

Е. А. Власова, С. А. Хапова

Влияние минерального питания на плодоносящие маточные растения земляники садовой

В статье установлено, что в полевых условиях влияние минерального питания на урожайность, качество ягод и вегетативную продуктивность новых перспективных сортов земляники садовой. Выявлено влияние подкормок во время плодоношения учетных растений и размножения на маточных участках.

Ключевые слова: минеральное питание, подкормки, земляника садовая.

Е. А. Vlasova, S. A. Kharova

Effect of Mineral Nutrition on the Yield and the Number of Strawberry Outlets

In the article was determined the influence of mineral nutrition on yield, quality of berries and vegetative productivity of new promising varieties of strawberry. The effect of fertilizing during the fruiting of plants and breeding records at uterine sites.

Keywords: a strawberry, mineral nutrition, feeding.

Высокий урожай земляники и получение качественной сортовой рассады во многом зависят от обеспеченности растений элементами минерального питания: азотом, калием, фосфором, а также микроэлементами. Недостаток минеральных элементов в почве в настоящее время успешно компенсируется внесением минеральных удобрений. При рациональной обработке земляники можно увеличить урожайность на 20 % и более [3, 6]. Растение обладает мощной корневой системой, при этом большая часть корней располагается в верхнем горизонте почвы. Биологический вынос основных элементов питания довольно высок (при урожае 90 ц он составляет с 1 га 140 кг азота, 40 кг фосфора и 170 кг калия). Азот используется в течение вегетации равномерно, чем фосфор и калий, 40 % годового потребления которых приходится на период формирования и созревания ягод [1, 8]. Первое место по количеству выноса занимают азот и калий, последнее – фосфор, поэтому влияние фосфорных удобрений на урожайность значительно меньше, чем азотных и калийных. Считается, что соотношение фосфора и калия в почве 1:3 соответствует биологическим требованиям земляники и способствует повышению урожайности.

Цель данного исследования – изучение влияния доз и кратности внесения комплексных удобрений «Растворин А» и «Гера универсальное» на урожайность и вегетативную продуктивность маточных растений.

Материалы и методы

Объектами исследования были сорта земляники садовой: Корона, Полка, Соната, Хоней, Эльсанта. Исследования проводились в 2009–2011 гг. на опытном поле фермерского хозяйства «Бурмасово». Маточные растения земляники садовой выращивались на фоне минеральных удобрений – $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$. В качестве подкормки на их фоне вносились комплексные удобрения «Растворин» и «Гера универсальное».

«Растворин» – бесхлорное комплексное удобрение для культур защищенного грунта. Содержит азот, фосфор, калий, иногда магний и микроэлементы. В опытах использовался «Растворин» марки «А», содержание питательных элементов: азот – 10 %, фосфор (P_2O_5) – 5 %, калий (K_2O) – 20 %. Состав микроэлементов: Zn – 0,01 %; Cu – 0,01 %; Mn – 0,1 %; Mo – 0,001 %; В – 0,01 %. «Гера универсальное» – смешанное удобрение. Оно содержит полный сбалансированный набор элементов питания, необходимых для нормального роста и развития растений. Содержание питательных веществ: азот (N) – 15,0 %; фосфор (P_2O_5) – 15,0 %; калий (K_2O) – 15,0 %; магний (MgO) – не более 1,0 %.

В ходе эксперимента учитывали следующие показатели: количество стандартных и нестандартных розеток, средняя урожайность за три года исследований (г/куста), крупная, средняя и мелкая масса ягод за весь период плодоношения.

Результаты и обсуждение

При полном отсутствии удобрений наибольшее количество розеток с растения давали сорта Корона, Полка и Эльсанта, наименьшее – сорт Хоней (табл. 1). При внесении фоновых доз $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ без последующей подкормки количество розеток с куста возрастало, но достоверных отличий от контроля не наблюдалось.

