

Внекорневая (листовая) подкормка

Каждый агроном прекрасно знает, что наивысшую урожайность и качество продукции нельзя получить, пропуская или несвоевременно выполняя хотя бы одно агротехническое мероприятие (см. рис. 1). Все они в комплексе (средства защиты растений, удобрения для почвенной и листовой подкормки) дают эффект только тогда, когда выдержаны технологические операции по подготовке почвы, обеспечению минерального питания, срокам и глубине посева, качеству семян, температурно-погодным условиями т.д.

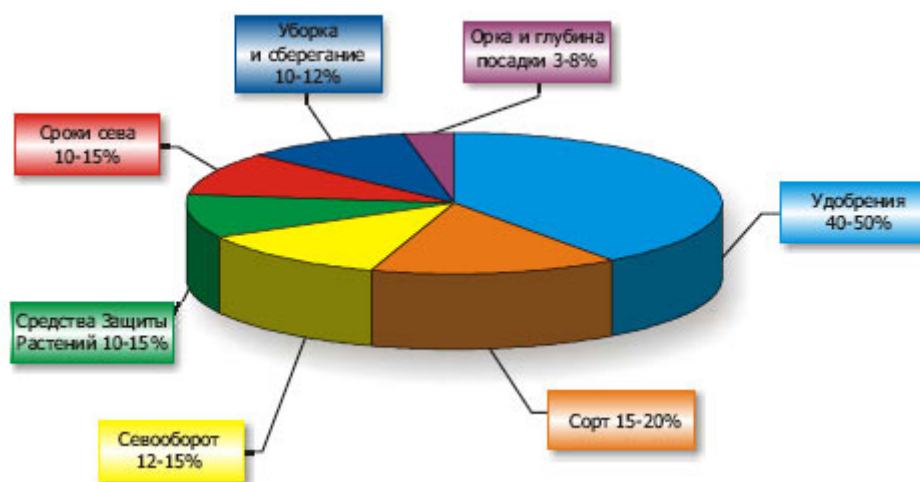


Рис. 1. Влияние агротехнических параметров на формирование урожая

Внекорневая подкормка - опрыскивание с/х культур растворами минеральных удобрений. Основана на способности растений усваивать питательные вещества с поверхности зелёных листьев и стеблей, откуда они проникают в ткани и др. органы и используются растением так же, как и при внесении удобрений в почву.

Подкормку можно выполнять односоставным удобрением (когда наблюдается резкая нехватка одного из компонентов), или же комплексным удобрением (состоящим из нескольких составляющих).

Каждое комплексное удобрение для листовой подкормки это, прежде всего, высококонцентрированный и грамотно сбалансированный набор микроэлементов в доступной для растений форме, характеризующийся идеальной растворимостью.

Нехватка одного из макро- или микроэлементов ограничивает урожайность и не позволяет растению правильно впитывать иные жизненно необходимые составляющие.

Заметьте, что эффект «передозировки» одного из составляющих является точно таким же, как и «недобор», а иногда даже намного хуже - наступает угнетение и блокировка жизненно важных процессов в культуре, и, как результат - деформация плодов, зерен, снижение качественно-количественных показателей.

Эта закономерность была выведена еще в середине 19 века и стала базовой экологической закономерностью, которая вошла в историю под названием «Правило бочки Либиха» - *"Резкий недостаток (правило Либиха) или избыток элемента ограничивают действие других элементов (даже если они находятся в оптимальном количестве)"* (рис. 2).



Рис.2: Бочка Либиха - Резкий недостаток (правило Либиха) или избыток (правило Шелфорда) составляющего ограничивают действие других составляющих (даже если они находятся в оптимальном количестве).

Ассортимент предлагаемых нами удобрений дает растению соответствующую для определенного этапа вегетационного периода порцию стратегически необходимых для правильного роста и развития питательных составляющих - зачем платить за элементы, которых растение не впитает вообще или впитает только частично?

Задачи и преимущества внекорневых подкормок

Не для кого не секрет, что в период роста и формирования урожая большинство с/х культур и растений нуждается в дополнительном питании - подкормках. Подкормки могут быть **корневые** (полив под корень раствором удобрений) и **внекорневые** - когда

растения получают питательные вещества прямо через лист. Микроэлементы, вносимые непосредственно по листу с помощью опрыскивателя, впитываясь, проходят тот же путь синтеза, что и элементы, поступившие в растение через корневую систему, **но в 5-8 раз быстрее.**

Почему МИКРОВИТ в дозировке 0,4-2 л/га способен обеспечить прибавку урожая на 10-30%?

Понятно, что азота, фосфора и калия содержащихся в этом объеме препарата физически недостаточно для формирования такой прибавки. Однако микроэлементы, которые содержит **МИКРОВИТ** в физиологически выверенных количествах, регулируют фотосинтез, дыхание, оплодотворение, белковый, углеводный, липоидный и фосфорный обменные процессы, участвуют в биосинтезе хлорофилла, ферментов, витаминов, ростовых веществ и активируют эти соединения. По данным, проанализированными учеными, можно говорить о том, что **МИКРОВИТ** снимает стресс от воздействия гербицидов и повышает коэффициент усвоения растениями азота из внесенных удобрений на 10-15%.

