

ОТЧЕТ об испытании

внекорневой подкормки малины ремонтантной
внекорневыми подкормками ФитоФерт Энерджи

МАЛИНА РЕМОНТАТНАЯ – СОРТ «БАБЬЕ ЛЕТО»

Малина ремонтантная относится к числу наиболее ценных ягодных культур в мире.

Благодаря высокой потенциальной продуктивности, технологичности и высокой питательной ценности ягод, всё это создает экономически выгодные условия для её промышленного возделывания и выращивания в любительском садоводстве.



Малина, требовательна к удобрениям, что связано с большим выносом элементов питания, урожаем и многочисленными побегами, часть которых ежегодно отмирает.

При одинаковом урожае эта культура выносит из почвы в 5 раз больше питательных элементов, чем крыжовник.

Максимальная потребность малины в питательных элементах наблюдается со времени ее полного плодоношения.

Больше всего эта культура потребляет азота и калия. К фосфорным удобрениям она менее требовательна и, как правило, для нее бывает достаточно запасов фосфора в почве.

Ежегодно весной вносят азотные удобрения в виде подкормки – 60-90 кг д.в./га. На третий год после посадки осенью вносят фосфорные – 90-120 кг д.в./га и калийные – 120-220 кг д.в./га удобрения.

При возделывании сортов ремонтантного типа происходит вынос питательных веществ из почвы при ежегодном удалении надземной части и высоком урожае, поэтому нормы удобрений по сравнению с традиционной технологией возделывания малины рекомендуется увеличивать в полтора - два раза.

В настоящее время доказано, что кроме основных элементов питания (азот, фосфор и калий) растению необходимы в различных количествах и другие макро- и микроэлементы.

Их роль различается, но отсутствие некоторых из них может привести даже к гибели растения.

Микроэлементы не заменяют, а дополняют действие основных минеральных удобрений.

Практика ежегодного почвенного внесения удобрений экономически себя не оправдывает.

Установлено, что растения из сухих минеральных удобрений при почвенном внесении с учетом действия и последствия усваивают 40-60% азота, 20-30% фосфора и 30-50% калия.

Остальная часть питательных веществ закрепляется почвой в виде минералов в недоступной для растений форме, теряется путем поверхностных стоков, газообразных испарений загрязняя при этом окружающую среду.

Одним из путей решения данной проблемы является переход к использованию некорневых удобрений.

В последнее время в мировой практике уделяется большое внимание применению некорневых удобрений, так как они играют важную физиологическую роль в повышении урожайности и улучшении качества продукции.

Потребность в питательных элементах у растений наблюдается в течение всего периода роста.

Однако внесение их в почву не позволяет оперативно реагировать на элементное голодание в стрессовые периоды роста и развития.

Нормы, сроки и способы внесения удобрений зависят от уровня плодородия почвы, ее водно-физических, физико-химических и агрохимических свойств, а также обеспеченности элементами питания.

Питательные вещества **нанесенные, на листья** обеспечивают, максимально быстрое, **в течение нескольких часов**, поступление минеральных элементов внутрь растительных тканей и практически полностью усваиваются растением.

Это служит дополнительным источником питания и средством изменения обмена веществ растений.

Доказано, что при использовании некорневого внесения удобрений и полифункциональных препаратов можно ввести **через листья в полтора – два раза больше** питательных и физиологически активных веществ, чем другими способами внесения.

Некорневые подкормки обеспечивают растениям оптимальное количество

макро- и микроэлементов в течение всего периода вегетации.

Применение некорневых удобрений влияет на многие процессы жизнедеятельности растений в период вегетации.

Листовое удобрение может быть необходимо для:

- исправления недостатка конкретного элемента,
- для поддержания оптимального питания отдельным видом необходимого вещества,
- давать питательное ускорение растению в критический период его жизни.

Различные микроэлементы входят в состав важнейших физиологически-активных веществ и участвуют в процессах синтеза белков, углеводов, витаминов, жиров.

