

УДК 664.8: 634. 1

**ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ
ПОДКОРМОК НА КАЧЕСТВО
ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ**

Причко Татьяна Григорьевна
д-р с.-х. наук, профессор
зав. ФНЦ «Садоводство»
e-mail: prichko@yandex.ru

Хилько Людмила Андреевна
научный сотрудник
лабораторией питомниководства

Германова Марина Геннадиевна
мл. научный сотрудник
ФНЦ «Садоводство»

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский зональный
научно-исследовательский институт
садоводства и виноградарства»,
Краснодар, Россия*

При формировании качества ягод земляники одним из важных элементов является применение удобрений, способных защитить растения от внешних воздействий и целенаправленно регулировать их рост и развитие. В работе приведены результаты использования некорневых подкормок жидким комплексным удобрением с микроэлементами «Alga Mix B Mg» в разные фазы развития растений земляники сорта Онда для управления формированием урожая и химическим составом ягод. В результате исследований установлено положительное влияние комплексного удобрения на урожайность земляники: число цветоносов превышало контроль на 2,3 %, число развившихся ягод – на 23 % при увеличении средней массы на 15 %. Это позволило получить урожай выше на 5,8 т/га. Использование некорневых подкормок растений

UDC 664.8: 634. 1

**INFLUENCE OF FOLIAR
FERTILIZATION ON QUALITY
OF STRAWBERRY BERRIES**

Prichko Tatiana
Dr. Sci. Agr., Professor
Head of Research Centre «Gardening»
e-mail: prichko@yandex.ru

Hilko Ludmila
Research Associate
of Laboratory of Nursery Planting

Germanova Marina
Junior Research Associate
of Research Centre «Gardening»

*Federal State Budgetary
Scientific Institution
«North Caucasian Regional
Research Institute
of Horticulture and Viticulture»,
Krasnodar, Russia*

When forming the quality of strawberry berries one of important elements is the use of the fertilizers capable to protect the plants from external influences and to purposefully regulate their growth and development. In this work it is presented the results of use not root feeding by liquid complex fertilizer with micro elements of "Alga Mix B Mg" for different phases of development of strawberry plants of Onda for control of harvest formation and a chemical composition of berries. As a result of the carried out research the positive influence of the complex fertilizer on strawberry productivity is established: the number of flowers exceeded control for 2,3%, the number of developed berries – for 23% with increase in average mass of berries by 15%. It allow you to receive a harvest on 5,8 t/hectare higher.

земляники комплексным удобрением «Alga Mix B Mg» позволило улучшить качество ягод: содержание растворимых сухих веществ и сахаров увеличилось на 2,3 %, витамина С – на 41,1 %. Показано улучшение вкусовых качеств ягод земляники под влиянием некорневых подкормок за счет увеличения содержания сахаров и снижения кислотности. Отмечено усиление интенсивности цвета ягод, связанное с увеличением количества антоциановых пигментов на 13,8 %, это благоприятно сказывается на товарных и потребительских качествах земляники, а также свидетельствует об ускорении созревания ягод (на 3-4 дня). Результаты проведенных исследований показано, что посредством некорневых подкормок комплексным удобрением «Alga Mix B Mg» можно повысить урожайность, товарные качества, пищевую и биологическую ценность ягод земляники.

Ключевые слова: ЗЕМЛЯНИКА, НЕКОРНЕВАЯ ПОДКОРМКА, УРОЖАЙНОСТЬ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, КАЧЕСТВО ЯГОД

The use of not root feeding of strawberry by complex fertilizer of "Alga Mix B Mg" has allowed to improve the quality of berries: the content of soluble solids and sugars increased on 2,3%, vitamin C – on 41,1%. It is shown the improvement of tastes of strawberry berries under the influence of non root feeding due increasing in content of sugars and decrease in acidity. The strengthening of intensity of berries color connected with increase in quantity of anthocyan pigments for 13,8% favorably affects the commodity and consumer qualities of strawberry, and also the acceleration of berries maturing (for 3-4 days) demonstrates. The results of the carried out research show that by means of not root top dressing by complex fertilizer of "Alga Mix B Mg" possibly to increase in productivity, commodity qualities, nutrition and biological value of strawberry berries.

Key words: STRAWBERRY, NOT ROOT TOP DRESSING, PRODUCTIVITY, CHEMICAL COMPOSITION, QUALITY OF BERRIES

Введение. Земляника является основной ягодной культурой в Краснодарском крае и занимает более 90 % всей площади ягодников. Эта культура становится продуктивной на следующий год после посадки, отличается высокой урожайностью, ранее других плодов и ягод поступает на рынок и пользуется неограниченным спросом у населения.

