

Макроэлементы

Группа питательных элементов, необходимых растениям в относительно больших количествах. Доставка их растениям (за исключением магния) за счет только внекорневой подкормки практически невозможна.

Н **Азот.** Этот элемент наиболее важен для величины урожая. Входит в состав белка – основного строительного материала клеток, а также нуклеиновых кислот. Кроме того, необходим при синтезе небелковых соединений, которые участвуют в создании нуклеиновых кислот, хлорофилла, а также регуляторов роста.

Признаки недостатка. Задержка роста растений. Появляются типичные признаки хлороза: листья становятся мелкими, бледно-зелеными, затем желтеют. Изменение окраски появляется на всей листовой пластинке вместе с прожилками. Начинается оно от более старых листьев, затем распространяется на все растение.

Р **Фосфор.** Входит в состав белков, нуклеиновых кислот, фосфолипидов, а также высокоэнергетических соединений. Играет центральную роль в метаболизме клеток. Его присутствие необходимо почти во всех биохимических процессах, происходящих в растениях.

Признаки недостатка. Растения мелкие, темно-зеленые. Имеют слаборазвитую корневую систему и тонкие стебли. Листовые пластинки, особенно с нижней стороны, изменяют цвет на фиолетовый или красный. Первые признаки появляются на самых старых листьях, которые после смены окраски засыхают.

К **Калий.** Содержится в растении исключительно в ионном виде. Принимает участие более чем в 50 энзиматических реакциях, а также в биосинтезе высокомолекулярных соединений (крахмала, целлюлозы, белка, нуклеиновых кислот, пектинов и т.д.). Оказывает большое влияние на водный обмен, так как помогает сохранению надлежащего тургора. Растения, хорошо обеспеченные калием, сохраняют воду и более устойчивы к заморозкам, а также к грибковым и бактериальным заболеваниям.

Признаки недостатка. Замедляется рост растений. Они увядают, края и верхушки старых листьев жухнут, а затем чернеют и отмирают. Листовые пластинки морщинистые с слегка закрученными краями. Со временем эти листья приобретают темно-коричневую окраску, отмирают и опадают.

Ca **Кальций.** Имеет разнообразное физиологическое значение. Входит в состав стенок клетки, оказывая влияние на жесткость тканей. Принимает участие в водном обмене, где является антагонистом калия. Участвует в делении клеток в меристемах корней и побегов.

Признаки недостатка. Самые молодые листья приобретают светло-зеленую окраску. Они свернуты, а их кончики загнуты вниз. Рост растений заметно замедляется в связи с отмиранием точек роста, которые приобретают черную окраску. Пржилки листьев буреют, а стебли характерно ломаются в верхней части.

Mg **Магний.** Поступает в растение в виде свободных ионов или хелатных соединений. Входит в состав хлорофилла, а также является активатором энзимов в наиважнейших метаболических процессах.

Признаки недостатка. Прежде всего, симптомы недостатка магния заметны на старых нижних листьях. Они становятся светло-зелеными, а позднее – желтыми, при этом даже самые маленькие прожилки остаются зелеными.

S **Сера.** Присутствует в трех аминокислотах. Особенно важную роль играет в энзиматических процессах растений, делая возможным создание активного центра.

Признаки недостатка. Симптомы близки к признакам недостатка азота. Болезнь, однако, начинается с самых молодых листьев. Хлороз сначала охватывает края, а затем всю поверхность листьев, которая становится выровненной и жесткой.

Микроэлементы

Группа питательных элементов, требующихся растению в небольших количествах. Однако они имеют очень большое значение для величины и качества урожая. Ими можно полностью обеспечить растение через листовую подкормку.

Fe

Железо. Важная составляющая окислительно-восстановительных процессов. Содержится в цитохромах, играющих основную роль в переносе электронов во время фотосинтеза и дыхания.

Признаки недостатка. Основным признаком является так называемый желтый хлороз: самые молодые листья становятся светло-желтыми, иногда даже белыми. На более старых листьях хлорозу поддаются только ткани между жилками листа (жилки долго остаются зелеными). Точки роста сильно хлоротичны, не растут, но и не отмирают.

Цинк. Элемент, необходимый для образования ростовых субстанций – ауксинов. Кроме того, цинк влияет на синтез витаминов В, С, РР, а также хлорофилла.

Zn

Признаки недостатка. Карликовость растений, то есть задержанный рост побегов и междоузлий. Листья, особенно молодые, ломкие и с деформированными краями. На них появляется сильный хлороз.

Cu

Медь. Является составной частью окислительно-восстановительных ферментов, таких как оксидаза фенольная, аскорбиновая или цитохромная. Входит в состав пластоциана, принимающего участие в переносе электронов в процессе фотосинтеза.

Признаки недостатка. Увядание растений, а также пожелтение и даже побеление кончиков листьев, замедление роста и деформирование цветonoсов. У однодольных растений наблюдается хрупкость листьев и их свертывание, а у двудольных, наряду с хрупкостью, листья приобретают ложечкообразную форму.

Марганец. Создает хелатные связи между ферментом и субстратом, благодаря чему активизируются многочисленные ферменты, принимающие участие в образовании лимонной кислоты в световой фазе фотосинтеза, а также в усвоении азота.

Mn

Признаки недостатка. У однодольных растений видны серо-бурые или хлоротичные полосы между жилками листьев, а также выкрошение мертвой ткани. У двудольных растений появляется хлороз самых молодых листьев в виде сеточки на светлом желтоватом фоне и бурых пятен на более старых листьях и стеблях.

B

Бор. Обуславливает синтез лигнина и пектинов, вследствие чего участвует в строительстве стенок клеток. От его наличия зависит также надлежащее размещение целлюлозных цепочек. Недостаток бора затрудняет прорастание пыльцы на рыльце пестика. Кроме этого, он оказывает положительное влияние на усвоение других питательных элементов, особенно кальция.

Признаки недостатка. Уродуется форма листовых пластинок, особенно у самых молодых листьев, отмирают точки роста побегов и корней, появляется деформация стеблей и корней, закупорка внутренней части стеблей, деформация цветonoсов, опадание плодов.

Молибден. Выполняет очень важные биологические функции в процессе азотного обмена. Все организмы, способные к связыванию молекулярного азота, нуждаются в молибдене.

Mo

Признаки недостатка. Задержанный рост корней и надземной части растений. Хлороз самых молодых листьев при зеленых прожилках. Листья приобретают ложечкообразную, ланцетообразную или лодочкообразную форму.

