

ОТЧЕТ об испытании
внекорневой подкормки **смородины черной** в
некорневыми подкормками ФитоФерт Энерджи

СМОРОДИНА ЧЕРНАЯ – СОРТ «BEN ALDER»

Смородина черная 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.



Её высокий потенциал адаптивности позволяет возделывать от умеренных широт до Заполярья.

Высокая технологичность культуры позволяет максимально применять средства механизации на всех этапах технологического процесса (включая и уборку урожая).



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 азот.
- 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 смородины черной, 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 плодородства 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 смородины черной заложены в сентябре 2013 г с использованием сорта **Ben Alder**.
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 – 2,98;
 - рН – 5,87;
 - P₂O₅ – 26,5 мг/100 г;
 - K₂O – 36,6 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:**
 - N60 кг д.в./га (30:30) - аммиачная селитра в 2 этапа. Первый конец марта - начало апреля, второй - конец апреля –середина/начало мая.
 - P90 д.в./га - двойной суперфосфат - 0,190 т/га
 - K 120 кг д.в./га - сульфат калия - 0,20 т/га
7. **Фунгицидные обработки** - 3-я декада апреля - 1-я декада мая - применяли препарат Хорус из расчета 0,2-0,3 кг/га и Фуфанон из расчета 1,4-1,5 л/га.

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

Варианты опыта:

1. Контроль – обработка водой;

