

А.И. Кузин, А.Д. Денисов, А.С. Петровский

**Системы листового питания яблони
специальными удобрениями**

*Рекомендации для Центрально-Черноземной
зоны России*

Под редакцией академика РАН, д.х.н., С.Д. Каракотова

2021 г.

УДК 634.1-15

ББК 41.468

К 89

А.И. Кузин, д.с.-х.н., ФГБНУ «ФНЦ им. И.В.Мичурина»

А.Д. Денисов, к.б.н., АО «Щелково Агрохим»

А.С. Петровский, к.х.н., АО «Щелково Агрохим»

Под редакцией д.х.н., академика РАН С.Д. Каракотова

Системы листового питания яблони специальными удобрениями. Рекомендации для Центрально-Черноземной зоны России / Щелково, АО «Щелково Агрохим», 2021 - 84 с

ISBN 978-5-9907994-3-1

Издание посвящено организации листового питания яблони с использованием специальных удобрений АО «Щелково Агрохим». Изложены основные подходы к формированию пофазных систем некорневых подкормок с учетом физиологических особенностей растений яблони. Представлены итоги испытаний агрохимикатов в условиях Тамбовской области.

УДК 634.1-15

ISBN 978-5-9907994-3-1

ББК 41.468

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПИТАНИЯ ЯБЛОНИ.....	9
1.1. Основы корневого питания яблони.....	9
1.2. Специфика внесения удобрений методом фертигации.....	17
1.3. Основы листового питания яблони.....	19
1.3.1. Некорневые подкормки макроэлементами.....	21
1.3.2. Некорневые подкормки микроэлементами.....	24
1.3.3. Биостимуляторы в листовом питании яблони и их роль.....	32
2. КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ЯБЛОНИ СПЕЦИАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ.....	37
2.1. Общие принципы формирования системы листовых подкормок специальными удобрениями.....	37
2.2. Комплексная система листового питания яблони «Стандарт».....	39
2.3. Комплексная система листового питания яблони «Ультра» (Усиленное питание + Антистресс).....	42
2.4. Комплексная система листового питания яблони «Максимум» (Усиленное питание + Антистресс + Длительное хранение).....	45
3. ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ЯБЛОНИ.....	49
Правила приготовления баковых смесей.....	51
Рекомендованная последовательность смешивания препаратов в баковой смеси.....	52
4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ «ЩЕЛКОВО АГРОХИМ» ДЛЯ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ.....	54
4.1. Удобрения Ультрамаг с макроэлементами.....	55
Ультрамаг Фосфор Актив НОВИНКА	55

Ультрамаг Калий.....	55
Ультрамаг Кальций.....	56
4.2. Однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг.....	57
Ультрамаг Бор.....	57
4.3. Однокомпонентные хелатные микроудобрения	
Ультрамаг Хелат.....	57
Ультрамаг Хелат Fe-13.....	57
Ультрамаг Хелат Mn-13.....	58
Ультрамаг Хелат Zn-15.....	58
Ультрамаг Хелат Cu-15.....	58
4.4. Органо-минеральные биостимуляторы-антистрессанты	
Биостим.....	59
Биостим Рост.....	59
Биостим Универсал.....	60
4.5. Препарат для защиты от солнечных ожогов Фуршет	61
5. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ЛИСТОВОГО ПИТАНИЯ НА ЯБЛОНЕ.....	62
6. СОВМЕСТИМОСТЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ.....	72
6.1. Совместимость специальных удобрений и фунгицидов.....	72
6.2. Совместимость специальных удобрений и инсектоакарицидов.....	74
6.3. Совместимость специальных удобрений разных марок.....	76
6.4. Совместимость специальных удобрений и специального препарата Фуршет.....	79

РЕЦЕНЗИЯ

на издание: А.И. Кузин, А.Д. Денисов, А.С. Петровский «Системы листового питания яблони специальными удобрениями. Рекомендации для Центрально-Черноземной зоны России, под редакцией академика РАН С.Д. Каракотова.

Урожайность, качество, экологическая безопасность выращиваемой плодовой продукции могут быть достигнуты применением современных промышленных интенсивных технологий возделывания и систем удобрения, основанных на принципах биологизации, минимализации, снижения энергонасыщенности. Важным критерием, обеспечивающим сохранение почвенного плодородия при максимальной эффективности вносимых удобрений, стандартном качестве, экологической безопасности выращиваемой продукции, высоком уровне продуктивности и адаптивности растений является минимализация техногенного воздействия на почву и на агроценоз в целом. Последнее может быть достигнуто путём применения прецизионных систем удобрения. Прецизионные системы удобрения могут обеспечить максимальное сохранение и поддержание естественных биологических процессов, протекающих в почве при наибольшей эффективности применяемых удобрений, требуют использования и строгого соблюдения научно-технических разработок, высокой квалификации специалистов. Прецизионная агрохимия является оптимальным и компромиссным методологическим направлением, которое позволяет преодолеть противоречие между химизацией, как неотъемлемой составной частью интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, и экологизацией, основанной преимущественно на принципах биологизации, объединить эти два по своей сути различных направления, обеспечить экологическую безопасность технологий при сохранении высокого уровня их интенсивности. Принципы и методологические основы прецизионной агрохимии особенно важны для вопросов применения микроудобрений и биостимуляторов растений ввиду низких доз при их внесении, а также при разработке систем удобрения садов, в которых выращивается плодовая продукция категории «органическая».

Система удобрения интенсивного плодового сада должна обеспечи-

вать высокую урожайность насаждений, устойчивое плодоношение и высокие потребительские качества плодов. При этом необходима максимальная мобилизация потенциала сорта плодового растения, которая достигается обеспечением сбалансированного питания в конкретные фазы развития при высоком уровне плодородия почвы. Это становится возможным лишь при использовании прецизионных методов оптимизации корневого или некорневого питания многолетних растений, основанных на точечном воздействии в нужный момент времени на ограниченные зоны корнеобитаемых слоёв почвы (например, путём локального внесения удобрений методом фертигации с капельным поливом), или на применении листовых подкормок непосредственно самих растений. Подобные методы оптимизации питания садовых растений обеспечивают снижение техногенного воздействия на почвенный поглощающий комплекс за счёт изменения архитектуры корней и формирования в почве зон усиленного корневого питания с повышенным содержанием обрастающих активных всасывающих корней и при этом способствуют наиболее оперативной корректировке и управлению процессами питания растений. Применение методов прецизионной агрохимии в садоводстве позволяет повысить отзывчивость интенсивных сортов яблони на возрастающие дозы удобрений, увеличить урожайность, улучшить качество плодов, способствует минимализации антропогенного воздействия на почву и сохранению почвенного плодородия. При этом становится возможным применение не только сниженных норм внесения удобрений, но и внедрение принципиально новых форм макроудобрений, микроудобрений, одновременного применения наряду с агрохимикатами регуляторов роста растений, микробиологических препаратов, биологически активных веществ и др.

В последнее время отмечается тенденция разработки и появления на рынке удобрений огромного разнообразия специализированных линеек агрохимикатов, рассчитанных на применение под конкретные культуры и технологии их возделывания. Необходимо уметь правильно ориентироваться в них и чётко придерживаться рекомендаций производителей по их применению. Поэтому столь своевременно и важно настоящее издание: А.И. Кузин, А.Д. Денисов, А.С. Петровский «Системы листового питания яблони специальными удобрениями. Рекоменда-

ции для Центрально-Черноземной зоны России, под редакцией академика РАН С.Д. Каракотова, в котором даны рекомендации по организации листового питания яблони с использованием специальных удобрений АО «Щелково Агрохим». В данной работе изложены основные подходы к формированию пофазных систем некорневых подкормок с учётом физиологических особенностей растений яблони, а также представлены итоги испытаний агрохимикатов в условиях Тамбовской области, в которых чётко показана эффективность предлагаемых решений для интенсивного промышленного садоводства. Безусловно, данные рекомендации послужат важным практическим руководством для специалистов, работающих в отрасли промышленного садоводства: агрохимикам, агрономам и фермерам.

Заведующий лабораторно-аналитическим центром агрохимии, почвоведения и агроэкологии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (ФГБНУ ВСТИСП), кандидат биологических наук

С.Н. Коновалов

ВВЕДЕНИЕ

Правильная организация минерального питания яблони является одним из важнейших приемов регулирования роста и плодоношения плодовых деревьев, повышения урожайности и качества плодов. Основная задача заключается в своевременном обеспечении растений питательными веществами в доступной форме и оптимальном количестве. При этом следует помнить, что как недостаток, так и избыток питательных элементов снижает урожайность и ухудшает свойства плодов, но наибольший вред качеству продукции приносит именно избыточное питание. На уровень питания плодовых и ягодных культур влияют биологические, метеорологические и агротехнические факторы, важнейшими из которых, являются:

- уровень плодородия и гранулометрический состав почвы;
- доступное содержание элементов питания и гумуса;
- микробиологическая активность почвы;
- значение pH почвы и водный режим;
- погодные условия;
- состояние деревьев;
- ожидаемый урожай и требуемое качество плодов.

Некорневые подкормки позволяют оптимизировать минеральное питание яблони при неблагоприятных почвенных условиях. Это выделяет данный агроприем и придает ему особую значимость. Особенно важны некорневые подкормки для обеспечения растений микроэлементами, а также основными элементами питания, поглощение которых из почвы по каким-либо причинам затруднено.

1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПИТАНИЯ ЯБЛОНИ

Оптимальное минеральное питание яблони может быть организовано только при сочетании внесения удобрений в почву и комплекса некорневых подкормок. Многолетние растения яблони имеют свои специфические требования к организации питания. В современных интенсивных и полунтенсивных садах используются деревья, привитые на слаборослые подвои, что увеличивает плотность посадки насаждений. Это повышает урожайность, но при этом возрастает и потребность к обеспечению питанием.

1.1 Основы корневого питания яблони

Основной путь снабжения растений минеральными элементами – это **почвенное (корневое) питание**. Оно обеспечивает минеральными элементами все органы растений (корни, стебли, листья, плоды), в том числе способствует запасу элементов в тканях растений.

В процессе роста и развития деревьев происходит поглощение минеральных элементов корневой системой и потребление их растениями для создания органического вещества. В результате выноса элементов из почвы, закрепления в многолетних вегетативных органах (ветви, стволы, проводящие корни) и удаления их из экосистемы с урожаем может возникнуть недостаток отдельных минеральных элементов в почве. При этом недостаток одного элемента питания может лимитировать рост и плодоношение, несмотря на высокую обеспеченность почвы остальными нутриентами.

Оптимизацией содержания элементов в почвенном растворе управляет удобрение. Возможность регулирования питания растений является одним из немногих факторов в плодовых насаждениях, который регулируется человеком. В то же время следует учитывать, что погодные условия (тепло, осадки и т.д.) могут существенно влиять на доступность элементов питания в почве и определять их дальнейшее поглощение корнями растений.

Уровень почвенного питания яблони определяется содержанием не-

обходимых минеральных элементов в почве, их доступностью, а также потребностями в них на протяжении вегетационного периода. При появлении симптомов дефицита различных элементов питания не следует принимать мер по их немедленному внесению. Вначале следует провести анализы почвы и листьев по уточнению обеспеченности растений. Внешние факторы могут оказать существенное влияние на проявление визуальных симптомов дефицита того или иного элемента. Так, в периоды сильной засухи или переувлажнения почв могут проявляться признаки недостатка бора.

Различают следующие виды внесения почвенных удобрений:

• **Предпосадочное внесение.**

Важно для слабобильных элементов – фосфора, калия, с целью доведения их содержания в почве до оптимальных значений. Для определения нормы внесения необходимо проведение анализа почвы.

• **Основное внесение.**

Один раз в год в садах, весной вносят удобрения, содержащие высокобильные (азот), или осенью, слабобильные (фосфор, калий) элементы питания. Как для доведения их концентраций в почве до оптимальных значений, так и для компенсации выноса растениями с вегетативной массой и урожаем. Нормы внесения определяются после получения результатов анализов почвы, листьев растений, произрастающих на данном участке. При ежегодном внесении удобрения со слабобильными элементами можно вносить и весной по мере готовности почвы.

• **Подкормки.**

Удобрения вносятся в период роста (первая половина вегетации) для обеспечения растений нужными элементами питания в точное время. Большое значение для оптимизации условий почвенного питания имеет внесение органических удобрений, которое создает положительный баланс органического вещества в почве, улучшает структуру пахотного горизонта, повышает микробиологическую активность почвы, способствует синтезу и накоплению гумусовых веществ, обогащению почвы доступными элементами питания.

Оптимальными нормами органических удобрений в процессе эксплуатации многолетних насаждений являются:

- на плодородных почвах – 20-30 т/га,
- со средним плодородием – 40-60 т/га,
- на неплодородных почвах – 60 и более т/га.

Глубина заделки навоза не должна составлять более 18-20 см в связи со снижением активности его разложения в анаэробных условиях. В качестве альтернативы навозу могут применяться сидераты (зеленые удобрения).

Для современных, интенсивных насаждений, оборудованных системами капельного орошения и фертигации, которые имеют относительно короткий срок эксплуатации, 20-25 лет, периодическое внесение навоза затруднительно, поэтому в зависимости от плодородия и оструктуренности почвы лучше внести повышенные нормы до закладки сада.

Для создания оптимального уровня почвенного питания и удовлетворения потребности растений в минеральных элементах, прежде всего, необходимо установить норму внесения каждого нутриента в почву. В качестве основы для ее расчета может быть рекомендованная научными учреждениями средняя зональная доза для каждой культуры. Например, для яблони в ЦЧР она составляет $N_{90}P_{30}K_{120}$ (по А.К. Кондакову) при поверхностном внесении и $N_{25}P_{20}K_{30}$ (по А.И. Кузину) при фертигации. Применение средних зональных доз удобрений невозможно без корректировки на действие целого ряда существенных факторов, определяющих биологическую, экологическую и экономическую целесообразность применения удобрений.

Наиболее распространенными методами расчета доз удобрений в садоводстве являются корректировка рекомендуемой дозы: по результатам анализа почвы и листьев растений.

Контроль состояния минерального питания деревьев в садах необходимо осуществлять не реже одного раза в 2-3 года:

- *почвенный контроль* — определение содержания основных элементов минерального питания в корнеобитаемом слое почвы;
- *листовой контроль* — определение содержания элементов минерального питания в листьях (контрольный орган).

