

УДК 634.75:631.811.98:[631.16:658.155]

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ФИТОВИТАЛ НА КАЧЕСТВО ЯГОД И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

А. М. КРИВОРОТ¹, Г. А. НОВИК¹, Л. Г. ЗЕЛЕЗНЯК¹, В. М. ГОНЧАРУК²

¹РУП «Институт плодоводства»,
ул. Ковалёва, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,
e-mail: belhort@belsad.by

²ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси»,
ул. Акад. Купревича, 5, корп. 2, г. Минск, 220141, Беларусь,
e-mail: info@iboch.bas-net.by

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты исследований за 2013–2016 гг. по изучению влияния некорневого применения препарата Фитовитал на формирование размерно-массовых, товарных характеристик ягод и компонентов продуктивности у 5 районированных сортов земляники садовой (Викода, Вима Рина, Вима Тарда, Зенга-Зенгана, Кимберли).

Двукратная некорневая обработка Фитовиталом растений земляники садовой в период массового цветения и в период формирования зеленой ягоды первого сбора повышает содержание растворимых сухих веществ в ягодах, увеличивает массу, размер и твердость ягод, количество ягод на растении у всех изучаемых сортов.

Положительное влияние некорневого внесения Фитовитала на повышение урожайности на 19,7–40,0 % в зависимости от сорта по сравнению с контролем обеспечивает увеличение уровня рентабельности на 26,3–174,5 % и снижение срока окупаемости капиталовложений на 0,73–3,33 года товарных плодоношений.

Ключевые слова: земляника садовая, сорт, ягоды, Фитовитал, твердость, размер, масса ягоды, компоненты продуктивности, урожайность, экономическая эффективность, прибыль, рентабельность, окупаемость капиталовложений, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Земляника садовая является исключительно ценной ягодной культурой, которая в Беларуси занимает второе место по распространению после смородины черной.

Несмотря на разработанный отраслевой регламент возделывания [1], немаловажной проблемой является отсутствие на практике единой технологии возделывания данной культуры вследствие многообразия сортов, их требований к условиям произрастания и проводимых агроприемов с применением мульчирующих материалов, средств защиты растений и удобрений и т. п.

На данный момент одним из актуальных направлений развития ягодоводства в Республике Беларусь является повышение продуктивности и качества ягод при минимальной пестицидной нагрузке. Для этого в качестве одного из технологических приемов широко используется применение некорневых минеральных подкормок и регуляторов роста [2].

Современный рынок предлагает большое количество минеральных удобрений для почвенного и некорневого применения, что дает возможность самых различных комбинаций по схемам и количеству их использования.

В комплексе факторов формирования урожайности ягодных культур важное значение имеет сбалансированное питание растений необходимыми макро- и микроэлементами, а также использование физиологически активных веществ, принимающих участие в биохимических процессах, протекающих в растениях. Применение микроэлементов и физиологически активных веществ улучшает рост и развитие культур, их устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, болезням, вредителям, повышает эффективность минеральных удобрений, прежде всего азотных, что способствует увеличению урожайности и повышению качества продукции [3, 4].

Максимальный эффект от применения микроэлементов можно получить лишь при дифференцированном их использовании в зависимости от обеспеченности ими почвы, биологических особенностей возделываемых культур и запланированного уровня урожайности. На почвах с низким содержанием микроэлементов внесение микроудобрений с учетом указанных выше

факторов может повысить продуктивность на 10–15 % и более. В почвенно-климатических условиях Беларуси наибольшую прибавку урожайности сельскохозяйственных культур обеспечивают, как правило, комплексные препараты, используемые в качестве регуляторов роста растений [5, 6].

В этой связи несомненный интерес представляет созданный в ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси» регулятор роста растений Фитовитал, в. р. к. (далее – Фитовитал). В состав препарата включены янтарная кислота и комплекс как эссенциальных, так и редко включаемых в удобрительные смеси микроэлементов: В, Сu, Zn, Mn, Mo, Co, Fe, Mg, Li, Br, Al, Ni (медь и железо в хелатных формах). Входящие в его состав компоненты обладают способностью стимулировать рост и развитие растений, повышать их устойчивость к фитопатогенам, в том числе и после уборки урожая, увеличивать возможность преодоления ими таких экстремальных погодных явлений, как недостаток влаги в почве, повышенные температуры воздуха в период вегетации растений, ранние весенние и осенние заморозки [7, 8].

