полевые исследования по влиянию внекорневых обработок хелатными микроудобрениями растений МС-компонента диплоидного гибрида сахарной свеклы РМС-120 селекции ВНИИСС на урожайность и качество семян. В исследованиях использовались препараты следующих производителей: Лаварин Л марки Р – ООО «Лати» (Россия), Лигногумат К – НПО «РЭТ» (Россия), Рексолин АВС – «Акзо Нобель Фанкшионал Кемикалз» (Нидерланды). Особенностью данных микроудобрений является то, что соотношение микроэлементов в их составе близко к таковому в структуре их выноса растениями сахарной свеклы (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание элементов минерального питания в микроудобрениях

Препарат	В процентах									
	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

Таблица 2 – Схема опыта по изучению влияния внекорневых подкормок на урожайность и качество семян сахарной свеклы

№ п/п	Препарат	Растения 1-го года жизни			Растения 2-го года жизни		
		доза препарата	кратность обработки	фазы развития растений	доза препарата	кратность обработки	фазы 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	2-3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	-	-	-
4.	Рексолин АВС	0,2 кг/га	2	2-3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	-	-	-
5.	Лаварин Л марки Р	-	-	-	2,0 л/га	2	стеблевание; бутонизация
6.	Лигногумат К	-	-	-	1,0 л/га	2	стеблевание; бутонизация
7.	Рексолин АВС	-	-	-	0,2 кг/га	2	стеблевание; бутонизация
8.	Лаварин Л марки Р	2,0 л/га	2	2-3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	2,0 л/га	2	стеблевание; бутонизация
9.	Лигногумат К	1,0 л/га	2	2-3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	1,0 л/га	2	стеблевание; бутонизация
10.	Рексолин АВС	0,2 кг/га	2	2-3 пары листьев; смыкание листьев в междурядьях	0,2 кг/га	2	стеблевание; бутонизация

Указанные препараты зарегистрированы в «Справочнике пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» за 2011-2016 гг. Схема полевого опыта (таблица 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 среднесуглинистый со средней степенью

обеспеченности подвижными формами P₂O₅ и K₂O. Предшественником маточной свеклы являлась озимая пшеница, семенных растений – черный пар, удобрение вносились под основную обработку почвы в дозе N₆₀P₆₀K₆₀.

Агротехнические мероприятия опыта в первом блоке исследований включали: 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 корнехранилище

ВНИИСС при температуре 2-3 °С и относительной влажности воздуха 95 %. Мероприятия во втором блоке исследований включали в себя: ручную посадку маточных корнеплодов на пространственно изолированных участках – «клубах» в посевах озимой пшеницы (3-я декада апреля); прополку сорняков; внекорневые подкормки ручным ранцевым опрыскивателем; двухфазную уборку 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 осуществлялось согласно общепринятым методикам [6, 10-13]. Химический анализ маточных корнеплодов проводился в ФГБУ Государственный центр агрохимической службы «Воронежский».

Результаты исследования. Наблюдениями, проведенными в процессе вегетации растений первого года, установлено, что в вариантах внекорневой подкормки микроудобрениями достоверно снизилась изреженность посевов маточной свеклы к уборке в сравнении с контролем [14, 15]. Эффективнее всего в этом направлении подействовал Рексолин АВС, в варианте с которым густота насаждения растений к моменту уборки уменьшилась на 12,5 % от первоначальной, в варианте с Лигногуматом К снижение густоты составило 17,8 %, в варианте с Лаварином Л – 22,3 %, тогда как в контрольном варианте данный показатель находился на уровне 27,3 %. В среднем по вариантам опыта густота насаждения растений маточной свеклы перед уборкой составила 165 980 шт./га (таблица 3).