Таблица 1

Оценка содержания макроэлементов в черноземных почвах для яблони

Уровень содержания	Содержание в почве, мг/кг почвы		
	Легкогидролизующий азот (N)	Фосфор (P ₂ O ₅)	Калий (K ₂ O)
Низкий	< 100	< 100	< 100
Средний	100-150	100-200	100-180
Высокий	> 150	> 200	> 180

Таблица 2

Оптимальное содержание минеральных элементов в листьях яблони, % с.в.

Элементы	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
Содержание в листьях, %	1,8-2,5	0,3-0,5	1,1-1,4	0,4-0,6	1,4-2,0

Одним из наиболее значимых факторов, существенно влияющих на целесообразность применения удобрений в садоводстве, является содержание макроэлементов в почве. Если концентрация элемента в почве равна или близка к оптимальной концентрации для данной культуры, то вносить удобрения в почву нет необходимости для растений и экономически нецелесообразно. Если концентрация элемента в почве ниже оптимальной концентрации, то необходимо внести определенное количество удобрений для повышения содержания элементов в почве до минимального необходимого уровня.

Доза удобрений, рассчитанная на основе принципа повышения содержания элемента в почве до ее благоприятного значения для яблони, может быть получена по формуле 1:

$$D_{\text{опт.}} = (C_{\text{ср.}} - C_{\text{факт.}}) K_{\text{м}} \quad (1)$$

где:

$D_{\text{опт.}}$ = доза удобрений, оптимизирующая содержание минерального элемента в почве, кг/га;

$C_{\text{ср.}}$ = содержание минерального элемента в почве, мг/кг;

$C_{\text{факт.}}$ = фактическая концентрация минерального элемента в почве, мг/кг;

$K_{\text{м}}$ = массовый коэффициент удобряемого слоя почвы.

Примерные расчеты массового коэффициента удобряемого слоя почвы:

$$K_{\text{м}} = pSh = 5 \quad (2)$$

где:

плотность почвы $p = 1,25 \text{ г/см}^3$;

площадь участка $S = 1 \text{ га}$;

толщина слоя почвы $h = 40 \text{ см}$.

Из формулы 1 и дальнейших расчетов видно, что для увеличения концентрации элемента в слое почвы 40 см на 10 мг/кг необходимо внести 50 кг/га д.в. данного элемента.

Однако такой подход может быть оправданным только в садах полуинтенсивного типа, где удобрения вносятся поверхностно, в т.ч. и в междурядья. В интенсивных садах при капельном орошении основная часть активных корней растений находится в контуре увлажнения и внесение удобрений с поливной водой позволяет существенно снизить норму. В данном случае необходим ежегодный контроль содержания основных элементов питания (желательно, перед периодами наибольшего потребления того или иного элемента питания).

В средней зоне садоводства России яблоня в молодом саду особенно нуждается в азотных удобрениях, а в плодоносящем саду – в азотных и калийных удобрениях. Азот наиболее подвижен и слабо закреплен в почве из всех элементов минерального питания, легко вымывается, улетучивается в атмосферу, участвует в процессах микробиологиче-

ского превращения органического вещества. В растениях азот определяет направленность процессов роста и плодоношения, активно выносится из круговорота с биомассой плодовых растений и с урожаем. В то же время избыток азота в почве и растениях имеет наиболее негативные последствия по сравнению с другими минеральными элементами.

В связи с этим дозы азотных удобрений нуждаются в регулярной корректировке в зависимости от ряда биологических, почвенных и агротехнических факторов.

Наиболее значимыми показателями являются:

- содержание элемента в листьях (как показатель уровня минерального обмена в растениях);
- содержание элемента в почве;
- степень интенсивности сада, плотность размещения деревьев на 1 га (вероятный вынос элемента с биомассой);
- уровень предполагаемой урожайности (вероятный вынос элемента с урожаем);
- степень обрезки деревьев (интенсивность ростовых процессов);
- возраст сада (степень накопления биомассы);

В интенсивных слаборослых яблоневых садах в молодом возрасте, до вступления в плодоношение, когда деревья еще не освоили всю отведенную им площадь питания и когда отсутствует вынос элементов питания с урожаем, можно использовать средние рекомендуемые дозы минеральных удобрений для яблони с учетом обеспеченности почвы и растений минеральными элементами.

В плодоносящем возрасте потребность в минеральных элементах существенно возрастает в связи с их активным использованием на формирование биомассы кроны и выносом с урожаем. При этом в интенсивных садах с плотными схемами размещения деревьев в связи с более высокими урожаями плодов потребление элементов питания, особенно калия, значительно выше, чем в садах на среднерослых подвоях (табл. 3,4).

В плодоносящих насаждениях важнейшее условие эффективности

удобрений — глубокое внесение азота, фосфора и калия в почву без поверхностных подкормок в период вегетации азотными удобрениями. Перед осенней или весенней заделкой их можно разбросать по поверхности и затем запахать или закультивировать. Однако целесообразнее, эффективнее и значительно экономичнее вносить удобрения полосами, расположенными между проезжей частью междурядий и рядами плодовых деревьев на удалении 1-1,5 м от последних, чтобы избежать повреждения скелетных корней при запахке. Оптимальная глубина заделки удобрений в саду – 15-25 см.

При избыточном содержании фосфора в почве (200 мг/кг и больше) можно ограничиться поверхностным внесением любого азотного и калийного удобрения из расчета $N_{120}K_{90}$.

При задернении междурядий необходимо повысить в первую очередь дозу азота. Калийных удобрений, как правило, требуется меньше, так как при задернении содержание калия в плодовых деревьях резко увеличивается.

К агротехническим приемам, оказывающим сильное воздействие на азотное питание растений, относится обрезка плодовых деревьев. Ее проведение уменьшает количество точек роста. В результате при том

Таблица 3

Система применения почвенных удобрений среднерослых яблоневых садов (средние дозы)

Сроки, способы внесения	Дозы удобрений, кг/га д.в.		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
До посадки, под вспашку на глубину 20-25 см при норме навоза 60 т/га	90	30	120
Молодой сад, под кроны на глубину 10-15 см 1 раз в 2 – 3 года	60-90	30	30-60
Плодоносящий сад, междурядья на глубину 15-25 см 1 раз в 2 года	90-120	30-45	120-180

Таблица 4

Система удобрения интенсивных карликовых яблоневых садов (средние дозы)

Сроки, способы внесения	Дозы удобрений, кг/га д.в.		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
До посадки, под вспашку на глубину до 20-25 см при норме навоза 60 т/га	90	30	120
Молодой сад, под кроны на глубину 10-15 см 1 раз в 2 года	90-120	30-45	60-90
Плодоносящий сад, междурядья на глубину 15-20 см 1 раз в 2 года	120-150	45-60	150-240

же количестве поступающих минеральных элементов они расходуются на формирование значительно меньшего числа побегов и листьев. Необходимо снижать дозы азотных удобрений после обрезки, которая иногда позволяет даже отказаться от их применения в год особо интенсивного омолаживания деревьев.

При использовании гербицидов или мульчировании почвы потребность плодовых насаждений в азотном удобрении уменьшается, что связано с повышением содержания этого элемента в результате микробиологического образования нитратов от разложения органического вещества, резко усиливающегося при освобождении почвы от сорной растительности.

Примерные нормы удобрений в молодом саду (черноземные почвы):

- карликовый (интенсивный) сад N₉₀₋₁₂₀ P₃₀₋₄₅ K₆₀₋₉₀;
- среднерослый сад N₆₀₋₉₀ P₃₀ K₃₀₋₆₀.

Примерные нормы удобрений в плодоносящем саду (черноземные почвы):

- карликовый сад N₁₂₀₋₁₅₀ P₆₀₋₉₀ K₁₅₀₋₂₄₀;
- среднерослый сад N₉₀₋₁₂₀ P₃₀₋₆₀ K₁₂₀₋₁₈₀.

1.2 Специфика внесения удобрений методом фертигации

Фертигация — это особый способ внесения удобрений, который является относительно новым агроприемом для Центральной России. Применение фертигации предполагает ряд преимуществ и в то же время серьезных требований по сравнению с традиционным внесением удобрений в почву. В частности, для фертигации рекомендуется использовать комплексные полностью водорастворимые удобрения с дифференцированным сочетанием NPK для обеспечения потребностей растений в различные периоды вегетации. Обычные удобрения не всегда могут подойти для внесения с поливной водой из-за низкой растворимости, наличия нерастворимых примесей и т.д.

Фертигация имеет ряд преимуществ перед традиционным внесением удобрений:

- Элементы питания доставляются непосредственно в зону, где расположена основная масса корней деревьев, что позволяет сделать точное внесение нужного количества удобрений для каждого растения в необходимое время.
- Нормы вносимых удобрений значительно уменьшаются.
- Снижается вымывание избытка удобрений в грунтовые воды.

При фертигации следует соблюдать следующее:

- Система капельного орошения должна быть хорошо спроектирована для обеспечения равномерного распределения воды.
- Система должна регулярно обслуживаться, чтобы предотвратить загрязнение капельниц.
- Необходимо вносить только растворимые удобрения, а нормы внесения следует регулировать по зоне орошения.
- Для обеспечения равномерного распределения удобрений независимо от расположения оросительной системы следует:
 - начинать подачу удобрений только после стабилизации рабочего давления в системе;
 - перед переключением в следующую клетку или квартал или вы-

ключением системы необходимо промыть ее водой в течение 30 минут после завершения внесения удобрений;

- Соблюдение этих требований особенно важно, если поливы производятся не чаще, чем еженедельно.

При фертигации по-другому следует подходить к определению нормы внесения удобрений. Фертигация позволяет распределить годовую норму внесения на несколько поливов, давая тем самым возможность обеспечения растений в разные периоды развития необходимым количеством наиболее востребованных в данный момент элементов.

Например, *в период начала вегетации и до цветения основное внимание следует уделять азоту и фосфору, в период роста побегов азоту, при активном росте и наливе плодов калию, а в послеуборочный период только фосфору и калию в малых дозах.*

Следует также учитывать и тот факт, что миграция элементов питания в почве, как вертикальная, так и горизонтальная, при капельном орошении значительно увеличивается, поэтому удобрения лучше вносить маленькими дозами, но регулярно. Необходим более частый контроль содержания элементов питания в почве. При этом объем удобрений должен полностью покрывать вынос минеральных элементов с плодами.

Обеспечить растение достаточным количеством макроэлементов можно только за счет корневого питания. Однако растениям необходимы и микроэлементы, недостаток хотя бы одного из которых может полностью лимитировать оптимальную обеспеченность насаждений макроэлементами. Микроэлементы (Fe, Cu, Zn и Mn) обладают высокой реакционной способностью с коллоидными частицами и другими компонентами почвы. Следовательно, при их внесении в виде простых неорганических соединений очень быстро будут переходить в недоступные формы, что значительно снижает их доступность для растений. При необходимости внесения бора в почву его следует вносить в августе-сентябре или через 3-4 недели после цветения, когда его концентрация в листьях очень низкая.

Применение при фертигации комплексных удобрений, содержащих микроэлементы в хелатной форме, повышает их доступность для рас-

тений. Однако, микроэлементы также будут концентрироваться в относительно небольшом объеме почвы и эффективность их использования плодовыми растениями будет невысокой. Поэтому в плодовых насаждениях наиболее рационально применение микроэлементов в форме листовых подкормок.

1.3 Основы листового питания яблони

Холодная погода во время цветения или недостаточно высокая температура почвы весной часто ограничивают доступность питательных веществ для корневых систем. Кроме того, количество элементов питания в период, например, интенсивного роста листьев и побегов, поставляемых корневой системой, зачастую может быть недостаточным для удовлетворения всех потребностей растения.

Некорневая подкормка питательными веществами дает возможность поставлять необходимые элементы непосредственно в листья, цветки или плоды в периоды, когда они необходимы более всего и нужно их быстрое поглощение, и вовлечение в метаболизм.

Некорневые (листовые) подкормки являются эффективным способом доставки элементов минерального питания растений, в т.ч. и макроэлементами, когда их требуются больше в определенные критические периоды. Например, потребность в азоте в период активного роста побегов очень высока и корневая система может не удовлетворять ее полностью. Также внешние условия могут накладывать ограничения на поглощение питательных элементов из почвы. Так, фосфор в начале вегетации при высокой востребованности может недостаточно поглощаться из-за невысокой температуры почвы и относительно низкой активности корневой системы. Однако общее количество питательных веществ вносимых с помощью некорневых подкормок весьма ограничено. Листовое питание наиболее эффективно для внесения элементов, необходимых в относительно малых дозах, например, микроэлементов. Так, некорневые подкормки могут обеспечить до 10% от потребности растений в макроэлементах и до 90% в микроэлементах. В большинстве промышленных садов следует регулярно применять некорневые обработки бором, цинком и магнием, медью и железом,

чтобы предотвратить развитие дефицита этих элементов.

Для оценки обеспеченности растений тем или иным элементом питания следует ориентироваться на результаты анализов листьев и почвы, а не на визуальные симптомы, т.к. признаки, характерные для дефицита элемента питания, могут быть последствием поражения вредителями и т.д. Кроме того, массовое появление видимых симптомов дефицита элементов питания может иметь серьезные негативные последствия, как минимум для урожая текущего года и закладки плодовых почек на следующий год.

Правильно организованная система листовых подкормок может способствовать следующему:

1. Увеличению завязываемости в текущем году.
2. Увеличению закладки плодовых почек для урожая следующего года.
3. Более раннему созреванию отдельных сортов.
4. Увеличению размера плодов и интенсивности окраски.
5. Снижению уровня заболеваемости при хранении такими физиологическими расстройствами как горькая ямчатость.
6. Улучшению лежкоспособности в целом.
7. Улучшению закладки плодовых почек под урожай следующего года.
8. Уменьшению периодичности плодоношения.

Получение таких результатов от листовых подкормок можно ожидать при систематическом выполнении программ листового питания по истечении трех лет. Для коррекции систем листового питания следует ежегодно проводить анализ на содержание в листьях макро- и микроэлементов питания. Особо тщательно следует соблюдать своевременность проведения тех или иных обработок.

! **ВАЖНО:** Применение специальных удобрений для листовых подкормок повышает коэффициент (степень) использования основных удобрений. Это улучшает экономику хозяйств за счет более рационального использования затраченных средств на приобретение и внесение основных удобрений.

1.3.1 Некорневые подкормки макроэлементами

В периоды наибольшей востребованности яблони в макроэлементах могут быть необходимы некорневые (листовые) подкормки соответствующими удобрениями.