У сорта Корона наибольшее количество розеток получено в варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ + «Гера универсальное» (2 обработки). Однако достоверные различия с контролем наблюдаются и в вариантах $N_{60}P_{60}K_{60}$ + «Гера универсальное», 1 обработка и $N_{30}P_{30}K_{30}$ + «Гера универсальное», 2 обработки, а также с двойной обработкой «Растворинном» на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$. Для сортов Полка, Соната различия с контролем достоверны во всех ва-

риантах подкормки, кроме однократных на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Таким образом, максимальное количество розеток с растения получено в вариантах с сочетанием дозы $N_{60}P_{60}K_{60}$ и двумя подкормками «Гера универсальное» в течение вегетации. Количество розеток при этом у сорта Корона больше, чем в контроле на 103,7 %, у сорта Полка – на 75,5 %, Соната – на 123,8 %, у Хоней – на 116,7 %, у Эльсанта – на 104,4 %. В ходе наблюдений установлено, что существенного отличия не дают варианты без дополнительных подкормок в период вегетации. При снижении основного фона минерального питания можно добиться желаемого результата при использовании комплексных подкормок.

Таблица 1

Влияние минерального питания на вегетативную продуктивность, шт./куста

Вариант	Среднее число розеток, шт./куста				
	Корона	Полка	Соната	Хоней	Эльсанта
Контроль (без удобрения)	54	49	42	36	45
$N_{30}P_{30}K_{30}$	55	52	45	42	45
$N_{60}P_{60}K_{60}$	60	55	49	45	52
$N_{30}P_{30}K_{30}$ + Растворин А, 1 обработка	67	61	58	47	59
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Растворин А, 1 обработка	69	79	71	65	60
$N_{30}P_{30}K_{30}$ + Растворин А, 2 обработки	72	80	77	68	62
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Растворин А, 2 обработки	101	82	83	72	84
$N_{30}P_{30}K_{30}$ + Гера универсальное, 1 обработка	68	59	63	45	58
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Гера универсальное, 1 обработка	75	80	79	67	71
$N_{30}P_{30}K_{30}$ + Гера универсальное, 2 обработки	79	82	84	72	64
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Гера универсальное, 2 обработки	110	86	94	78	92
$HCP_{0,5}$	20,4	16,8	17,5	22,1	25,7

В состав комплексного удобрения «Гера универсальное» входит 15 % азота, что на 5 % больше, чем в составе «Растворина». Азот усиливает синтез белков и вегетативный рост растений, стимулирует бурное развитие листьев, раннее и обильное образование усов в ущерб урожаю. В связи с этим не рекомендуется сильно превышать кратность обработок комплексными удобрениями, так как это увеличивает общее количество поступающего за вегетацию азота. Наобо-

рот, фосфор и калий улучшают плотность ягод и их сахаристость. Калий способствует транспортировке углеводов из мест их образования к местам отложения и превращению моносахаридов в дисахариды и другие, более сложные углеводы. Калий не только увеличивает содержание углеводов, но и изменяет соотношение между разными группами, способствуя переходу моносахаридов в сахарозу. Установлено, что при недостатке калия в растениях резко уменьшается содержа-

ние сахарозы, крахмала и других полисахаридов при одновременном увеличении глюкозы [5, 7]. Поэтому комплексное удобрение «Растворин», в котором содержится 20 % калия, оказывает положительное влияние на продуктивность и качество ягод, а «Гера универсальное», в составе которого больше азота, стимулирует розеткообразование за счет увеличения вегетативной массы растений. «Растворин», помимо азота, фосфора и калия, включает в себя набор микроэлементов: Zn, Cu, Mn, Mo, B. Микроэлементы, хотя и содержатся в растениях в сотых и тысячных долях процента, выполняют важнейшие функции в жизнедеятельности организмов. При этом наиболее важным для генеративного роста элементом является бор. Он содержится в цветках, усиливая рост пыльцевых трубок, прорастание пыльцы, увеличивает число цветков и плодов. При его недостатке нарушается формирование репродуктивных органов, оплодотворение и плодоношение. Наличием бора в составе «Растворина» также обусловлено положительное влияние этого удобрения на генеративный рост и плодоношение [2, 4].

Наиболее урожайными из исследованных сортов оказались сорта Корона и Эльсанта, среднюю урожайность показали сорта Полка, Соната и Хоней (табл. 2). Достичь значительного увеличения продуктивности позволяло внесение комплексных минеральных удобрений. Наилучшие результаты отмечались при подкормке «Растворином А». Вероятно, это обусловлено повышенным содержанием в нем калия и бора. Для сортов Корона, Хоней и Эльсанта одна подкормка «Растворином» на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ позволяла повысить продуктивность до достоверного различия с контролем. Максимальная масса ягод с куста была получена в вариантах с двукратной обработкой «Растворином» на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ (табл. 3). Различия между этими вариантами не превышают НСР, поэтому при двукратной обработке «Растворином» доза $N_{30}P_{30}K_{30}$ является достаточной. Обработка «Растворином А» позволяла повысить урожайность на 14 % для сорта Корона, 13,8 % для сорта Полка, 17,2 %, – Соната, 12 % – Хоней и 12,7 % – для сорта Эльсанта.