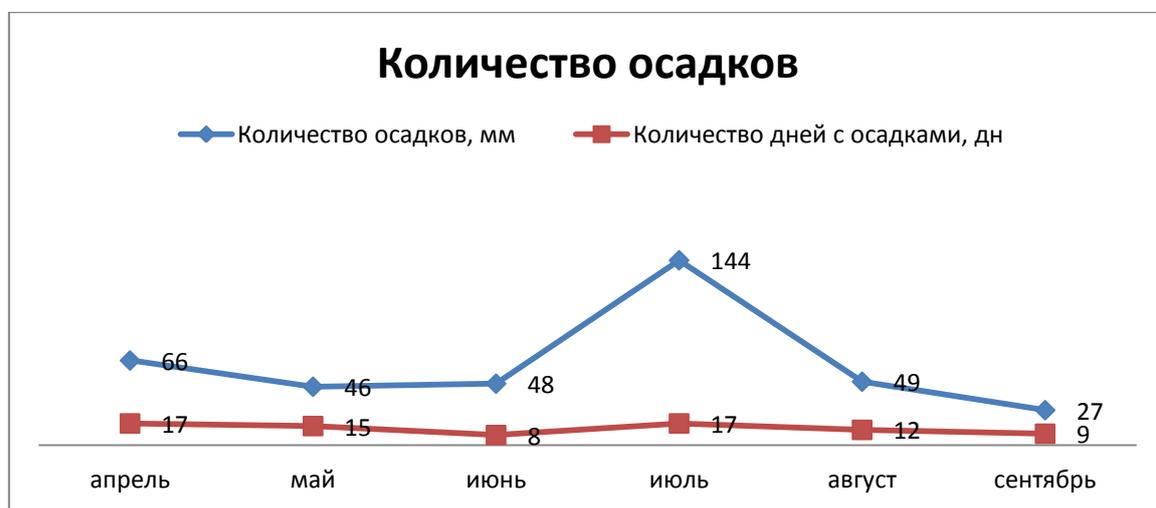
2. Опыт - Внекорневые обработки ФФЭ

Система листовых подкормок Черная Смородина

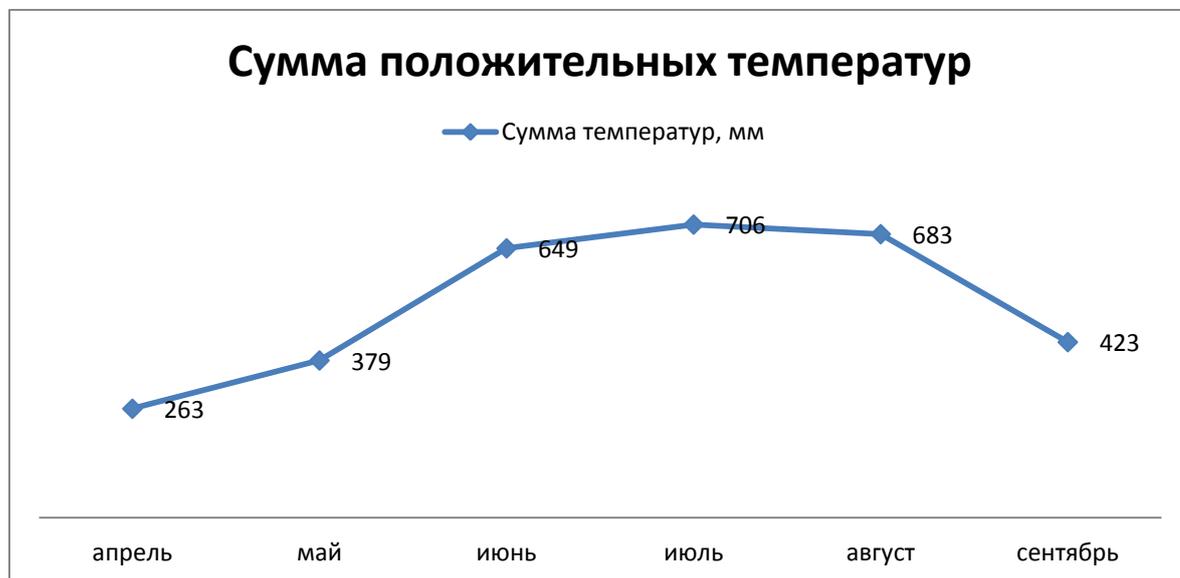
№	Фенофаза	Наименование удобрений	Норма, кг, л/га
1	Зеленый конус образование первых листочков	Фитоферт Энерджи NPK 5-55-10 Старт	2
		Фитоферт Энерджи NPK 2-0-2 Биофлекс	1
2	Перед цветением	Фитоферт Энерджи NPK 1-0-0 Бормакс 20	1
		Фитоферт Энерджи NPK 2-0-2 Биофлекс	1
		Сульфат магния 16% семиводный	2
3	Сразу после цветения	Фитоферт Энерджи NPK 20-20-20 Баланс	2
		Фитоферт Энерджи NPK 2-0-2 Биофлекс	1
4	7 дней после цветения	Фитоферт Энерджи NPK 2-0-0 Кальцифол 25*	2
5	Перед началом пегментации	Фитоферт Энерджи NPK 2-0-0 Кальцифол 25*	2
6	Начало пегментации	Фитоферт Энерджи NPK 0-15-45 Финиш	2
7	После окончания сбора	Фитоферт Энерджи NPK 5-55-10 Старт	4
*	при возникновении стресса (жара, заморозки)	Фитоферт Энерджи NPK 4-0-0 Аминофлекс	2
		Итого	22
*	<i>применяется отдельно от других препаратов</i>		

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 среднегодовых 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.

Вариант опыта	Средняя масса ягоды, г	Урожайность, кг/куст	Урожайность, тн/га
Контроль	1,1	1,1	6,3
Фитоферт Энерджи	2,2	1,27	7,3
Сравнение с Контролем	100%	15,45%	15,87%

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

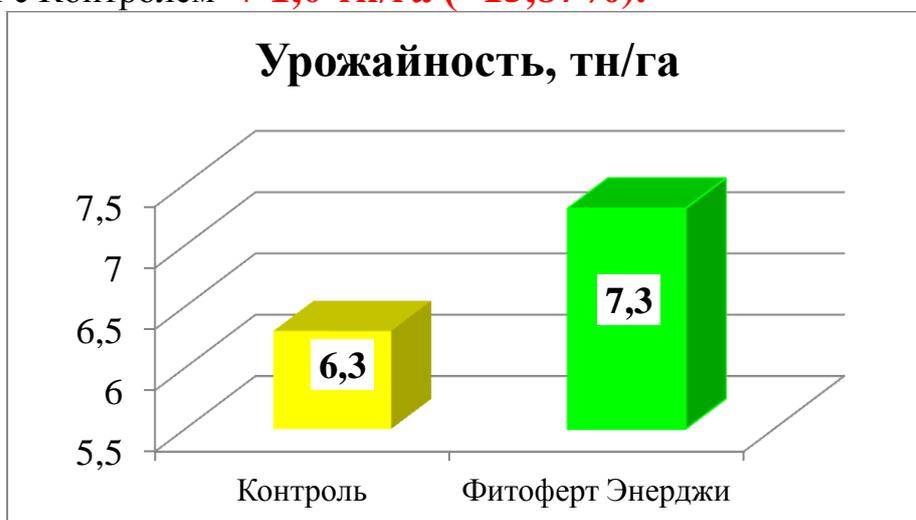
В варианте с использованием марки удобрений Фитоферт Энерджи средняя масса ягоды оказалась выше, чем в контрольно варианте **в 2 раза**.

