

СИСТЕМА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ МАТОЧНОЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ЛЕТНИХ ПОСЕВОВ НА ОРОШЕНИИ

А.Г. Шевченко, доктор сельскохозяйственных наук
В.Н. Мищенко, кандидат сельскохозяйственных наук
В.А. Логвинов, С.С. Кошкин, кандидаты биологических наук
А.А. Плешаков, С.М. Муханова, Е.С. Дмитрива, С.А. Гордиенко
ФГБНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свеклы»
e-mail: 1maybest@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности влияния систем минерального питания маточной сахарной свеклы на рост и развитие, фракционный состав и продуктивность маточных растений, выращиваемых по методу штеклингов на орошении в зоне неустойчивого увлажнения Краснодарского края.

Определен вынос NPK из почвы в зависимости от норм внесения минеральных удобрений, соотношения основных питательных веществ и урожайности маточных посевов. В условиях 2021–2022 гг. вынос питательных веществ из почвы растениями маточной свеклы (корнеплоды + листья) повышался по сравнению с контролем, при внесении азота на 9–16 %, фосфора – на 5–9 %, калия – на 9–13 %.

В зависимости от системы минерального питания растений продуктивность маточных посевов сахарной свеклы существенно различалась. При увеличении норм внесения основного удобрения выход посадочных (деловых) корнеплодов массой 10–100 г повысился на 22–33 % и составил 212,4–232,2 тыс/га при их средней массе 34,05–36,85 г. Наибольшие показатели густоты насаждения и массы корнеплодов (237,6–246,2 тыс/га и 38,60–43,10 г) наблюдались в вариантах с повышенным фоном питания в сочетании со всеми приемами и сроками внесения минеральных удобрений.

Разработана система применения минеральных удобрений при выращивании маточной сахарной свеклы летних сроков посева на орошении, предусматривающая внесение под вспашку основного удобрения $N_{90}P_{100}K_{90}$, предпосевного удобрения $N_{60}P_{50}K_{60}$ и подкормки в период вегетации $N_{20}P_{30}K_{20}$.

Ключевые слова: маточная сахарная свекла, мужскостерильная (МС) форма, опылитель, гибрид (F1), семенные растения, система минерального питания, нормы удобрений, вынос элементов питания, корнеплоды-штеклинги, густота насаждения, фракционный состав, урожайность, выход посадочных корнеплодов.

Введение. Сахарная свекла отличается высокой отзывчивостью на внесение удобрений. Поглощение растениями элементов питания из почвы продолжается в течение всего периода вегетации культуры. Исследования показывают, что гибриды сахарной свеклы отечественной селекции реагируют на улучшение условий питания значительным повышением урожайности и сахаристости корнеплодов по сравнению с иностранными гибридами или сопоставимы с ними. На формирование 1 тонны корнеплодов и соответствующего количества ботвы маточная свекла весеннего посева выносит из почвы 5,2–6,4 кг азота, 1,7–2,4 кг фосфора и 6,1–7,9 кг калия [3, 4, 5].

В настоящее время особое значение придается возрождению семеноводства сахарной свеклы, которое должно основываться на разработках и внедрении технологий, адаптированных к региональным экологическим условиям. Это подчеркивает актуальность поиска оптимизированных систем минерального питания и технологических приемов выращивания высококачественных семян в зоне неустойчивого увлажнения юга России.

Многолетняя практика применения высадочного способа производства семян сахарной свеклы доказала его высокую затратность и одновременно высокую надежность с точки зрения гарантий получения качественного урожая. В настоящее время наиболее перспективным для России можно назвать высадочный способ семеноводства при летнем загущенном посеве маточной свеклы, хранении корнеплодов-штеклингов в корнехранилище и их высадке на семеноводческие плантации весной [1, 2, 10].

Резервом повышения производственных и экономических показателей высадочного способа семеноводства является оптимизация технологических операций с использованием более мелких корнеплодов летнего посева и усовершенствование системы мине-

Таблица 1. Масса корнеплодов - штеклингов и листьев в зависимости от системы минерального питания маточной свеклы летнего посева, 2021–2022 гг.

