

ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ МАТОЧНОЙ САХАРНОЙ СВЕКЛОЙ ЛЕТНИХ ПОСЕВОВ НА ОРОШЕНИИ

А.В. Логвинов, кандидат сельскохозяйственных наук

А.Г. Шевченко, доктор сельскохозяйственных наук

С.С. Кошкин, кандидат 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 режимов минерального питания на урожай и вынос элементов питания маточной сахарной свеклы, выращиваемой методом штеклингов на орошении в зоне неустойчивого увлажнения Краснодарского края. Результаты исследований показали положительное влияние основного, предпосевного удобрений и подкормок вегетирующих растений маточной свеклы на их рост и развитие. Выявлены зависимости выноса NPK из почвы от норм внесения минеральных удобрений, соотношения основных питательных веществ и урожайности посевов. Вынос NPK корнеплодами маточной свеклы летнего посева при внесении удобрений был выше контроля в расчете на единицу урожая: азота на 3–5 %, калия – на 2–4 %, фосфора – без существенных различий. Вынос NPK листьями маточной свеклы был значительно больше и повышался с увеличением вносимых норм удобрений: азота – на 5–9 %, фосфора – на 6–9 %, калия – на 5–9 %.

Ключевые слова: маточная сахарная свекла, семенные растения, МС форма, МС гибрид, минеральное питание, нормы удобрений, вынос питательных веществ, содержание NPK в почве и растениях, нарастание массы растений, урожайность.

Важнейшей задачей современного семеноводства сахарной свеклы является разработка и внедрение оптимизированных энерго- и ресурсосберегающих технологий, адаптированных к региональным и экологическим условиям. Данное направление исследований особенно актуально для южных регионов России, характеризующихся неустойчивым увлажнением. Это требует улучшения условий питания на основе рационального применения удобрений, обеспечивающих получение высоких урожаев.

Сахарная свекла отличается высокой отзывчивостью на внесение удобрений. Поглощение растения-

ми элементов питания из почвы продолжается в течение всего периода вегетации, что определяет высокий вынос питательных элементов [1, 3, 4].

Опубликованные данные указывают на изменение содержания NPK в сахарной свекле при использовании удобрений. Исследования Н.В. Гвоздева подтверждают, что при повышении доз минеральных удобрений с $N_{120}P_{120}K_{120}$ до $N_{240}P_{240}K_{240}$ вынос азота корнеплодами увеличился на 23,1 %, фосфора – на 23,6 %, калия – на 14,4 %, а по сравнению с контролем без удобрений соответственно – на 58,5; 59,7 и 48,8 %. В исследованиях А.Н. Кожокиной и др. содержание NPK в 1 т продукции при внесении удобрений и мелиоранта возросло: по N – до 15,0 %, P_2O_5 – до 35 %, K_2O – до 10 % относительно контроля [2, 7].

По данным ряда исследователей, с 1 т корнеплодов, в зависимости от системы возделывания и соотношения массы ботвы и корнеплодов, выносятся 4,0–6,0 кг азота, 1,6–2,0 кг фосфора и 4,6–10,0 кг калия [5, 8, 9, 10, 12]. Некоторые авторы приводят данные, что на формирование 1 т 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 [4, 13].

Приемы производства семян сахарной свеклы изучались в элитно-семеноводческих хозяйствах. Для высадки использовались крупные маточные корнеплоды (150–600 г), получаемые при весеннем посеве, а также семенные растения многосемянных и полигибридных форм и безвысадочных семенников [3, 4, 6, 11].

Резервом повышения производственных и экономических показателей высадочного способа семеноводства является оптимизация технологических операций, предусматривающих использование более мелких корнеплодов-штеклингов летнего срока посева (30–80 г) и усовершенствование системы мине-

рального питания семенных растений, выращиваемых на орошении.