Подкормки азотом

Очень желательны подкормки азотом после опадения завязей в период активного роста однолетних побегов и плодов, когда потребность в этом элементе будет очень высока. Очень полезной может быть подкормка азотом до цветения яблони. Такая обработка (возможно даже двукратная) необходима после урожайного года, когда запасы азота в растениях ниже обычных. Для принятия решения необходимо проведение анализов (при содержании азота в листьях в конце предшествующего сезона <2,2% такая обработка эффективна, а при концентрации элемента >2,4% она не нужна). Также некорневые подкормки азотом нужны для усиления вегетативного роста или при снижении содержания азота в почве (чтобы избежать ухудшения качества плодов). Некорневые подкормки азотом следует прекратить за 45 дней до уборки. При планировании подкормок следует учесть также и тот факт, что применение высоких концентраций азота через 10-14 дней после опадения лепестков могут негативно сказываться на окраске плодов.

Подкормки фосфором

Для нормального развития цветков и формирования завязей необходимо обеспечить растения фосфором. При оценке обеспеченности растений следует ориентироваться не на его содержание в почве, а на концентрацию в листьях. Также возможны листовые подкормки фосфором в период активного деления клеток сразу после опадения лепестков, что благоприятно сказывается на качестве плодов и их размере.

Подкормки калием

Даже при высоком содержании доступного калия в почве в определенные моменты вегетации в растении его может не хватать в различных органах. Особенно это заметно в период налива и созревания плодов, когда потребность в этом элементе очень высока (содержание калия в плодах сопоставимо с концентрацией в листьях) и калий начи-

нает «оттекать» из листьев в плоды. При капельном орошении уровень калия в почве может снижаться за счет вымывания, несмотря на внесение удобрений. Это может быть причиной низкого содержания калия в листьях в критический период. Увеличение нормы внесения калия с поливной водой при этом может привести к нежелательным последствиям – к снижению поглощения кальция, магния и т.д. Поэтому оптимальное решение – это проведение некорневых подкормок. В зависимости от состояния растений и уровня обеспеченности может быть проведено 3-5 обработок калийсодержащими препаратами. Также, можно рекомендовать подкормку однокомпонентным калийным агрохимикатом в конце сентября – начале октября (в условиях ЦЧР) по нормально вегетирующим листьям для увеличения зимостойкости.

Подкормки серой

На яблоне относительно редко отмечается дефицит серы. В основном это характерно только для песчаных почв.

Подкормки кальцием

Особое внимание следует обратить на обработки яблонь кальцийсодержащими препаратами. Кальций играет важнейшую роль в обеспечении лежкоспособности плодов яблони. В то же время есть несколько факторов, оказывающих негативное влияние на его содержание в плодах. Во-первых, поглощение кальция из черноземных почв может быть затруднено по различным причинам – из-за своеобразной конкуренции в почвенно-поглощающем комплексе с магнием, калием, барием и стронцием, несмотря на достаточно высокое содержание в почве. Во-вторых, листья растений можно назвать «заводами по производству органических веществ», в однолетних побегах очень сильны ростовые процессы, т.е. здесь очень высокая физиологическая активность. Для этого требуется много кальция и получается, что побеги «тянут одеяло на себя» и «перехватывают» кальций, поглощенный корневой системой, тем самым, «обделяя» плоды. Т.е. чем лучше развивается на дереве листовая аппарат, что характерно для интенсивных садов яблони, тем выше риск недостатка кальция в плодах. С учетом того, что кальций один самых неподвижных элементов в растении, в плодах может возникнуть недостаток кальция, что вызывает ухудшение их качества и лежкоспособности. Кроме того, на поглощение каль-

ция растениями в почве достаточно мощное влияние оказывают и погодные условия. Например, похолодание заметно ограничивает его поглощение корнями. В пользу многократных некорневых подкормок для оперативного решения проблем обеспеченности кальцием говорит и тот факт, что кальций очень медленно перемещается в растении. По некоторым данным, у взрослых деревьев яблони (в зависимости от их возраста и высоты деревьев) от кончика корня до попадания в плоды требуется от 2 до 4 лет.

Для равномерного распределения кальция в плодах необходимы многократные обработки кальцийсодержащими агрохимикатами в течение роста, налива и созревания плодов. Начинать подкормки желательно с фазы опадения лепестков, когда очень высока конкуренция между растущими плодами и побегами. Агрохимикаты для некорневых подкормок, основанные на применении минеральных солей хлорида кальция и нитрата кальция, как правило, лучше обеспечивают плоды этим элементом. Однако при высоких концентрациях хлорида кальция есть риск повреждения плодов и листьев, особенно при прохладной температуре, влажной погоде, когда задерживается высыхание капель рабочего раствора на листовой поверхности или при температуре более 27°C и высокой влажности. Хелатные формы не столь эффективно увеличивают концентрацию кальция в плодах и требуют увеличения кратности обработок, в то же время их применение снижает риск повреждений.

Содержание кальция в почве или в листьях не дает полной картины об избытке или недостатке кальция и, соответственно, для принятия решения о кратности обработок. Оценку обеспеченности кальцием (в отличие от остальных элементов питания) лучше проводить по результатам анализа плодов, однако данный подход пока затруднен отсутствием разработанной шкалы.

Магниево-кальциевые подкормки

Магний является важнейшим элементом для фотосинтеза. Большинство плодовых насаждений нуждаются как минимум в одном ежегодном опрыскивании. Оптимальным (в плодоносящих садах) является применение 3 обработок сульфатом магния с интервалом 10-14 дней, первое опрыскивание следует провести после опадения лепестков. Применение хелатов магния, как показывает зарубежная практика, не

всегда эффективно из-за низкого содержания элемента. Кроме того, нарушение питательного баланса, при высоком содержании калия почве, которое сопровождается низкой концентрацией доступного фосфора, вызывает дефицит магния за счет снижения его поглощения корнями.

1.3.2 Некорневые подкормки микроэлементами

Чтобы предотвратить развитие дефицита обеспеченности растений различными микроэлементами в большинстве промышленных садов следует регулярно подкармливать растения микроэлементами: бором, цинком, марганцем, медью и железом. Оптимальное содержание микроэлементов в листьях приведено в таблице 5.

Наиболее эффективным способом внесения микроэлементов являются листовые (некорневые) обработки специальными удобрениями. Лучшее время суток для листовых обработок – раннее утро, когда тем-

Таблица 5

Оптимальное содержание микроэлементов в листьях

Бор (середина вегетации)	20-50 мг/кг с. в-в
Медь (середина вегетации)	5-5,5 мг/кг с. в-в
Железо (начало роста побегов)	50-250 мг/кг с. в-в
Марганец (середина вегетации)	25-140 мг/кг с. в-в
Цинк (дифференциация цветковых почек)	25-55 мг/кг с. в-в

пература благоприятствует медленному испарению. В это время устьица уже открыты и питательные вещества лучше всего усваиваются во влажном состоянии.

При дождевании (микроспринклерном внесении) некорневые подкормки следует проводить как можно скорее после полива, чтобы обеспечить максимальное время для поглощения до следующего полива. Время между опрыскиванием и следующим поливом должно быть не менее 24 часов, но чем дольше, тем лучше.

Некорневые подкормки бором проводят, начиная с фазы выдвижения соцветий, и в фазу розовый бутон. Некорневая подкормка бором также повышает устойчивость растений к засухе. При оптимальном содержании бора в растениях увеличивается и поглощение кальция. В зависимости от обеспеченности бором, можно рекомендовать обработки агрохимикатами, содержащими данный элемент, и после цветения (через 7-10 дней после опадения лепестков и следующая - 30 дней после опадения лепестков). Эти обработки снижают осыпаемость плодов от преждевременного созревания.

Некорневые подкормки медьсодержащими агрохимикатами могут проводиться как в фенологическую фазу зеленого конуса, так и после уборки плодов, т.к. у восприимчивых сортов (в основном зарубежной селекции) при избытке меди могут побуреть плоды. Для подкормок в течение вегетации агрохимикаты меди следует использовать в более низкой концентрации. При планировании подкормок медью следует также учитывать и обработки медьсодержащими фунгицидами.

Некорневые подкормки железосодержащими препаратами лучше проводить рано весной, возможно в прохладную погоду. Хлороз, вызванный дефицитом железа, может проявляться на почвах с высоким уровнем pH, при переувлажнении, в засушливых условиях при плохой аэрации почвы и т.д. При использовании однокомпонентных железосодержащих агрохимикатов не рекомендуется их применение в баковых смесях с пестицидами и другими минеральными удобрениями. Дефицит железа может проявляться в урожайные годы у некоторых сортов яблони, например, у сорта Спартан.

Некорневые подкормки марганцем следует осуществлять при обнаружении его недостатка после проведения анализов листьев, по-

сколько марганец содержится в растениях в очень низкой концентрации и его избыток может быть токсичен. Дефицит марганца у яблони наблюдается относительно редко, как правило, на пойменных почвах с высоким уровнем рН, на щелочных карбонатных почвах марганец переходит в 3-х и 4-х валентную форму и становится недоступным для растений. Для профилактических подкормок марганцем (при невозможности проведения анализов) лучше применять комплексные удобрения с низкой концентрацией элемента.

Некорневые подкормки цинксодержащими агрохимикатами.

Цинк очень важен для синтеза хлорофилла и процесса фотосинтеза в целом. Кроме того, его доступность в почве сильно изменяется в зависимости от кислотности – при рН ниже 4,0 и выше 7,5 он становится практически недоступным для растений, даже если результаты анализа показывают высокое содержание. Следует также учитывать и тот факт, что цинк малоподвижен внутри растения и «перебои» в его снабжении могут вызвать дефицит элемента в молодых растущих листьях, который может быть, и не восполнен в дальнейшем.

При весенних обработках следует учитывать, что применение цинка может усилить повреждение почек от заморозков.

Хелатом цинка ЭДТА насаждения начинают обрабатывать через 1-2 недели после опадения лепестков и проводят с интервалом 10-14 дней.

Следует помнить, что обработки хелатом цинка в течение вегетации не заменят обработку сульфатом. Оптимальным способом оптимизации содержания цинка в растениях может быть сочетание обработок сульфатом цинка в фазе «зеленый конус» (возможно даже 2 обработки – первая по спящим почкам) с опрыскиваниями хелатами в течение вегетации.

Роль отдельных элементов питания, а также визуальные симптомы недостатка или избытка представлены в таблице 6.

В таблице 7 показана потребность растений в различных элементах питания по фазам вегетации с указанием рекомендуемых норм внесения удобрений по листу.

Таблица 6

Роль макро- и микроэлементов в питании яблони

Элемент	Недостаток	Избыток
Азот	Бледно-зеленая с пожелтением окраска листьев, начинается с нижней части побега, ослабление роста, снижение урожайности, уменьшение размера плодов. 	Затяжной рост, что вызывает усиление поражения болезнями и вредителями, невызревание древесины приводит к зимним повреждениям от морозов, снижается интенсивность окраски плодов, они зеленые и ухудшается их лежкоспособность.
Фосфор	При недостатке фосфора задерживается цветение, рост корней и побегов. Усиливается осыпание плодов, плоды мелкие. 	Избыток фосфора приводит к ускоренному развитию растений и раннему созреванию плодов, что снижает урожайность. При избытке фосфора листья желтеют, края более старых листьев могут приобретать коричневатый оттенок, напоминая симптомы дефицита азота и калия.
Калий	Листья растений начинают загибаться кверху, по краям становятся бурными или коричневыми. Плоды созревают неравномерно, окраска слабая. Замедляется рост молодых побегов за счет укорачивания междоузлий.	Развитие растений задерживается, листья приобретают светло-зеленую окраску с некротическими пятнами.

Таблица 6 (Продолжение)

Элемент	Недостаток	Избыток
Калий		
Сера	<p>Недостаток серы приводит к нарушению синтеза белков и ферментов, замедляет рост растений, замедляется развитие, снижается урожайность и качество плодов. Внешне симптомы похожи на признаки дефицита азота, но сначала желтеют нижние листья.</p> 	<p>При избытке серы листья желтеют с краев, скручиваются, буреют и отмирают</p>
Магний	<p>Нарушается фотосинтез за счет уменьшения синтеза хлорофилла, нарушается ферментативный обмен. За счет снижения фотосинтеза сокращается интенсивность практически всех основных процессов жизнедеятельности.</p> 	<p>Способствует развитию горькой ямчатости при хранении.</p>

Таблица 6 (Продолжение)

Элемент	Недостаток	Избыток
Кальций	<p>Физиологические расстройства при хранении: горькая ямчатость, загар и т.д.</p> 	<p>Повреждения (уродства) плодов.</p>
Бор	<p>Ухудшается процесс оплодотворения, деревья плохо цветут, плоды не завязываются, прекращается верхушечный рост, листья мельчают и скручиваются. Физиологические расстройства при хранении.</p> 	
Цинк	<p>Останавливается рост, листья мелкие, формируют «розетки», плохо формируются семена, нарушается синтез хлорофилла, а это вызывает нарушение фотосинтеза и появление желтых и белых хлоротичных пятен на листьях.</p> 	

Таблица 6 (Продолжение)

Элемент	Недостаток	Избыток
Железо	Нарушение энергетического обмена (фотосинтеза и дыхания), азотного обмена, синтеза белков, а также хлорофилла. Интенсивный хлороз в первую очередь у молодых листьев, при этом жилки остаются зелеными. 	
Медь	Нарушается дыхание и азотный обмен, снижается интенсивность фотосинтеза. Белеют и отмирают кончики листьев, хлорофилл разрушается по краю листа, листья теряют тургор, появляется суховершинность (усыхание верхушек деревьев, а иногда и у остальных молодых побегов). 	
Марганец	Нарушается фотосинтез, дыхание растений, азотный обмен (восстановление нитратов до аммиака), что нарушает азотное питание растений. При недостатке на листьях появляются желтые некротические пятна. 	