Под воздействием микроэлементов достигаются следующие эффекты:

- улучшается процесс фотосинтеза,
- улучшается транспорт ассимилянтов,
- происходит процесс фиксации атмосферного азота.
- оказывает уравнивающее действие при нарушениях оптимального соотношения питательных веществ,
- повышает устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям, грибным болезням,
- улучшает качество получаемой продукции,
- за счет эффекта «насоса», когда повышения концентрации элементов в листьях, способствуют повышению усвоения макроэлементов из основных удобрений на 10-30%.

Наибольшее внимание при возделывании сельскохозяйственных растений в последние годы привлекают некорневые подкормки их микроудобрениями **в хелатной форме** на основе синтетических и природных органических кислот.

Эффективность таких подкормок определяется многократным снижением норм расхода дорогостоящих микроэлементов вследствие более высокой растворимости и лучшего усвоения поверхностью листьев, что дает возможность устранения дефицита микроэлементов в критических фазах роста и развития растений.

Поэтому, некорневые подкормки микроудобрениями часто бывают эффективными и при сравнительно высоком содержании микроэлементов в почве, так как повышают их концентрацию в молодых листьях, играющих основную роль на завершающих этапах роста и развития растений.

ООО «ЮГПОЛИВ» совместно с ведущим мировым производителем быстрорастворимых удобрений с микроэлементами Фертико (Сербия), разработана программа питания внекорневых обработок малины ремонтантной, которая не только компенсирует недостаток всех микроэлементов, но стимулирует необходимые обменные процессы на каждой фенологической фазе развития.

В рамках подтверждения высокой эффективности разработанной программы сотрудниками ЮГПОЛИВ совместно с сотрудниками НИИ БелСад (Институт пловодства Республики Беларусь) на базе ФХ «Лидская ягода», д. Плясовичи, Лидского района, Гродненской области было проведено промышленное испытание программы внекорневых обработок ФитоФерт Энерджи (далее «ФФЭ»).

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТА

1. Производственные плантации малины ремонтантной заложены в сентябре 2013 г с использованием сорта **Бабье лето**.
2. **Схема посадки: 3,5 х 0,5 м.**
3. Повторность опыта четырехкратная. Количество растений в повторности 25 шт. Расположение делянок рендомизированное.
4. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесупесчаная, подстилаемая мощным лессовидным суглинком.
5. **Агрохимические показатели** почвы для смородины черной: содержание:
 - гумуса – 1,67;
 - pH – 6,3;
 - P₂O₅ – 17,4 мг/100 г;
 - K₂O – 23,5 мг/100 г.
 - Содержание почвы в междурядьях смородины черной: естественное залужение с подкашиванием травостоя 5-6 раз за сезон на высоту 8-10 см.
6. **Агрофон:**
 - N90 кг д.в./га (30:30:30) - аммиачная селитра в 3 этапа. Первый конец марта- начало апреля, второй - конец апреля-середина начало мая и третий - конец мая начало июня.
 - P 120 д.в./га - двойной суперфосфат – 260 кг/га
 - K 220 кг д.в./га – калийная соль - 550 кг/га
7. **Фунгицидные обработки** – не проводились.

Внекорневые обработки ФФЭ, разработанные ЮГПОЛИВ и компанией Фертико (Сербия).

Варианты опыта:

1. Контроль – обработка водой;

