

+АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«КУБАНСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

## ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

по дисциплине: Естествознание

на тему: «Био-, макро-, микроэлементы и их роль в жизни  
растений»

Выполнил студент:

группы: 19-ПНК4-9

ФИО: Чеботарева Лолита

Владимировна

Руководитель: Заровная А.А

Подпись \_\_\_\_\_

## Содержание

Содержание .....	2
Введение .....	3
Глава 1. Био-, Макро-, Микроэлементы .....	5
1.1 Биоэлементы .....	5
1.2 Макроэлементы .....	7
1.3 Микроэлементы .....	10
Глава 2. Роль элементов в жизни растений.....	15
2.1 Биоэлементы и их роль в жизни растений .....	15
2.2 Макроэлементы и их роль в жизни растений .....	16
2.3 Микроэлементы и их роль в жизни растений.....	19
Глава 3. Питание для растений.....	23
Практическая часть .....	25
Заключение.....	26
Список литературы.....	27
Приложение А.....	28

## **Введение**

Многие макро-, микро- и биоэлементы входят в состав жизненно необходимых элементов, которые входят в состав многих витаминов, гормонов, ферментов, дыхательных пигментов, участвует в процессах обмена веществ, тканевом дыхании и т. Элементы необходимы организму для построения и жизнедеятельности клеток и органов.

Цель моей работы заключается в изучении био-, макро-, микроэлементов в растениях, их роль в жизнедеятельности. Описать некоторые элементы.

Задачи работы:

- 1) изучение литературы на тему «Био-, макро-, микроэлементы и их роль в жизни растения».
- 2) обработка полученных данных, отсеивание ненужной информации, сокращение.
- 3) Формирование логического текста.

Актуальность данной работы заключается в том, что всё больше людей задумываются чем же полезны различные микроэлементы для цветов и в чём же их важность. Химические элементы, которые, входя в состав организмов растений, животных и человека, принимают участие в процессах обмена веществ и обладают выраженной биологической ролью, получили название биогенных элементов. К числу биоэлементов относятся: азот, водород, железо, йод, калий, кальций, кислород, кобальт, кремний, магний, марганец, медь, молибден, натрий, сера, стронций, углерод, фосфор, фтор, хлор, цинк.

Значительное количество химических элементов, постоянно обнаруживаемых в организмах, оказывает определенное влияние на течение процессов обмена веществ и на ряд физиологических функций в эксперименте, однако еще не известно, какую роль эти элементы играют в организмах в природных условиях, и поэтому их биогенное значение пока

сомнительно. К таким элементам относятся алюминий, барий, бериллий, бром, висмут, галлий, германий, кадмий, литий, мышьяк, никель, олово, радий, ртуть, рубидий, свинец, серебро, сурьма, титан, уран, хром, цезий.

Количественное содержание биоэлементов, входящих в состав организмов, сильно варьирует в зависимости от среды обитания, способа питания, видовой принадлежности и т.п.

Основную массу живого вещества (99,4%) составляют так называемые макроэлементы: O, C, H, Ca, N, K, P, Mg, S, Cl, Na.

К числу микроэлементов, содержание которых в организме исчисляется тысячными и даже триллионными долями процента, относятся: железо, кобальт, марганец, медь, молибден, цинк, кадмий, фтор, йод, селен, стронций, бериллий, литий и др.

Микроэлементам, несмотря на их малое количественное содержание в организмах, принадлежит значительная биологическая роль. Помимо общего благоприятного влияния на процессы роста и развития, установлено специфическое воздействие ряда микроэлементов на важнейшие физиологические процессы - например, фотосинтез у растений.

Связь между ролью элемента в живом организме и положением его в периодической системе хорошо прослежена для многих микроэлементов, однако далеко еще не все стороны этой зависимости изучены в достаточной степени.

Мощное воздействие микроэлементов на физиологические процессы и организме объясняется тем, что они вступают в теснейшую связь с биологически активными органическими веществами - гормонами, витаминами. Изучена также их связь со многими белками и ферментами. Именно указанными взаимоотношениями и определяются основные пути вовлечения микроэлементов в биологические процессы.