Важнейшим условием при закладке маточной свеклы на хранение является отбор здоровых и браковка травмированных, больных, дуплистых, ветвистых корнеплодов. Анализ результатов исследований показал, что наибольший процент отбракованных корнеплодов отмечен в контрольном варианте – 22,8 %, из которых наиболее значимыми группами являлись корнеплоды, пораженные паршой – 7,3 % и ветвистые – 10,3 %. Средняя масса маточных корнеплодов к уборке находилась в пределах 180-230 г. В экспериментальных вариантах процент отбракованных корнеплодов был существенно ниже и составлял от 10,2 % в варианте с Рексолином АВС до 12,6 % в варианте с Лаварином Л марки Р. В вариантах с Лигногуматом К и Рексолином АВС за счет высокого содержания в составе данных препаратов калия и бора не наблюдалось наличия дуплистых корнеплодов, образованию которых способствует, помимо резких колебаний влажности, недостаток бора и калия в почве. В результате лучший показатель коэффициента выхода посадочного материала (соотношение площадей, занятых под маточными и семенными растениями) после уборки имел вариант с Рексолином АВС – 6,04. В вариантах с Лаварином Л и Лигногуматом К коэффициент выхода составил 5,22 и 5,56 соответственно. В контроле данный показатель находился на уровне 4,34 (таблица 4).

Одним из существенных показателей, предопределяющих качественное хранение посадочного материала, является химический состав корнеплодов. В ходе исследований отмечены различия по вариантам опыта в содержании сахара и сухих веществ в корнеплодах. Так, повышение сахаристости в экспериментальных вариантах было практически одинаковым (на 0,4-0,5 % относительно контроля). Наибольшее содержание сухих веществ наблюдалось в варианте с Рексолином АВС – 25,9 %. Несколько меньшие значения отмечены в вариантах с обработкой Лаварином Л и Лигногуматом К – 25,2 и 25,5 % соответственно. В корнеплодах контрольного варианта содержание сухих веществ было наименьшим и составляло 24,6 %, а показатель сахаристости находился на уровне 15,1 % (таблица 5).

Внекорневые подкормки исследуемыми микроудобрениями также оказали влияние на накопление в маточных корнеплодах основных макро- и микроэлементов. Так, в контрольном варианте отмечено наибольшее содержание азота в корнеплодах (1,32 %), что вместе с меньшим содержанием сухих веществ и сахаров в последующем негативно отразилось на их сохранности в корневых хранилищах. В экспериментальных вариантах доля азота уменьшилась до 1,18-1,26 % при одновременном увеличении содержания фосфора и калия. Причем, Лаварин Л марки Р, являясь комплексным удобрением, содержащим и макро- и микроэлементы, способствовал формированию более сбалансированного химического состава корнеплодов по основным макроэлементам (азот, фосфор и калий). Лигногумат К увеличил содержание в корнеплодах калия, что также объясняется его химическим составом. Препарат Рексолин АВС, являясь высококонцентрированным микроудобрением, не содержащим в своем составе макроэлементов, оказал слабое влияние на накопление фосфора и калия, за исключением снижения содержания в корнеплодах азота до 1,18 % (при 1,32 % в контроле). Накопление микроэлементов (марганец, бор, цинк, медь) происходило пропорционально их концентрации в используемых препаратах, и во всех экспериментальных вариантах было выше показателей контроля. Так, наибольшей концентрацией микроэлементов характеризуется Рексолин АВС, в варианте с которым отмечено их максимальное накопление в корнеплодах: количество марганца на 35,5 %, бора – на 18,2 %, цинка – на 59,7 %, меди – на 15,5 % выше контроля.

Для выявления эффективности внекорневых подкормок маточных растений и их последствия при хранении посадочного материала, учитывались потери его массы через 60, 120 и 180 суток после закладки в корневых хранилищах. По окончании хранения достоверное снижение потерь массы наблюдалось в вариантах с обработкой Лигногуматом К и Рексолином АВС – 7,8 и 7,1 % соответственно. В контрольном варианте по окончании срока хранения этот показатель составил 8,2 % (таблица 6).

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 (ВНИИСС, 2011-2013 гг.)

Вариант	Исходная густота, шт/га	Некондиционные	Выход посадочных, %	Средняя масса, г
---------	-------------------------	----------------	---------------------	------------------

		корнеплоды, %				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

Таблица 5 – Химический состав маточных корнеплодов в опыте (ВНИИСС, 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

Таблица 6 – Показатели сохранности маточных корнеплодов в корневранилище (ВНИИСС, 2011-2014 гг.)