Цель этапных исследований состоит в изучении влияния схем, норм и сроков внесения минеральных удобрений на урожай, содержания в почве и выносе элементов питания маточной сахарной свеклой родительскими компонентами МС гибридов, выращиваемых высадочным способом методом штеклингов на орошении в зоне неустойчивого увлажнения Краснодарского края.

Материалы и методы исследований

В 2021 г. научные исследования проводились в полевых и лабораторных условиях ФГБНУ «Первомайская СОС» согласно методики полевого опыта (Доспехов, 1985, Рокицкий, 1973), методики исследований по сахарной свекле (1986, 2011) и современных компьютерных программ, приборов и научного оборудования. Посев маточной свеклы выполняли на орошаемом участке во второй декаде августа. Условия питания растений маточной свеклы изучались с учетом схем, норм и сроков внесения минеральных удобрений. Материалом исследований служили маточные растения сахарной свеклы МС форм родительских компонентов гибридов.

Место проведения исследований территориально входит во второй климатический регион Краснодарского края, характеризующийся резкими годовыми и суточными колебаниями температуры воздуха и неустойчивым характером увлажнения. Колебания среднесуточных температур находится в диапазоне значений 8,4–13,2 °С. Абсолютный максимум температур 42,2 °С, абсолютный минимум – 34,1 °С. Наибольшее количество годовых осадков – 937 мм, наименьшее – 329 мм. Средняя многолетняя норма – 583,9 мм. За 25-летний период (1996–2010, 2011–2021) отмечено снижение количества осадков в летние месяцы, возрастание температур и снижение показателя гидротермического коэффициента (ГТК) с 0,9 до 0,74. Характерными для зоны является выраженная июльско-августовская депрессия свекловичных растений, обусловленная воздушной и почвенной засухой.

Необходимость изучения роли минерального питания с учетом уровня влагообеспеченности почв объясняется не только снижением количества осадков и возрастанием испаряемости, но и особенностями почвенных характеристик. В этой зоне преобладает чернозем выщелоченный слабогумусный мощный среднесуглинистый на лессовидных почвах. Содержание гумуса составляет порядка 3,4 %. Обеспеченность почв питательными веществами весной перед внесением основного удобрения по азоту составляет 5,6 мг/кг, фосфору 78,1 мг/кг и калию – 179 мг/кг.

В таких условиях на орошаемых участках, где почвенная влажность в период вегетации растений маточной свеклы поддерживалась на уровне 80–85 %

от наименьшей влагоемкости почвы (НВ), влияние минеральных удобрений на рост и развитие культуры существенно повышалось по сравнению с выращиванием на богаре.

Результаты и обсуждение

Система применения удобрений при выращивании маточной сахарной свеклы методом штеклингов на орошении включала внесение различных доз основного удобрения под вспашку, предпосевное – под культивацию и корневых подкормок – в период вегетации культуры. Результаты исследований показали положительное влияние на рост и развитие растений маточной свеклы применение основного, предпосевного удобрения и подкормки вегетирующих растений.

Почвенный анализ в слое 0–30 см показал, что обеспеченность почв питательными веществами на период сева маточной свеклы в августе составила:

- на фоне 1 (без основного удобрения) азота – 13,2 мг/кг, фосфора – 79,0 мг/кг, калия – 223 мг/кг;
- на фоне 2 ($N_{50}P_{60}K_{50}$) – 14,1; 80,0; 227 мг/кг соответственно;
- на фоне 3 ($N_{90}P_{100}K_{90}$) – 19,1; 72,0; 253 мг/кг соответственно;
- на фоне 4 ($N_{130}P_{140}K_{130}$) – 23,4; 73,0; 206 мг/кг соответственно.