## Глава 1. Био-, Макро-, Микроэлементы

### 1.1 Биоэлементы

Биоэлементы (с греч. *bios* - жизнедеятельность) – компоненты, совершенно, требуемые с целью существования; биоэлементы регулярно пребывают в составе организма и представляют характеризующую значимость в действиях жизнедеятельности. Все без исключения биоэлементы возможно относительно поделить в 3 категории: макроэлементы, эссенциальные (неподменные) и относительно эссенциальные микроэлементы. В активных клеточках как правило выявляются отпечатки практически абсолютно всех компонентов, находящихся там в находящейся вокруг сфере, но с целью существования их следует приблизительно СОРОК.

В связи с численного нахождения они разделяются в макроэлементы, находящиеся в 10-х и сотых частях процента, и микроэлементы, находящиеся в тысячных и миллионных частях процента.

Важнейшими органогенными компонентами считаются воздух (является приблизительно 70 ПРОЦЕНТОВ народ организмов), неметалл (18%), тритий (10%), элемент, а кроме того элемент, элемент, силиций, металл, люминофор, жупел, элемент, галоген, металл. Их среднее сущность - наиболее 0,01% биомассы. Все без исключения перечисленные выше органогенные компоненты оформляют категорию макроэлементов.

Биоэлементы:

Биоэлементы – органогены

O, C, H, N

Макроэлементы

Ca, Mg, P, S, K, Na, Cl

Эссенциальные микроэлементы

Fe, Zn, Cu, Mn, Mo, Co, Cr, Se, I

Токсичные микроэлементы

Al, Pb, Ba, Bi, Компакт–диск, Hg, Ti, Be, Sb

## 1.2 Макроэлементы

Макроэлементы — химические компоненты, преодолеваемые растениями в крупных долях, с п. ДЕСЯТИ вплоть до п. ДЕСЯТИ-2 масса. %. Основными макроэлементами считаются N, P, K, Ca, Mg, Si, Fe, S.

Азот хорошо усваивается растением с солей азотной кислоты и аммония. Некто считается один с первостепеннейших компонентов корневого 'питания, таким образом равно как вступает в структура белков абсолютно всех активных клеток. Непростая микрочастица белочка, с коего выстроена плазма, включает с 16 вплоть до 18% азота. Плазма предполагает собою активное элемент, в ней происходит важнейший физический процедура — респираторный взаимообмен.

Фосфор. Сущность фосфора в растениях является приблизительно 0,2% в высохшей изобилие. Люминофор действует в корневую концепцию и действует в растении в варианте окисленных сочетаний, основным способом фрагментов ортофосфорной кисло-ты ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ). Физическое роль фосфора обуславливается этим, то что некто вступает в структура строя базисных сочетаний, подобных, равно как нуклеиновые кислоты (КИСЛОТА и РНК), нуклеотиды (АДЕНОЗИНТРИФОСФАТ, НАДО, НИКОТИНАМИДАДЕНИНДИНУКЛЕОТИДФОСФАТ), нуклеопротеиды, эликсир жизни и множества иных, исполняющих основную значимость в размене элементов.

Сера находится в растениях в числе 0,17%. Но в растениях рода капустовых её сущность значительно ранее. Действует жупел в растения в варианте сульфатона  $\text{SO}_4^{2-}$ . Жупел вступает в структура базисных сочетаний, исполняющих немаловажную значимость в размене элементов организма. Таким образом, жупел вступает в структура 3-х аминокислот — цистина, цистеина и метионина. Практически все без исключения белогорья содержат аминокислоты, включающие серу, по этой причине делается ясна значимость дымчаты в протеиновом размене организма. Жупел, поступая в

постенница в варианте голубь SO42-, стремительно переключается в базисную конфигурацию присутствие участия АДЕНОЗИНТРИФОСФАТ и магния:

Элемент вступает в структура растений в числе 0,2%. В прежних листьях его сущность достигает вплоть до 1 %. Действует в варианте голубь Ca22+. Значимость кальция многообразна. Элемент, объединяясь с пектиновыми элементами, предоставляет пектаты кальция, какие считаются важной составляющий составляющей клеточных слоев растений. Центральные пластинки, склеивающие клеточные слоя располагающихся рядом клеток, заключаются согласно превосходству с пектатов кальция. Присутствие дефиците кальция клеточные слоя ослизняются, то что в особенности наглядно выражается в клеточках корня. Элемент слабо перемещается согласно растению, по этой причине с целью предотвращения ослизнения следует, для того чтобы ионы Ca22+ напрямую соприкасались с клеточками корня.