Исходя из этого, целью исследований было оценить влияние отечественного фиторегулятора-адаптогена Фитовитал на качество ягод и продуктивность земляники садовой.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2013–2016 гг. в отделе хранения и переработки РУП «Институт плодоводства».

Объекты исследований: районированные сорта земляники садовой различного срока созревания (Викода, Вима Рина, Вима Тарда, Зенга-Зенгана, Кимберли), возделываемые на грядах шириной 1 м с использованием мульчирующего материала спанбонд СУФ-60 без орошения по двухстрочной схеме посадки $0,7 \times 0,35$ м между растениями (содержание почвы в междурядьях шириной 1 м – черный пар с залужением со второго года после посадки). Повторность опыта трехкратная. Количество растений в повторности – 30 штук. Расположение делянок рендомизированное. Общая площадь опыта – 0,08 га.

Закладка плантации произведена в мае 2013 г. посадочным материалом фриго (класс А+).

В опыте опрыскивание растений земляники садовой проводили с помощью ранцевого опрыскивателя.

Варианты опыта (ежегодно):

– обработка водой (контроль);

– двукратная некорневая обработка препаратом Фитовитал (концентрация препарата для обработки – согласно рекомендациям разработчика) в период массового цветения и в период формирования зеленой ягоды первого сбора (Фитовитал).

При определении продуктивности учитывали количество развившихся ягод на одном растении, среднюю массу ягоды, массу ягод с одного растения.

Изучение хозяйственно ценных признаков проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных, орехоплодных культур» [9].

Содержание растворимых сухих веществ (РСВ) определяли рефрактометрическим методом по ГОСТу ISO 2173 [10], твердость ягоды (сопротивление механическому сдавливанию) – на оборудовании ART-SYSTEM (Германия).

Размерно-массовые параметры (высота и диаметр) ягод измеряли с помощью штангенциркуля: за высоту принимали расстояние между крайними точками на продольном разрезе; за диаметр – расстояние между максимально отстающими точками на поперечном разрезе.

Органолептические показатели свежих ягод земляники садовой определяли члены дегустационной комиссии РУП «Институт плодоводства» по пятибалльной шкале.

Урожайность учитывали взвешиванием всех зрелых ягод сразу после их уборки и рассчитывали на 1 растение и единицу площади (гектар).

Статистическую обработку данных проводили в программных пакетах Microsoft Excel и STATISTICA 6.0 [11, 12].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство используемых агроприемов, в первую очередь применение макро- и микроудобрений на сельскохозяйственных культурах, направлено на повышение урожайности и получение большего валового сбора продукции, а также на формирование ее качества, удовлетворяющего запросам потребителей.

Для ягодной продукции, не обладающей длительным периодом реализации, в зависимости от целевого назначения (потребление на десерт или переработка) важнейшими показателями качества являются твердость и растворимые сухие вещества.

Под твердостью ягод понимают надавливание на ягоду силой в 1 г, при котором ягода деформируется (вдавливается) на глубину 1 мм ($\text{H}/\text{см}^2$). Данный показатель может служить одним из способов определения оптимальной для хранения степени зрелости земляники садовой. Чем выше показатель твердости свежих ягод при характерных для сорта внешнем виде, окраске, форме, тем дольше будут храниться ягоды земляники садовой и выше транспортабельная способность свежих ягод. Также высокие значения твердости положительно коррелируют с привлекательным внешним видом продуктов переработки [13].

В результате проведенного скрининга максимальная твердость ягод при уборке в контрольном варианте была у сорта Кимберли ($2,2 \text{ H}/\text{см}^2$), минимальная – у сорта Викода ($1,6 \text{ H}/\text{см}^2$). Некорневое применение Фитовитала способствовало фактическому увеличению твердости ягод у всех изучаемых сортов земляники садовой на $0,2\text{--}0,5 \text{ H}/\text{см}^2$ с максимальным ростом значения показателя у сорта Кимберли. При этом увеличение твердости ягод у сортов Вима Тарда и Зенга-Зенгана было не достоверным (табл. 1).