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

Так, при использовании удобрения марки Фитоферт Энерджи **урожайность** увеличилась **на 0,17 кг/куст** по сравнению с контролем, что в пересчете составило **+15,45 % 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 **+ 1,0 тн/га (+15,87%)**.



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 препарата			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 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.
3	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.
4	НПК 2-0-0 КАЛЬЦИФОЛ 25, кг/га	1	2	2	337р.	675р.
5	НПК 2-0-0 КАЛЬЦИФОЛ 25, кг/га	1	2	2	337р.	675р.
6	НПК 0-15-45 ФИНИШ, кг/га	1	2	2	184р.	368р.
7	НПК 5-55-10 СТАРТ, кг/га	1	4	4	192р.	767р.
	НПК 4-0-0 АМИНОФЛЕКС жидкий, л/га	1	2	1	383р.	383р.
ИТОГО						5 833р.

Показатели для расчета экономической эффективности препарата

Прибавка урожайности, кг/га	1 000
Рыночная цена готовой продукции 1 кг/ руб**	50р.
Расчетная стоимость дополнительной продукции с 1 га, руб	50 000р.
Расчетная валовая прибыль дополнительной продукции с 1 га, руб	44 167р.
Окупаемость доп.затрат на препараты прибавкой урожая, руб/руб	7,57
Окупаемость доп.затрат на препараты прибавкой урожая, %	757%

Методика расчета окупаемости:

1. Рассчитывается стоимость полной программы системы внекорневых подкормок ФитоФерт Энерджи – $S(\text{ффэ})$.

2. Рассчитывается валовая прибыль от прибавки к урожайности по рыночной стоимости продукции – $S(\text{вал})$.

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 - $S(\text{ффэ})$.

$$S(\text{вал}) = 1000 \times 50 = 50\ 000 \text{ рублей}$$

$$S(\text{факт}) = S(\text{вал}) - S(\text{ффэ}) = 50\ 000 - 5\ 833 = 44\ 167 \text{ рублей}$$

$$K(\text{ок.}) = S(\text{факт}) / S(\text{ффэ}) = 44\ 167 / 5\ 833 = 7,57 \times 100\% = 757\ \%$$

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

Соответственно рентабельность инвестиций в покупку препаратов ФФЭ для обработки соответствует **757%** (либо на каждый вложенный рубль в сезон возврат составляет **7,57 рублей в сезон**).

! Для сравнения средняя ставка банковского процента составляет всего **8% годовых**.

Влияние внесения удобрений серии «Фитоферт Энерджи» на эффективность поступления элементов питания в листья смородины черной

Полученные результаты по листовой диагностике растений смородины черной подтверждают ранее приведенные данные по их продуктивности исследуемых вариантов.

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

рекомендуемым значениям их оптимального содержания

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	2,8	0,6	2	2,3	0,4	-	64	--	--	8
Фитоферт Энерджи	до обработки	2,1	0,3	1,7	1,7	0,2	55	-	-	6,9
	после обработок	2,8	0,6	1,9	2,2	0,4	62	-	-	7,8
Контроль	до обработки	1,7	0,3	1,3	1,2	0,1	40	-	-	4
	после обработок	1,9	0,4	1,5	1,4	0,2	43	-	-	4,5
Эффективность усвоение элементов питания после обработко ФФЭ в сравнении с контролем	350%	300%	100%	250%	200%		233%			180%

Влияние внесения удобрений серии «Фитоферт Энерджи» на биохимический состав плодов смородины черной

Вкусовые и технологические качества плодов смородины черной определяются в основном их химическим составом.