Ягоды земляники обладают уникальным комплексом лечебных и диетических свойств благодаря высокому содержанию витаминов, минеральных и пектиновых веществ, органических кислот, аминокислот и высокой концентрации сахарозы [1, 2].

Интенсивная технология выращивания земляники предполагает внедрение новых высокоурожайных крупноплодных сортов с применением

капельного орошения и мульчирования почвы рисовой шелухой. Одним из элементов технологии является использование некорневых подкормок, так как в условиях интенсивного производства культура земляники предъявляет повышенные требования к плодородию почвы и остро реагирует на недостаток макро- и микроэлементов, которые незаменимы для нормального роста и развития растений [3,4].

Основными элементами минерального питания растений являются азот, фосфор, калий, магний, азот. В период бутонизации, цветения и закладки плодовых почек урожая будущего года важны микроэлементы: бор, цинк, марганец, медь и другие. В настоящее время ассортимент удобрений для земляники очень разнообразен. Помимо простых удобрений имеется большой выбор комплексных, а также легкорастворимых удобрений для некорневых подкормок.

Некорневые подкормки позволяют за минимальные сроки осуществить качественное дополнительное питание растений через листья. При этом все элементы питания полностью усваиваются в течение нескольких часов и приносят максимально положительный эффект в самые важные этапы развития растений [5,6].

Поэтому актуальны вопросы совершенствования агротехнических приемов с применением некорневых обработок жидкими комплексными удобрениями нового поколения, которые хорошо растворяются в воде и лучше усваиваются растениями.

К числу таких хорошо растворимых удобрений относится активатор роста «Alga Mix B Mg» (фирма I. gobbi, Италия) на базе микроэлементов, содержащий бор – 2 %, молибден – 0,02 %, оксид магния – 4 % и особую смесь водорослей типа *Ascophyllum nodosum* и *Laminaria digitata*, которая характеризуется большим количеством альгинатов, витаминов, олигосахаридов и микроэлементов.

Целью проводимых исследований являлось изучение влияния некорневых подкормок жидким комплексным удобрением на формирование урожая и качества ягод земляники.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в 2015 году. Объект исследований – плодоносящие растения земляники сорта Онда среднераннего срока созревания, выращенные в ОПХ «Центральное» СКЗНИИСиВ (г. Краснодар). Схема посадки двухстрочная в шахматном порядке 110-40х25 см, размер делянки 3,5 м², количество учетных растений 30. Опыты заложены в трехкратной повторности.

Варианты опыта:

вариант 1 – обработка водой (контроль);

вариант 2 – трехкратная обработка «Alga Mix В Mg», 1 л/га.

Некорневые обработки проводились по фазам вегетации растений: выдвижение цветоносов (27.04.15), начало цветения (5.05.15), завязывание ягод - начало плодоношения (21.05.15).

При закладке полевого опыта, проведении учетов, наблюдений и других видов полевых работ использовались общепринятые методики [8].

Оценка эффективности некорневых подкормок проводилась на основе учета количества цветоносов и числа развившихся ягод, их средней массы, урожайности, биохимических показателей, включающих определение содержания растворимых сухих веществ (по ГОСТ 28561-91), сахаров (по ГОСТ 8756-13.87), кислот (по ГОСТ 25555.0-82), витамина С (ускоренным методом в модификации А.Я. Трибунской), Р-активных веществ – катехинов и антоцианов (по методике Л.И. Вигорова).

Исследование химического состава листьев земляники сорта Онда проводилось после ускоренного мокрого озоления анализируемого материала. Определялось общее содержание азота – хлорамином методом, фосфора – по «синему» фосфорномолибденовому комплексу с колоримет-

рическим окончанием, калия – методом пламенной фотометрии, кальций и магний определяли титриметрически с трилоном Б [8].

Обсуждение результатов. Агробиологические учеты показали, что некорневые обработки растений земляники сорта Онда комплексным удобрением с микроэлементами «Alga Mix В Mg» способствуют увеличению цветоносов и количества развившихся ягод земляники на 1 погонный метр.

Было получено на 23 % больше развившихся ягод за счет содержащегося в удобрении микроэлемента бора, который способствует увеличению завязывания ягод земляники. Средняя масса ягод в опытном варианте превышает контроль на 2,1 г или 15 %. Такое увеличение количества развившихся ягод и их массы обеспечило повышение урожайности насаждения до 19,7 т/га, превысив контрольный вариант на 5,8 т/га (табл.1).