Вариант	Потери массы корнеплодов за период хранения, %			Соотношение корнеплодов по окончании хранения, %		
	60 суток	120 суток	180 суток	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

Таблица 7 – Урожайность семенных растений в опыте (ВНИИСС, 2012-2014 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю	
		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	

Внекорневые подкормки маточной свеклы повлияли на пораженность посадочного материала кагатной гнилью и интенсивность его дыхания. Так, в контрольном варианте количество корнеплодов с признаками поражения кагатной гнилью составило 15,0 % от общего числа заложенных на хранение. В эксперименталь-

ных вариантах количество пораженных корнеплодов сократилось на 1,4-6,7 % и находилось в пределах от 13,6 до 8,3 %. Наименьшее количество загнивших корнеплодов (8,3 %) наблюдалось в варианте с применением Рексолина АВС. Количество проросших корнеплодов с длиной проростков до 3,0 см составило в кон-

трольном варианте 45,4 %. Применяемые в опыте препараты уменьшили интенсивность дыхания и, как следствие, число проросших корнеплодов на 2,6-7,8 %. В целом же выход пригодных к посадке корнеплодов (включая проросшие) составил в лучшем варианте (Рексолин АВС) – 91,7 % при 85,0 % в контроле.

Наблюдения, проведенные в процессе вегетации семенных растений, позволили установить положительное влияние внекорневых подкормок микроудобрениями на их развитие. При этом выявлена следующая закономерность: наибольшее увеличение высоты растений в среднем за три года отмечено в блоке вариантов с сочетанием подкормок маточных и семенных растений – на 9,0-12,3 см (11,2-15,3 % в сравнении с контролем). Из примененных препаратов наибольшую прибавку высоты обеспечил Рексолин АВС – 12,3 см (15,3 %). Наименьшее же увеличение высоты растений отмечено в блоке вариантов с подкормками маточных растений – на 1,8-2,8 см (2,2-3,5 %), где меньшую эффективность проявил препарат Лаварин Л марки Р – 1,8 см (2,2 %).

После уборки и обмолота семенных растений, первичной очистки вороха семян была определена их урожайность. Наибольшее ее значение отмечено от применения препарата Рексолин 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 %) (таблица 7). Данный 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.

Анализ фракционного состава полученного урожая семян сахарной свеклы выявил тенденцию к увеличению доли крупных фракций семян и, соответственно, уменьшению доли мелких. Более всего это проявилось

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, менее всего – в вариантах с подкормкой маточных растений (на 4,0-7,5 %). Наибольшую эффективность показал препарат Рексолин АВС, применение которого обеспечило увеличение доли крупных фракций семян на 7,5-15,4 % относительно контроля (таблица 8).

Анализ качественных характеристик посевных фракций полученных семян гибрида показал, что их энергия прорастания и лабораторная всхожесть повысилась в вариантах внекорневых подкормок по отношению к контролю: Рексолин АВС – на 11,0-20,0 % и 12,0-17,0 %; Лигногумат К – на 11,0-17,0 % и 9,0-15,0 %; Лаварин Л марки Р – на 4,0-13,0 % и 5,0-10,0 % соответственно (таблица 9). Наиболее высокие значения исследуемых показателей наблюдались в вариантах с изучением сочетания подкормок маточных и семенных растений, меньшие значения были отмечены в вариантах с подкормкой семенных растений и наименьшие – при подкормке маточных растений.

Аналогично внекорневые подкормки повлияли и на показатель доброкачественности семян, который определяется как отношение лабораторной всхожести к выполненности. Так, в контрольном варианте доброкачественность семян в среднем составила 76 %. Среди экспериментальных вариантов наибольшее увеличение показателя наблюдалось при применении Рексолина АВС – на 13-17 % выше контроля, наименьшее – Лаварина Л марки Р – на 5-11 % выше контроля.

Внекорневые подкормки повлияли и на массу 1000 семян. Наибольший эффект проявился при применении препарата Рексолин АВС, где увеличилась средняя масса семян посевных фракций относительно контроля на 0,6-1,2 г. Наименьшая эффективность отмечена в варианте с Лаварином Л марки Р – прибавка к контролю составила 0,3-0,7 г.

Таблица 8 – Фракционный состав вороха семян в опыте (ВНИИСС, 2012-2014 гг.)