Магний. Сущность магния в растениях является в обычном 0,17%. Металл действует в постенница в варианте голубь Mg2+. Металл вступает в структура главного пигмента травяных листочков — хлорофилла. Металл удерживает текстуру рибосом, объединяя РНК и протеин.

Калий. Сущность калия в растении в обычном является 0,9%. Некто действует в постенница в варианте голубь K+. Физическую значимость калия невозможно рассматривать целиком выпитанной. Элемент никак не вступает буква в один базисное объединение. Значительная доля его (70 ПРОЦЕНТОВ) в клеточке пребывает в независимой гетерополярной фигуре и просто извлекается прохладной водою, другие 30% в адсорбированном пребывании. В сопоставление кальцию элемент уменьшает микровязкость протоплазмы, увеличивает её оводненность, повышая гидратацию белков.



Железо вступает в структура растения в числе 0,08%. Потребность железа существовала представлена в этот ведь промежуток, то что и других макроэлементов. По этой причине, невзирая в жалкое сущность, его значимость рассматривается совместно с макроэлементами. Металл действует в постенница в варианте  $\text{Fe}^{3+}$ , а транспортируется в листья согласно ксилеме в варианте цитрата железа (III). Значимость железа в основной массе ситуации сопряжена с его возможностью переключаться с окисленной фигуры ( $\text{Fe}^{3+}$ ) в реконструированную ( $\text{Fe}^{2+}$ ) и назад. Металл вступает в структура каталитических средоточий множества окислительно-реставрационных ферментов.

### 1.3 Микроэлементы

Микроэлементы — химические компоненты, находящиеся там в организмах в невысоких концентрациях (как правило тысячные части процента и далее). Металл, металл, аурипигмент, пиролюзит, лес, галоген, элемент, галоген, металл, полупроводник, имя и определенные др. принадлежат к микроэлементам.

Практическая важность изучений согласно микроэлементам сопряжена с этим, то что имеется агропочвенные глубинке, в каком месте критически так не хватает этого либо другого с их. Помимо этого, зачастую в основе микроэлементы пребывают в неусвояемом с целью постного организма пребывании, по этой причине введение микроудобрений (удобрений, включающих микроэлементы) в основу весьма целесообразно. Но необходимо принимать во внимание, то что большие дозы микроэлементов имеют все шансы проявить опасное воздействие. Оказалось, то что микроэлементы в сдерживающем основной массе активизируют конкретные ферментативные концепции. Данное исполняется разными способами — прямым заинтересованностью в составе молекул ферментов либо их активацией. Значимым фактором в воздействии абсолютно всех микроэлементов считается их умение предоставлять групповые объединения с разными базисными сочетаниями, в этом количестве и с белками. Различные микроэлементы имеют все шансы предоставлять групповые объединения с одними и этими ведь базисными элементами, вследствие чему они имеют все шансы представлять равно как антагонисты. Из этого места очевидно, то что с целью стандартного увеличения растений следует конкретное соответствие микроэлементов (железка к марганцу, меди к лесу и т. д.). В разрешение проблем, сопряженных с кормлением растений микроэлементами огромный вложение привнесли Я.В. Пейве, М.Я. Ученик, М.В. Каталымов, Б.А. Ягодин и др.

Пирролюзит действует в постенница в варианте ионов  $Mn^{2+}$ . Среднее сущность марганца в растениях 0,001 %. В растении пирролюзит пребывает в различной уровня окисления ( $Mn^{2+}$ ,  $Mn^{3+}$ ,  $Mn^{4+}$ ). Пирролюзит характеризуется значительным признаком окислительно-восстано-вительного возможности. С данным сопряжено роль данного компонента в реакциях био окисления. Некто нужен с целью стандартного протекания фотосинтеза, так как вступает в структура интенсивного середины кислородовыделяющего ансамбля фотосистемы II и реализовывает разделение вода и акцентирование воздуха:  $2Mn^{4+} + 2H_2O = 2Mn^{2+} + 4H^+ + O_2$ .