Таблица 1. Показатели качества ягод земляники садовой при применении препарата Фитовитал (среднее за 2013–2016 гг.)

Сорт	Твердость, $\text{H}/\text{см}^2$			PCB, %			Вкус, балл		
	контроль	Фитовитал	$\text{HCP}_{0,05}$	контроль	Фитовитал	$\text{HCP}_{0,05}$	контроль	Фитовитал	$\text{HCP}_{0,05}$
Викода	1,6	1,9	0,24	8,9	9,2	0,15	4,0	4,0	0,21
Вима Рина	2,0	2,3	0,26	10,5	11,1	0,54	4,5	4,5	0,15
Вима Тарда	2,1	2,4	0,45	9,2	9,8	0,54	4,9	4,9	0,21
Зенга-Зенгана	1,9	2,1	0,34	10,3	10,5	0,15	4,5	4,5	0,15
Кимберли	2,2	2,7	0,21	11,3	11,6	0,15	5,0	5,0	0
$\text{HCP}_{0,05}$	0,19	0,21	–	0,15	0,34	–	0,16	0,14	–

Содержание растворимых сухих веществ, как было сказано выше, во многом определяет пригодность ягод земляники садовой к переработке. Чем выше содержание PCB в свежих ягодах, тем меньше расход сахара при производстве консервов из земляники садовой. Также следует отметить, что сахара, являясь основными составляющими растворимых сухих веществ, в первую очередь формируют вкус ягод при употреблении их в свежем виде на десерт [14].

Среднее содержание PCB в ягодах земляники садовой по всем исследуемым сортам в контрольном варианте составило 10,0 %, при диапазоне варьирования от 8,9 % у сорта Викода до 11,3 % у сорта Кимберли. Обработка препаратом Фитовитал позволила увеличить содержание PCB в ягодах всех сортов земляники садовой на 1,9–6,5 %. Максимальный прирост в содержании PCB в ягодах наблюдался у сорта Вима Тарда (6,5 %). Значительное увеличение описываемого показателя отмечено у сортов Вима Рина (5,9 %) и Викода (3,4 %). Минимальное увеличение PCB после обработки Фитовиталом установлено в ягодах сорта Зенга-Зенгана, что может говорить о высокой стабильности данного показателя у широко распространенного с длительным периодом выращивания в различных условиях сорта.

Вкус ягод земляники садовой варьировал от 4,0 балла у сорта Викода до 5,0 балла у сорта Кимберли. Влияния препарата Фитовитал на вкус ягод земляники садовой всех исследуемых сортов не отмечено.

С потребительской и товарной точек зрения размерно-массовая характеристика ягод земляники садовой во многом является определяющей. Результаты влияния препарата Фитовитал на

размер, выравненность, массу ягоды изучаемых сортов земляники садовой представлены в таблице 2.

Несмотря на то, что применение препарата Фитовитал увеличивает размерные характеристики всех сортов земляники садовой по сравнению с контролем: высота ягод выросла на 0,6–3,5 мм, диаметр (наибольшее поперечное сечение) ягод – 0,9–6,5 мм, достоверность данных подтверждена не для всех сортов.

Особенно отзывчивым на применение Фитовитала оказался сорт Викода, у которого и высота, и диаметр показали максимальный прирост значения показателей.

Соотношение высоты и диаметра определяет однородность ягод земляники садовой, что имеет большое значение при реализации продукции. Наиболее однородными по размеру ягоды были в варианте с применением Фитовитала у сорта Кимберли: средняя высота ягод достигла 32,3 мм и диаметр – 34,7 мм, в контрольном варианте средняя высота ягод была 31,7 мм, а диаметр – 31,1 мм.

Применение препарата Фитовитал положительно сказалось на средней массе ягод всех сортов земляники садовой, которая увеличилась в диапазоне 0,9–3,7 г. У сорта Викода масса ягод повысилась максимально (на 3,7 г), что позволило ему опередить большинство сортов по данному показателю и приблизиться к крупноплодному сорту Кимберли.

Необходимо отметить, что средний размер ягод с возрастом растений земляники садовой снижался.

Таблица 2. Размерно-массовая характеристика ягод земляники садовой при применении препарата Фитовитал (среднее за 2013–2016 гг.)