Вариант	Массовая доля фракции, %				
	> 5,5 мм	4,5-5,5 мм	3,5-4,5 мм	3,0-3,5 мм	< 3,0 мм
1. Контроль (без обработки)	6,4	33,7	47,0	6,4	6,5
2. Лаварин Л марки Р (подкормка маточных растений)	7,3	36,8	43,6	5,9	6,4
3. Лигногумат К (подкормка маточных растений)	8,1	38,0	43,2	5,6	5,1
4. Рексолин АВС (подкормка маточных растений)	9,5	38,1	41,5	5,4	5,5
5. Лаварин Л марки Р (подкормка семенных растений)	7,8	37,8	41,8	5,1	7,5
6. Лигногумат К (подкормка семенных растений)	8,6	38,5	41,2	4,9	6,8
7. Рексолин АВС (подкормка семенных растений)	9,7	39,9	39,6	4,7	6,1
8. Лаварин Л марки Р (сочетание подкормок)	9,4	40,9	39,1	4,6	6,0
9. Лигногумат К (сочетание подкормок)	10,0	41,9	39,0	4,5	4,6
10. Рексолин АВС (сочетание подкормок)	10,9	44,6	35,5	4,3	4,7

Таблица 9 – Качественные характеристики полученных семян объединенной посевной фракции 3,5-5,5 мм (ВНИИСС, 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

Приведенные данные показывают четкую закономерность увеличения урожайности семян и улучшения показателей 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).

Выводы. Таким образом, полученные трехлетние данные свидетельствуют о существенном последствии внекорневых подкормок микроудобрениями растений 1-го года жизни на коэффициент выхода маточных корнеплодов, а также снижение интенсивности процессов их дыхания и уменьшение поражения кагатной гнилью, что положительно повлияло на сохранность посадочного материала при зимнем хранении в корнехранилище – выход посадочных корнеплодов в лучшем варианте составил 91,7 % при 85,0 % в контроле. Накопление в маточных корнеплодах в процессе вегетации сахара, сухих веществ, макро- и микроэлементов под действием внекорневых подкормок растений 1-го года жизни также способствовало в дальнейшем проявлению эффекта последствие на растениях 2-го года жизни, что, в сочетании с прямым

действием подкормок семенных растений, 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).

На основании результатов проведенных исследований можно сделать вывод о высокой эффективности совместного применения внекорневых подкормок сахарной свеклы в первый и второй годы жизни растений, что подтверждается существенным повышением урожайности и качества получаемых семян. Что касается эффективности отдельных марок изученных микроудобрений, то значительным преимуществом обладает Рексолин АВС, содержащий в своем составе в высоких концентрациях набор основных микроэлементов, необходимый растениям сахарной свеклы для нормального развития. Однако, актуальным является вопрос о дальнейшем повышении эффективности внекорневых подкормок, что, по нашему мнению, возможно через разработку новых составов комплексных удобрений, которые более полно учитывали бы специфические требования растений гибридов сахарной свеклы к соотношению тех или иных макро- и микроэлементов.