Таблица 7

Потребность в макро- и микроэлементах в листьях в соответствии с фенологическими фазами развития яблони в Центрально-Черноземном регионе, по А.И. Кузину

Номер обработки	Фенологическая фаза	Рекомендуемые элементы питания											
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Zn	Mn	Fe	Cu	B	Mo
		Рекомендуемые нормы внесения, кг/га											
1	Спящие почки 						3-4						
2	Зеленый конус 	1,5					2,0						
3	«Мышиное ушко» – выдвигание соцветий 	1,0	1,5			0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5		0,5
4	«Розовый бутон» 	0,5	1,0		1,0	1,0	0,25	0,25	0,25	1,0			
5	Начало цветения (раскрыто до 25 % соцветий) 	1,5	1,0		1,0								1,5
6	Цветение (раскрыто более 50% соцветий) 	1,0	1,0		1,0								2,0
7	Размер плода «орех лещина» 	1,0		1,0	1,0	0,5			0,25	0,5			

Таблица 7 (Продолжение)

Номер обработки	Фенологическая фаза		Рекомендуемые элементы питания											
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Zn	Mn	Fe	Cu	B	Mo
			Рекомендуемые нормы внесения, кг/га											
8	Размер плода «грецкий орех»		1,0	1,0	1,0	0,5			0,25	0,5			0,5	0,5
9	Размер плода 40-45 мм		0,5	1,5	1,5	1,0			0,5	0,5			1,0	0,5
10	Размер плода 50-55 мм			1,5	1,5									
11	Размер плода 60-65 мм					2,0								
12	За 1 неделю до уборки					2,0								

1.3.3 Биостимуляторы в листовом питании яблони и их роль

Яблоня постоянно подвергается действию различных абиотических стрессов, которые могут существенно снижать продуктивность насаждений. Применение биостимуляторов позволяет увеличивать урожайность, размер плодов, повысить устойчивость к экологическим стрессам и доступность питательных веществ, в частности удобрений, совместно применяемых в баковых смесях. Биостимуляторы очень широко применяются в мировом садоводстве.

Термин «биостимулятор» используется уже многие годы. Согласно союзу европейских производителей «растительным биостимулятором» считаются вещество и/или микроорганизмы, применяемые по листу или в ризосферу для стимулирования естественных процессов поглощения питательных веществ, улучшения эффективности использования растением поглощенных элементов питания, устойчивости к абиотическим стрессам, повышения урожайности и качества продукции».

Биостимуляторы независимо от содержания в них питательных веществ:

- Стимулируют (ускоряют) обмен веществ в растениях.
- Улучшают поглощение питательных веществ и эффективность их усвоения.
- Повышают устойчивость к стрессам и снимают их последствие.

Существует большое количество биостимуляторов, основанных на использовании разнообразных веществ: гуминовых и фульвовых кислот, белковых гидролизатов и других азотсодержащих продуктов, экстрактов из морских водорослей и других растений, животных, биополимеров, грибов и бактерий. На сегодняшний день наиболее оптимальным для включения в системы листового питания является применение аминокислотных биостимуляторов, и в дальнейшем речь будет идти именно о них, поскольку они широко применяются на плодовых растениях.

Биостимуляторы способствуют росту растений, развитию и продуктивности. Это можно считать установленным фактом. Но механизм их действия до конца не ясен. Возможно, что такое успешное воздействие биостимуляторов на ростовые процессы может быть отнесено как на активность, схожую с действием ауксина или гиббереллина, так и на усиление поглощения растениями азота.

Аминокислотные биостимуляторы в основном производятся путем гидролиза протеинов, содержащихся как в растительном сырье, морских водорослях, так и в белках животного происхождения.

Применение биостимуляторов на яблоне способствует улучшению цветения, вегетативного роста и повышению урожайности. Это проис-

ходит за счет увеличения поглощения азота, в некоторых исследованиях было также показано увеличение содержания железа, цинка, марганца и меди. При использовании аминокислотных биостимуляторов следует уделять большое внимание срокам обработок и хорошему балансу других элементов минерального питания.

Аминокислотные биостимуляторы в зависимости от природы сырья могут содержать разный набор свободных аминокислот и разные по молекулярной массе остатки связанных аминокислот. Фракции с относительно низкой молекулярной массой, как было замечено, стимулировали увеличение биомассы побегов и корней, а с более высокой молекулярной массой - удлинение побегов.

Особенно важным является то, что использование аминокислотных биостимуляторов повышает устойчивость растений к различным стрессам, в частности повышает засухоустойчивость, что было подтверждено в исследованиях ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» в экстремально засушливом 2010 году. Это происходит за счет увеличения водного потенциала штамба, а также усиления фотосинтеза и устьичной проводимости, что повышает эффективность использования воды.

В новейших исследованиях показано, что применение биостимуляторов усиливает биосинтез соединений, сходных с антиоксидантами.

Биостимуляторы, произведенные из экстрактов морских водорослей, стимулируют увеличение урожайности, средней массы и размера плодов, рост побегов и листьев, а также удлиняют время цветения, обеспечивая увеличение оплодотворения и завязываемости. Также они могут усиливать антиоксидантную активность и снижать уровень свободных радикалов, повышая стрессустойчивость. В некоторых случаях отмечается увеличение устойчивости к грибным и бактериальным заболеваниям. Негативным фактором при использовании таких биостимуляторов может быть, то, что водоросли накапливают много тяжелых металлов, которые в дальнейшем попадают в экстракты. Это сдерживает распространение агрохимикатов подобного типа.

Применение биостимуляторов животного происхождения в начале цветения стимулировало синтез нескольких биологически активных соединений, таких как собственные аминокислоты, фенолы и флаво-

ноиды. Есть сведения о том, что обработка цветущих растений приводила к усилению роста пыльцевых трубок. Однако, в биостимуляторах животного происхождения наряду с L-изомерами могут присутствовать и аминокислоты в D-конфигурации. Само по себе это не является каким-то негативным фактором, но D-аминокислоты не поглощаются растениями и это может снижать эффективность обработок.

Препараты, полученные путем переработки растительного сырья, увеличивают содержание хлорофиллов и каротиноидов в листьях яблони, при этом возрастает интенсивность фотосинтеза, что обеспечивает существенную прибавку урожайности, средней массы и размера плодов. Такие биостимуляторы способствуют увеличению содержания в листьях в первую очередь азота, фосфора, а также других макро- и микроэлементов. Это происходит за счет изменения азотно- и углеродного обмена в растениях, а также активности ферментов, что в свою очередь приводит к увеличению поглощения макро- и микроэлементов. У аминокислотных биостимуляторов растительного происхождения, в отличие от полученных из животного сырья, как правило, отсутствуют законодательные ограничения для их широкого применения, в т.ч. и при производстве органической продукции.

Биостимуляторы «Биостим», производимые АО «Щелково Агрохим», изготавливаются из высококачественного аминокислотного сырья растительного происхождения. Это сырье производится компанией «Даделос» (Испания), подразделением концерна «Аджиномото» (Япония), который является мировым лидером по выпуску аминокислот самого различного назначения.

Широко известна роль биостимуляторов в снижении последствий различных стрессов. Молекулы перекиси водорода (H_2O_2), в составе которых находится т.н. «реактивный кислород», азота (в составе оксида азота II NO) и серы (H_2S) являются частями сигнальной системы растений, отвечающей за приспособления к стрессам. В научных исследованиях экспериментально подтверждено, что корневое применение этих соединений увеличивало устойчивость растений к засоленности и засухе. Эти соединения в ходе химических реакций воздействуют на различные ферменты, участвующие в фотосинтезе, и тем самым изме-

няют их активность. Применение биостимуляторов может значительно перестроить их баланс в растениях и, тем самым, улучшить физиологическое состояние всего организма.

Аминокислотные биостимуляторы, становясь обязательным элементом некорневых подкормок, являются хорошим дополнением для листовых удобрений в баковых смесях.

Следует учитывать, что позитивный эффект от использования листовых подкормок с аминокислотными биостимуляторами в наибольшей степени проявляется на фоне оптимальной обеспеченности растений другими элементами питания и влагой.

2. КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ЯБЛОНИ СПЕЦИАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

2.1 Общие принципы формирования системы листовых подкормок специальными удобрениями

Основная цель использования некорневых подкормок – увеличение урожайности с формированием высокого качества плодов. Хороший урожай образуется как результат формирования и развития плодовых почек, оплодотворения и завязывания плодов, плодоносности деревьев (оптимальное сочетание вегетативного и генеративного процессов).

Представляется крайне сложным сформировать универсальную систему некорневых подкормок, которая была бы применима всегда и везде. Количество и состав подкормок определяются состоянием насаждений, их возрастом, обеспеченностью почвы и растений элементами питания, сортовыми особенностями, погодными условиями и т.д.

Черноземные почвы Центрально-Черноземной зоны, как правило, содержат достаточное количество элементов питания для возделывания яблони. Но обеспечение высокой продуктивности насаждений требует увеличения снабжения некоторыми элементами питания в определенные фазы развития. Недостаток того или иного элемента питания, который проявляется визуально, означает серьезное нарушение обмена веществ, что может привести к очень большим потерям в урожае текущего года или даже к гибели отдельных растений. На самом деле, подобный дефицит питания проявляется относительно редко. Однако, недостаток любого элемента питания, не будучи заметным, может привести к существенному снижению урожайности.

При формировании системы некорневых подкормок следует руководствоваться определенными положениями. Оптимальным является регулярное (хотя бы 1 раз в год) проведение анализов почвы и органов растений (листья и плоды) по определению содержания макро- и микроэлементов. Но, к сожалению, такие анализы зачастую не проводятся регулярно. Кроме того, результаты, полученные в лаборатории, не всегда показывают реальную доступность элементов питания в связи с различными погодными условиями, состоянием растений и т.д.

В начале вегетации необходимо обеспечить оптимальные условия для развития деревьев и в особенности плодовых почек после зимнего периода. Для этой цели необходимо сочетать использование фосфор- и азотсодержащих агрохимикатов, аминокислотных биостимуляторов и комплекса микроэлементов.

Применение микроэлементного комплекса желательнее осуществлять на протяжении всего вегетационного периода, в т.ч. это способствует закладке плодовых почек на следующий год. Один и тот же микроэlement может быть востребован в разные фазы развития растений в силу своей физиологической роли в качестве активного центра тех или иных ферментов.

В фазе цветения должны быть созданы наиболее благоприятные условия для оплодотворения цветков и завязывания плодов. На данном этапе важнейшими элементами, входящими в состав баковых смесей, являются бор и кальций, но также желательнее включение азота и фосфора.

В дальнейшем для увеличения формирования листового аппарата, синтеза хлорофилла и т.д. необходимы подкормки, включающие азот и кальций. К началу формирования плодов (фаза «грецкий орех») желательнее снизить подкормки азотом. В состав баковых смесей для некорневых обработок может входить кальций и калий. За 2-3 недели до уборки имеет смысл проводить обработки только кальцийсодержащими агрохимикатами. Через месяц после уборки урожая желательнее обработка калием, а позднее - мочевиной, для повышения зимостойкости растений в осенне-зимний период.

Аминокислотные биостимуляторы следует применять в неблагоприятные периоды (засуха, переувлажнение почвы и т.д.), но при этом следует учитывать, что их слишком частое использование может негативно сказываться на хранении плодов. Поэтому количество обработок подобными препаратами следует ограничить двумя-тремя и не обрабатывать насаждения как минимум за месяц до уборки.

Специалисты компании АО «Щелково Агрохим», совместно со специалистами ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», разработали и в течение 5-ти лет апробировали следующие комплексные системы листового питания яблони.

2.2 Комплексная система листового питания яблони «Стандарт»

Для садов любых типов с минимальными затратами

Рекомендуется как универсальная система листового питания для садов любых типов.

Данная система весьма эффективна, экономична, высоко окупаемая, включает всего 5-6 обработок, предполагает подкормки элементами, дефицит которых наиболее часто встречается у яблони.

Подкормка медью и цинком (препаратами Ультрамаг Хелат Cu-15, Ультрамаг Хелат Zn-15) в самом начале вегетации позволяет растениям получить эти элементы при относительно низкой температуре почвы, когда они не всегда могут быть поглощены корневой системой в нужных количествах. Медь, за счет переменной валентности играет огромную роль в процессах дыхания и фотосинтеза. Цинк, хотя и не участвует непосредственно в энергетическом обмене, за счет того, что активирует десятки ферментов, также способствует улучшению дыхания и фотосинтеза. Таким образом, обеспечивается хороший старт для развития растений.

Во время цветения бор является одним из самых востребованных элементов. Есть исследования Орегонского университета с мечеными атомами ^{10}B , в которых показано что для полного насыщения бором во время цветения его не хватает даже при нормальной активности корневой системы и достаточном содержании в почве. При совместной обработке борсодержащим агрохимикатом Ультрамаг Бор и аминокислотным биостимулятором-антистрессантом Биостим Универсал усиливается поступление бора из рабочего раствора в растения и улучшается их общефизиологическое состояние.

Содержание калия в плодах яблони относительно высокое и сопоставимо с его концентрацией в листьях. В основном, калий поступает в растение за счет работы корневой системы, но в период активного роста и налива плодов, его может не хватать, что негативно сказывается на формировании средней массы плода, балансе сахаров и кислот в плодах и т.д. Поэтому в фазу созревания предусматривается подкормка удобрением Ультрамаг Калий.

Кальций – это элемент питания, который играет исключительно важную роль в хранении плодов. В то же время его поглощение из почвы может быть затруднено целым рядом факторов, например при высокой норме внесения калийных удобрений. Поэтому некорневые подкормки агрохимикатом Ультрамаг Кальций имеют чрезвычайное значение для повышения лежкоспособности плодов. Листовые обработки препаратом Ультрамаг Кальций следует проводить, начиная с фазы развития плодов «грецкий орех», не менее 3-х раз. Для сортов с высокой поражаемостью горькой ямчатостью, например Синапа орловского, необходимо увеличить количество обработок Ультрамагом Кальций даже в рамках системы некорневых подкормок «Стандарт».

Регулярные обработки насаждений по системе «Стандарт» могут обеспечить стабильное увеличение урожайности на 10-15%.

Следует помнить, что некорневые подкормки являются частью системы питания садов и они эффективны только на хорошем агрофоне.

Рекомендуемая программа применения специальных удобрений по одному из вариантов системы «Стандарт» приведена в таблице 8.

При совпадении фаз применения специальных удобрений, регуляторов роста растений и средств защиты растений оба типа агрохимикатов могут применяться совместно в баковых смесях, что существенно снижает затраты на проведение обработок. Данные по совместимости рекомендуемых средств защиты и специальных удобрений приведены в разделе 6.