Сорт	Средний размер ягоды								Средняя масса ягоды, г			
	высота, мм				диаметр, мм				контроль	Фитовитал	± к контролю	$HCP_{0,05}$
	контроль	Фитовитал	± к контролю	$HCP_{0,05}$	контроль	Фитовитал	± к контролю	$HCP_{0,05}$				
Викода	27,6	31,1	3,5	1,62	29,1	35,6	6,5	1,38	12,4	16,1	3,7	2,41
Вима Рина	29,3	30,6	1,3	3,56	25,5	26,4	0,9	1,64	10,5	11,5	1,0	1,45
Вима Тарда	27,2	28,7	1,5	0,87	25,9	26,9	1,0	0,94	14,1	15,8	1,7	1,43
Зенга-Зенгана	29,4	30,8	1,4	2,87	26,9	29,6	2,7	0,42	11,8	12,9	1,1	1,78
Кимберли	31,7	32,3	0,6	3,01	31,1	34,7	3,6	2,05	17,9	18,8	0,9	0,31
$HCP_{0,05}$	1,64	0,56	–	–	1,39	0,97	–	–	0,98	0,78	–	–

Если на физико-химические показатели качества и размерно-массовые характеристики ягод земляники садовой, как генетически обусловленные признаки сорта, воздействие препарата Фитовитал было не столь убедительным, то положительное его влияние на продуктивность статистически подтверждено на всех изучаемых сортах (табл. 3). В качестве основных компонентов продуктивности определяли количество и урожай (массу) ягод с 1 растения (куста).

Таблица 3. Компоненты продуктивности земляники садовой при применении препарата Фитовитал (среднее за 2013–2016 гг.)

Сорт	Количество ягод, шт/куст			Урожай с куста, кг/куст		
	контроль	Фитовитал	$HCP_{0,05}$	контроль	Фитовитал	$HCP_{0,05}$
Викода	10,2	13,5	0,15	0,17	0,21	0,03
Вима Рина	16,1	20,0	1,54	0,18	0,23	0,01
Вима Тарда	14,8	18,4	1,01	0,21	0,29	0,05
Зенга-Зенгана	12,9	15,2	0,45	0,15	0,18	0,01
Кимберли	19,6	26,0	3,27	0,25	0,35	0,03
$HCP_{0,05}$	1,00	2,23	–	0,02	0,02	–

В процессе исследований установлено, что в варианте с применением препарата Фитовитал практически у всех сортов земляники садовой отмечено достоверное увеличение всех изучаемых компонентов продуктивности.

По количеству ягод с одного куста различие между изучаемыми сортами в контроле доходило до 90 %: минимальное значение показателя было у сорта Викода (10,2 шт/куст), максимальное – у сорта Кимберли (19,6 шт/куст). При применении Фитовитала количество ягод с одного куста увеличилось на 2,3–6,4 шт. (или на 17,8–32,7 %) по сравнению с контролем при максимальном значении у сорта Кимберли.

По среднему урожаю с куста сорта земляники садовой также различались между собой. В четырехлетнем цикле изучения минимальный урожай с одного растения в контрольном варианте получен у сорта Зенга-Зенгана (0,15 кг/куст), максимальный – у сорта Кимберли (0,25 кг/куст). Некорневое применение препарата Фитовитал увеличило диапазон варьирования данного показателя до 0,18–0,35 кг/куст в зависимости от сорта.

Отмечено также, что у сортов с меньшим урожаем с куста (Зенга-Зенгана, Викода, Вима Рина) его прибавка при применении Фитовитала также была меньшей (0,03–0,05 кг/куст) по сравнению с более урожайными сортами (Вима Тарда и Кимберли), у которых масса ягод на одном кусте возросла на 0,08–0,10 кг.