Таблица 1 – Формирование урожая земляники сорта Онда

Вариант опыта	Количество на 1 п. м		Масса ягод, г	Вес ягод с 1 п. м, кг	Урожайность	
	цветоносов	развившихся ягод			т/га	± к контролю
Вариант 1	44,0	169,0	14,0	2,366	13,9	-
Вариант 2	45,0	208,0	16,1	3,349	19,7	5,8

Анализ показателей одного года, отражающих процесс плодоношения земляники, дает основание заключить, что обработка комплексным удобрением с микроэлементами «Alga Mix В Mg» приводит к увеличению продуктивности растений, благодаря совместному действию всех компонентов особой смеси водорослей и макро-, микроэлементов.

Для оценки влияния изучаемого препарата на минеральное питание растения земляники исследован химический состав листьев на содержание макроэлементов. Отмечено, что некорневая обработка комплексным удобрением с микроэлементами «Alga Mix В Mg» вызвала неоднозначную ответную реак-

цию у растений земляники в плане изменения содержания макроэлементов в листьях. В опытном варианте наблюдается увеличение содержания калия на 6,6 % и кальция на 5,6 %. Однако отмечено снижение количества магния относительно контрольных цифр на 17 % и азота на 11 %, содержание фосфора осталось на уровне контроля (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание элементов питания в листьях земляники

Вариант опыта	Содержание элементов питания в листьях, % к абсолютно сухому веществу					Соотношение элементов питания N: P: K
	N	P	K	Ca	Mg	
Вариант 1	2,36	0,359	1,66	0,72	0,12	50:8:41
Вариант 2	2,11	0,348	1,77	0,76	0,10	54:8:38

Внесение комплексного удобрения с микроэлементами по фазам вегетации оказало положительное влияние на биохимический состав ягод земляники сорта Онда. Усиление минерального питания обусловило увеличение содержания растворимых сухих веществ и сахаров в ягодах, что свидетельствует об активизации биосинтеза органических соединений (рис.).

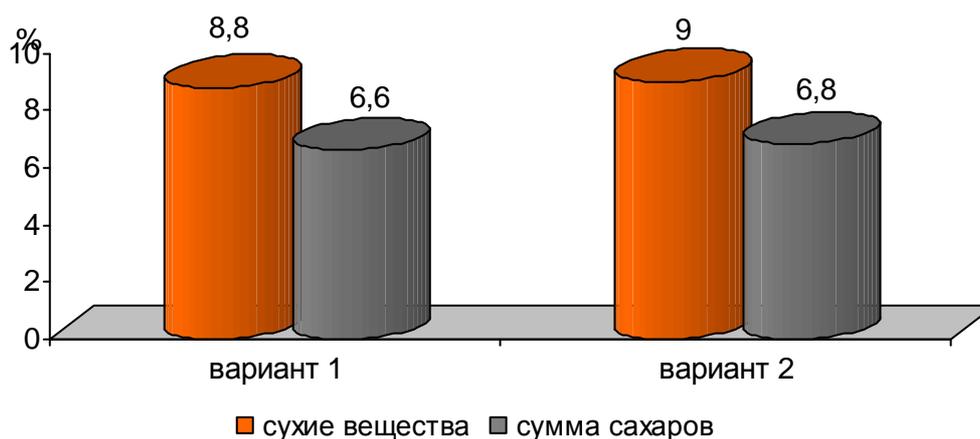


Рис. Содержание растворимых сухих веществ и сахаров в ягодах земляники

Кислотность ягод земляники исследуемого сорта в опытном варианте снижена на 4 %, что в сочетании с повышенным уровнем сахара улучшает

их вкусовые качества, о чем свидетельствует более высокий сахарокислотный индекс (табл. 3).

Таблица 3 – Биохимические показатели качества ягод земляники сорта Онда

Вариант опыта	Раств. сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	С/к индекс	Витамины, мг/100 г		Антоцианы, мг/100 г
					С	Р	
Вариант 1	8,8	6,6	0,77	8,6	39,6	76,0	49,1
Вариант 2	9,0	6,8	0,74	9,2	55,9	57,2	55,9

При применении некорневых подкормок комплексным удобрением с микроэлементами «Alga Mix В Mg» отмечено усиление синтеза витамина С в ягодах земляники, содержание которого превышает аналогичный показатель в контроле почти в полтора раза. В то же время происходит снижение на 24,7 % содержания витамина Р. Интенсивное накопление антоцианов (до 55,9 мг/100 г) в опытном варианте усиливает окраску ягод, что благоприятно сказывается на товарных и потребительских качествах земляники, а также свидетельствует об ускорении на 3 - 4 дня созревания ягод.