Таблица 2

Влияние минерального питания на урожайность земляники садовой

Вариант	Урожайность, ц/га				
	Корона	Полка	Соната	Хоней	Эльсанта
Контроль (без удобрения)	340	276	290	250	355
$N_{30}P_{30}K_{30}$	342	279	294	254	359
$N_{60}P_{60}K_{60}$	345	280	298	255	360
$N_{30}P_{30}K_{30}$ + Растворин А, 1 обработка	355	289	312	262	377
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Растворин А, 1 обработка	370	299	323	270	387
$N_{30}P_{30}K_{30}$ + Растворин А, 2 обработки	378	300	328	276	392
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Растворин А, 2 обработки	389	314	340	280	400
$N_{30}P_{30}K_{30}$ + Гера универсальное, 1 обработка	349	281	302	259	363
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Гера универсальное, 1 обработка	358	289	314	260	380
$N_{30}P_{30}K_{30}$ + Гера универсальное, 2 обработки	363	292	315	265	383
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Гера универсальное, 2 обработки	381	304	320	272	395
НСР _{0,5}	18,2	13,5	13,9	10,9	19

Исследуемые сорта различались по массе ягод (табл. 3). Крупноплодной фракцией обладали сор-

та Корона и Полка, меньшим размером ягод характеризовались Соната, Хоней и Эльсанта. Сор-

товые различия проявились также в соотношении размера крупной и мелкой фракций. Сорт Эльсанта характеризуется полным отсутствием мелких фракций даже в варианте без внесения удобрений, следовательно, это его сортовая особенность. У остальных сортов, наряду с крупной фракцией, присутствует определенный процент ягод мелкой фракции, не имеющих товарной ценности, снижающий техническую урожайность. Средняя масса ягод мелкой фракции в контроле составляет 5 граммов. Целесообразно увеличение среднего размера ягод мелкой фракции до приобретения ими товарной ценности или максимальное снижение процента мелкой фракции.

На фоне внесения доз $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ размер ягод и соотношение фракций изменялись незначительно. Во всех вариантах также присутствовал процент мелких нетоварных ягод. Дополнительная подкормка комплексными удобрениями позволяла значительно повысить товарные качества ягод.

У сорта Хоней отмечено влияние как «Растворин А», так и «Гера универсальное», однако второй препарат полностью исключает мелкую фракцию только на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$, а «Растворин» – и на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ (при двукратной обработке). Средняя масса крупной фракции в лучшем варианте ($N_{60}P_{60}K_{60}$ + «Растворин А» двукратная) повышалась на 46 % по сравнению с контролем.

У сорта Корона ни в одном из вариантов не наблюдалось полное исчезновение мелких ягод,

однако значительно повышалась масса ягод всех изучаемых фракций. Наиболее существенное увеличение массы – в вариантах с 1 обработкой «Растворином» на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ (на 14 % по сравнению с контролем) и с двумя обработками «Растворином» как на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$, так и $N_{60}P_{60}K_{60}$ (на 27 % и 36 % соответственно). Наблюдалось и повышение массы ягод мелкой фракции – с 5 до 8 граммов.

У крупноплодного сорта Полка в ходе исследования существенного повышения массы ягод не наблюдалось. Лучшие результаты также отмечались в вариантах с двукратной обработкой «Растворином» на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ (на 17 % по сравнению с контролем) и $N_{60}P_{60}K_{60}$ (на 21 % по сравнению с контролем). В варианте с $N_{60}P_{60}K_{60}$ и двукратной обработкой «Растворином» мелкой фракции не отмечено. У сорта Соната также достигается полное исключение мелкой фракции в варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ + «Растворин А» 2 раза. Масса ягод средней фракции превышает контроль на 60 % – наиболее существенное увеличение среди всех исследованных сортов. У сорта Эльсанта в силу сортовой особенности полностью отсутствует мелкая фракция во всех вариантах. Подкормка комплексным удобрением «Гера универсальное» в двукратной повторности способствует повышению массы ягод средней фракции до 26 % по сравнению с контролем, подкормка «Растворином А» – до 32 %.