Медь вступает напрямую в структура строя энзиматических концепций, имеющих отношение к команде оксидаз, подобных, равно как полифенолоксидаза, аскорбатоксидаза, цитохромоксидаза. В данных ферментах металл связана с белком, согласно-очевидному, посредством SH-категории. Полифенолоксидаза и аскорбатоксидаза реализовывают окисдирование фенолов и аскорбиновой кислоты, а цитохромоксидаза вступает в структура респирационной цепочки митохондрий. Значительная доля меди (75% с в целом нахождения меди в листьях) концентриру-ется в хлоропластах. В хлоропластах сконцентрирован и медесодержащий протеин си-него тона — пластоцианин. Сущность меди в пластоцианине является 0,57%. Металл, аналогично железу и марганцу, имеет возможностью к реверсируемому окислению и возобновлению:  $Cu^{2+} + Cu^+$ .

Цинк действует в постенница в варианте ионов  $Zn^{2+}$ . Среднее сущность цинка в растениях 0,002%. В растениях металл никак не принимает участие в окислительно-реставрационных реакциях, так как никак не изменяет уровень окисления. Некто вступает в структура наиболее ТРИДЦАТЬ ферментов, в т. ч. фосфатазы, карбоангидразы, алкогольдегидрогеназа, РНК-фермент и др. Фермент ускоряет разделение гидрата окиси углерода в водичку и углекислый голубое топливо. Данная отклик значима с целью хода

фотосинтеза. Углекислый голубое топливо, поступая в клеточку, расходуется в здесь, создавая  $\text{H}_2\text{CO}_3$ :  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2$ .

Молибден действует в растениях в варианте аниона  $\text{MoO}_4^{2-}$ . Сущность молибдена в растениях является 0,0005—0,002%. Металл вступает в структура наиболее ДВАДЦАТЫЙ ферментов, исполняя присутствие данном никак не только лишь каталитическую, однако и скелетную функцию. Металл совместно с железом вступает в структура интенсивного середины энзиматического ансамбля нитрогеназы в варианте Мо-Fe-протеин и принимает участие в регистрации азота атмосферы разными микроорганизмами. Присутствие в восстановлении нитратов металл функционирует равно как шпион электронов с ФЛАВИНАДЕНИНДИНУКЛЕОТИД (фад) к нитрату, присутствие данном  $\text{NO}_3^-$  переключается в  $\text{NO}_2^-$ , а  $\text{Mo}^{5+}$  — в  $\text{Mo}^{6+}$ . Формирование нитратредуктазы считается один с нескольких образцов адаптационного синтеза ферментов в постном организме. Данный белок образовывается, если в сфере существуют нитраты и металл.

Бор действует в растениях в варианте аниона борной кислоты —  $\text{BO}_3^{3-}$ . Среднее сущность бора в растениях 0,0001%. Значимость бора выяснена очень никак не довольно. Данное сопряжено с этим, то что бор, в отличие с многих иных микроэлементов, никак не вступает в структура буква 1-го фермента и никак не считается активатором ферментов. Огромное роль с целью реализации функции бора обладает его умение предоставлять групповые объединения. Сложные комплексы с борной кислотой формируют элементарные глюкоза, полисахариды, спирты, фенольные объединения и др. В данной взаимосвязи возможно допустить, то что бор оказывает большое влияние в темп ферментативных взаимодействий посредством субстраты, в какие функционируют ферменты.

Кобальт пребывает в материях растений в гетерополярной ( $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{3+}$ ) и единой фигуре. Сущность кобальта в обычном является 0,00002%. В

особенности металл нужен бобковым растениям, так как принимает участие в регистрации погодного азота. Металл вступает в структура кобаламина (центр В12 и его выводные), что синтезируется микроорганизмами в клубеньках бобковых растений, а кроме того в структура ферментов у азотфиксирующих организмов, участвующих в синтезе метионина, КИСЛОТА и разделении клеток микроорганизмов.

Хлор действует в постенница в варианте Cl<sup>-</sup>. Галоген нужен с целью деятельность ФС II в стадии фотосинтетического распада вода и отделения воздуха. Представлено воздействие хлоридов в службу Н<sup>+</sup>-АТФаз тонопласта, содействие в разделении клеточки. Существуют данные о воздействии хлора в азотный взаимообмен. Таким образом, хлориды активизируют динамичность аспарагинсинтетазы, что принимает участие в передвижке аминокислоты в аминокислота. Сосредоточиваясь в растении в вакуолях, хлориды имеют все шансы осуществлять осморегулирующую функцию. Минус хлора выражается крайне редко и прослеживается только лишь в весьма щелочных основах.