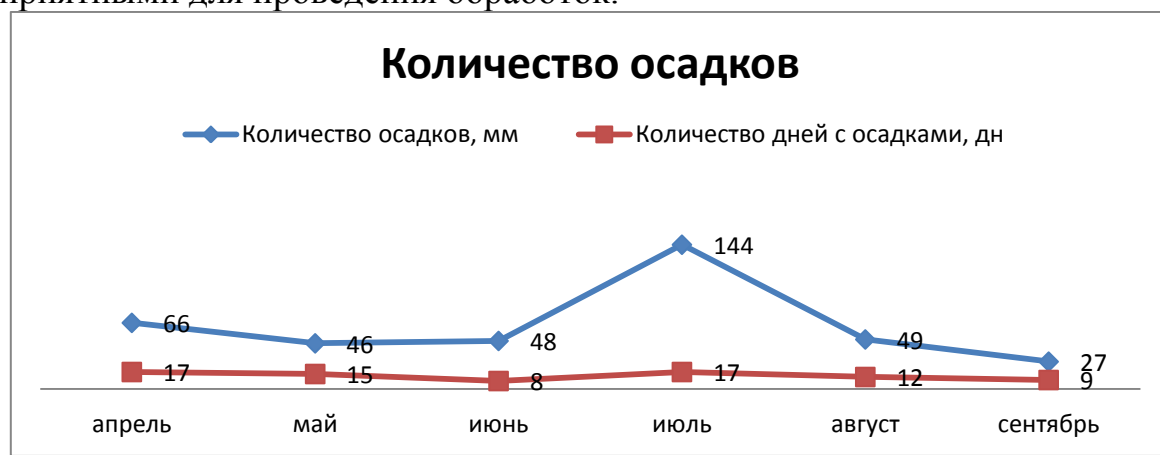
2. Опыт - Внекорневые обработки ФФЭ

№	Фенофаза	Наименование удобрений	Норма, кг,л/га
1	Зеленый конус образование первых листочков	Фитоферт Энерджи NPK 5-55-10 Старт	2
		Фитоферт Энерджи NPK 2-0-2 Биофлекс	1
2	Начало активного роста (появление первых полноценных листьев)	Фитоферт Энерджи NPK 20-20-20 Баланс	2
		Фитоферт Энерджи NPK 2-0-2 Биофлекс	1
		Сульфат магния 16% семиводный	2
3	Появление бутонов	Фитоферт Энерджи NPK 1-0-0 Бормакс 20	1
		Фитоферт Энерджи NPK 2-0-2 Биофлекс	1
4	Образование первых плодов	Фитоферт Энерджи NPK 2-0-0 Кальцифол 25*	2,5
5	Спустя 7 дней после 4й обработки	Фитоферт Энерджи NPK 2-0-2 Биофлекс	1
6	Перед началом созревания	Фитоферт Энерджи NPK 2-0-0 Кальцифол 25*	2,5
7	Созревание плодов	Фитоферт Энерджи NPK 0-15-45 Финиш	2
8	После окончания сбора	Фитоферт Энерджи NPK 0-5-3 Манцин	1
		Фитоферт Энерджи NPK 5-55-10 Старт	2
9	через 20 дней	Фитоферт Энерджи NPK 20-20-20 Баланс	2
		Фитоферт Энерджи NPK 2-0-2 Биофлекс	1
Итого			24

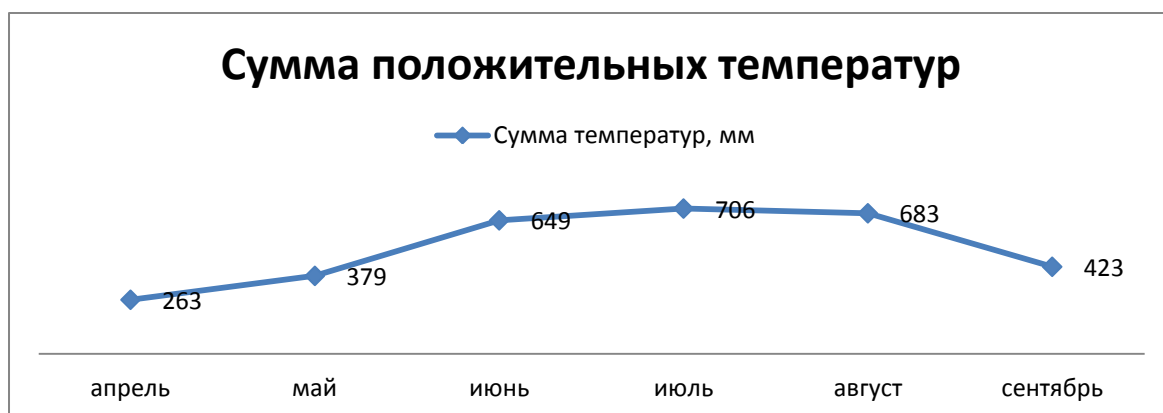
* применяется отдельно от других препаратов

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В год проведения исследований (2016) погодные условия в целом, были благоприятными для проведения обработок.