Таблица 3

Влияние минерального питания на товарные качества ягод

Вариант	Средняя масса ягод, г				
	Корона	Полка	Соната	Хоней	Эльсанта
Контроль (без удобрения)	22 (29/5)*	24 (28/6)*	20 (25/5)*	15 (18/5)*	19 (19/-)*
$N_{30}P_{30}K_{30}$	22 (29/5)	24 (28/6)	20 (25/5)	16 (17/5)	19 (19/-)
$N_{60}P_{60}K_{60}$	23 (30/5)	25 (29/6)	22 (27/5)	17 (18/5)	20 (20/-)
$N_{30}P_{30}K_{30}$ + Гера Универсальное, 1 обработка	23 (30/6)	26 (28/7)	23 (27/6)	16 (19/5)	23 (23/-)
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Гера Универсальное, 1 обработка	24 (30/6)	27 (29/7)	25 (28/6)	18 (20/6)	24 (24/-)
$N_{30}P_{30}K_{30}$ + Гера Универсальное, 2 обработки	24 (31/7)	27 (29/7)	26 (28/7)	18 (20/6)	24 (24/-)
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Гера Универсальное, 2 обработки	25 (32/7)	27 (29/7)	24 (28/5)	19 (20/-)	24 (24/-)

N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + Растворин А, 1 обработка	25 (31/7)	25 (26/6)	26 (29/7)	17 19/6)	24 (24/-)
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + Растворин А, 1 обработка	28 (32/8)	27 (28/7)	28 (29/8)	19 (21/6)	25 (25/-)
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + Растворин А, 2 обработки	28 (32/8)	28 (29/7)	28 (29/8)	21 (21/-)	25 (25/-)
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + Растворин А, 2 обработки	30 (34/8)	29 (29/-)	32 (32/-)	22 (22/-)	25 (25/-)

*в скобках указана масса крупных и мелких ягод.

Таким образом, повышению урожайности и товарного качества ягод в большей мере способствует двукратная подкормка Растворином А на фоне N₆₀P₆₀K₆₀; для сортов Полка, Соната, Хоней и Эльсанта в этом случае было достигнуто пол-

ное исключение мелкой фракции и максимальное повышение массы ягод по сравнению с контролем. Для повышения вегетативной продуктивности считаем эффективным применение подкормки препаратом «Гера универсальное».

Библиографический список

1. Андреева, Г. В., Богданова, И. И. Уточнение сортовой агротехники земляники [Текст] / Г. В. Андреева, И. И. Богданова // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве. – Орел : Изд-во ГНУ ВНИИСПК, 2003. – 408 с.
2. Ермаков, А. А. Эффективность некорневых подкормок микроэлементами земляники, выращиваемой на разных агрохимических фонах [Текст] / А. А. Ермаков // Агрохимический вестник. – 2003. – №1. – С. 32–34.
3. Карман, И. П., Ткач, В. В. Определение доз удобрений при возделывании земляники [Текст] / И. П. Карман, В. В. Ткач // Плодоводство и ягодоводство России : сб. науч. работ / ВСТИП. – М., 2009. – Т. 22. – Ч. 2. – 401 с.
4. Кулюкин, Н. А., Амосова, Н. В. Влияние удобрений на усообразовательную способность земляники и содержание питательных элементов в листьях и субстрате удобрений [Текст] / Н. А. Кулюкин, Н. В. Амосова // Агрохимия. – 2005. – № 2. – С. 46–54.
5. Полевой, В. В. Физиология растений [Текст] : учебник для биол. спец. вузов / В. В. Полевой. – М. : Высшая школа. – 1989. – 339 с.
6. Попеско, И. Г., Соловьев, И. С. Удобрение земляники – на научную основу [Текст] / И. Г. Попеско, И. С. Соловьев // Химия в сельском хозяйстве. – 1987. – Т. 25, № 9.
7. Третьяков, Н. Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Текст] / Н. Н. Третьяков. – М. : Колосс, 2005. – 438 с.
6. Трунов, В. Ю. Минеральное питание плодовых растений и баланс элементов в агроэкосистемах [Текст] / В. Ю. Трунов // Главный агроном. – 2007. – № 8. – С. 39–42.