Металл действует в растения в варианте голубь Ni<sup>2+</sup>, однако способен кроме того пребывать в варианте Ni<sup>+</sup> и Ni<sup>3+</sup>, Значимость никеля с целью верхних растений равно как микроэлемент существовала подтверждена не так давно. Вплоть до данного полагали металл важным микроэлементом множества микроорганизмов. У верхних растений металл вступает в структура фермента уреазы, что реализовывает отклик распада мочевины. Представлено, то что в растениях, состоятельных никелем, динамичность уреазы ранее и в соответствии с этим далее сущность мочевины согласно сопоставлению с негарантированными. Металл активизирует несколько ферментов, в т. ч. нитратредуктазу и прочие, проявляет регулирующее воздействие в текстуру рибосом.

Для увеличения диатомных водорослей нужен силиций. Некто делает лучше увеличение определенных злаков, подобных, равно как злак и маис.

Силиций увеличивает стабильность растений вопреки полегания, таким образом равно как вступает в структура клеточных стен. Хвощи имеют необходимость в кремнии с целью прохождения актуального цикла. Но и прочие разновидности накапливают довольно кремния и соответствуют присутствию внесению кремния повышением темпов увеличения и продуктивности. В гидрированной фигуре  $\text{SiO}_2$  силиций скапливается в эндоплазматическом ретикулуме, клеточных стенах, в межклетных местах. Некто способен кроме того формировать сложные комплексы с полифенолами и в данной фигуре взамен лигнина предназначается с целью поддержания клеточных стен.

## **Глава 2. Роль элементов в жизни растений**

### **2.1 Биоэлементы и их роль в жизни растений**

Катионы. Калий, кальций и магний усваиваются из любых растворимых солей, анионы которых не обладают токсическим действием. Доступными они являются и находясь в «поглощенном состоянии» т. е. связанные с каким-нибудь нерастворимым веществом, обладающим ясно отраженными кислотными свойствами. Попав в растения, калий и кальций в своей массе не претерпевают никаких химических превращений, но они необходимы для питания. Их нельзя заменить другими элементами, как нельзя ничем заменить азот, фосфор и серу.

Основная физиологическая роль калия, кальция и магния, вернее их ионов, состоит в том, что, адсорбируясь на поверхности коллоидных частиц протоплазмы, они создают вокруг них определенные электростатические силы. Эти силы играют немало-важную роль в создании структуры живого вещества, без которой не могут происходить ни согласованная деятельность ферментов, ни синтез клеточных веществ. Ионы удерживают вокруг себя различное количество молекул воды, в результате чего объем иона является неодинаковым. Неодинаковы и силы, удерживающие ион на поверхности коллоидной частицы. Ион кальция имеет наименьший объем — он с большей силой удерживается на поверхности коллоидов. Ион калия имеет наибольший объем, в силу чего образует менее стойкие адсорбционные связи и может быть вытеснен ионом кальция. Ион магния занимает промежуточное положение.

Поскольку, адсорбируясь, ионы стремятся удержать свою водяную оболочку, то они определяют оводненность и водоудерживающую силу коллоидов. При наличии калия водоудерживающая способность ткани увеличивается, при наличии кальция — понижается. Таким образом, решающим в создании определенных внутренних структур является соотношение катионов, а не только их абсолютное содержание.

## 2.2 Макроэлементы и их роль в жизни растений

Макроэлементы представляют особую важность для роста и развития растений на всех стадиях жизненного цикла. К ним относят те, которые содержатся в культурах в значительных количествах - это азот, фосфор, калий, сера, магний и железо. При их дефиците представители флоры плохо развиваются, что сказывается на урожайности. Признаки нехватки многократно используемых макроэлементов проявляются прежде всего на старых листьях.

### Азот

Главный ответственный за питание корней элемент. Он участвует в реакциях фотосинтеза, регулирует обмен веществ в клетках, а также способствует росту новых побегов. Этот элемент особенно необходим для растений на стадии вегетации. При нехватке азота рост насаждений замедляется или останавливается вовсе, цвет листьев и стеблей становится бледнее. Из-за переизбытка азота позднее развиваются соцветия и плоды. Насаждения, которых перекормили азотом имеют ботву темно-зеленого цвета, и излишне толстые стебли. Период вегетации удлиняется. Слишком сильное перенасыщение азотом приводит к гибели флоры в течение нескольких дней.