Суммарно за апрель-сентябрь выпало 250 мм осадков, что составило 85,9 % от среднемноголетних значений.



Суммарно за май-сентябрь сумма положительных температур воздуха составила 2891 °С, что на 15 % больше средне-многолетних значений.

Таким образом, вегетационный период 2016 г. отличался повышенным температурным режимом и характеризовался недостаточным количеством осадков.

Оценка хозяйственной эффективности применения удобрений «Фитоферт Энерджи» на смородине черной

На момент закладки производственного опыта плантация смородины черной находилась в хорошем состоянии.

Агрометеорологические условия для роста и развития растений смородины черной благоприятно.

Продуктивность - комплексный показатель, состоящий из многих компонентов.

У смородины черной к основным компонентам продуктивности относятся:

- число плодоносящих побегов,
- длина междоузлий,
- число плодоносящих узлов на побеге,
- число ягод в кисти,
- средняя масса ягоды.

Основным показателем, характеризующим хозяйственную ценность сорта, является урожайность.

В результате проведенных исследований установлено, что внесение удобрений серии Фитоферт Энерджи на плантации смородины черной достоверно увеличило продуктивность растений и урожайность.

**Результаты опыта с применением внекорневых подкормок ФФЭ
ремонтатная**
малина

Вариант опыта	Средняя масса ягоды, г	Урожайность, кг/куст	Урожайность, тн/га
Контроль	2,7	0,5	2,90
Фитоферт Энерджи	3,4	0,61	3,54
Прибавка в сравнение с Контролем	0,7	0,11	0,64
	26%	22,00%	22,07%

1. **Величина плодов** является одним из основных компонентов продуктивности, влияющих на формирование урожая смородины черной.

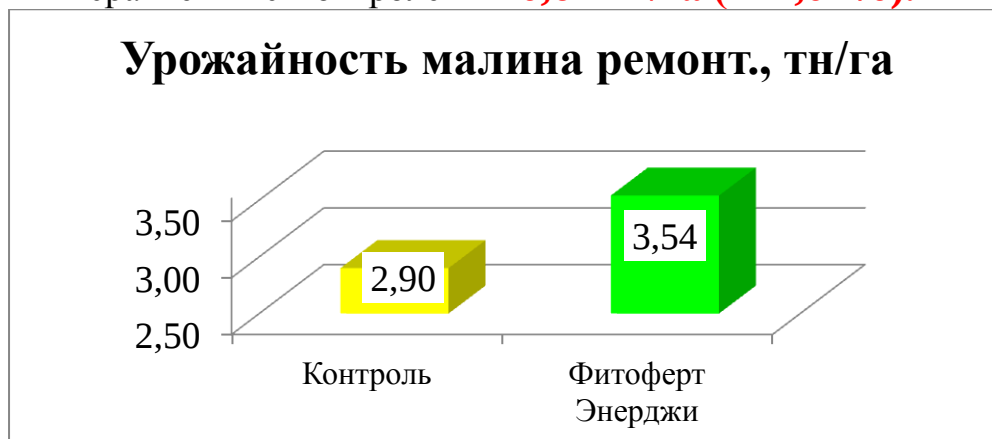
В варианте с использованием марки удобрений Фитоферт Энерджи средняя масса ягоды оказалась выше, чем в контрольно варианте **на 0,7 гр/шт или на 1,26 раза.**

2. Изучаемые удобрения ФитоФерт Энерджи оказали достоверно положительное влияние на урожайность смородины черной.