№ вар	Система питания			Общая масса растений, г		Масса корнеплодов, г		Масса листьев, г		Соотношение корнеплодов к листьям
	основное	предпосевное	подкормка	всего	среднее 1 растения	всего	среднее 1 корнеплода	всего	среднее 1 растения	
1	Фон-1 контроль б/у	0	0	3733,8	100,2	744,0	20,4	2990,0	79,8	0,25
2		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	5387,9	149,8	885,7	24,0	4502,5	125,8	0,19
3		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	6372,2	180,6	1159,5	36,2	5228,0	144,5	0,25
Среднее по фону				5164,2	143,6	929,6	26,8	4240,5	116,6	0,22
4	Фон-2 N ₅₀ P ₆₀ K ₅₀	0	0	6121,8	151,0	1186,4	30,9	4935,5	120,2	0,26
5		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	6342,4	162,0	1035,0	29,2	5307,5	136,4	0,22
6		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	6205,6	172,8	1083,1	31,3	5122,5	141,5	0,22
Среднее по фону				6223,0	163,1	1101,2	30,4	5122,0	132,6	0,23
7	Фон-3 N ₉₀ P ₁₀₀ K ₉₀	0	0	5518,8	154,4	964,8	28,1	3372,0	126,3	0,22
8		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	5667,8	154,8	985,4	30,2	4682,5	124,6	0,24
9		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	6421,6	186,0	1276,3	38,0	5145,0	148,0	0,26
Среднее по фону				5869,2	165,0	1075,2	32,1	4794,0	133,0	0,25
10	Фон-4 N ₁₃₀ P ₁₄₀ K ₁₃₀	0	0	6401,7	168,6	1092,0	30,4	5310,0	138,2	0,22
11		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	6277,2	179,0	1077,2	32,2	5550,0	146,8	0,22
12		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	7338,2	200,4	1225,3	35,0	6112,5	165,4	0,22
Среднее по фону				6672,5	182,6	1131,5	32,6	5541,0	150,1	0,22
Среднее по опыту				5982,2	163,6	1059,0	30,5	4924,5	133,1	0,23

рального питания семенных растений первого и второго года вегетации [8, 9].

В связи с возрастанием за последние годы случаев почвенной и воздушной засухи особое значение приобретает влагообеспеченность почв. Оптимальным режимом орошения маточной свеклы является поддержание влажности почвы в метровом слое в период вегетации с 1 по 31 августа 70 %, с 1 по 30 сентября – 80 %, с 1 октября до уборки – 70 % от наименьшей влагоемкости почвы (НВ). При таком уровне влияние минеральных удобрений на рост и развитие маточной свеклы существенно повышалось по сравнению с выращиванием на богаре [6, 7].

Результаты исследований показали положительное влияние на рост и развитие растений маточной свеклы применения основного, предпосевного удобрения и подкормки вегетирующих растений.

Целью исследований является изучение условий питания растений маточной свеклы; влияния системы минеральных удобрений на фракционный состав корнеплодов-штеклингов и продуктивность маточных посевов; содержания в почве и выноса элементов питания маточной сахарной свеклой, выращиваемой высадочным способом методом штеклингов на орошении в зоне неустойчивого увлажнения Краснодарского края.

Материалы и методы исследований. Научные исследования проводились в 2020–2022 гг. в полевых и лабораторных условиях ФГБНУ «Первомайская СОС» с использованием методики полевого опыта (Доспехов, 1985, Рокицкий, 1973), методики исследований по сахарной свекле (1986, 2011) и современных компьютерных программ, приборов и научного оборудования. Испытания проводили на орошаемом участке посева маточной свеклы, выполненного во второй декаде августа по чистому пару. Изучение условий питания растений предусматривало определение оптимальных норм и сроков внесения минеральных удобрений.

Место проведения исследований территориально входит во второй климатический регион Краснодарского края, характеризующийся резкими годовыми и суточными колебаниями температуры воздуха и неустойчивым характером увлажнения. В периоды 1996–2010, 2011–2021 гг. отмечено снижение количества осадков в летние месяцы, возрастание температур и снижение показателя гидротермического коэффициента (ГТК) с 0,9 до 0,7. Характерной для зоны является выраженная июльско-августовская депрессия свекловичных растений, обусловленная воздушной и почвенной засухой. Важность изучения влияния минерального питания с учетом уровня влагообеспеченности почв объясняется не только сниже-

Таблица 2. Фракционный состав корнеплодов-штеклингов в зависимости от системы минерального питания маточной свеклы летнего посева в %, 2021-2022 гг.