Обеспеченность питательными веществами перед уборкой составила в среднем:

- на фоне 1 (без основного удобрения) азота – 7,8 мг/кг, фосфора – 60,0 мг/кг, калия – 237 мг/кг;
- на фоне 2 ($N_{50}P_{60}K_{50}$) – соответственно 7,0; 66,0; 249,0 мг/кг;
- на фоне 3 ($N_{90}P_{100}K_{90}$) – соответственно 7,4; 67,0; 248 мг/кг;
- на фоне 4 ($N_{130}P_{140}K_{130}$) – соответственно 7,8; 70,0; 273 мг/кг.

При внесении основного минерального удобрения под маточную свеклу летнего посева отмечено повышение содержания питательных веществ в почве на период сева. Массовая доля азота увеличилась на 26–39 %, фосфора – на 7–23 %, калия – на 9–22 %, что зависело от норм внесения удобрений. На фоне основного и предпосевного удобрения, а также подкормки массовая доля азота в почве к уборке повысилась на 28–48 %, фосфора – на 13–22 %, калия – на 19–28 %. В вариантах с предпосевным внесением удобрений и подкормкой на фоне 1 массовая доля азота в почве возросла на 18 %, фосфора – на 10 % и калия – на 7 %; с основным удобрением на фоне 2 доля калия увеличилась на 10 %; на фоне 3 доля азота повысилась на 17 %, фосфора – на 8 % и калия – на 2 %; на фоне 4 – соответственно на 16; 6,0 и 5 %.

Растительная диагностика по содержанию NPK в корнеплодах и листьях на период уборки маточной свеклы показала, что при внесении основного удобрения доля массового азота в корнеплодах повышалась на 6–8 %, фосфора – на 2–4 %, калия – на 4–8 %. В

листьях доля азота возрастала на 6–8 %, фосфора – на 3 % только при внесении малых норм удобрений, калия – на 4–8 %. Внесение основного, предпосевного удобрения и подкормки показало повышение в листьях массовой доли азота на 12–20 %, фосфора – на 3–13 % только при внесении малых и средних норм удобрений, калия – на 5–12 %. Применение предпосевного удобрения и подкормки повысило в листьях на фоне 1 только массовой доли азота составило 12 %; с основным удобрением на фоне 2 – только фосфора на 20 %; на фоне 3 – азота на 10 %, фосфора на 17 %, калия на 16 %; на фоне 4 – азота на 8 %, фосфора на 15 %, калия на 7 %.

Результаты определения выноса растениями маточной свеклы питательных элементов из почвы показали, что с увеличением применяемых норм удобрений вынос NPK повышался и зависел от урожайности маточных посевов.

Густота насаждения растений в среднем по опыту с применением удобрений маточной свеклы составила к уборке 193,1 тыс/га, в том числе на фоне 1 (без удобрений) – 140,6 тыс/га, на фоне 2 ($N_{50}P_{60}K_{50}$) – 181,3 тыс/га, на фоне 3 ($N_{90}P_{100}K_{90}$) – 215,3 тыс/га, на фоне 4 ($N_{130}P_{140}K_{130}$) – 233,8 тыс/га. Урожайность маточной свеклы (корнеплоды + листья) на опытных вариантах составила: на фоне 2 – 28,64 т/га, на фоне 3 – 36,58 т/га, на фоне 4 – 40,68 т/га, а на контроле – 18,40 т/га. Наибольшую урожайность получили при внесе-

нии основного удобрения, предпосевного и подкормки – соответственно 34,57; 42,18; 44,35 т/га (табл. 1).

Применение удобрений способствовало наращиванию массы корнеплодов, листового аппарата, накоплению в них сухих веществ и сахара и получению оптимального размера посадочных корнеплодов – штеклингов. Отмечена тенденция увеличения массы корнеплодов и листового аппарата в вариантах с внесением минеральных удобрений. Так, при внесении основного удобрения на фоне 2 средняя масса корнеплодов составила 32,5 г и увеличилась на 22 %, масса листьев составила 125,5 г, или на 20 % больше. На фоне 3 показатели по корнеплодам составили 36,2 г и 36 % соответственно, по листьям – 133,7 г и 28 %. На фоне 4 средняя масса корнеплодов достигла 34,0 г, а листьев – 140,0 г, что соответственно на 28 и 34 % больше по отношению к контрольному варианту без основного удобрения, где средняя масса корнеплодов была 26,6 г, листьев – 104,3 г.