Таблица 8

Комплексная система листового питания яблони «Стандарт»

№ обработки	Фаза развития культуры	Наименование ХСЗР, агрохимиката	Норма расхода, л, кг/га	Цель применения
1-я листовая подкормка	Зеленый бутон	Ультрамаг Хелат Cu-15	0,5	Общее стимулирование, коррекция дефицита цинка и меди, профилактика против болезней, укрепление иммунитета
		Ультрамаг Хелат Zn-15	0,5	
2-я листовая подкормка	Начало цветения	Биостим Универсал	1,0	Улучшение цветения и завязи плодов, защита от стрессов
		Ультрамаг Бор	0,5	
3-я листовая подкормка	Развитие плодов	Ультрамаг Кальций	3,0	Оптимизация питания повышение урожайности, предотвращение горькой ямчатости
4-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций	3,0	Стимуляция созревания, оптимизация питания, повышение урожайности. Предотвращение горькой ямчатости, повышение лежкости
		Ультрамаг Бор	3,0	
5-я листовая подкормка	Созревание	Ультрамаг Кальций	3,0	Предотвращение горькой ямчатости, повышение лежкости
		Ультрамаг Калий	2,0	
6-я листовая подкормка	После сбора урожая	Ультрамаг Бор	0,5	Повышение резервов для перезимовки
		Ультрамаг Хелат Zn-15	0,5	

2.3 Комплексная система листового питания яблони «Ультра»

(Усиленное питание + Антистресс)

Для молодых садов интенсивного типа

Систему подкормок «Ультра» необходимо применять в садах интенсивного типа с целью достижения максимальной продуктивности молодых насаждений и получения высококачественных плодов.

Система обеспечивает усиленное питание необходимыми элементами, защиту от стрессов, отрицательное влияние которых снижет урожайность и качество получаемой продукции. Уменьшение негативных последствий различных стрессов может обеспечить прибавку урожая до 20%.

Данная система включает 8-9 листовых подкормок специальными удобрениями, отличается внесением через листья повышенного количества кальция, основных микроэлементов, в первую очередь железа, меди и цинка, и аминокислотных биостимуляторов-антистрессантов.

Аминокислотный биостимулятор Биостим Рост используется для увеличения стрессоустойчивости растений, Биостим Универсал - для повышения стрессоустойчивости и улучшения цветения, завязи плодов.

В зависимости от погодных условий, когда создаются различные стрессовые ситуации, количество обработок может быть увеличено, но следует помнить, что слишком частые опрыскивания аминокислотными биостимуляторами могут негативно сказаться на лежкоспособности плодов.

Данная система ориентирована в первую очередь на получение качественных плодов для длительного хранения, что обеспечивается увеличением числа обработок агрохимикатом Ультрамаг Кальций.

Система «Ультра» эффективна и должна применяться только на высоком агрофоне.

Рекомендуемая программа применения специальных удобрений по одному из вариантов системы «Ультра» приведена в таблице 9.

При совпадении фаз применения специальных удобрений, регулято-

СИСТЕМЫ ЛИСТОВОГО ПИТАНИЯ ЯБЛОНИ СПЕЦИАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ

ров роста растений и средств защиты растений оба типа агрохимикатов могут применяться совместно в баковых смесях, что существенно снижает затраты на проведение обработок. Данные по совместимости рекомендуемых средств защиты и специальных удобрений приведены в разделе 6.

Таблица 9

Комплексная система листового питания яблони «Ультра»
(Усиленное питание + Антистресс)

№ обработки	Фаза развития культуры	Наименование ХСЗР, агрохимиката	Норма расхода, л, кг/га	Цель применения
1-я листовая подкормка	Зеленый бутон	Ультрамаг Хелат Fe-13	1,0	Общее стимулирование, коррекция дефицита, железа и меди, профилактика против болезней, укрепление иммунитета
		Ультрамаг Хелат Cu-15	1,0	
2-я листовая подкормка	Розовый бутон	Биостим Рост	1,0	Повышение иммунитета и антистресс
3-я листовая подкормка	Начало цветения	Биостим Универсал	2,0	Улучшение цветения и завязи плодов
		Ультрамаг Бор	1,0	
4-я листовая подкормка	Конец цветения	Биостим Универсал	2,0	Оптимизация питания повышение урожайности, увеличение размера плодов, повышение иммунитета и антистресс
		Ультрамаг Хелат Zn-15	1,0	

Таблица 9 (Продолжение)

№ обработки	Фаза развития культуры	Наименование ХСЗР, агрохимиката	Норма расхода, л, кг/га	Цель применения
5-я листовая подкормка	Развитие плодов	Биостим Универсал	2,0	Оптимизация питания повышение урожайности. Предотвращение горькой ямчатости, повышение лежкости
		Ультрамаг Хелат Fe-13	1,0	
		Ультрамаг Кальций	3,0	
6-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций	3,0	Снижение преждевременной опадаемости листьев, коррекция питания. Предотвращение горькой ямчатости, повышение лежкости
		Ультрамаг Калий	2,0	
7-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций	3,0	Оптимизация питания, повышение урожайности. Предотвращение горькой ямчатости, повышение лежкости
8-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Кальций	3,0	Повышение качества и товарности плодов
9-я листовая подкормка	После сбора урожая	Ультрамаг Бор	0,5	Повышение резервов для перезимовки
		Ультрамаг Хелат Zn-15	0,5	

2.4 Комплексная система листового питания яблони «Максимум»

(Усиленное питание + Антистресс + Длительное хранение)

Для садов интенсивного типа, с поздними сортами для длительного хранения

Систему «Максимум» рекомендуется использовать в высокопродуктивных, товарных садах интенсивного типа для получения максимального урожая плодов высокого качества, предназначенных для длительного хранения.

Эта система листовых подкормок нацелена на усиленное питание различными макро- и микроэлементами, защиту от стрессов и активизацию продуктивности с помощью аминокислотных биостимуляторов, защиту плодов от ожогов с помощью специального препарата «Фуршет», обеспечение длительного хранения за счет неоднократных обработок удобрением Ультрамаг Кальций. Всего система «Максимум» включает не менее 12 - 14 листовых обработок специальными удобрениями и препаратами.

Из листовых макроудобрений в систему включено удобрение Ультрамаг Фосфор Актив, которое обеспечивает генеративные органы растений фосфором, необходимым в период цветения. Некорневая подкормка фосфором в этот период весьма актуальна: за счет относительно низкой температуры почвы в начале вегетации растение не всегда может создать достаточные запасы фосфора к моменту цветения. Необходимый уровень обеспеченности растений фосфором оказывает наибольшее влияние на урожайность именно в этот период, как было установлено исследованиями ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». В сочетании с подкормкой бором агрохимикатом Ультрамаг Бор создаются условия для хорошей завязываемости плодов.

Расширено количество обработок однокомпонентными, хелатными микроудобрениями.

Специальный препарат «Фуршет», предназначенный для защиты от солнечных ожогов, позволяет получить качественные плоды с высокой товарностью.

Некорневые подкормки бором, цинком и калием после сбора урожая

повышают зимостойкость растений и создают запасы микроэлементов для весеннего старта.

Применение системы «Максимум» позволит увеличить урожайность на 20-25% при высоком качестве плодов с хорошей лежкоспособностью (в пределах сортовой специфики).

Обязательным требованием при использовании системы «Максимум» является полноценное почвенное питание с внесением всех необходимых основных удобрений.

Рекомендуемая программа применения специальных удобрений по одному из вариантов системы «Максимум» приведена в таблице 10.

При совпадении фаз применения специальных удобрений, регуляторов роста растений и средств защиты растений оба типа препаратов могут применяться совместно в баковых смесях, что существенно снижает затраты на проведение обработок. Данные по совместимости рекомендуемых средств защиты и специальных удобрений приведены в разделе 6.

Таблица 10

Комплексная система листового питания яблони «Максимум»
(Усиленное питание + Антистресс + Длительное хранение)

№ обработки	Фаза развития культуры	Наименование ХСЗР, агрохимиката	Норма расхода, л, кг/га	Цель применения
1-я листовая подкормка	Раскрытие почек (мышинное ушко)	Ультрамаг Хелат Zn-15	1,0	Повышение устойчивости к заморозкам
2-я листовая подкормка	Зеленый бутон	Ультрамаг Хелат Fe-13	1,0	Общее стимулирование, коррекция дефицита железа и меди, профилактика против болезней, укрепление иммунитета
		Ультрамаг Хелат Cu-15	1,0	

Таблица 10 (Продолжение)

№ обработки	Фаза развития культуры	Наименование ХСЗР, агрохимиката	Норма расхода, л, кг/га	Цель применения
3-я листовая подкормка	Розовый бутон	Ультрамаг Фосфор Актив	2,0	Коррекция дефицита и псевдодефицита фосфора
4-я листовая подкормка	Начало цветения	Биостим Универсал	2,0	Улучшение цветения и завязи плодов
		Ультрамаг Бор	1,0	
5-я листовая подкормка	Конец цветения	Биостим Универсал	2,0	Оптимизация питания, повышение урожайности, увеличение размера плодов, повышение иммунитета и антистресс
		Ультрамаг Хелат Zn-15	1,0	
6-я листовая подкормка	Развитие плодов	Биостим Универсал	2,0	Оптимизация питания, повышение урожайности. Предотвращение горькой ямчатости, повышение лежкости
		Ультрамаг Хелат Fe-13	1,0	
		Ультрамаг Кальций	3,0	
7-я листовая подкормка	Рост плодов	Фуршет	20,0	Защита плодов от солнечных ожогов
8-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Калий	3,0	Снижение преждевременной опадаемости листьев, коррекция питания. Предотвращение горькой ямчатости, повышение лежкости
		Ультрамаг Кальций	3,0	
		Ультрамаг Бор	1,0	

Таблица 10 (Продолжение)

№ обработки	Фаза развития культуры	Наименование ХСЗР, агрохимиката	Норма расхода, л, кг/га	Цель применения
9-я листовая подкормка	Рост плодов	Фуршет	10,0	Защита плодов от солнечных ожогов, повышение лежкости
10-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций	3,0	Оптимизация питания, повышение урожайности. Предотвращение горькой ямчатости, повышение лежкости
11-я листовая подкормка	Созревание плодов	Фуршет	10,0	Защита плодов от солнечных ожогов
12-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Калий	2,0	Повышение качества и товарности плодов
		Ультрамаг Кальций	3,0	
13-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Кальций	3,0	Повышение качества и товарности плодов, повышение лежкости
14-я листовая подкормка	После сбора урожая	Ультрамаг Бор	1,0	Повышение резервов для перезимовки
		Ультрамаг Хелат Zn-15	1,0	
		Ультрамаг Калий	2,0	

3. ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ЯБЛОНИ

Для коррекции систем листового питания следует ежегодно проводить анализ на содержание в листьях макро- и микроэлементов питания. Особо тщательно следует соблюдать своевременность проведения тех или иных обработок.

При планировании и проведении листовых подкормок следует помнить, что они могут быть неэффективными в ряде случаев, например, при использовании неподходящих норм или сроков обработки.

Поэтому важны:

- *Правильная норма внесения в конкретном саду*

Различия в размерах деревьев и схемах посадки насаждений делают методику определения количества применяемого материала наиболее подходящей для корректировки норм внесения. В США рекомендуют вычислять нормы расхода из расчета 2,7 л рабочего раствора на 28 м³ крон деревьев. У взрослых деревьев при посадке 6x4 м он может составлять 8-10 м³ в зависимости от силы роста растений и обрезки, в интенсивных садах с высокой плотностью посадки (2000 дер./га и более) объем кроны может быть 1,5-3 м³.

- *Полнота смачивания листьев и объем используемой воды для приготовления рабочего раствора*

Необходимо следить за тем, чтобы лист смачивался полностью. Поэтому после определения нормы расхода необходимо проверить настройки опрыскивателя и уточнить скорость его передвижения. Соответственно, это может влиять на объем используемой воды для приготовления рабочего раствора. Также, объем воды может зависеть от используемых продуктов и целей обработок. Следует помнить о том, чтобы рабочего раствора было достаточно для полного смачивания листовой пластины. Это обеспечивает максимальное поглощение элементов питания, что важно в определенные фенологические фазы развития растений. Следует обращать внимание не столько на собственно норму внесения, но на концентрацию рабочего раствора. Определение необходимого количества рабочего раствора определенной концентрации позволяет точно рассчитать соответствующую норму расхода на 1 га.

- *Концентрация рабочего раствора*

Концентрация рабочего раствора является весьма важным условием, т.к. при слишком высоких значениях могут быть повреждены листья и плоды, даже при правильной норме расхода на единицу площади. Следует соблюдать рекомендации производителей и учитывать погодные условия: чем выше температура и влажность воздуха, тем ниже должна быть концентрация рабочего раствора для обработки.

- *Точное время и условия обработки, соответствующие конкретной ситуации*

Поглощение элементов питания листьями увеличивается в условиях медленного высыхания рабочего раствора на поверхности листа. Лучше всего это происходит при влажности воздуха около 80% и температуре 25-27°C. Но в данных условиях возрастает и риск повреждения растений. Оптимальным условием для проведения обработок является температура в пределах 18-27°C, при обработках при более низкой температуре физиологическая активность растений снижается, и поглощение элементов из примененных агрохимикатов может сильно замедлиться.

- *Оптимизация количества обработок, использование баковых смесей препаратов и их совместимость*

Для уменьшения количества опрыскиваний в саду желателно смешивать применяемые удобрения для листовых подкормок между собой и включать в баковые смеси с пестицидами. При этом необходимо соблюдать меры предосторожности. Вопрос совместимости препаратов является довольно сложным, т.к. он зависит от множества факторов, особенно от качественных показателей воды, используемой для приготовления рабочих растворов.

Большое влияние на качество рабочих растворов оказывает уровень кислотности используемой воды. Например, удобрения, содержащие сульфат магния, могут подщелачивать (увеличивать pH) баковой смеси и ее не следует использовать вместе с фосфорорганическими пестицидами, эффективность, которых сильно зависит от pH рабочей жидкости. Кислотность баковых смесей можно регулировать добавлением т.н. кондиционеров воды, регулирующих pH рабочих растворов, например, препарата «Лакмус» производства АО «Щелково Агрохим».

Опытным путем установлена совместимость разных типов используемых агрохимикатов в баковых смесях, в том числе влияние их химических свойств. Так, хорошо смешивается с другими удобрениями мочевины – это могут быть борные удобрения с боратами (порошок), хелат цинка (ЭДТА) и сульфат магния. Вместе с тем сочетание мочевины и сульфата магния при чрезмерно высоких концентрациях может повреждать молодые листья у яблони.

Борсодержащие удобрения также не следует смешивать с препаратами, содержащими масло.

При использовании листовых удобрений, содержащих хлорид кальция следует помнить, что в нем может присутствовать в качестве примеси известь, что приводит к повышению уровня pH рабочего раствора. Хлорид кальция нельзя смешивать с агрохимикатами, содержащими сульфат магния, т.к. в данном случае может происходить химическая реакция, в результате которой будет выпадать осадок сульфата кальция. Специальное удобрение Ультрамаг Кальций не содержит хлорида кальция.