№ вар	Система питания			Масса корнеплодов - штеклингов, г										
	основное	предпосевное	подкормка	до 10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	Более 90	Посадочные корнеплоды, 10-100
1	Фон-1 контроль б/у	0	0	24,52	31,85	25,75	6,21	7,11	2,78	0,44	0,90	0,00	0,44	75,48
2		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	24,02	30,95	16,25	10,99	4,66	4,53	4,77	2,20	0,53	1,10	75,98
3		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	19,55	15,05	20,20	13,45	9,96	7,00	2,06	4,91	2,47	5,35	80,45
Среднее по фону				19,85	25,90	20,75	10,20	8,25	5,30	2,45	2,70	1,50	3,10	80,15
4	Фон 2 N ₅₀ P ₆₀ K ₅₀	0	0	15,54	25,05	19,10	18,90	11,50	3,19	2,25	0,89	0,00	3,58	84,46
5		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	18,61	25,75	22,40	12,05	7,85	6,55	2,52	2,45	0,80	1,02	81,39
6		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	15,44	17,05	21,40	13,55	9,33	8,75	4,84	4,55	1,19	3,90	84,56
Среднее по фону				16,15	22,60	21,00	14,85	9,55	6,20	3,20	2,65	1,00	2,80	83,85
7	Фон 3 N ₉₀ P ₁₀₀ K ₉₀	0	0	16,55	28,85	18,70	12,80	9,65	5,13	3,26	2,02	1,55	1,49	83,45
8		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	14,95	24,95	20,25	13,70	7,48	7,92	5,64	2,24	1,60	1,27	85,05
9		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	13,72	15,10	14,75	16,90	11,56	11,69	6,11	1,94	1,78	6,45	86,28
Среднее по фону				15,00	22,95	17,90	14,45	9,60	8,25	5,00	2,10	1,65	3,10	85,00
10	Фон 4 N ₁₃₀ P ₁₄₀ K ₁₃₀	0	0	19,88	29,90	11,20	14,30	8,39	5,81	3,97	2,10	1,42	3,03	80,12
11		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	16,63	21,55	24,00	13,15	8,72	7,44	3,84	2,40	0,90	1,37	83,37
12		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	18,19	20,90	15,95	15,05	8,95	10,00	6,05	2,29	1,41	1,21	81,81
Среднее по фону				18,25	24,10	17,05	14,20	8,70	7,75	4,60	2,25	1,25	1,85	81,75
Среднее по опыту				16,90	23,90	19,20	13,45	9,05	6,85	3,80	2,80	1,35	2,70	83,10

нием количества осадков и возрастом испаряемости, но и особенностями почвенных характеристик.

Почвенный покров представлен черноземом выщелоченным слабогумусным мощным среднесуглинистым. Содержание гумуса в почве составляло 3,25–3,55 %, кислотность (рН) – 6,72–6,85. Перед внесением основного удобрения нитрификационная способность находилась на уровне 14,8 мг/кг, массовая доля азота – 5,35 мг/кг, фосфора – 79,1 мг/кг, калия – 344,5 мг/кг.

Материалом исследований служили МС компоненты гибридов сахарной свеклы Первомайский и Корвет.

Результаты и обсуждение. При выращивании маточной сахарной свеклы методом штеклингов вносили различные нормы основного удобрения под вспашку, предпосевное – под культивацию и корневых подкормок в период вегетации.

В среднем за 2021–2022 гг. при внесении основного удобрения содержание в почве питательных веществ составило: на период сева маточной свеклы в августе: доля азота 12,3–19,1 мг/кг, фосфора 81,5–84,0 мг/кг, калия 408–410 мг/кг; на период уборки: доля азота 6,2–7,3 мг/кг, фосфора 76,0–81,5 мг/кг, калия 401–412 мг/кг. На контроле (фон 1 без удобрений): азота

11,6 и 5,4 мг/кг, фосфора 78,0 и 71,5 мг/кг, калия 407 и 409 мг/кг. Применение основного, предпосевного удобрения и подкормки вегетирующих растений повышало содержание в почве питательных веществ на период уборки маточной свеклы. На фоне 2 (N₅₀P₆₀K₅₀) содержание азота увеличилось на 15 %, фосфора – на 8 %, калия на 2 %. На фоне 3 (N₉₀P₁₀₀K₉₀) количество азота возросло на 28 %, фосфора – на 10 %, калия – на 4 %. На фоне 4 (N₁₃₀P₁₄₀K₁₃₀) соответственно содержание азота повысилось на 35 %, фосфора – на 6 %, калия – на 7 % по сравнению с контрольным вариантом без удобрений. В вариантах с предпосевным удобрением и подкормкой на фоне без удобрений доля азота возросла на 15 %, фосфора – на 4 %, калия – на 5 %; на фонах с основным удобрением: азота на 15–20 %, фосфора на 6–9 %, калия – на 7–14 %.