Предпосевное внесение удобрений и подкормка растений в дозах $N_{60}P_{50}K_{50}$ и $N_{20}P_{30}K_{20}$ эффективно повлияли на рост и развитие растений маточной свеклы. Без применения основного удобрения средняя масса корнеплодов возросла на 48 %, а листьев – на 57 %. На удобренных фонах эти показатели составили соответственно 13–19 % и 19–22 %.

Вынос питательных веществ из почвы на единицу урожая корнеплодами маточной свеклы летнего посева при внесении удобрений и урожайности в опыт-

ных вариантах 5,89; 7,79; 7,95 т/га, в контроле – 3,74 т/га, был выше на 3–5 % по азоту, на 2–4 % по калию и без существенных различий по фосфору. Показатели находились в пределах: 2,62–2,83 кг/т азота, 0,62–0,78 кг/т фосфора, 2,88–3,20 кг/т калия. Вынос питательных веществ из почвы листьями маточной свеклы был значительно выше. В вариантах с основным удобрением на фоне 2 ($N_{50}P_{60}K_{50}$) вынос азота составил 5,36 кг/т, фосфора – 0,69 кг/т, калия – 4,06 кг/т; на фоне 3 ($N_{90}P_{100}K_{90}$) соответственно – 5,52, 0,71; 4,18 кг/т, на фоне 4 ($N_{130}P_{140}K_{130}$) – 5,54; 0,71; 4,20 кг/т, а на фоне 1 (контроль без основного удобрения) – 5,08; 0,65 и 3,86 кг/т. То есть, с увеличением норм внесения основного удобрения вынос питательных веществ из почвы повышался: азота – на 5–9 %, фосфора – на 6–9 %, калия – на 5–9 % (табл. 2).

Вынос корнеплодами маточной свеклы летнего посева питательных

Таблица 1. Урожай маточной свеклы при разных системах минерального питания

№ вар.	Система питания:			Густота, тыс. шт/га	Урожайность, т/га		
	основное	предпосевное	подкормка		всего	в том числе:	
						корнеплодов	листьев
1	Фон 1	0	0	113,2	9,91	2,12	7,19
2	Фон 2 контроль без удобр.	0	$N_{20}P_{30}K_{20}$	139,9	17,83	2,69	15,14
3		$N_{60}P_{50}K_{50}$	$N_{20}P_{30}K_{20}$	168,7	30,01	7,08	22,93
Среднее по фону				140,6	18,4	3,74	14,66
4	Фон 2 $N_{50}P_{60}K_{50}$	0	0	124,3	18,75	4,19	14,56
5		0	$N_{20}P_{30}K_{20}$	230,9	34,57	7,00	27,57
6		$N_{60}P_{50}K_{50}$	$N_{20}P_{30}K_{20}$	188,7	32,76	6,34	26,42
Среднее по фону				181,7	28,64	5,89	22,75
7	Фон 3 $N_{90}P_{100}K_{90}$	0	0	226,4	39,14	7,58	31,83
8		0	$N_{20}P_{30}K_{20}$	177,6	28,68	6,64	22,04
9		$N_{60}P_{50}K_{50}$	$N_{20}P_{30}K_{20}$	242,0	42,18	9,15	33,03
Среднее по фону				215,3	36,58	7,79	28,79
10	Фон 4 $N_{130}P_{140}K_{130}$	0	0	239,8	38,41	7,67	30,74
11		0	$N_{20}P_{30}K_{20}$	233,1	39,14	7,74	31,40
12		$N_{60}P_{50}K_{50}$	$N_{20}P_{30}K_{20}$	228,7	44,35	8,42	35,93
Среднее по фону				233,8	40,68	7,95	32,73
Среднее по опыту				193,1	30,55	6,24	24,31