Физическая совместимость разных агрохимикатов может быть легко определена путем смешивания их в соответствующих нормах в воде. Однако это не дает полной информации о возможной химической несовместимости. Следует помнить, что рекомендации производителей по совместимости агрохимикатов в баковых смесях основываются на использовании местной воды. Тогда как вода, используемая для листовых подкормок в конкретном сельскохозяйственном производстве, в большинстве случаев будет иметь другие характеристики. Поэтому во всех случаях при приготовлении баковых смесей необходимо руководствоваться непреложным принципом *контрольной проверки на совместимость агрохимикатов перед приготовлением баковых смесей в месте использования*. Если не известна совместимость конкретного удобрения с пестицидом, то более разумно применять их отдельно.

Таблицы совместимости удобрений и средств защиты растений АО «Щелково Агрохим» приведены в разделе 6.

- *Правила приготовления баковых смесей*

1. Не смешивать концентраты химических препаратов
2. Соблюдать рекомендованную последовательность смешивания препаратов

3. Предварительно произвести проверку на совместимость компонентов выбранной баковой смеси
4. Не готовить и не хранить растворы в металлической (оцинкованной) таре
5. Готовить баковую смесь непосредственно перед применением и использовать в день приготовления
6. Тщательно выполнять рекомендации по применению препаратов и все инструкции по правилам приготовления рабочих растворов
7. Не все удобрения смешиваются со средствами защиты растений. Микроудобрения на основе железа, цинка, магния и марганца нельзя смешивать с препаратами, содержащими кальций.
8. При смешивании в баковой смеси химических средств защиты растений и удобрений нельзя использовать опрыскиватели с медными вкладышами, штуцерами и распылителями, подверженными коррозии.

- Рекомендованная последовательность смешивания препаратов в баковой смеси



- Применение комплексных, комбинированных листовых удобрений
Из-за проблем совместимости целесообразно осуществлять некорневые подкормки комплексными, комбинированными агрохимикатами,

которые включают азот, фосфор, калий, магний и микроэлементы. Подкормки такими удобрениями можно проводить в течение всего вегетационного периода, но при этом следует обращать внимание на баланс макроэлементов в составе удобрения. Так, в агрохимикатах, используемых в начале сезона, должно быть больше фосфора, в период роста побегов – азота, а во время налива и созревания плодов – калия.

- Состояние листовой поверхности

При принятии решения о некорневых подкормках следует обязательно руководствоваться состоянием листьев растений. В большинстве случаев растения наиболее отзывчивы на применение листовых подкормок в период после опадения лепестков, заканчивать обработки следует за 2 недели до уборки. Вопрос о применении бора до и в период цветения следует рассматривать отдельно.

- Специфика использования кальцийсодержащих листовых удобрений
Применение кальцийсодержащих удобрений по листьям требует особого внимания.

Для формирования качественных плодов огромное значение имеет оптимальный уровень содержания в них кальция. При высоком содержании калия в почве затрудняется поглощение кальция корневой системой. Кроме того, на распределение кальция в растении большое влияние оказывают ростовые процессы в побегах, которые оттягивают большое количество кальция, поступившего в растение за счет деятельности корневой системы, и, тем самым, затрудняют его попадание в плоды.

Некорневые подкормки кальцием приобретают особую значимость в свете того, что перемещение кальция из почвы ограничивается через 4-6 недель после цветения, в то же время кальций вместе с рядом микроэлементов принимает участие в образовании хлорофилла и в процессе фотосинтеза. Кальций оказывает влияние на водный режим клеток и регулирует баланс клеточного раствора и, тем самым, деление и рост клеток.

- Специфика использования аминокислотных биостимуляторов-антистрессантов

Листовые подкормки аминокислотными препаратами оказывают большую поддержку в повышении устойчивости растений к различным стрессам, например, к жаркой погоде.

4. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ «ЩЕЛКОВО АГРОХИМ» ДЛЯ ЛИСТОВЫХ ПОДКОРМОК ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ

АО «Щелково Агрохим» располагает необходимым ассортиментом специальных удобрений, достаточным для сбалансированных, эффективных листовых подкормок яблоневых садов:

Удобрения Ультрамаг с макроэлементами:

- Фосфор Актив
- Калий
- Кальций

Однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг:

- Бор

Однокомпонентные хелатные микроудобрения Ультрамаг Хелат:

- Fe-13
- Mn-13
- Zn-15
- Cu-15

Органо-минеральные биостимуляторы-анти- стрессанты Биостим:

- Биостим Универсал
- Биостим Рост

Специальный препарат для защиты от солнечных ожогов

- Фуршет (не является агрохимикатом)

4.1 Удобрения Ультрамаг с макроэлементами

Ультрамаг Фосфор Актив НОВИНКА

Жидкое минеральное удобрение с макроэлементами для некорневой подкормки сельскохозяйственных культур.

Состав	%	г/литр
Азот (N) _{общ.}	5,2	75,0
Фосфор (P ₂ O ₅)	35,0	500,0

Регламенты применения

Культура	Доза применения	Способ, время, особенности применения
Плодовые и ягодные культуры, виноград	4-6 л/га Расход рабочего раствора – 600-1000 л/га	Некорневая подкормка растений в начале фазы бутонизации и далее 3-4 раза с интервалом 10-15 дней (последняя подкормка – за 2-4 недели до сбора урожая)

Ультрамаг Калий

Концентрированное, жидкое калийное удобрение для некорневой подкормки сельскохозяйственных культур.

Состав	%	г/литр
Азот (N) _{общ.}	2,6	35,0
Калий (K ₂ O)	22,0	300,0

Регламенты применения

Культура	Доза применения	Способ, время, особенности применения
Плодовые и ягодные культуры	2,0-6,0 л/га Расход рабочего раствора 800-1000 л/га	Некорневая подкормка растений в течение вегетационного периода 2-3 раза с интервалом 7-14 дней

Ультрамаг Кальций

Жидкое, концентрированное, безхлорное удобрение с высоким содержанием кальция в легкоусваиваемой растением форме для некорневой и корневой подкормок сельскохозяйственных культур.

Состав	%	г/литр
Азот (N) <small>общ.</small>	10,0	150,0
Кальций (CaO)	17,0	250,0
Магний (MgO)	0,8	12,0
Цинк (Zn)	0,02	0,3
Медь (Cu)	0,02	0,3
Бор (B)	0,05	0,75
Молибден (Mo)	0,001	0,015

Регламенты применения

Культура	Доза применения	Способ, время, особенности применения
Плодовые культуры (семечковые)	2,0-4,0 л/га Расход рабочего раствора: некорневая подкормка – 800 - 1000 л/га, корневая подкормка – в зависимости от нормы полива	Подкормка растений в фазе плод «грецкий орех» и далее 3-6 раз с интервалом 7-14 дней (последняя подкормка за 14 дней до уборки урожая)
Плодовые культуры (косточковые)	2,0-4,0 л/га Расход рабочего раствора: некорневая подкормка – 800 - 1000 л/га, корневая подкормка – в зависимости от нормы полива	Подкормка растений через 7-10 дней после цветения и далее 2-3 раза с интервалом 7-14 дней (последняя подкормка за 14 дней до уборки урожая)

4.2 Однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг

Ультрамаг Бор

Жидкое микроудобрение для листовых подкормок, содержащее 11% (150 г/л) бора в легко усваиваемой форме (бороэтаноламин) и 3,7% азота (50 г/л).

Регламенты применения

Культура	Доза применения	Способ, время, особенности применения
Плодовые культуры	0,5-1,0 л/га Расход рабочего раствора 500-1000 л/га	Некорневые подкормки 1-3 раза за сезон.

4.3 Однокомпонентные хелатные микроудобрения Ультрамаг Хелат

Ультрамаг Хелат Fe-13

Кристаллическое, полностью растворимое в воде хелатное микроудобрение на основе хелата ЭДТА железа для листовой и корневой подкормки сельскохозяйственных растений.

Состав: железо 13 % (130,0 г/кг), растворимое в воде.

Регламенты применения

Культура	Доза применения	Способ, время, особенности применения
Плодовые и ягодные культуры, овощные, декоративные культуры, виноград	0,5-1,0 кг/га (максимальная концентрация рабочего раствора 0,1 %) Расход рабочего раствора 200-1000 л/га	Некорневая подкормка 1-4 раза в течение вегетационного периода с интервалом 7-14 дней

Ультрамаг Хелат Mn-13

Кристаллическое, полностью растворимое в воде хелатное микроудобрение на основе хелата ЭДТА марганца для листовой и корневой подкормки сельскохозяйственных культур.

Состав: марганец 13 % (130,0 г/кг), растворимый в воде.

Регламенты применения

Культура	Доза применения	Способ, время, особенности применения
Плодовые, ягодные, овощные, декоративные культуры, виноград	0,1-1,0 кг/га (максимальная концентрация рабочего раствора 0,1 %) Расход рабочего раствора 200-1000 л/га	Некорневая подкормка 1-4 раза в течение вегетационного периода с интервалом 7-14 дней

Ультрамаг Хелат Zn-15

Кристаллическое, полностью растворимое в воде хелатное микроудобрение на основе хелата ЭДТА цинка, для листовой и корневой подкормки сельскохозяйственных культур.

Состав: цинк 15 % (150,0 г/кг), растворимый в воде.

Регламенты применения

Культура	Доза применения	Способ, время, особенности применения
Плодовые, ягодные, декоративные культуры, виноград	0,1-1,0 кг/га (максимальная концентрация рабочего раствора 0,1 %) Расход рабочего раствора 200-1000 л/га	Некорневая подкормка 1-4 раза в течение вегетационного периода с интервалом 7-14 дней

Ультрамаг Хелат Cu-15

Кристаллическое, полностью растворимое в воде хелатное микроудобрение на основе хелата ЭДТА меди, для листовой и корневой подкормки сельскохозяйственных культур.

Состав: медь 15 % (150,0 г/кг), растворимый в воде.

Регламенты применения

Культура	Доза применения	Способ, время, особенности применения
Плодовые, ягодные культуры, виноград	0,1-1,0 кг/га (максимальная концентрация рабочего раствора 0,1 %) Расход рабочего раствора 200-1000 л/га	Некорневая подкормка 1-4 раза в течение вегетационного периода с интервалом 7-14 дней

4.4 Органо-минеральные биостимуляторы-антистрессанты Биостим

Биостим Рост

Жидкое, аминокислотное удобрение с фосфором и микроэлементами, биостимулятор-активатор фотосинтеза, стимулятор вегетативного роста, для некорневых (листовых) подкормок растений в начале вегетации.

Состав	%	г/литр
Азот (N)	4,0	52,0
Фосфор (P ₂ O ₅)	10,0	130,0
Магний (MgO)	2,0	26,0
Сера (SO ₃)	1,0	13,0
Железо (Fe)	0,4	5,2
Марганец (Mn)	0,2	2,6
Цинк (Zn)	0,2	2,6
Бор (B)	0,1	1,3
Аминокислоты растительного происхождения (свобод.)	4,0	52,0

Регламенты применения

Культура	Доза применения	Способ, время, особенности применения
Все культуры	0,5-3,0 л/га Расход рабочего раствора: для полевых, цветочно-декоративных культур, кустарников – 200-600 л/га, для плодовых деревьев, виноградников 600-800 л/га	Некорневая подкормка в начальный период вегетации или при возобновлении вегетации весной, 1-2 раза через 7-10 дней

Биостим Универсал

Жидкое, универсальное удобрение, биостимулятор-антистрессант с повышенным содержанием свободных аминокислот растительного происхождения для листовых подкормок сельскохозяйственных культур.

Состав	%	г/литр
Азот (N)	6,0	72,0
Калий (K ₂ O)	1,3	15,6
Сера (SO ₃)	5,0	60,0
Аминокислоты растительного происхождения (свобод.)	10,0	120,0

Регламенты применения

Культура	Доза применения	Способ, время, особенности применения
Все культуры	0,5-5,0 л/га Расход рабочего раствора: для полевых и цветочно-декоративных культур, кустарников – 200-600 л/га, для плодовых деревьев, виноградников 600-800 л/га	Некорневая подкормка 1-5 раз за сезон с интервалом 7-14 дней

**4.5 Препарат для защиты от солнечных ожогов
Фуршет**
Фуршет

Не является агрохимикатом!

Для защиты растений от солнечного излучения. Образует светоотражающий защитный слой на поверхности плодов и листьев, создающий барьер вредному воздействию избытка солнечной радиации.

Состав: водная суспензия на основе веществ природного происхождения.

Регламенты применения

Культура	Доза применения	Способ, время, особенности применения
Плодовые, орехоплодные культуры: яблони, груши, сливы, цитрусовые, вишня, гранат, фисташки, грецкие орехи и др.	10-30 л/га Расход рабочего раствора 800-1000 л/га	Опрыскивание растений в период вегетации. 1-я обработка - за 3-10 дней до наступления солнечной, жаркой погоды в ранние фазы развития плодов. Для семечковых культур - не позднее достижения плодами размера 15 - 20 мм. Для орехоплодных культур - на ранних стадиях образования орехов (плодов). Последующие обработки - с интервалом 7-14 дней. Кратность обработок зависит от погодных условий, а также определяется после осмотра плодов, ягод и коробочек хлопчатника, лучше после сильного дождя. Избегать использования прилипателей для продукции, которая будет использована в свежем виде.

Внимание!

- Не использовать средство Фуршет в баковой смеси с пестицидами и агрохимикатами!
- Период между обработкой пестицидами и применением средства Фуршет должен быть не менее 7 суток.
- Не наносить средство на растения, предварительно обработанные пестицидами!
- Не проводить обработку в солнечную погоду!
- Не использовать подкислители рабочих растворов!