Выводы. Таким образом, использование трехкратных некорневых подкормок комплексным минеральным удобрением «Alga Mix В Mg» с микроэлементами на плодоносящей землянике сорта Онда по фазам развития растений эффективно, так как ведет к увеличению числа развившихся ягод на 23 %, при увеличении их средней массы на 15 %, что обеспечивает прибавку урожая на 5,8 т/га. Некорневые подкормки способствовали повышению пищевой ценности ягод и их лечебных свойств, благодаря более высокому содержанию сахаров и витамина С.

Повышенное содержание растворимых сухих веществ и антоцианов в ягодах свидетельствует об ускорении их созревания в сравнении с контролем, что очень ценно в товарном отношении, так как позволяет иметь вызревшие ягоды земляники на 3-4 дня раньше.

Литература

1. Причко, Т.Г. Сортовые различия химического состава ягод земляники Краснодарского края / Т.Г. Причко, В.В. Яковенко, М.Г. Германова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. – Т. XXVII М., 2011. – С.209-219.
2. Причко, Т.Г. Химико-технологическая оценка сортов земляники разных сроков созревания/ Т.Г. Причко, М.Г. Германова // Вестник РАСХН. – № 6. – 2011. – С. 78-81.
3. Причко, Т.Г. Эффективность применения минеральных удобрений при возделывании земляники / Т.Г. Причко, Л.А. Хилько // Актуальные достижения европейской науки – 2011, Сельское хозяйство. Praha 8, Publishing house Edukation and Scince s.r.o. – p. 34-36.
4. Причко, Т.Г. Некорневые подкормки, повышающие урожайность и качество ягод земляники (*Fragaria ananassa*) при погодных стрессах / Т.Г. Причко, М.Г. Германова, Л.А. Хилько // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 5. – С. 120- 126.
5. Гудковский, В.А., Роль минерального состава, гормонов и антиоксидантов в защите плодов и растений от физиологических заболеваний / В.А. Гудковский, Ю.Б. Назаров, Л.В. Кожина // Мат. науч.-практ. конф. – Мичуринск, 2009. – С. 26-40.
6. Weinbaum S.A., Brown P.H., Johnson R.S. / Proc. Int. Symp. on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants. – Merano, Itali, 2000. – С. 59-64.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова. – Орел, 1999. – 606 с
8. Воскресенская, О.Л. Большой практикум по биоэкологии: учеб. пособие Ч. 1/ О.Л. Воскресенская, Е.А. Алябышева, М.Г. Половникова. – Йошар-Ола, 2006. – 107 с.

References

1. Prichko, T.G. Sortovye razlichija himicheskogo sostava jagod zemljaniki Krasnodarskogo kraja / T.G. Prichko, V.V. Jakovenko, M.G. Germanova // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii: sb. nauch. rabot. – T. XXVII M., 2011. – S.209-219.
2. Prichko, T.G. Himiko-tehnologicheskaja ocenka sortov zemljaniki raznyh srokov sozrevanija/ T.G. Prichko, M.G. Germanova// Vestnik RASHN. – № 6. – 2011. – S. 78-81.
3. Prichko, T.G. Jeffektivnost' primenenija mineral'nyh udobrenij pri vozdelevanii zemljaniki / T.G. Prichko, L.A. Hil'ko // Aktual'nye dostizhenija evropejskoj nauki – 2011, Sel'skoe hozjajstvo. Praha 8, Publishing house Edukation and Scince s.r.o.– p. 34-36.
4. Prichko, T.G. Nekornevye podkormki, povyshajushhie urozhajnost' i kachestvo jagod zemljaniki (*Fragaria ananassa*) pri pogodnyh stressah / T.G. Prichko, M.G. Germanova, L.A. Hil'ko // Sel'skohozjajstvennaja biologija. – 2014. – № 5. – S. 120- 126.
5. Gudkovskij, V.A., Rol' mineral'nogo sostava, gormonov i antioksidantov v zashhite plodov i rastenij ot fiziologicheskix zabolevanij / V.A. Gudkovskij, Ju.B. Nazarov, L.V. Kozhina // Mat. nauch.-prakt. konf. – Michurinsk, 2009. – S. 26-40.
6. Weinbaum S.A., Brown P.H., Johnson R.S. / Proc. Int. Symp. on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants. – Merano, Itali, 2000. – S. 59-64.
7. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur / Pod red. E.N. Sedova – Orel, 1999. – 606 s
8. Voskresenskaja, O.L. Bol'shoj praktikum po biojekologii: ucheb. posobie Ch. 1/ O.L. Voskresenskaja, E.A. Aljabyшева, M.G. Polovnikova. – Joshar-Ola, 2006. – 107 s.