В полеводстве выращиваемые растения находятся в многосторонней и тесной связи с окружающей внешней средой. Получить максимальную продуктивность и качество урожая можно только при благоприятном сочетании всех факторов жизни и технологической дисциплине. Однако недостаток одного из условий жизни растения угнетает его развитие, а отсутствие - приводит к гибели. В практике земледелия чаще приходится сталкиваться с недостатком питательных веществ и воды, а в последнее время и с экстремально высокими температурами. Так, высокая температура и недостаток влаги (еще не засуха) снижают подвижность и усвоение растениями из почвы азота, калия, кальция, железа, марганца, меди и бора, а избыток влаги и низкие температуры - опять же азота, фосфора, серы, железа, марганца, цинка и бора. Поэтому, даже при достаточном количестве всех элементов питания в почве, растения не всегда в состоянии их использовать в полной мере. Нарушение питания растений - это прямые потери урожая и качества. Наибольшее отрицательное воздействие на урожай и его качество оказывает дефицит в элементах минерального питания, возникающий в критические фазы развития растений. При нарушениях корневого питания в этот период огромное значение и эффективность приобретают листовые подкормки. Роль азота, фосфора и калия как основных элементов питания известна, но жизнедеятельность любого организма невозможна и без необходимых микроэлементов (Fe, Mn, B, Zn, Cu,

Mo). Несмотря на относительно низкое содержание в клетках и тканях, микроэлементы участвуют в ключевых физиологических процессах.

Сегодня особую актуальность приобретает вопрос о способах применения микроудобрений, так как они необходимы, но в небольших количествах, при этом различных по каждому элементу в отдельности, то равномерное внесение их в почву в виде сухой смеси практически невозможно. Кроме того, диапазон оптимальных доз очень узок, и в случае превышения допустимой максимальной дозировки может быть получен отрицательный эффект.

Положительный результат от внекорневой подкормки становится заметным уже через 1-3 дня, а иногда и через несколько часов. Благодаря внекорневой подкормке мы можем повышать и формировать качественно-количественные показатели урожая, сокращать потери удобрений, внесенных в почву, экономить время и денежные средства.

В случае если недостаток каких-либо микроэлементов или нарушение баланса в питании обнаруживается только в середине (или второй половине) лета, - внекорневая подкормка становится единственным возможным и эффективным способом внесения питательных веществ.

Из-за плохо развитой или больной корневой системы, сухой или дождливой погоды, заморозков часто наблюдается «голодание» растений, малоэффективность или даже «блокировка» впитывания микроэлементов из почвы. Внекорневая подкормка непосредственно через лист становится для таких растений "интенсивной терапией"

Определение потребности растений в элементах питания проводят на основе функциональной экспресс-диагностики. Функциональные методы диагностики позволяют оценить не содержание того или иного элемента питания, а потребность растения в нём. Потребность растений в макро- и микроэлементах можно оценить, контролируя интенсивность физиолого-биохимических процессов. А.С. Плешковым и Б.А. Ягодиным (1982 г.) разработан принцип диагностики питания растений по определению фотохимической активности хлоропластов.

Принцип данного метода заключается в следующем: определяется фотохимическая активность суспензии хлоропластов, полученной из средней пробы листьев диагностируемых растений. В суспензию хлоропластов вносят испытуемый элемент питания в определённой концентрации и вновь определяют фотохимическую активность суспензии. В случае повышения фотохимической активности суспензии

хлоропластов по сравнению с контролем (без добавления элементов) делается вывод о недостатке испытуемого элемента, при снижении фотохимической активности хлоропластов - об избытке, при одинаковой активности - об оптимальной, концентрации в питательной среде.

Диагностика-вещь очень сложная и неоднозначная. Ведь в результате изменений влажности почвы и погодно-климатических условий содержание тех или иных микроэлементов в растении постоянно колеблется. То, что мы «пропишем» растению на основании исследований растительного материала, собранного 24 часа назад, уже может быть сегодня неактуальным или по крайней мере - неточным. Ведь содержание питательных веществ в самом растении еще ни о чем не говорит - иногда элемент питания накапливается в клетках растения не вследствие его необходимости для развития, а вследствие его избытка в почве или несоответствия температурно-климатических условий для его преобразования.

Кроме того, недостаток или избыток одного из элементов может нарушать поступление в растение другого, зависимого от него элемента - и так цепочка замыкается.