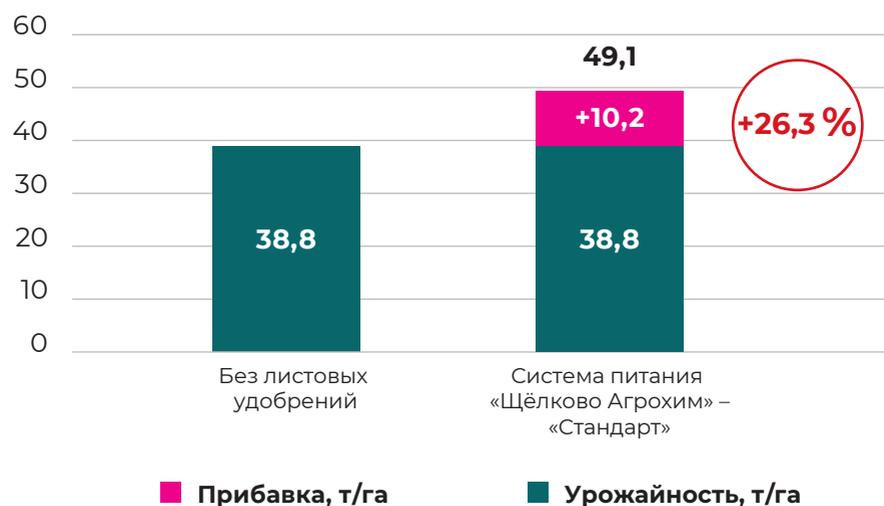
5. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ЛИСТОВОГО ПИТАНИЯ НА ЯБЛОНЕ

В данном разделе приведены основные результаты и эффективность различных программ листового питания яблоневых садов специальными удобрениями АО «Щелково Агрохим», полученные специалистами ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» в 2015-2020 гг. в почвенно-климатических условиях Тамбовской области.

Варианты контроля, указанные ниже, это урожайность яблок без применения специальных удобрений, только при использовании программ защиты культур с использованием пестицидов различных химических компаний.

Рис. 1

Эффективность применения опытной системы листового питания яблони, 2016 г., сорт Жигулевское/62-396, 2007 г. посадки, 5-й год плодоношения, 4,5 x 1 м



Система питания «Щелково Агрохим» - «Стандарт» представлена в таблице 11.

Таблица 11

Опытная система листового питания яблони на сорте Жигулевское/63-396, 2016 г. 6-й год плодоношения, 4,5 x 1 м

Вид обработки	Фаза развития	Специальные удобрения	Норма расхода, л, кг/га
1-я листовая подкормка	Зеленый конус (мышинное ушко)	Ультрамаг Хелат Cu-15 + Ультрамаг Хелат Fe-13	1,0+1,0
2-я листовая подкормка	Розовый бутон	Биостим Универсал	2,0
3-я листовая подкормка	Начало цветения	Биостим Универсал + Ультрамаг Бор	2,0+1,0
4-я листовая подкормка	Развитие плодов	Ультрамаг Кальций	3,0
5-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций + Ультрамаг Калий	3,0+3,0
6-я листовая подкормка	Рост плодов	Фуршет	10,0
7-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций + Ультрамаг Калий	3,0+3,0
8-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Кальций	10,0+3,0
9-я листовая подкормка	После сбора урожая	Ультрамаг Бор + Ультрамаг Хелат Zn-15	0,5+0,5

Рис. 2

Эффективность применения системы листового питания яблони «Ультра», 2017 г., сорт Жигулевское/62-396, 2007 г. посадки



Система питания «Щелково Агрохим» - «Ультра» представлена в таблице 12.

Таблица 12

Система листового питания яблони «Ультра» на сорте Жигулевское/62-396, 2017 г.

Вид обработки	Фаза развития	Специальные удобрения	Норма расхода, л, кг/га
1-я листовая подкормка	Зеленый конус (мышинное ушко)	Ультрамаг Хелат Cu-15 + Ультрамаг Хелат Fe-13	1,0+1,0
2-я листовая подкормка	Розовый бутон	Биостим Рост	1,5
3-я листовая подкормка	Начало цветения	Биостим Универсал + Ультрамаг Бор	2,0+1,0
4-я листовая подкормка	Развитие плодов	Ультрамаг Кальций	3,0

Таблица 12 (Продолжение)

Вид обработки	Фаза развития	Специальные удобрения	Норма расхода, л, кг/га
5-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций + Ультрамаг Калий	3,0+3,0
6-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций + Ультрамаг Калий	3,0+3,0
7-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Кальций	10,0+3,0
8-я листовая подкормка	После сбора урожая	Ультрамаг Бор + Ультрамаг Хелат Zn-15	0,5+0,5

Рис. 3

Эффективность применения систем листового питания яблони «Стандарт» и «Ультра», 2018 г., сорт Жигулевское/62-396, 2007 г. посадки, 7-й год плодоношения, 4,5 x 1 м



Система питания «Щелково Агрохим» - «Стандарт» и «Ультра» представлена в таблице 13 и 14 соответственно.

Таблица 13

Система листового питания яблони «Стандарт» на сорте Жигулевское/ 62-396, 2018 г.

Вид обработки	Фаза развития	Специальные удобрения	Норма расхода, л, кг/га
1-я листовая подкормка	Начало цветения	Биостим Универсал + Ультрамаг Бор	2,0+1,0
2-я листовая подкормка	Развитие плодов	Ультрамаг Кальций	3,0
3-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций + Ультрамаг Калий	3,0+3,0
4-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций + Ультрамаг Калий	3,0+3,0
5-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Кальций	3,0

Таблица 14

Система листового питания яблони «Ультра» на сорте Жигулевское/ 62-396, 2018 г.

Вид обработки	Фаза развития	Специальные удобрения	Норма расхода, л, кг/га
1-я листовая подкормка	Зеленый конус (мышинное ушко)	Ультрамаг Хелат Cu-15 + Ультрамаг Хелат Fe-13	1,0+1,0
2-я листовая подкормка	Розовый бутон	Биостим Рост	1,5
3-я листовая подкормка	Начало цветения	Биостим Универсал + Ультрамаг Бор	2,0+1,0

Таблица 14 (Продолжение)

Вид обработки	Фаза развития	Специальные удобрения	Норма расхода, л, кг/га
4-я листовая подкормка	Развитие плодов	Ультрамаг Кальций	3,0
5-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций + Ультрамаг Калий	3,0+3,0
6-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций + Ультрамаг Калий	3,0+3,0
7-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Кальций	3,0
8-я листовая подкормка	После сбора урожая	Ультрамаг Бор + Ультрамаг Хелат Zn-15	0,5+0,5

Рис. 4

Эффективность применения систем листового питания яблони «Ультра» и «Максимум», 2019 г., сорт Жигулевское/62-396, 2007 г. посадки, 8-й год плодоношения, 4,5 x 1 м



Система питания «Щелково Агрохим» - «Ультра» и «Максимум» представлена в таблице 15 и 16 соответственно.

Таблица 15

Система листового питания яблони «Ультра» на сорте Жигулевское/ 62-396, 2019 г.

Вид обработки	Фаза развития	Специальные удобрения	Норма расхода, л, кг/га
1-я листовая подкормка	Зеленый конус (мышинное ушко)	Ультрамаг Хелат Cu-15 + Ультрамаг Хелат Fe-13	1,0+1,0
2-я листовая подкормка	Розовый бутон	Биостим Рост	1,5
3-я листовая подкормка	Начало цветения	Биостим Универсал + Ультрамаг Бор	2,0+1,0
4-я листовая подкормка	Развитие плодов	Ультрамаг Кальций	3,0
5-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций + Ультрамаг Калий	3,0+3,0
6-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций + Ультрамаг Калий	3,0+3,0
7-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Кальций	3,0
8-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Кальций	3,0
9-я листовая подкормка	После сбора урожая	Ультрамаг Бор + Ультрамаг Хелат Zn-15	0,5+0,5

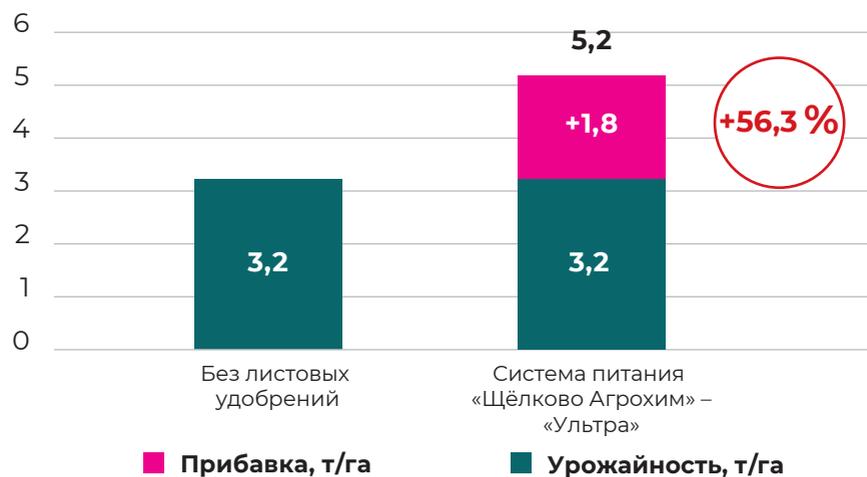
Таблица 16

Система листового питания яблони «Максимум» на сорте Жигулевское/ 62-396, 2019 г.

Вид обработки	Фаза развития	Специальные удобрения	Норма расхода, л, кг/га
1-я листовая подкормка	Раскрытие почек (мышинное ушко)	Ультрамаг Хелат Zn -15	1,0
2-я листовая подкормка	Зеленый бутон	Ультрамаг Хелат Fe-13 + Ультрамаг Хелат Cu-15	1,0+1,0
3-я листовая подкормка	Розовый бутон	Ультрамаг Фосфор Актив	2,0
4-я листовая подкормка	Начало цветения	Биостим Универсал + Ультрамаг Бор	2,0+1,0
5-я листовая подкормка	Конец цветения	Биостим Универсал + Ультрамаг Хелат Zn-15	2,0+1,0
6-я листовая подкормка	Развитие плодов	Биостим Универсал Ультрамаг Хелат Fe-13 Ультрамаг Кальций	2,0 1,0 3,0
7-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Калий Ультрамаг Кальций Ультрамаг Бор	3,0 3,0 1,0
8-я листовая подкормка	Рост плодов	Фуршет	10,0
9-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций	3,0
10-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Калий Ультрамаг Кальций	2,0 3,0
11-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Кальций	3,0
12-я листовая подкормка	После сбора урожая	Ультрамаг Бор Ультрамаг Хелат Zn-15 Ультрамаг Калий	1,0 1,0 2,0

Рис. 5

Эффективность применения систем листового питания яблони «Ультра» в 2020 г., сорт Лигол, 2018 г. посадки, 1-год плодоношения, 4,5 x 1,2 м



Система питания «Щелково Агрохим» - «Ультра» представлена в таблице 17.

Таблица 17

Система листового питания яблони «Ультра» на сорте Лигол / 62-396, 2020 г.

Вид обработки	Фаза развития	Специальные удобрения	Норма расхода, л, кг/га
1-я листовая подкормка	Зеленый конус (мышинное ушко)	Ультрамаг Хелат Cu-15 + Ультрамаг Хелат Fe-13	1,0+1,0
2-я листовая подкормка	Розовый бутон	Биостим Рост	1,5

Таблица 17 (Продолжение)

Вид обработки	Фаза развития	Специальные удобрения	Норма расхода, л, кг/га
3-я листовая подкормка	Начало цветения	Биостим Универсал + Ультрамаг Бор	2,0+1,0
4-я листовая подкормка	Развитие плодов	Ультрамаг Кальций	3,0
5-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций + Ультрамаг Калий	3,0+3,0
6-я листовая подкормка	Рост плодов	Ультрамаг Кальций + Ультрамаг Калий	3,0+3,0
7-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Кальций	3,0
8-я листовая подкормка	Созревание плодов	Ультрамаг Кальций	3,0
9-я листовая подкормка	После сбора урожая	Ультрамаг Бор + Ультрамаг Хелат Zn-15	0,5+0,5

6. СОВМЕСТИМОСТЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

6.1 Совместимость специальных удобрений и фунгицидов

6.1.1 Удобрения Ультрамаг с макроэлементами и фунгициды

Фунгициды	Ультрамаг Калий	Ультрамаг Кальций	Ультрамаг Фосфор Актив
Гренни, КС	+	+	+
Индиго, КС	+	–	+
Кантор, ККР	+	+	–
Медея, МЭ	+	+	+
Ширма, КС	+	–	+

6.1.2 Однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг и фунгициды

Фунгициды	Ультрамаг Супер Цинк -700	Ультрамаг Бор
Гренни, КС	+	+
Индиго, КС	+	–
Кантор, ККР	+	+
Медея, МЭ	+	+
Ширма, КС	+	+

6.1.3 Однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг Хелат и фунгициды

Фунгициды	Ультрамаг Хелат Zn-15	Ультрамаг Хелат Fe-13	Ультрамаг Хелат Mn-13	Ультрамаг Хелат Cu-15
Гренни, КС	+	+	+	+
Индиго, КС	+	–	+	+
Кантор, ККР	+	+	+	+
Медея, МЭ	+	+	+	+
Ширма, КС	+	+	+	+

6.1.4 Аминокислотные биостимуляторы Биостим и фунгициды

Фунгициды	Ультрамаг Калий	Ультрамаг Фосфор Актив
Гренни, КС	+	+
Индиго, КС	+	+
Кантор, ККР	+	+
Медея, МЭ	+	+
Ширма, КС	+	+

6.2 Совместимость специальных удобрений и инсектоакарицидов

6.2.1 Удобрения Ультрамаг с макроэлементами и инсектоакарициды

Пестициды	Ультрамаг Калий	Ультрамаг Кальций	Ультрамаг Фосфор Актив	Ультрамаг Супер Цинк -700	Ультрамаг Бор
Акардо, ККР	+	–	+	+	+
Дифломайт, СК	+	+	+	+	+
Юнона, МЭ	+	+	+	+	+
Кинфос, КЭ	+	+	+	+	+
Мекар, МЭ	+	+	+	+	+
Карачар, КЭ	+	–	+	+	+
Твинго, КС	+	+	+	+	+
Тейя, КС	+	–	+	+	+

6.2.2 Однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг и инсектоакарициды

Пестициды	Ультрамаг Супер Цинк -700	Ультрамаг Бор
Акардо, ККР	+	+
Дифломайт, СК	+	+
Юнона, МЭ	+	+

Пестициды	Ультрамаг Супер Цинк -700	Ультрамаг Бор
Кинфос, КЭ	+	+
Мекар, МЭ	+	+
Карачар, КЭ	+	+
Твинго, КС	+	+
Тейя, КС	+	+

6.2.3 Однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг Хелат и инсектоакарициды

Пестициды	Ультрамаг Хелат Zn-15	Ультрамаг Хелат Fe-13	Ультрамаг Хелат Mn-13	Ультрамаг Хелат Cu-15
Акардо, ККР	+	–	+	+
Дифломайт, СК	+	+	+	+
Юнона, МЭ	+	–	+	+
Кинфос, КЭ	–	–	–	–
Мекар, МЭ	+	–	+	+
Карачар, КЭ	+	+	+	+
Твинго, КС	+	+	+	+
Тейя, КС	+	+	+	–