Диагностика содержания NPK в растениях на период уборки маточной свеклы показала, что при внесении основного удобрения доля азота в корнеплодах повышалась в среднем по фону 2 на 10 %, калия – на 12 %, в листьях соответственно на 11 и 11 %; в корнеплодах по фону 3 – азота на 6 %, калия – на 13 %, в листьях – на 14 и 9 %; в корнеплодах по фону 4 – азота на 19 %, калия – на 14 %, в листьях – на 14 и 10 % по сравнению с контролем, где содержание азота в кор-

неплодах было на уровне 14,5 г/кг, фосфора — 4,0 г/кг, калия — 19,1 г/кг, в листьях соответственно 39,2; 5,0 и 30,8 г/кг.

Система питания способствовала повышению в корнеплодах доли азота на 14 % при малой норме, на 11 % — при средней и 24 % — при повышенной норме основного удобрения; калия соответственно на уровне 22, 15 и 17 %, содержание фосфора было примерно на одном уровне. В листьях доля азота повышалась на 12 % при малой норме, на 14 % — при средней и на 15 % — при повышенной норме основного удобрения; доля фосфора — соответственно на 10, 3 и 2 %, калия — на 20, 6 и 9 %.

Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии удобрений на рост и развитие растений маточной свеклы. Густота насаждений в среднем по опыту составила к уборке 256,6 тыс/га, в том числе на фоне 1 — 214,8 тыс/га, на фоне 2 — 255,1 тыс/га, на фоне 3 — 274,3 тыс/га, на фоне 4 — 281,4 тыс/га. Урожайность маточной свеклы (корнеплоды + листья) соответственно — 31,9; 41,43; 42,88; 49,19 т/га. Наибольшая продуктивность получена при внесении основного, предпосевного удобрения и подкормки — 48,54–53,79 т/га.

Расчеты выноса NPK из почвы растениями маточной свеклы показали, что при увеличении норм удобрений он повышался и зависел от густоты насаждения и урожайности маточных посевов. За 2021–2022 гг. при использовании удобрений вынос азота корнеплодами составил в среднем 2,33–2,57 кг/т, фосфора 0,52–0,63 кг/т, калия 3,25–3,42 кг/т; листьями — азота 4,40–4,78 кг/т, фосфора 0,51–0,55 кг/т, калия 3,56–3,93 кг/т. На контроле (без удобрений) соответственно — азота 2,37 и 3,85 кг/т, фосфора 0,61 и 0,43 кг/т, калия 3,14 и 3,23 кг/т.

Вынос питательных веществ из почвы растениями маточной свеклы (корнеплоды + листья) в среднем за годы исследований составил в целом: на фоне 2 — азота 6,90 кг/т, фосфора 1,14 кг/т, калия 6,98 кг/т; на фоне 3 — азота 7,11 кг/т, фосфора 1,12 кг/т, калия 7,29 кг/т; на фоне 4 — азота 7,33 кг/т, фосфора 1,06 кг/т, калия 7,07 кг/т. На фоне 1 (без основного удобрения) — азота 6,32 кг/т, фосфора 1,05 кг/т и 6,43 кг/т калия.

Наибольший вынос питательных веществ из почвы растениями маточной свеклы наблюдался в вариантах с внесением основного, предпосевного удобрения и подкормки, где превышение контрольных показателей по азоту составило 9–16 %, по фосфору — 5–9 % и калию — 9–13 %.

Применение удобрений способствовало наращиванию массы корнеплодов, листового аппарата, накоплению в них сухих веществ и сахара и получению оптимального размера посадочного материала — штеклингов (табл. 1). В 2021–2022 гг. при внесении основного удобрения на фоне 2 средняя масса корнеплодов возросла на 13 % и составила 30,45 г, листьев — со-

ответственно 14 % и 132,65 г. Данные приведены по отношению к контрольному варианту без основного удобрения (фон 1), где средняя масса корнеплодов не превышала 26,85 г, листьев — 116,65 г. На фоне 3 масса корнеплодов составила 32,1 г, повышение — 20 %, листьев — 132,95 г и 14 %. На фоне 4 масса корнеплодов составила 32,55 г, увеличившись на 21 %, листьев — 150,1 г и 29 %.