### Фосфор

Участвует в большинстве протекающих в растениях процессах. Обеспечивает нормальное развитие и функционирование корневой системы, образование крупных соцветий, способствует вызреванию плодов.

Нехватка фосфора негативно сказывается на цветении и процессе созревания. Цветки получаются мелкими, плоды часто с дефектами. Листья могут окрашиваться в красновато-коричневый оттенок. Если же фосфор в избытке, замедляется обмен веществ в клетках, растения становятся чувствительными к нехватке воды, они хуже усваивают такие питательные



элементы, как железо, цинк и калий. В результате листья желтеют, опадают, срок жизни растения сокращается.

### Калий

Процент калия в растениях больше по сравнению с кальцием и магнием. Этот элемент задействован в синтезировании крахмала, жиров, белков и сахарозы. Он защищает от обезвоживания, укрепляет ткани, предупреждает преждевременное увядания цветков, повышает сопротивляемость культур к различного рода патогенам.

Растения, обедненные калием, можно узнать по отмершим краям листьев, коричневым пятнам и куполообразной их форме. Это происходит вследствие нарушения процессов производства, накопления в зеленых частях насаждений продуктов распада, аминокислот и глюкозы. Если калий в избытке, наблюдается замедление всасывания растением азота. Это приводит к остановке роста, деформациям листьев, хлорозу, а на запущенных стадиях к отмиранию листьев. Поступление магния и кальция также затрудняется.

### Магний

Участвует в реакциях с образованием хлорофилла. Является одним из его составных элементов. Способствует синтезу фитинов, содержащихся в семенах и пектинов. Магний активизирует работу энзимов, при участии которых происходит образование углеводов, протеинов, жиров, органических кислот. Он участвует в транспорте питательных веществ, способствует более скорому вызреванию плодов, улучшению их качественных и количественных характеристик, повышению качества семян.

Если растения испытывают дефицит магния, их листья желтеют, так как молекулы хлорофилла разрушаются. Если недостаток магния своевременно не восполнить, растение начнет отмирать. Избыток магния у растений

наблюдаются редко. Однако, если доза внесенных препаратов магния слишком большая, замедляется всасываемость кальция и калия.

### Сера

Является составным элементов протеинов, витаминов, аминокислот цистина и метионина. Участвует в процессах образования хлорофилла. Растения, которые испытывают серное голодание, нередко заболевают хлорозом. Болезнь поражает главным образом молодые листья. Избыток серы приводит к пожелтению краев листьев, их подворачиванию вовнутрь. Впоследствии края обретают коричневый оттенок и отмирают. В некоторых случаях возможно окрашивание листьев в сиреневый оттенок.

### Железо

Является составным компонентом хлоропластов, участвует в производстве хлорофилла, обмене азота и серы, клеточном дыхании. Железо – необходимый компонент многих растительных ферментов. Этот тяжелый металл играет наиболее важную роль. Его содержание в растении достигает сотых долей процента. Неорганические соединения железа ускоряют биохимические реакции.

При дефиците этого элемента растения нередко заболевают хлорозом. Нарушаются дыхательные функции, ослабляются реакции фотосинтеза. Верхушечные листья постепенно бледнеют и усыхают.

## 2.3 Микроэлементы и их роль в жизни растений

Основными микроэлементами являются: железо, марганец, бор, натрий, цинк, медь, молибден, хлор, никель, кремний. Их роль в жизни растений нельзя недооценивать. Недостаток микроэлементов хоть и не приводит к гибели растений, но сказывается на скорости протекания различных процессов. Это влияет на качество бутонов, плодов и урожаях в целом.

### Кальций

Регулирует усвоение белков и углеводов, влияет на продуцирование хлоропластов и усвоению азота. Он играет важную роль в построении сильных клеточных оболочек. Наибольшее содержание кальция наблюдается в зрелых частях растений. Старые листья состоят из кальция на 1 %. Кальций активирует работу многих ферментов, в том числе амилазы, фосфоорилазы, дегидрогеназы и др. Он регулирует работу сигнальных систем растений, отвечая за нормальные реакции на воздействия гормонов и внешними раздражителями.

При нехватке этого химического элемента происходит ослизнение клеток растений. Особенно это проявляется на корнях. Нехватка кальцием приводит к нарушению транспортной функции мембран клеток, повреждению хромосом, нарушению цикла деления клеток. Перенасыщение кальцием провоцирует хлороз. На листьях появляются бледные пятна с признаками некроза. В некоторых случаях можно наблюдать круги, заполненные водой. Отдельные растения реагируют на переизбыток данного элемента ускоренным ростом, но появившиеся побеги быстро отмирают. Признаки отравления кальцием схожи с переизбытком железа и магния.