**6.2.4 Аминокислотные биостимуляторы Биостим
и инсектоакарициды**

Пестициды	Биостим Рост	Биостим Универсал
Акардо, ККР	–	+
Дифломайт, СК	+	–
Юнона, МЭ	+	+
Кинфос, КЭ	+	+
Мекар, МЭ	+	+
Карачар, КЭ	+	+
Твинго, КС	+	+
Тейя, КС	+	+

6.3 Совместимость специальных удобрений разных марок
6.3.1 Удобрения Ультрамаг с макроэлементами

Агрохимикаты	Ультрамаг Калий	Ультрамаг Кальций	Ультрамаг Фосфор Актив
Ультрамаг Калий		+	+
Ультрамаг Кальций	+		+
Ультрамаг Фосфор Актив	+	+	

**6.3.2 Удобрения Ультрамаг с макроэлементами
и однокомпонентные микроудобрения
Ультрамаг Хелат**

Агрохимикаты	Ультрамаг Калий	Ультрамаг Кальций	Ультрамаг Фосфор Актив
Ультрамаг Хелат Zn-15	+	+	+
Ультрамаг Хелат Fe-13	+	–	+
Ультрамаг Хелат Mn-13	+	+	+
Ультрамаг Хелат Cu-15	+	+	+

**6.3.3 Однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг
и Удобрения Ультрамаг с макроэлементами**

Агрохимикаты	Ультрамаг Калий	Ультрамаг Кальций	Ультрамаг Фосфор Актив	Ультрамаг Супер Цинк -700	Ультрамаг Бор
Ультрамаг Супер Цинк -700	+	–	–	+	+
Ультрамаг Бор	+	+*	+	+	+

! * **!!! ВАЖНО!!!** В смеси сначала добавить Ультрамаг Бор, перемешать рабочий раствор, потом только Ультрамаг Кальций

6.3.4 Однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг

Агрохимикаты	Ультрамаг Супер Цинк-700	Ультрамаг Бор
Ультрамаг Супер Цинк -700		+
Ультрамаг Бор	+	+

**6.3.5 Однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг и
однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг Хелат**

Агрохимикаты	Ультрамаг Супер Цинк-700	Ультрамаг Бор
Ультрамаг Хелат Zn-15	+	+
Ультрамаг Хелат Fe-13	-	-
Ультрамаг Хелат Mn-13	+	+
Ультрамаг Хелат Cu-15	+	+

6.3.6 Однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг Хелат

Агрохимикаты	Ультрамаг Хелат Zn-15	Ультрамаг Хелат Fe-13	Ультрамаг Хелат Mn-13	Ультрамаг Хелат Cu-15
Ультрамаг Хелат Zn-15		+	+	+
Ультрамаг Хелат Fe-13	+		+	+
Ультрамаг Хелат Mn-13	+	+		
Ультрамаг Хелат Cu-15	+	+	+	+

**6.3.7 Аминокислотные биостимуляторы Биостим
и Удобрениями Ультрамаг с макроэлементами**

Агрохимикаты	Биостим Рост	Биостим Универсал
Ультрамаг Калий	+	+
Ультрамаг Кальций	+	-
Ультрамаг Фосфор Актив	+	+

**6.3.8 Аминокислотные биостимуляторы Биостим
и однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг**

Агрохимикаты	Биостим Рост	Биостим Универсал
Ультрамаг Супер Цинк -700	+	+
Ультрамаг Бор	+	+

**6.3.9 Аминокислотные биостимуляторы Биостим
и однокомпонентные микроудобрения
Ультрамаг Хелат**

Агрохимикаты	Биостим Рост	Биостим Универсал
Ультрамаг Хелат Zn-15	+	+
Ультрамаг Хелат Fe-13	+	+
Ультрамаг Хелат Mn-13	+	+
Ультрамаг Хелат Cu-15	+	+

**6.4 Совместимость специальных удобрений
и специального препарата Фуршет**
6.4.1 Фуршет и Удобрения Ультрамаг с макроэлементами

Пестициды	Ультрамаг Калий	Ультрамаг Кальций	Ультрамаг Фосфор Актив
Фуршет	+	-	+

**6.4.2 Фуршет и однокомпонентные микроудобрения
Ультрамаг**

Пестициды	Ультрамаг Супер Цинк -700	Ультрамаг Бор
Фуршет	-	+

6.4.3 Фуршет и однокомпонентные микроудобрения Ультрамаг Хелат

Пестициды	Ультрамаг Хелат Zn-15	Ультрамаг Хелат Fe-13	Ультрамаг Хелат Mn-13	Ультрамаг Хелат Cu-15
Фуршет	+	+	+	+

6.4.4 Фуршет и аминокислотные биостимуляторы Биостим

Пестициды	Биостим Рост	Биостим Универсал
Фуршет	–	+

СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ ОТ КОМПЛЕКСА ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

ИНСЕКТИЦИДЫ И АКАРИЦИДЫ

Акардо, ККР (250 г/л спиродиклофена) – инновационный механизм действия против клещей на всех стадиях их развития; высокое побочное действие против щитовок и медяниц

Дифломайт, СК (200 г/л дифлоvidaзина) – высокая овицидная активность и контроль всех подвижных стадий развития клещей

Карачар, КЭ (50 г/л лямбда-цигалотрина) – мощный пиретроидный инсектицид против яблоневоего цветоеда, плодояжорок, листоверток, клещей

Кинфос, КЭ (300 г/л диметоата + 40 г/л бета-циперметрина) – усиленное токсическое действие за счет сочетания компонентов различного механизма действия против яблонной плодояжорки и листоверток

Мекар, МЭ (18 г/л абамектина) – единственный абамектин в НАНОформуляции с острым кишечно-контактным действием против различных видов клещей и медяниц

Твинго, КС (180 г/л дифлубензулона + 45 г/л имидаклоприда) – не имеющий аналогов инсектицид для уничтожения яблоневой плодояжорки, листовертки, цветоеда на всех стадиях их развития - от яиц до имаго

Тейя, КС (480 г/л тиаклоприда) – мощный токсичный эффект от одной обработки для цветоедов, листоверток, плодояжорки, щитовок и других вредителей

Юнона, МЭ (50 г/л эмамектин бензоата) – высокоэффективный инсектицид в НАНОформуляции против яблонной плодояжорки

ФУНГИЦИДЫ

Гренни, КС (350 г/л дитианона) – специализированный фунгицид контактного действия для борьбы с паршой яблони

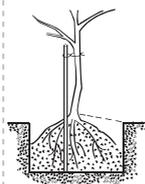
Индиго, КС (345 г/л сульфата меди трехосновного) – базовый фунгицид для профилактики развития парши, монилиоза, гнилей и других болезней

Кантор, ККР (200 г/л ципродинила) – системный фунгицид в НАНОформуляции для борьбы с комплексом болезней, в том числе паршой, монилиозом, альтернариозом, мучнистой росой, плодовыми гнилями

Медея, МЭ (50 г/л дифенокназола + 30 г/л флутриафола) – системный фунгицид в НАНОформуляции профилактического и лечебного действия с высокой эффективностью против плодовых гнилей, парши

Ширма, КС (500 г/л флуазинома) – контактный фунгицид профилактического действия для защиты яблони от парши

Комплексная защита садов



	Вредный объект	при закладке сада	зеленый конус	распускание почек	выдвижение - обособление бутонов	розовый бутон	цветение	конец цветения	начало образования завязи	плод «лещина»	плод «грецкий орех»	рост плодов	созревание плодов
БОЛЕЗНИ	Парша, монилиоз		Индиго, КС 3,0-5,0 л/га					Индиго, КС 3,0-5,0 л/га (4-кратно)					
	Альтернариоз, плодовая гниль, мучнистая роса, парша		Кантор, ККР 0,65-0,75 л/га (2-кратно)										
	Парша		Гренни, КС 1,0-1,4 л/га		Ширма, КС 0,5-0,75 л/га			Ширма, КС 0,5-0,75 л/га (3-кратно)		Гренни, КС 1,0-1,4 л/га (5-кратно)			
	Парша, мучнистая роса, филлостиктоз, плодовая гниль, гнили плодов при хранении		Медея, МЭ 0,8-1,2 л/га				Медея, МЭ 0,8-1,2 л/га (3-4 кратно)						
ВРЕДИТЕЛИ	Яблонный цветоед			Тейя, КС 0,18-0,3 л/га Карачар, КЭ 0,1-0,15 л/га Твинго, КС 0,75-1,2 л/га									
	Яблонная медяница, клещи, щитовки		Мекар, МЭ 0,75-1,0 л/га	Акардо, ККР 0,4-0,6 л/га Дифломат, СК 0,3-0,45 л/га Мекар, МЭ 0,75-1,0 л/га				Акардо, ККР 0,4-0,6 л/га Дифломат, СК 0,24-0,45 л/га		Мекар, МЭ 0,75-1,0 л/га			
	Листовертки		Тейя, КС 0,3-0,45 л/га Кинфос, КЭ 0,4-0,5 л/га Твинго, КС 0,75-1,2 л/га Карачар, КЭ 0,4 л/га					Тейя, КС 0,3-0,45 л/га Карачар, КЭ 0,4 л/га		Твинго, КС 0,75-1,2 л/га Кинфос, КЭ 0,4-0,5 л/га			
	Яблонная плодожорка						Тейя, КС 0,3-0,45 л/га Карачар, КЭ 0,4 л/га		Твинго, КС 0,75-1,2 л/га	Юнона, МЭ 0,5 л/га	Кинфос, КЭ 0,4-0,5 л/га		
	Улучшение приживаемости саженцев, развитие корневой системы	Микорайз Коренник											
	Регулятор роста для стимуляции плодообразования						Гиббера, ВР						
	Прореживание завязей								Сальдо, ВР				
	Защита от солнечных ожогов										Фушет		
ЛИСТОВЫЕ ПОДКОРМКИ	Повышение урожайности, устойчивости к стрессам		Биостим Универсал (до 5 раз)			Ультрамаг Фосфор Актив							
	Корректировка баланса микроэлементов Fe, Cu, Mn, Zn		Ультрамаг Хелат Fe-13		Ультрамаг Хелат Cu-15		Ультрамаг Хелат Mn-13	Ультрамаг Супер Zn-700		Ультрамаг Хелат Zn-15			
	Улучшение образования завязи и роста плодов			Ультрамаг Бор				Ультрамаг Бор					
	Улучшение качества и сахаристости плодов									Ультрамаг Калий			
	Улучшение качества плодов, повышение устойчивости к гнилям							Ультрамаг Кальций					

«ЩЕЛКОВО АГРОХИМ» В РЕГИОНАХ

Центральный офис «Щелково Агрохим»

141108, г. Щелково,
Московская область,
ул. Заводская, д. 2
+7 (495) 745-05-51, 745-01-98,
777-84-94
www.betaren.ru

**Алтайское
представительство**
Барнаул,
+7 (3852) 53-50-01, 53-50-02

**Астраханское
представительство**
Астрахань, +7 (917) 173-51-00

**Белгородское
представительство**
Белгород, +7 (4722) 20-03-91

**Брянское
представительство**
Супонево, +7 (4832) 40-41-60

**Владимирское
представительство**
Владимир, +7 (4922) 26-05-84

**Воронежское
представительство**
Воронеж,
+7 (4732) 611-990, 611-991

**Восточно-Сибирское
представительство**
Красноярск,
+7 (391) 274-23-67, 274-23-65

**Дагестанское
представительство**
Дербент, +7 (928) 590-62-22

**Дальневосточное
представительство**
Уссурийск,
+7 (4234) 36-81-58, 26-10-75

**Западно-Сибирское
представительство**
Омск, +7 (3812) 55-04-38

**Иркутское
представительство**
Иркутск, +7 (914) 486-55-95

**Калининградское
представительство**
Багратионовск,
+7 (962) 253-84-27

**Краснодарское
представительство**
Краснодар,
+7 (861) 259-20-47, 259-20-99

**Крымское
представительство**
Симферополь,
+7 (3652) 60-71-88,
+7 (978) 258-03-93

**Курское
представительство**
Курск, +7 (4712) 23-93-53

**Липецкое
представительство**
Липецк,
+7 (4742) 27-51-02, 27-15-03

**Мордовское
представительство**
Саранск, +7 (8342) 27-09-57

**Нижегородское
представительство**
+7 (831) 262-20-60

**Нижневолжское
представительство**
Волгоград, +7 (996) 511-04-00

**Новосибирское
представительство**
Новосибирск,
+7(383) 227-70-02

**Оренбургское
представительство**
Оренбург,
+7 (3532) 40-81-34, 40-81-37

**Орловское
представительство**
Орел,
+7 (4862) 76-44-97, 46-98-51

**Пензенское
представительство**
Пенза, +7 (841) 223-48-38

**Ростовское
представительство**
Ростов, +7 (863) 303-55-33

**Рязанское
представительство**
Рязань, +7 (4912) 28-03-22

**Самарское
представительство**
Самара, +7 (846) 222-47-25

**Саратовское
представительство**
Саратов,
+7 (8452) 65-07-35, 65-08-35

**Ставропольское
представительство**
Ставрополь,
+7 (8652) 317-323

**Тамбовское
представительство**
Тамбов, +7 (4752) 44-48-04

**Тюменское
представительство**
Тюмень, +7 (3452) 49-44-28

**Ульяновское
представительство**
+7 (927) 270-74-08

**Урало-Поволжское
представительство**
Казань, +7 (843) 562-34-85

**Уфимское
представительство**
Уфа, +7 (3472) 74-40-44

**Челябинское
представительство**
Челябинск, +7 (963) 470-99-06

**Ярославское
представительство**
Ярославль, +7 (4852) 41-57-00

СНГ

Азербайджан
Баку, + 994 12 538-39-59,
+ 994 55 214-82-80

Армения
Ереван, + 374 (912) 50-001

Беларусь
Минск, +8 (1037517) 209-95-70

Казахстан
Нур-Султан, +7 (7172) 243-237

Кыргызстан
Шопоков, + 996 555 29-25-28,
+ 996 555 91-08-80

Молдова
Кишинев, + 373 22 844-808

Туркменистан
Ашхабад, +8 (10993) 655-350-76

Узбекистан
Самарканд, + 99897 920-55-56,
+99866 240-07-03

ДАЛЬНЕЕ ЗАРУБЕЖЬЕ

Алжир
Алжир, +213 779 75 16 32

Монголия
Улан-Батор, +7 976-11-327468

Турция
Стамбул, +(90) 212-590 1191

Сербия
Белград, +381 63 25 15 25