Список использованных источников

1. Семена сахарной свеклы. Посевные качества. Общие технические условия: ГОСТ Р 54044 – 2010. – Введ. 2012-01-01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 12 с.
2. Дворянkin А. Е., Шашков Д.Г., Дворянkin Е.А. Факторы, определяющие биологическую активность регуляторов роста, хелатных и гуминовых агрохимикатов // Сахарная свекла. – 2009. - № 3. – С. 32-34.
3. Карпук Л. М. Эффективна ли внекорневая подкормка // Сахарная свекла. – 2013. – № 4. – С. 15-17.
4. Лазарев В.И., Шершнева О. М., Шкрабак Е.С. Препарат Биопаг и микроэлементные удобрения необходимы при возделывании и хранении сахарной свеклы // Сахарная свекла. – 2012. – № 5. – С. 12-15.
5. Минакова О.А., Тамбовцева Л.В., Александрова Л.В. Продуктивность сахарной свеклы на различных фонах основной удобрённости при применении корневых и некорневых подкормок // Агрехимия. – 2013. - № 9. – С. 40-47.
6. Минакова О. А. Способы применения микроудобрений Микровит и Органо-Бор в посевах сахарной свеклы // Сахарная свекла. – 2014. - № 3. – С. 15-17.
7. Буряк И. И. Внекорневые подкормки высадочной культуры // Сахарная свекла. – 2002. – № 8. – С. 21-22.
8. 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.
9. Шевченко А. Г., Корсун В.А. Продуктивность высадочных семенников в зависимости от подкормки новыми удобрениями // Сахарная свекла. – 2007. - № 3. – С. 18-19.
10. Методика исследований по сахарной свекле. – ВНИС, Киев. – 1986. – 292 с.
11. Семена сахарной свеклы. Методы определения всхожести, однородности и доброкачественности: ГОСТ 22617.2 – 94. – Введ. 1997-01-01. – Минск: Международный совет по стандартизации, метрологии и сертификации; 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.: Межгосударственный стандарт: Издательство стандартов, 1992. – 8 с.
13. Научно обоснованная система ведения агропромышленного производства Курской области / А.И. Барбашин, Д.Е. Ванин, А.Я. Векленко и др. – Курск, 1991.
14. Современный уровень развития и эффективности свеклосахарного производства в Центральном Черноземье / И.Я. Пигорев, Р.В. Солошенко, Р.Е. Белкин, Е.В. Векленко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 8. – С. 17–21.

15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта // М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

List of sources used

1. Seeds of sugar beet. Sowing qualities. General technical conditions: GOST R 54044 - 2010. - Enter. 2012-01-01. - Moscow: Standardinform, 2011. - 12 p.
2. Dvoryankin A.E, Shashkov D.G. , Dvoryankin E.A. Factors determining the biological activity of growth regulators, chelating and humic agrochemicals // Sugar beet. - 2009. - № 3. - P. 32-34.
3. Karpuk L.M. Is it effective to foliar top dressing // Sugar beet. - 2013. - № 4. - P. 15-17.
4. Lazarev V.I., Shershneva O.M., Shkrabak E.S. The preparation Biopag and microelement fertilizers are necessary for cultivation and storage of sugar beet // Sugar beet. - 2012. - № 5. - P. 12-15.
5. Minakova O.A., Tambovtseva L.V. , Aleksandrova L.V. Productivity of sugar beet on various backgrounds of basic fertilization with application of root and foliar dressings // Agrochemistry. - 2013. - No. 9. - P. 40-47.
6. Minakova O.A. Methods of microfertilizer use Microvit and Organo-Bor in sugar beet crops // Sugar beet. - 2014. - No. 3. - P. 15-17.
7. Buriak I.I. Foliar top dressing of the planting culture // Sugar beet. - 2002. - No. 8. - P. 21-22.
8. Gavrin D.S., Bartenev I.I., Kravets M.V. Influence of foliar fertilizing with microfertilizers on the yield and quality of seeds // Sugar beet. - 2014. - No. 4. - P. 30-32.
9. Shevchenko A. G., Korsun V.A. Productivity of planting testes depending on additional fertilizing with new fertilizers // Sugar beet. - 2007. - No. 3. - P. 18-19.
10. Methods of research on sugar beet. - VNIS, Kiev. - 1986. - 292 p.
11. Seeds of sugar beet. Methods for determination of germination, longevity and good quality: GOST 22617.2 - 94. - Introduction. 1997-01-01. - Minsk: International Council for Standardization, Metrology and Certification; M: Publishing Standards, 1997. - 6 p.
12. Beet seeds. Methods for determining the mass of 1000 seeds and the weight of one seed unit: GOST 22617.4 - 91. - Introduction. 1992-01-01. - M.: Interstate Standard: The Publishing House of Standards, 1992. - 8 p.
13. Evidence-based System of agricultural production in Kursk Region / O.I. Barbashin, D.E. Vanin, A.Y. Veklenko et al. – Kursk, 1991.
14. The Current level of development and efficiency of Sugar beet production in the Central Chernozem Region / I.Y. Pigorev, R.V. Soloshenko, R.E. Belkin, E.V. Veklenko // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. – 2012. – №. 8. – P. 17-21.
15. Armorov B.A. "Technique of Field Experience" Moscow: Agropromizdat, 1985. - 351 p.