### Марганец

Активизирует работу ферментов, участвует в синтезировании протеинов, углеводов, витаминов. Марганец также принимает участие в фотосинтезе, дыхании, углеводно-белковом обмене. Недостаток марганца

приводит к высветлению окраски листьев, появлению отмерших участков. Растения заболевают хлорозом, у них отмечается недоразвитие корневой системы. В серьезных случаях начинают засыхать и опадать листья, отмирать верхушки веток.

### Цинк

Регулирует окислительно-восстановительные процессы. Является компонентом некоторых важных ферментов. Цинк повышает выработку сахарозы и крахмала, содержание в плодах углеводов и белков. Он участвует в реакции фотосинтеза и способствует выработке витаминов. При нехватке цинка растения хуже противостоят холоду и засухе, уменьшается содержание в них белка. Цинковое голодание также приводит к изменению окраски листьев (они желтеют или обретают белесый цвет), уменьшению образования почек, падению урожайности.

### Молибден

На сегодняшний день именно этот микроэлемент называют одним из важнейших. Молибден регулирует азотный обмен, нейтрализует нитраты. Он также влияет на углеводородный и фосфорный обмен, производство витаминов и хлорофилла, а также на скорость протекания окислительно-восстановительных процессов. Молибден способствует обогащению растений витамином С, углеводами, каротином, белками.

Недостаточные концентрации молибдена негативно сказываются на обменных процессах, затормаживается редуцирование нитратов, образование белков и аминокислот. В связи с этим урожаи снижаются, их качество ухудшается.

### Медь

Является элементом медьсодержащих белков, энзимов, участвует в фотосинтезе, регулирует транспорт белков. Медь повышает содержание азота и фосфора в два раза, а также защищает хлорофилл от разрушения.

Дефицит меди приводит к скручиванию кончиков листьев и хлорозу. Снижается количество пылевых зерен, падает урожайность, у деревьев “повисает” крона.

### Бор

Регулирует обмен протеинов и углеводов. Является важнейшим компонентом синтеза РНК и ДНК. Бор в союзе с марганцем являются катализаторами реакции фотосинтеза в растениях, которые испытали на себе заморозки. Бор требуется насаждениям на всех стадиях жизненного цикла.

От дефицита бора страдают больше всего молодые листья. Нехватка этого микроэлемента приводит к замедленному развитию пыльцы, внутреннему некрозу стеблей.

Избыток бора тоже нежелателен, так как приводит к ожогам нижних листьев.

### Никель

Представляет собой составной компонент уреазы, с его участием протекают реакции разложения мочевины. В насаждениях, которые обеспечены никелем в достаточном количестве, содержание мочевины ниже. Также никель активирует некоторые ферменты, участвует в транспорте азота, стабилизирует структуру рибосом. При недостаточном поступлении никеля замедляется рост растений, снижается объем биомассы. А при перенасыщении никелем угнетаются реакции фотосинтеза, появляются признаки хлороза.

### Хлор

Является основным элементов водно-солевого обмена растений. Участвует в поглощении кислорода корневой системой, реакциях фотосинтеза, энергетическом обмене. Хлор уменьшает последствия заболевания грибом, борется с излишним поглощением нитратов.

При недостатке хлора корни вырастают короткими, но при этом густо разветвленными, а листья увядают. Капуста, испытавшая дефицит хлора, получается неароматной.

При этом и переизбыток хлора вреден. При нем листья становятся мельче и твердеют, на некоторых появляются пурпурные пятна. Стебель также грубеет. Чаще всего дефицит Cl проявляется наряду с недостатком N. Исправить ситуацию позволяет аммиачная селитра и каинит.

### Кремний

Является своеобразным кирпичиком стенок клеток, а потому повышает выносливость насаждений перед заболеваниями, заморозками, загрязнениями, нехваткой воды. Микроэлемент влияет на обменные процессы с участие фосфора и азота, помогает снижать токсичность тяжелых металлов. Кремний стимулирует развитие корней, влияет на рост и развитие растений, способствует урожайности, повышает содержание сахара и витаминов в плодах. Визуально дефицит кремния не обнаружить, но его недостаток негативно скажется на сопротивляемости культур негативным факторам, развитости корневой системы, развитии цветов и плодов.