В целом у исследуемых сортов земляники садовой в варианте с использованием препарата Фитовитал увеличение количества развившихся ягод на 1 растении вместе с увеличением средней массы ягоды в итоге способствовало повышению урожайности на 1,3–4,4 т/га или на 19,7–40,0 % по отношению к контролю (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность сортов земляники садовой при применении препарата Фитовитал (среднее за 2013–2016 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га			Прибавка урожайности	
	контроль	Фитовитал	$HCP_{0,05}$	т/га	%
Викода	7,5	9,2	0,14	1,7	22,7
Вима Рина	7,9	10,1	0,21	2,2	27,8
Вима Тарда	9,2	12,8	0,25	3,6	39,1
Зенга-Зенгана	6,6	7,9	0,45	1,3	19,7
Кимберли	11,0	15,4	0,83	4,4	40,0
$HCP_{0,05}$	0,20	0,40	–	0,37	–

Анализ полученных результатов показал, что наиболее урожайными во всех вариантах опыта были сорта Кимберли и Вима Тарда. У этих же сортов применение препарата Фитовитал обеспечило максимальную прибавку урожайности – 4,4 и 3,6 т/га соответственно.

Так, у сорта Кимберли урожайность в контрольном варианте была 11,0 т/га, а с применением препарата Фитовитал увеличилась до 15,4 т/га. Сорт Вима Тарда в контрольном варианте имел урожайность 9,2 т/га, а с использованием Фитовитала – 12,8 т/га.

Необходимо отметить, что использование рассады фриго класса А+ обеспечило практически одинаковую урожайность по годам исследований в пределах каждого из сортов земляники садовой, включая 4-й год эксплуатации, что выгодно отличает данный способ закладки промышленной плантации от принятого способа с использованием посадочного материала согласно СТБ 1608 [15] и позволяет говорить о возможности увеличения нормативных сроков эксплуатации земляничных плантаций с трех [1] до четырех лет.

Экономическая эффективность технологического приема – некорневого внесения препаратов – определяется в первую очередь дополнительной прибылью и рентабельностью производства [16].

Оценка экономической эффективности возделывания земляники садовой с применением препарата Фитовитал произведена по результатам четырехлетнего цикла возделывания (2013–2016 гг.) в пересчете на 1 га применительно к ценам 2020 г. (табл. 5).

Капитальные затраты, включающие расходы на подготовку участка и приобретение посадочного материала земляники садовой фриго класса А+, по всем сортам и вариантам опыта были одинаковыми (42,534 тыс. руб/га).

Таблица 5. Экономические показатели возделывания сортов земляники садовой с применением препарата Фитовитал на 1 га (среднее за 2013–2016 гг., в ценах 2020 г.)

Показатель	Единица измерения	Викода	Вима Рина	Вима Тарда	Зенга-Зенгана	Кимберли
Контроль						
Урожайность	т/га	7,5	7,9	9,2	6,6	11,0
Себестоимость единицы продукции	тыс. руб/т	2,114	1,972	1,578	2,466	1,238
Текущие затраты	тыс. руб.	16,837	16,631	15,526	17,334	14,502
Стоимость валовой продукции	тыс. руб.	25,058	26,532	30,954	22,110	36,850
Прибыль	тыс. руб.	8,220	9,901	15,428	4,776	22,348
Уровень рентабельности	%	70,4	80,3	116,5	50,5	165,9
Капитальные вложения	тыс. руб/га	42,534				
Срок окупаемости капитальных вложений	лет товарного плодоношения	6,03	4,55	2,65	–	1,80
Фитовитал						
Урожайность	т/га	9,2	10,1	12,8	7,9	15,4
Себестоимость единицы продукции	тыс. руб/т	1,585	1,397	0,860	2,014	0,717
Текущие затраты	тыс. руб.	15,594	15,052	12,597	16,988	11,759
Стоимость валовой продукции	тыс. руб.	30,954	33,902	46,096	26,532	51,590
Прибыль	тыс. руб.	15,360	18,850	33,499	9,544	39,832
Уровень рентабельности	%	115,4	139,5	268,7	76,8	340,4
Капитальные вложения	тыс. руб/га	42,534				
Срок окупаемости капитальных вложений	лет товарного плодоношения	2,70	2,12	1,22	4,96	1,07

Расходы на приобретение препарата Фитовитал и его внесение повысили эксплуатационные издержки только в первый год эксплуатации плантации. Однако, учитывая невысокую стоимость и низкий расход препарата (0,6 л/га), а также включаемую со второго года использования амортизацию насаждений, себестоимость валовой продукции в варианте с применением препарата Фитовитал за счет более высокой урожайности в целом за 4 года учетов снизилась по сравнению с контролем на 2,0–18,9 % в зависимости от сорта.