Так, при использовании удобрения марки Фитоферт Энерджи **урожайность** увеличилась **на 0,11 кг/куст** по сравнению с контролем, что в пересчете составило **+22,0 % к контролю.**

3. Как показано в отчете эффективность всех вышеуказанных показателей выразилась в **общем повышении урожайности**, что является основной целью применения используемой программы питания ФитоФерт Энерджи.

Результатом проведенного испытания доказано - повышение урожайности на участке с применением внекорневых обработок ФитоФерт Энерджи в сравнении с Контролем **+ 0,64 тн/га (+22,07%).**



В современных условиях научно обоснованная система удобрений должна обеспечивать полноценное микроэлементное питание растений при максимальной экономической эффективности.

Расчет экономической эффективности применения на смородине черной внекорневой подкормки ФитоФерт Энерджи

Обработка	Наименование препарата	Количество			Стоимость работ	
		V работ; (га)	доза л(кг)/га	доза л(кг)/га	ед/руб	итого
1	НПК 5-55-10 СТАРТ, кг/га	1	2	2	192р.	383р.
	НПК 2-0-2 БИОФЛЕКС жидкий, л/га	1	1	1	636р.	636р.
2	НПК 20-20-20 БАЛАНС, кг/га	1	2	2	161р.	322р.
	НПК 2-0-2 БИОФЛЕКС жидкий, л/га	1	1	1	636р.	636р.
3	НПК 1-0-0 БОРМАКС 20, кг/га	1	1	1	353р.	353р.
	НПК 2-0-2 БИОФЛЕКС жидкий, л/га	1	1	1	636р.	636р.
4	НПК 2-0-0 КАЛЬЦИФОЛ 25, кг/га	1	2,5	2,5	337р.	843р.
5	НПК 2-0-2 БИОФЛЕКС жидкий, л/га	1	1	1	636р.	636р.
6	НПК 2-0-0 КАЛЬЦИФОЛ 25, кг/га	1	2,5	2,5	337р.	843р.
7	НПК 0-15-45 ФИНИШ, кг/га	1	2	2	184р.	368р.
8	НПК 0-5-3 МАНЦИН, кг/га	1	1	1	705р.	705р.
9	НПК 20-20-20 БАЛАНС, кг/га	1	2	2	161р.	322р.
	НПК 2-0-2 БИОФЛЕКС жидкий, л/га	1	1	1	636р.	636р.
ИТОГО						7 320р.

Показатели для расчета экономической эффективности препарата

Прибавка урожайности, кг/га	640
Рыночная цена готовой продукции 1 кг/ руб**	85р.
Расчетная стоимость дополнительной продукции с 1 га, руб	54 400р.
Расчетная валовая прибыль дополнительной продукции с 1 га, руб	47 080р.
Окупаемость доп.затрат на препараты прибавкой урожая, руб/руб	6,43
Окупаемость доп.затрат на препараты прибавкой урожая, %	643%

Методика расчета окупаемости:

1. Рассчитывается стоимость полной программы системы внекорневых подкормок ФитоФерт Энерджи – S(ффэ).

2. Рассчитывается валовая прибыль от прибавки к урожайности по рыночной стоимости продукции – S(вал).

3. Из этой валовой прибыли вычитается стоимость системы внекорневых

подкормок ФитоФерт Энерджи – $S(\text{факт})$.

4. Коэффициент окупаемости $K(\text{ок.})$, рассчитывается как отношение фактической валовой прибыли - $S(\text{факт})$ к стоимости системы внекорневых подкормок ФитоФерт Энерджи - $S(\text{ффэ})$.

$$S(\text{вал}) = 640 \times 85 = 54\,400 \text{ рублей}$$

$$S(\text{факт}) = S(\text{вал}) - S(\text{ффэ}) = 54\,400 - 7\,320 = 47\,080 \text{ рублей}$$

$$K(\text{ок.}) = S(\text{факт}) / S(\text{ффэ}) = 47\,080 / 7\,320 = 6,43 \times 100\% = 643 \%$$

Коэффициент окупаемости выражается в виде относительного показателя, выраженного в процентах.