### Глава 3. Питание для растений

Микро- и макроэлементы оказывают влияние друг на друга, в результате их биодоступность для флоры меняется. Переизбыток фосфора приводит к нехватке цинка и образованию фосфатов меди и железа – то есть недоступности этих металлов для растений. Переизбыток серы уменьшает усвояемость молибдена. Излишек марганца приводит к хлорозу, вызванному недостатком железа. Высокие концентрации меди приводят к нехватке железа. При дефиците В нарушается всасываемость кальция. И это только часть примеров!

Вот почему так важно для восполнения дефицита макро- и микроэлементов, использовать сбалансированные комплексы удобрений. Для различных сред существуют свои составы. Нельзя применять удобрение для почвы в гидропонике, ведь изначальные условия будут неодинаковы.

Почва – своеобразный буфер. В ней питательные вещества могут находиться до тех пор, пока не понадобятся растению. Почва сама регулирует уровень pH, тогда как в гидропонных системах показатели полностью зависят от человека и тех препаратов, которыми он насыщает питательный раствор.

При традиционном выращивании нельзя точно знать, сколько тех или иных микроэлементов содержится в земле, тогда как в гидропонике показатели pH и ЕС питательного раствора можно определить без труда – с помощью pH-метра и ЕС-метра. Выращивание в гидропонике более эффективно. Вместе с тем любой сбой здесь имеет более серьезные последствия для насаждений. Вот почему нужно выбирать удобрения внимательно. Оптимальный комплекс макро- и микроэлементов, необходимых для питания растения, выращиваемого в земле, содержит комплект удобрений Bio-Grow + Bio-Bloom. Препарат ускоряет рост цветов и культур, увеличивает урожайность.

Для растений, выращиваемых методом гидропоники рекомендуем выбрать комплект удобрений Flora Duo Grow HW + Flora Duo Bloom производства Франция. Он имеет сбалансированный состав, который закрывает все потребности растений на протяжении всего жизненного цикла. Flora Duo Grow способствует ускоренному росту листьев и формированию сильных стеблей. Flora Duo Bloom содержит фосфор, который готовит насаждения к цветению и плодоношению.



### **Практическая часть**

Чтобы доказать практическую значимость моего проекта, я решила провести опрос среди моих друзей, коллег и членов моей семьи, на знания биологии школьного курса. Для этого я поставила определенные цели:

- 1 Создать список вопросов, которые я буду задавать по выбранной мной темы (Приложение А)
- 2 Выяснить мнение человека, которое касается данной темы
- 3 Подвести итоги опроса и обобщить проделанную мной работу

## **Заключение**

Все больше людей задумываются чем же полезны различные микроэлементы для цветов и в чем их же важность. Химические элементы, которые, входя в состав организмов растений, животных и человека, принимают участие в процессах обмена веществ и обладают выраженной биологической ролью. Значительное количество химических элементов, постоянно обнаруживаемых в организмах, оказывает определенное влияние на течение процессов обмена веществ и на ряд физиологических функций в эксперименте.

### Список литературы

1. Малиновский В. И. Физиология растений: Учеб. пособие. - Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2004.
2. Медведев С. С. Физиология растений: Учебник. - СПб.: Изд-во С.-Петербург. Ун-та, 2004. - 336 с.
3. Полевой В. В. Физиология растений: Учеб. для биол. спец. вузов. - М.: Высш. шк., 1989. - 464 с.
4. Физиология растений: Учебник для студ. вузов / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; Под ред. И.П. Ермакова. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 604 с.
5. Физиология растений. Онлайн-энциклопедия [Электронный ресурс]. - <http://fizrast.ru/kornevloe-pitanie/fiz-rol/makro-mikro/makroelementy.html>.

## Приложение А

Вопрос 1. Как вы считаете могут ли растения обходиться без различных видов микроэлементов?

Да	Нет
45%	55%

Вопрос 2. Как вы считаете может ли человек влиять на количество и качество влияния микроэлементов в жизнедеятельности растений?

Да	Нет
85%	15%

Вопрос 3. Вы бы хотели узнать, что-то новое и необычное из жизни растений, если бы у вас была возможность стать цветком на один день?

Да	Нет
89%	11%