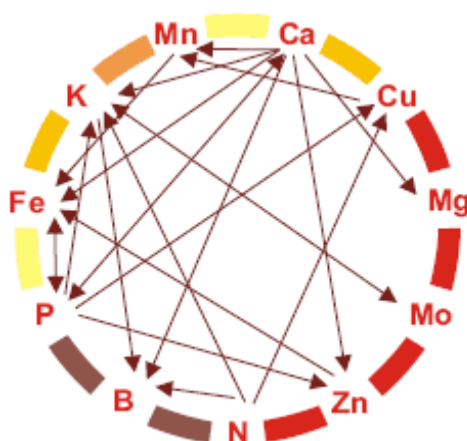


Рис.3: Взаимодействие микро- и макроэлементов в растении (колебание уровня одного составляющего автоматически ограничивает впитывание зависимых от него элементов).

Иногда данная взаимосвязь дает в результате целую гамму симптомов недостаточности, а там где есть нехватка одного элемента, как следствие, к ослабленному растению сразу цепляется целый «букет» заболеваний. Поверьте, применение удобрений (через почвенную или листовую подкормку) не освобождает от необходимости использования средств защиты растений. **Как не крути, а все же лучше, чтобы эти агротехнические мероприятия шли в паре и взаимодополнялись.** Именно, исходя из данного принципа, все наши удобрения проходят проверку на смешиваемость

со средствами защиты растений. Комплексный подход к делу позволяет ограничить количество проездов по полю и затраты на топливо, а растения в свою очередь получают не только «антибиотики» (если можно так назвать средства защиты), но и соответствующую порцию «витаминов» (микроэлементов в легко доступной форме). Выполняя только охранные мероприятия (не внося микроэлементов), мы можем получить в результате «чистый», но «слабый» урожай. Например, при недостатке молибдена (Mo) подавляется образование цветков; при недостатке меди (Cu) нарушается плодообразование; при недостатке бора (B) недоразвита цветоложе, отсутствует цветение, отмирают бутоны (яблоня, груша), засыхают соцветия и плоды; при избытке бора (B) - растения поражаются гнилью корневой шейки и заболевают хлорозом.

Микроэлементы

Микроэлементы - элементы питания, необходимые растениям в небольших количествах.

Большую потребность в микроэлементах испытывают следующие культуры:

- **в боре** - рапс, сахарная и столовая свекла, капуста цветная и белокочанная, брюссельская, кольраби, сельдерей кочанный, яблоня, вишня, слива;
- **в меди** - зерновые, капуста салатная, свекла столовая, морковь, шпинат, лук на зелень;
- **в марганце** - зерновые, бобы, горох, огурец, салат кочанный, редис, редька, шпинат и свекла столовая;
- **в молибдене** - цветная капуста, салат кочанный, шпинат;
- **в цинке** - бобовые, овощные, яблоня, груша.

От чего зависит эффективность впитывания составляющих?

К параметрам, влияющим на впитывание корневой системой растения питательных составляющих из почвы, можно зачислить:

- Сорт культуры и этап ее развития;
- Влажность почвы;
- Температуру окружающей среды и освещенность участка;
- Проветриваемость почвы (структура);
- Уровень pH почвы;
- Взаимодействие ионов (ионный антагонизм и синергизм).

Данный перечень, безусловно, обязывает так же и при рассмотрении вопроса впитывания питательных составляющих через надземные части (листья и стебель). Для сравнения в Табл. 1. и Табл. 2. представлены научно-исследовательские результаты эффективности впитывания микро- и макроэлементов растениями из почвы и через листья.

Табл.: 1. Эффективность использования растением микроэлементов при внесении их в почву.

Название составляющего	Количество микроэлемента, эффективно использованное из 1 кг/га внесенного в почву удобрения, граммы
Бор (В)	40-80
Медь (Cu)	1-5
Марганец (Mn)	1-3
Цинк (Zn)	1-10
Молибден (Mo)	20-70

Табл.: 2. Эффективность впитывания составляющих листьями растений при выполнении листовой подкормки.

Название составляющего	Количество и промежуток времени, на протяжении которого происходит впитывание элементов через листовую систему растения при выполнении листовой подкормки, %/час
Азот (N)	80% спустя 5 часов
Магний (Mg)	20% спустя 1 час, 50% спустя 5 часов
Фосфор (P)	50% спустя 2-5 дней
Калий (K)	50% спустя 1-4 дня
Кальций (Ca)	50% спустя 4-5 дней
Бор (В)	50% спустя 2 дня
Медь (Cu)	50% спустя 1-2 дня
Марганец (Mn)	50% спустя 1-2 дня
Цинк (Zn)	50% спустя 1 день
Железо (Fe)	8% спустя 1 день

Микроэлементы, находящиеся в почве, входят в состав разных соединений, большая часть которых представлена нерастворимыми или труднорастворимыми формами, и лишь небольшая - подвижными формами, усваиваемыми растениями.

Таким образом, подводя итоги, можно сказать, что на сегодняшний момент интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур невозможна без использования микроудобрений. При этом наибольшая эффективность наблюдается именно при внекорневой подкормке, т.к. не происходит потеря микроэлементов и увеличивается скорость их поступления в растения.