За счет применения основного, предпосевного удобрения и подкормки нарастание массы корнеплодов и листьев маточной свеклы увеличилось. На фоне 2 средняя масса корнеплодов составила 31,3 г или на 17 % больше, листьев — соответственно 141,5 г и 21 %; на фоне 3 по указанным показателям 38,0 г и 41 %, 147,95 г и 27 %; на фоне 4 — 35,0 г и 30 %, 165,4 г и 42 %. Предпосевное удобрение в норме $N_{60}P_{50}K_{60}$ и подкормка растений в норме $N_{20}P_{30}K_{20}$ оказали также положительное влияние на рост и развитие растений маточной свеклы как на фоне без основного удобрения, так и на фонах с внесением основных удобрений.

Применение удобрений оказало влияние на фракционный состав корнеплодов — штеклингов маточной свеклы. Выход посадочных фракций корнеплодов массой 10–100 г повышался в вариантах с основным удобрением на 8–13 % по сравнению с контрольными показателями без удобрений. Внесение предпосевного удобрения и подкормки повысило выход посадочных корнеплодов на фоне без основного внесения на 6 %, а на фонах с основным удобрением на 2–3 %. Выход посадочных корнеплодов в вариантах с внесением основного, предпосевного удобрения и подкормки повышался на 10–14 % по сравнению с контрольным вариантом без удобрения. Количество корнеплодов массой 20–60 г, наиболее пригодных для механизированной посадки, составило 58–61 % (табл. 2).

Применение различных норм удобрений не оказало существенного влияния на содержание сухих веществ и сахара в корнеплодах маточной свеклы. Различия по вариантам опыта не превышали 2 %. В листьях за счет применения минеральных удобрений их содержание повысилось на 9–16 % по сравнению с контролем.

Продуктивность маточных посевов сахарной свеклы существенно различалась в зависимости от системы минерального питания растений. В среднем по фонам основного удобрения выход посадочных (деловых) корнеплодов общей массой 10–100 г составил на фоне:

- $N_{50}P_{60}K_{50}$ — 212,45 тыс/га при средней массе корнеплодов 34,05 г;
- $N_{90}P_{100}K_{90}$ — 231,50 тыс/га и 36,85 г;
- $N_{130}P_{140}K_{130}$ — 232,15 тыс/га и 35,50 г;
- на контроле без основного удобрения — 174,15 тыс/га и 30,05 г.

Наибольший выход посадочных корнеплодов в вариантах с внесением основного, предпосевного удобрения и подкормки составил 237,55–246,15 тыс/га,

Таблица 3. Показатели продуктивности маточных летних посевов сахарной свеклы в зависимости от системы минерального питания, 2021–2022 гг.

№ вар	Система питания			Густота насаждения маточной свеклы, тыс/га	Урожайность корнеплоды+ листья, т/га	Средняя масса корнепл, г	Средняя масса посадочных корнеплодов, г	Всего посадочных. корнеплодов, 10–100 г		Бракованных корнеплодов, < 10 г	
	основное	предпосевное	подкормка					тыс./га	%	тыс./га	%
1	Фон 1 контроль б/у	0	0	200,90	21,57	20,40	24,90	158,20	75,45	42,70	24,55
2		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	212,15	33,39	24,05	26,70	167,50	77,25	44,65	22,75
3		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	232,00	42,01	36,15	38,60	200,50	86,95	31,50	13,05
Среднее по фону				214,75	31,90	26,85	30,05	174,15	79,90	40,60	20,05
4	Фон 2 N ₅₀ P ₆₀ K ₅₀	0	0	234,20	36,27	30,90	32,90	195,90	84,40	38,30	15,61
5		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	276,40	45,45	29,15	31,90	141,75	81,35	51,15	18,65
6		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	253,10	42,66	31,30	37,25	213,30	84,50	39,80	15,50
Среднее по фону				255,10	41,43	30,45	34,05	212,45	83,45	42,65	16,55
7	Фон 3 N ₉₀ P ₁₀₀ K ₉₀	0	0	285,25	42,02	28,10	32,45	237,35	83,45	47,90	16,55
8		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	247,55	38,20	30,20	35,00	209,00	85,05	38,55	14,95
9		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	287,65	48,54	38,00	43,10	246,15	86,25	41,50	13,74
Среднее по фону				274,30	42,88	32,10	36,85	231,50	84,95	42,80	15,06
10	Фон 4 N ₁₃₀ P ₁₄₀ K ₁₃₀	0	0	280,85	47,21	30,40	34,15	225,95	80,10	54,90	19,90
11		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	277,50	46,52	32,20	33,75	233,45	83,35	44,05	16,65
12		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	286,40	53,79	35,00	38,60	237,55	82,30	48,85	18,20
Среднее по фону				281,35	49,19	32,55	35,50	232,15	81,90	49,20	18,25
Среднее по опыту				256,55	41,09	30,65	34,10	212,40	82,55	44,15	17,50