Таблица 2. Вынос NPK из почвы урожаем растений маточной свеклы в зависимости от системы минерального питания маточной свеклы, кг/т

№ варианта	Системы питания			Всего вынос корнеплодами + листьями			Вынос корнеплодами			Вынос листьями		
	основное	предпосевное	подкормка	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Фон 1 контроль б/у	0	0	7,66	1,38	7,07	2,65	0,73	3,22	5,01	0,65	3,85
2		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	8,12	1,46	7,18	2,94	0,80	3,26	5,18	0,66	3,92
3		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	7,94	1,26	6,92	2,90	0,61	3,12	5,04	0,65	3,80
Среднее по фону				7,91	1,37	7,06	2,83	0,71	3,20	5,08	0,65	3,86
4	Фон 2 N ₅₀ P ₆₀ K ₅₀	0	0	8,44	1,37	7,37	3,15	0,69	3,37	5,29	0,68	4,00
5		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	7,98	1,28	7,11	2,52	0,58	2,97	5,46	0,70	4,14
6		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	8,07	1,66	7,38	2,74	0,98	3,35	5,33	0,68	4,03
Среднее по фону				8,16	1,44	7,29	2,80	0,75	3,23	5,36	0,69	4,06
7	Фон -3 N ₉₀ P ₁₀₀ K ₉₀	0	0	7,82	1,24	7,01	2,30	0,53	2,83	5,52	0,71	4,18
8		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	8,76	1,47	7,45	3,08	0,74	3,15	5,68	0,73	4,30
9		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	7,83	1,28	6,71	2,47	0,59	2,65	5,36	0,69	4,06
Среднее по фону				8,14	1,33	7,06	2,62	0,62	2,88	5,52	0,71	4,18
10	Фон - 4 N ₁₃₀ P ₁₄₀ K ₁₃₀	0	0	8,17	1,32	7,16	2,66	0,61	2,99	5,51	0,71	4,17
11		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	8,52	1,31	7,36	2,83	0,58	3,05	5,69	0,73	4,31
12		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	8,24	1,38	7,07	2,81	0,68	2,96	5,43	0,70	4,11
Среднее по фону				8,31	1,34	7,20	2,77	0,62	3,00	5,54	0,71	4,20
Среднее по опыту				8,13	1,37	7,16	2,76	0,68	3,08	5,38	0,69	4,08

Таблица 3. Вынос NPK из почвы урожаем растений маточной свеклы в зависимости от системы минерального питания маточной свеклы, кг/га

№ вар.	Системы питания			Всего вынос корнеплодами + листьями			Вынос корнеплодами			Вынос листьями		
	основное	предпосевное	подкормка	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Фон 1 контроль б/у	0	0	46,91	7,06	36,82	5,61	1,97	6,83	41,3	5,09	29,99
2		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	89,49	12,23	68,1	7,92	2,16	8,76	81,57	10,07	59,34
3		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	140,69	19,16	109,54	20,54	4,33	22,09	120,15	14,83	87,45
Среднее по фону				92,36	12,82	71,49	11,36	2,82	12,56	81,01	9,99	58,93
4	Фон 2 N ₅₀ P ₆₀ K ₅₀	0	0	93,5	12,8	72,43	13,21	2,91	14,14	80,29	9,89	58,29
5		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	174,46	23,41	134,81	17,66	4,07	20,76	156,80	19,34	114,05
6		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	163,74	24,26	127,7	17,39	6,20	21,24	146,35	18,06	106,46
Среднее по фону				143,9	20,16	111,65	16,09	4,39	18,71	127,81	15,76	92,93
7	Фон -3 N ₉₀ P ₁₀₀ K ₉₀	0	0	200,33	26,55	154,43	17,43	3,99	21,42	182,9	22,56	133,01
8		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	150,71	21,02	115,71	20,43	4,94	20,90	130,31	16,08	94,81
9		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	207,26	28,13	158,33	22,56	5,39	24,27	184,7	22,74	134,06
Среднее по фону				186,11	25,23	142,82	20,14	4,77	22,19	165,9	20,46	120,63
10	Фон - 4 N ₁₃₀ P ₁₄₀ K ₁₃₀	0	0	196,47	26,36	151,02	20,42	4,64	22,96	176,02	21,72	128,06
11		0	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	207,81	27,48	158,87	21,91	4,49	23,64	185,9	22,99	135,27
12		N ₆₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₂₀ P ₃₀ K ₂₀	226,70	30,75	172,68	23,62	5,69	24,93	203,08	25,06	147,75
Среднее по фону				210,31	28,20	160,86	21,98	4,94	23,84	188,33	23,26	137,03
Среднее по опыту				158,17	21,60	121,71	17,39	4,23	19,33	140,76	17,37	102,38