Аналогично себестоимость 1 тонны ягод земляники садовой в зависимости от сорта в варианте с обработкой была ниже и в среднем составила 0,717–2,014 тыс. руб., а в контроле – 1,238–2,466 тыс. руб.

Текущие затраты, включающие эксплуатационные издержки продукции (себестоимость) и затраты на реализацию продукции, по итогу в варианте с Фитовиталом составили 11,759–16,988 тыс. руб. в зависимости от сорта по сравнению с контрольным вариантом, где все затраты были в пределах 14,502–17,334 тыс. руб.

Более высокая урожайность всех сортов земляники садовой в варианте с обработкой обеспечила получение большей выручки от реализации ягод.

Несмотря на то, что выращивание изучаемых сортов является прибыльным (4,776–22,348 тыс. руб. в контроле и 9,544–39,832 руб. в варианте с Фитовиталом), наибольшую дополнительную прибыль с 1 га обеспечило применение Фитовитала у сортов Кимберли (17,484 тыс. руб.) и Вима Тарда (18,071 тыс. руб.).

Рентабельность выращивания ягод земляники садовой в сильной степени зависит от сорта. Уровень рентабельности по обоим вариантам опыта возрастал в ряду: Зенга-Зенгана – Викода – Вима Рина – Вима Тарда – Кимберли (с максимальным значением в варианте с обработкой Фитовиталом в 340,4 %).

В целом уровень рентабельности в вариантах с обработкой был выше (76,8–340,4 %) по сравнению с контрольным вариантом (50,5–165,9 %).

Уже упомянутый нормативный срок эксплуатации плантации земляники садовой в 3 года и необходимость начисления амортизации на нее как основное средство при бухгалтерском учете предполагают быструю отдачу капиталовложений. Однако, как показывают проведенные расчеты, для окупаемости вложений в течение срока эксплуатации насаждений (до 3 лет) необходимо гарантированное получение ежегодных урожаев на уровне не менее 8 т/га.

В нашем случае данному условию в варианте с применением Фитовитала соответствовали все сорта со сроками окупаемости 1,07–2,70 лет товарных плодоношений, за исключением сорта Зенга-Зенгана, и сорта Вима Тарда и Кимберли в контроле со сроками окупаемости 2,65 и 1,80 лет соответственно.

Необходимо отметить, что срок окупаемости капиталовложений у сорта Зенга-Зенгана в обоих вариантах значительно превысил нормативные сроки из-за низкой урожайности в эксперименте, что ставит под сомнение целесообразность его возделывания по применяемой технологии или требует введения в технологию дополнительных агроприемов, способствующих увеличению урожайности (орошение, удобрение и т. п.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Таким образом, некорневое применение препарата Фитовитал является эффективным приемом для экономически обоснованного увеличения урожайности и улучшения качества свежей продукции земляники садовой, выращиваемой с применением мульчирующего материала спанбонд.

2. Применение в качестве некорневой подкормки препарата Фитовитал способствовало увеличению твердости ягод у всех изучаемых сортов земляники садовой на 0,2–0,5 Н/см², содержания РСВ в ягодах – на 1,9–6,5 %, средней массы ягод – на 0,9–3,7 г.

3. Установлено положительное влияние некорневого внесения Фитовитала на компоненты продуктивности: количество ягод на одном кусте по сравнению с контролем увеличилось в четырехлетнем цикле возделывания в среднем на 2,3–6,4 шт., урожай ягод с одного куста – на 0,03–0,1 кг в зависимости от сорта, что в итоге способствовало повышению урожайности на 1,3–4,4 т/га или на 19,7–40,0 %.