при средней массе корнеплодов 38,60–43,10 г, а на контроле без удобрения соответственно, 158,20 тыс/га и 24,90 г (табл. 3).

Заключение. Изучение условий питания растений маточной свеклы при выращивании корнеплодов – штеклингов на орошении показали, что применение основного, предпосевого удобрения и подкормки вегетирующих растений оказало положительное влияние на их рост, развитие и продуктивность.

Внесение минеральных удобрений повышало содержание в почве на период уборки массовой доли азота на 15–35 %, фосфора – на 6–10 %, калия – на 4–7 % по сравнению с контрольным вариантом без удобрений.

При увеличении норм основного удобрения растения маточной свеклы летнего посева (корнеплоды + листья) вынесли из почвы следующее количество питательных элементов: азота – 6,90; 7,11 и 7,33 кг/т, фосфора – 1,14; 1,12; 1,06, калия – 6,98; 7,29; 7,07 кг/т, а на контрольном варианте без основного удобрения – соответственно 6,32; 1,05; 6,43 кг/т.

На фонах с внесением основного удобрения средняя масса корнеплодов возросла на 13–21 %, листьев – на 14–29 % по отношению к контрольному варианту. Содержание сухих веществ и сахара в растениях маточной свеклы при внесении основного удобрения повышалось в корнеплодах на 2 %, в листьях – на 9–16 %.

Наибольший выход посадочных (деловых) корнеплодов общей массой 10–100 г при использовании перечисленных способов питания составил на фоне N₅₀P₆₀K₅₀ – 213,30 тыс/га при средней массе корнеплодов – 37,25 г; на фоне N₉₀P₁₀₀K₉₀ – 246,15 тыс/га и 43,10 г, на фоне N₁₃₀P₁₄₀K₁₃₀ – соответственно 237,55 тыс/га и 38,60 г, что выше контроля без основного удобрения на 22; 41; 36 % – по выходу и на 24; 43; 28 % – по массе корнеплодов.

Наиболее оптимальной системой питания растений маточной свеклы летних сроков посева оказалась внесение основного удобрения в норме N₉₀P₁₀₀K₉₀, предпосевого – N₆₀P₅₀K₆₀ и подкормки – N₂₀P₃₀K₂₀. При размещении маточной свеклы летних посевов по паровому предшественнику норма основного минерального удобрения N₉₀P₁₀₀K₉₀ вносится под осеннюю вспашку почвы и в подкормку в период вегетации N₂₀P₃₀K₂₀, при размещении по занятому пару минеральные удобрения вносятся после уборки предшествующей культуры.

Список использованной литературы

- Балков, И.Я. Особенности семеноводства сахарной свеклы в Краснодарском крае / И.Я. Балков, А.В. Логвинов, В.А. Логвинов, В.Н. Мищенко, А.Г. Шевченко, В.В. Моисеев, С.В. Шатохин // Сахарная свекла. - 2018. - № 4. - С. 24 - 27.
- Логвинов, А.В. Особенности технологических приемов выращивания корнеплодов – штеклингов маточной сахар-

ной свеклы на орошении / А.В. Логвинов, А.Г. Шевченко, В.А. Логвинов, В.Н. Мищенко, С.С. Кошкин, В.В. Моисеев, Н.В. Батракова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. – 2020. - № 159. - С. 334-347.

3. Логвинов, А.В. Применение удобрений и вынос элементов питания маточной сахарной свеклой летних посевов на орошении / А.В. Логвинов, А.Г. Шевченко, С.С. Кошкин, А.А. Плешаков, С.М. Муханова, Е.С. Дмитрива, С.А. Гордиенко // Сахарная свекла. - 2022. - № 10. - С. 20-24.