веществ из почвы на единицу площади составил в вариантах с основным удобрением: на фоне 2 – 16,09 кг/га азота, 4,39 кг/га фосфора, 18,71 кг/га калия; на фоне 3 соответственно 20,14; 4,77 и 22,19 кг/га, на фоне 4 – 21,98; 4,94; 23,84 кг/га, а в контроле без основного удобрения – 11,36; 2,82; 12,56 кг/га. Вынос питательных веществ листьями был значительно выше из-за их большей массы. Например, на фоне 2 он составил 127,81 кг/га азота, 15,76 – фосфора, 92,93 – калия; на фоне 3 – соответственно 165,9; 20,46; 120,63 кг/га, на фоне 4 – 188,33; 23,26; 137,0 кг/га, а на фоне 1 – контроль без основного удобрения – 81,01; 9,99; 58,93 кг/га. Всего вынос растениями маточной свеклы (корнеплоды + листья) составил: на фонах с применением минеральных удобрений 143,9–210,31 кг/га азота, 20,16–28,20 кг/га фосфора, 111,65–160,86 кг/га калия, а на фоне без основного удобрения – соответственно 92,36; 12,82 и 71,49 кг/га. Наибольший вынос питательных веществ из почвы наблюдался при внесении повышенных норм основного, предпосевного удобрения и подкормки растений маточной свеклы (табл. 3).

Таким образом, в погодных условиях текущего года вынос питательных веществ из почвы растениями маточной свеклы (корнеплоды + листья) составил: при внесении малых норм основного удобрения на фоне 2 ($N_{50}P_{60}K_{50}$) 8,16 кг/т азота, 1,44 кг/т фосфора, 7,29 кг/т калия. При средних нормах основного удобрения на фоне 3 ($N_{90}P_{100}K_{90}$) – соответственно 8,14 кг/т азота, 1,33 кг/т фосфора, 7,06 кг/т калия. При повышенных нормах основного удобрения на фоне 4 ($N_{130}P_{140}K_{130}$) – 8,31 кг/т азота, 1,34 кг/т фосфора и 7,20 кг/т калия. На фоне 1 (контроль без основного удобрения) соответственно, 7,91 кг/т азота, 1,37 кг/т фосфора, 7,06 кг/т калия.