Соответственно рентабельность инвестиций в покупку препаратов ФФЭ для обработки соответствует **643%** (либо на каждый вложенный рубль в сезон возврат составляет **6,43 рублей**).

Наряду с высокой экономической эффективностью были получены следующие качественные эффект выращенной смородины черной

Влияние внесения удобрений серии «Фитоферт Энерджи» на эффективность поступления элементов питания в листья малины ремонтантной

В оценке потребности растений малины ремонтантной в элементах питания имеет значение листовая диагностика. Согласно полученным данным малина ремонтантная в большей степени нуждается в азоте, калии, магнии и боре.

Полученные результаты по листовой диагностике растений малины подтверждают ранее приведенные данные по их продуктивности.

В результате проведенных исследований установлено, что Фитоферт Энерджи в наибольшей степени удовлетворяет требованиям к применению некорневых удобрений на малине. Значения по всем исходным элементам после 3-й обработки в листьях были приближены к рекомендуемым значениям их оптимального содержания.

Содержание элементов питания в листьях малины ремонтантной на различных фонах подкормки водорастворимыми удобрениями

Удобрение		%					мг/100 г				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe	Mn	Zn	Cu	B
Оптимальная потребность в элементах питания по А.К. Кондакову		2,9	0,6	1,6	1,9	0,5	-	-	--	--	29
Фитоферт Энерджи	до обработки	2,1	0,3	1,3	0,8	0,1	115,9	212	13	4,4	27,3
	после обработок	2,9	0,6	1,6	1,9	0,7	117	215	13	4,9	32,3
	эффективность усвоения, %	38%	100%	23%	138%	600%	1%	1%	4%	11%	18%

Влияние внесения удобрений серии «Фитоферт Энерджи» на биохимический состав плодов малины ремонтантной

Плоды малины ремонтантной обладают уникальными питательными и лечебными свойствами: в них накапливается 7-11 % сахаров, среди которых преобладают фруктоза и глюкоза, 0,5-0,8 % белка, 0,6-0,9 % пектина, 1,2-2,3 % органических кислот.

Особое место среди органических кислот малины занимает салициловая кислота, обладающая бактерицидными свойствами.

Ценной составной частью плодов малины являются такие биологически активные вещества, как аскорбиновая кислота (до 50 мг), катехины (до 80 мг), антоцианы (100-250 мг), витамины B9, B12, E и др.

Из минеральных соединений в малине довольно много железа (1200 мг), цинка (200 мг), меди (170 мг) и марганца (210 мг на 100 г сырого продукта).

Благодаря богатому биохимическому составу плоды малины успешно используются для профилактики и лечения сердечнососудистых, желудочных, простудных и других заболеваний.

Особенностью ягод малины является наличие бета-ситостерина, по содержанию которого малина уступает только плодам облепихи. Малина меньше других ягодных культур накапливает в плодах наиболее опасные экотоксиканты (тяжелые металлы, радионуклиды и др.).

Выявлены высокая антиокислительная способность и антиканцерогенные свойства плодов малины, что связано с высоким содержанием в них флавоноидов.

Установлено, что по уровню антиоксидантов (антоцианов, фенолов) малина превосходит большинство плодовых и ягодных культур, включая чернику, бруснику и голубику, получивших признание на мировом рынке именно за эти свойства.

Требования потребителей продукции к качеству постоянно растут.

Качество ягод зависит от ряда факторов – сорта, погодных условий в период формирования и созревания, используемых агротехнических приемов и др.

Вкусовые и технологические качества плодов малины ремонтантной определяются в основном их химическим составом.

В плодах малины ремонтантной были исследованы следующие показатели:

- массовая доля сухих веществ,
- массовая доля растворимых сухих веществ,
- массовая доля титруемых кислот,
- содержание общего сахара,
- содержание пектина,
- содержание витамина С,
- также рассчитывается сахарокислотный индекс (СКИ).

Биохимический состав плодов малины ремонтантной сорта Бабье лето (2016 г.)