4. Минакова, О.А. Содержание НРК в различных селекционных формах сахарной свеклы при внесении удобрений в ЦЧР / О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина // Сахарная свекла. - 2020. - № 9. - С. 26-30.

5. Минакова, О.А. Системы удобрения для современных отечественных гибридов сахарной свеклы в ЦЧР / О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина // Сахарная свекла. - 2022. - № 2. - С. 32-37.

6. Сулов, В.И. Изменение основных климатических параметров восточной части Краснодарского края / В.И. Сулов, В.А. Дерюгин, В.Д. Петрова, Д.Н. Записоцкий // Сахарная свекла. - 2013. - № 1. - С. 7-10.

7. Шевченко, А.Г. Некоторые закономерности влияния режимов влагообеспеченности и системы питания семенных растений на урожай и качество семян / А.Г. Шевченко, В.А. Дерюгин, И.Г. Корсун, Н.В. Карева // Сахарная свекла. - 2014. - № 5. - С. 28-30.

8. Шевченко, А.Г. Влияние массы корнеплодов и густоты насаждения на продуктивность семенников при выращивании семян методом штеклингов на орошении / А.Г. Шевченко, А.В. Логвинов, И.Г. Корсун // Сахарная свекла. - 2017. - № 1. - С. 18-21.

9. Шевченко, А.Г. Технологические приемы производства семян МС гибридов сахарной свеклы методом штеклингов на орошении / А.Г. Шевченко, А.В. Логвинов, В.Н. Мищенко, В.А. Логвинов, С.С. Кошкин, И.Г. Корсун, Д.Н. Записоцкий, А.А. Плешаков // Сахарная свекла. - 2018. - № 5. - С. 2-7.

10. Шевченко, А.Г. Состояние, проблемы и перспективы

развития семеноводства сахарной свеклы в Краснодарском крае / А.Г. Шевченко, А.В. Логвинов, В.Н. Мищенко, С.С. Кошкин // Электронный журнал, E3S, Web of Conferences, 285, 02050 (2021), ABR 2021.

System of mineral nutrition of mother sugar beet plants of summer crops under irrigation

A.G. Shevchenko, V.N. Mishchenko, V.A. Logvinov, S.S. Koshkin, A.A. Pleshakov, S.M. Mukhanova, E.S. Dmitrova, S.A. Gordienko

Summary. Some features of the influence of mineral nutrition systems of mother sugar beet on the growth and development, fractional composition and productivity of mother plants when grown by the steckling method on irrigation in zone of unstable moistening of the Krasnodar Territory are considered.

The removal of NRK from the soil was determined depending on the application rates of mineral fertilizers, the ratio of basic nutrients and the yield of mother crops. In the conditions of 2021–2022, the removal of nutrients from the soil by mother beet plants (root crops + leaves) when fertilizing increased compared to the control: nitrogen by 9–16 %, phosphorus by 5–9 %, potassium by 9–13 %.

The productivity of mother crops of sugar beet had a significant difference depending on the system of mineral nutrition of mother beet plants. With an increase in the application rates of the main fertilizer, the yield of planting (business) root crops weighing 10–110 g increased by 22–33 % and amounted to 212.4–232.2 thousand/ha with an average weight of root crops – 34.05–36.85 g. The highest indicators in terms of planting density and mass of root crops were observed in variants with an increased background of fertilizers and where all methods and terms of applying mineral fertilizers were combined – 237.6–246.2 thousand/ha and 38.60–43.10 g.

A system has been developed for the use of mineral fertilizers in the cultivation of mother sugar beet for summer sowing on irrigation, which provides for the application of the main fertilizer for plowing $N_{90}P_{100}K_{90}$, pre-sowing fertilizer $N_{60}P_{50}K_{60}$ and top dressing during the growing season $N_{20}P_{30}K_{20}$.

Key words: mother sugar beet, male sterile (MS) form, pollinator, hybrid (F1), seed plants, mineral nutrition system, fertilizer rates, removal of nutrients, stecklings, planting density, fractional composition, yield, planting root crops yield.

14 июля 2023

Рязанский район, с. Подвязье,
ФГБНУ «Федеральный научный
агроинженерный центр ВИМ»



ДЕНЬ ПОЛЯ
РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