Список использованной литературы

1. Бартенев, И.И. Влияние различных зон и способов семеноводства сахарной свеклы на качество семян и продуктивность / И.И. Бартенев, Л.И. Путилина, О.М. Нечаева, О.А. Землянухина, С.П. Борзенков. - Сахарная свекла. - 2015. - № 3. - С. 24-26.
2. Гвоздев, Н.В. Влияние удобрений и мелиорантов на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы / Н.В. Гвоздев. - Автореф. дисс... канд. с.-х. наук: Каменная степь. - 2005. - 24 с.
3. Гизбуллин, Н.Г. Научные основы повышения эффективности семеноводства сахарной свеклы / Н.Г. Гизбуллин. - Автореф. дисс... д-ра с.-х. наук. - Киев: ВНИС. - 1981. - С. 8-35.
4. Добротворцева, А.В. Выращивание сахарной свеклы на семена / А.В. Добротворцева. - М.: Колос 1975. - С. 27-126.
5. Дроздова, В.В. Влияние минеральных удобрений на питательный режим почвы, урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы / В.В. Дроздова, Н.Е. Редина // Политематический сетевой электронный научный журнал Куб ГАУ. - 2015. - № 111. - С. 1643-1657.
6. Красильников, Е.А. Влияние условий выращивания по-

липлоидной маточной сахарной свеклы и семенников на урожай и качество семян / Е.А. Красильников. - Автореф. дисс... канд. с.-х. наук - Киев: ВНИС, 1974. - 26 с.

7. Кожокина, А.Н. Влияние многолетнего применения удобрений на урожайность корнеплодов и вынос элементов питания сахарной свеклы / А.Н. Кожокина, Н.Г. Мязин, Ю.И. Столповский // Актуальные проблемы агрохимии современной России и пути их решения. Материалы. международной. научно-практической конференции. - Воронеж, 2018. - С. 174-180.
8. Минакова, О.В. 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.
9. Рекомендации по семеноводству сахарной свеклы на Кубани / А.Х. Погосян, А.П. Валовиков, А.Г. Шевченко, Ю.А. Бондаренко, Л.М. Палапина, О.Р. Триль, Г.Г. Жоржеско, А.П. Воблов. - Краснодар, 1988. - С. 5-25.
10. Овсянников, В.П. Свекловодство / В.П. Овсянников, Ю.С. Колягин, В.И. Воронин. - Воронеж, 2000. - С. 175-186.
11. Шевченко, А.Г. Оптимизация системы технологических приемов безвысадочного семеноводства гетерозисных межлинейных гибридов сахарной свеклы / А.Г. Шевченко. - Автореф. дисс. д-ра с.-х. наук. - Рамонь.-ВНИИСС. - 2002. - 46 с.
12. Шпаар, Д. Сахарная свекла. / Д. Шпаар, Д. Дрегер, А. Захаренко и др. - М, 2006. - С. 143-155.
13. Якименко, И.А. Семеноводство сахарной свеклы / И.А. Якименко. - М. - Россельхозиздат, 1982. - С. 20-21.

The use of fertilizers and the removal of nutrients by the mother sugar beet of summer crops under irrigation

A.V. Logvinov, A.G. Shevchenko, S.S. Koshkin, A.A. Pleshakov, S.M. Muhanova, E.S. Dmitrova, S.A. Gordienko

Summary. Some features of the influence of the mineral nutrition regimes of mother sugar beet on the yield and removal of nutrients during its cultivation by the steckling method on irrigation in the zone of unstable moistening of the Krasnodar Territory are considered. The results of the research showed a positive effect on the growth and development of mother beet plants using the main, pre-sowing fertilizer and top dressing of vegetative plants. The dependences of NPK removal from the soil on the application rates of mineral fertilizers, the ratio of basic nutrients and the yield of mother crops were revealed. The removal of NPK per unit yield by root crops of mother beets of summer sowing with the use of fertilizers was higher than the control; nitrogen by 3-5 %, potassium - by 2-4 %, and phosphorus without significant differences. The removal of NPK by the leaves of mother beet was significantly greater and increased with an increase in the applied fertilizer rates; nitrogen - by 5-9 %, phosphorus - by 6-9 %, potassium - by 5-9 %.

Key words: mother sugar beet, seed plants, MS form, MS hybrid, mineral nutrition, fertilizer rates, nutrient removal, NPK content in soil and plants, plant weight growth, yield.