Вариант опыта	Сухо ве- во, %	РСВ, %	Кислот- ность, %	Сахар, %	Сахаро- кислотный индекс (СКИ)	Пектин, %	Витамин С, мг/100 г
Контроль	14,2	11,2	1,8	5,7	3,1	1,4	25,6
Фитоферт Энерджи	15,7	13,2	1,9	7,2	3,8	1,6	28,3
Сравнение ФФЭ в сравнении с контролем	10,6%	17,9%	5,6%	26,3%	22,6%	14,3%	10,5%

Установлено, что массовая **доля сухих веществ** в плодах малины в зависимости от варианта исследуемых микроудобрений варьируется в пределах 14,2-15,7 %. Максимальное содержание сухих веществ определено в варианте с использованием Фитоферт Энерджи (**15,7 %**), что оказалось выше контроля **в 1,16 раза**.

Содержание в малине **растворимых сухих веществ** в зависимости от используемых микроудобрений находилось в пределах 11,2-13,2 %. Высоким содержанием растворимых сухих веществ характеризовались варианты с

использованием Фитоферт Энерджи 13,2%, что выше чем на варианте контроль почти **на 18%**.

По данным Т.В. Жидехиной и Т.Г. Причко. важным составляющим компонентом, обуславливающим вкусовые характеристики ягод малины ремонтантной, являются органические кислоты, представленные яблочной и незначительным количеством лимонной и янтарной кислотами.

Общая кислотность исследуемых образцов находилась в пределах 1,8-1,9 %. Максимальной кислотностью отмечен вариант с применением Фитоферт Энерджи (1,9 %), что выше контроля **на 5,6%**.

Химический состав плодов малины зависит также от метеорологических условий в период формирования урожая.

Исследования показали, что плоды малины содержали в среднем 5,7-7,2 % **сахаров**. Наибольшим содержанием сахаров отмечены варианты с использованием Фитоферта энерджи, который оказался лучше чем Контроль **в 1,26 раза**. Полученные данные относительно содержания сахаров в исследуемых образцах малины ремонтантной оказались незначительно ниже литературных данных.

Одним из основных показателей качества ягод малины является их вкус, который в значительной степени обуславливается соотношением сахаров и кислот, которое определяет сахарокислотный индекс. Плоды малины ремонтантной обладают **кисло-сладким вкусом**. Высокий СКИ и лучшие десертные качества имели ягоды в варианте ФитоФерт Энерджи, которые оказались выше варианта Контроль **на 22,6%**.

Среди ягодных культур по содержанию **пектина** малина лишь уступает смородине черной и землянике. Исследуемые образцы различались по содержанию пектина (1,4-1,6 %). Высокое содержание пектиновых веществ отмечено в варианте ФитоФерт Энерджи с показателем **+14,3%**, по отношению к контролю.

Согласно проведенным исследованиям, в плодах малины содержится 23,7-28,3 мг/100 г **витамина С**. Наиболее богатыми витамином С оказались плоды малины в варианте с применением Фитоферт Энерджи (28,3 мг/100 г), выше Контроля **на 10,5%**. Таким образом, плоды малины ремонтантной исследуемых образцов характеризуются высоким содержанием витамина С, что в значительной степени обуславливает ее антиоксидантные свойства.

На основании проведенного полевого исследования, применения внекорневой подкормки ФитоФерт Энерджи, доказана высокая эффективность предлагаемой программы.

Наряду с значительными показателями урожайности варианта ФитоФерт Энерджи в сравнении с Контролем, отмечена высокая экономическая эффективность.

Кроме того следует отметить существенное превышение качественных показателей, которые подтверждают эффективность применимой программы ФитоФерт Энерджи.

Применение системы внекорневой подкормки ФитоФерт Энерджи позволило увеличить урожайность, но на максимум реализовать сортовой потенциал возможно только с применением систем капельного орошения и фертигации.

Как показывает практика применение комплекса внекорневых и фертигационных подкормок ЮГПОЛИВ, с применением микроудобрений и стимуляторов роста ФитоФерт Энерджи позволяет сделать высокорентабельной любую культуру.