В плодах смородины черной 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).

Смородина чёрная занимает одно из первых мест по комплексу витаминов среди плодовых и ягодных культур и широко используется в перерабатывающей промышленности. Ценность ягод смородины черной определяется высоким содержанием БАВ (биологически активных веществ), и прежде всего аскорбиновой кислоты (АК), и Р - активных веществ.

На содержание аскорбиновой кислоты в ягодах смородины черной большое влияние оказывают погодные условия в период вегетации и сортовые особенности.

В результате изучения биохимического состава плодов смородины черной были выявлены различия по содержанию в ягодах растворимых сухих веществ, сахаров, органических кислот, пектиновых и фенольных соединений.

Вариант опыта	РСВ, %	Кислотность, %	Сахар, %	Сахарокислотный индекс (СКИ)	Пектин, %	Витамин С, мг/100 г	Сумма фенолов, мг/100 г
Контроль	11,1	3	6,5	2,1	1	163,4	435
Фитоферт Энерджи	12,9	3,4	7,7	2,3	1,3	179,5	474
Сравнение ФФЭ в сравнении с контролем	16,2%	13,3%	18,5%	9,5%	30,0%	9,9%	9,0%

Важным показателем качества ягод является содержание растворимых сухих веществ. В соответствии с современными требованиями к качеству **содержание РСВ** должно составлять не менее 16%.

В исследуемых образцах значение РСВ в вариантах с использованием Фитоферт Энерджи превысило показатели Контроль **на 16,2%**.

Кислотность – показатель в значительной степени определяющий вкус ягод. Содержание титруемых кислот в ягодах смородины черной должно находится в пределах 3,0-3,4 %.

По данному показателю вариант с использованием ФитоФерт Энерджи полностью соответствует стандарту и превышает показатели контроля **на 13,3%**.

Сумма сахаров – определяет пищевую ценность ягод смородины черной.

В соответствии с требованиями к качеству продукции содержание сахаров должно составлять не менее 7-10%.

Изученные сортообразцы смородины чёрной накапливали в ягодах 6,0-7,7 %. Максимальное значение данного показателя отмечено в вариантах с использованием Фитоферт Энерджи, что превысило контроль **на 18,5%**.

Пектиновые вещества – определяет пригодность сортов смородины для различных видов переработки.

Для технической переработки, должно содержаться в ягодах не менее 1,3-2,5 %.

Данный показатель имел максимальное значение в варианте с использованием Фитоферт Энерджи. Превышение в сравнении с вариантом Контроль составило **+30%**.

Смородина чёрная значительно превосходит большинство плодовых и ягодных культур по **содержанию аскорбиновой кислоты** (витамин С), являющейся компонентом антиоксидантного комплекса.

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах является сортовым признаком и должно составлять не менее 180 мг/100 г.

Изученные сортообразцы содержали 163,4 – 179,5 мг/100 г аскорбиновой кислоты.

Наиболее близко к этому значению отмечен вариант с использованием Фитоферт Энерджи (179,5 мг/100 г), значение данного показателя превышало показатель варианта Контроль на **9,9%**.

Плоды смородины чёрной являются ценным источником **фенольных соединений**.

Содержание фенольных соединений в ягодах смородины чёрной не должно быть ниже 460 мг/100 г. Наиболее высокое содержание фенольных соединений отмечено в варианте с использованием Фитоферт Энерджи, (474 мг/100 г). По данному показателю превышение в сравнении с вариантом Контроль составило **+9%**.

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

Наряду с значительными показателями урожайности, отмечена высокая экономическая эффективность.

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

Потенциальная урожайность сорта **Ben Alder** составляет **9-11 тн/га**.

Применение системы внекорневой подкормки ФитоФерт Энерджи позволило увеличить урожайность до 7,3 тн/га, но на максимум реализовать сортовой потенциал и получить урожайность 9-11 тн/га 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.