4. Двукратная некорневая обработка препаратом Фитовитал растений земляники садовой в период массового цветения и в период формирования зеленой ягоды первого сбора обеспечивает увеличение уровня рентабельности на 26,3–174,5 % и снижение срока окупаемости капиталовложений на 0,73–3,33 года товарных плодоношений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Возделывание земляники садовой: типовые технологические процессы // Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси ; рук. разработ.: В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2010. – С. 288–311.
2. Поздеев, А. П. Руководство по минеральному питанию для земляники / А. П. Поздеев, Ю. А. Ткаченко. – Краснодар : Печатный дом, 2013. – 104 с.
3. Рациональное применение удобрений / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки : БГСХА, 2002. – 324 с.
4. Рак, М. В. Влияние некорневых подкормок микроэлементами на урожайность люпина узколистного на дерново-подзолистой почве / М. В. Рак, Т. Г. Николаева // Почвоведение и агрохимия. – 2006. – № 2. – С. 105–110.
5. Хрипач, В. А. Перспективы практического применения брассиностероидов – нового класса фитогормонов / В. А. Хрипач, В. Н. Жабинский, Ф. А. Лахвич // Сельскохозяйственная биология. Серия биологических наук. – 1995. – № 1. – С. 3–11.
6. Вильдфлуш, И. Р. Эффективность применения новых удобрений и регуляторов роста в звене севооборота / И. Р. Вильдфлуш, О. И. Мишура, И. В. Платонова // Агрохимия. – 2013. – № 1. – С. 24–27.
7. Эффективность применения препарата Фитовитал при возделывании различных сельскохозяйственных культур / В. М. Гончарук [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2013. – № 1 (50). – С. 374–384.
8. Марцинкевич, Д. И. Влияние некорневого внесения биорационального активатора устойчивости (фитовитал) в синергическом сочетании с микроудобрениями на сохранность плодов яблони при хранении / Д. И. Марцинкевич, А. М. Криворот // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XII междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 2009 / Гроднен. гос. аграрн. ун-т ; редкол.: В. К. Пестис (гл. ред.) [и др.]. – Гродно : УО «ГТАУ», 2009. – С. 216–217.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК ; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел : Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
10. Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ : ГОСТ ISO 2173-2013. – Введ. 01.03.2016. – М. : Стандартинформ, 2014. – 12 с.
11. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) : учеб. и учеб. пособие для высш. учеб. завед. / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

12. Халафян, А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / А. А. Халафян. – 3-е изд. – М. : ООО «Бином-Пресс», 2008. – 512 с.
13. Roudeillac, P. Breeding for fruit quality and nutrition in strawberries / P. Roudeillac, K. Trajkovski // Acta Horticulturae. – 2004. – № 649. – P. 55–60.
14. Ширко, Т. С. Биохимия и качество плодов / Т. С. Ширко, И. В. Ярошевич ; под общ. ред. Л. А. Юрченко. – Минск : Навука і тэхніка, 1991. – 294 с.
15. Рассада земляники. Технические условия : СТБ 1608-2006. – Введ. 01.05.2006. – Минск : Госстандарт, 2006. – 8 с.
16. Емельянова, О. В. Экономическая эффективность возделывания малины ремонтантной при использовании комплексных водорастворимых удобрений / О. В. Емельянова, А. М. Криворот, А. Ф. Шудловский // Плодоводство Беларуси: традиции и современность : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию образования РУП «Институт плодводства», Самохваловичи Минск. обл., 13–16 окт. 2015 г. / РУП «Ин-т плодводства» ; редкол. : В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – С. 352–356.

INFLUENCE OF DRUG FITOVITAL ON QUALITY OF BERRIES AND PRODUCTIVITY OF STRAWBERRY

A. M. KRIVOROT, G. A. NOVIK, L. G. ZELEZNYAK, V. M. GONCHARUK

Summary

The article presents the results of research in 2013–2016 of the influence of the drug Fitovital on the formation of size-mass, commodity characteristics of berries and productivity components in 5 zoned cultivar of strawberries ('Vicoda', 'Vima Rina', 'Vima Tarda', 'Zenga-Zengana', 'Kimberly').

Two-time foliar treatment with Fitovital of strawberry plants in the period of mass flowering and during the formation of green berries of first harvest increases the content of soluble solids in berries, increases the weight, size and firmness of berries, number of berries on the plant in all tested cultivars.

Positive impact of non-root Fitovital application on improvement of productivity for 19.7 to 40.0 % (depending on cultivar) in comparison with the control provides an increase in profitability by 26.3–174.5 % and decreased the payback period by 0.73–3.33 years of commercial fruiting.

Keywords: strawberry, cultivar, berries, Fitovital, hardness, size, mass, productivity components, yield, economic efficiency, profit, profitability, return on investment, Belarus.

Поступила в редакцию 21.05.2020 г.