



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РФ**

**Федеральное государственное
образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Биологический факультет

**Лекарственные растения
и фитотерапия**

Лекция № 4,5

Классификация

лекарственных растений

Содержание

1. Химическая классификация лекарственных растений.
2. Вода и минеральные вещества.
3. Вещества первичного биосинтеза.
 - а). Лекарственные растения и сырье, содержащие углеводы;
 - б). Белковосодержащие растения;
 - в). Жиры и жироподобные вещества;
 - г). Ферменты, витамины, органические кислоты.

Классификация лекарственных растений

Принципы классификации лекарственных растений:

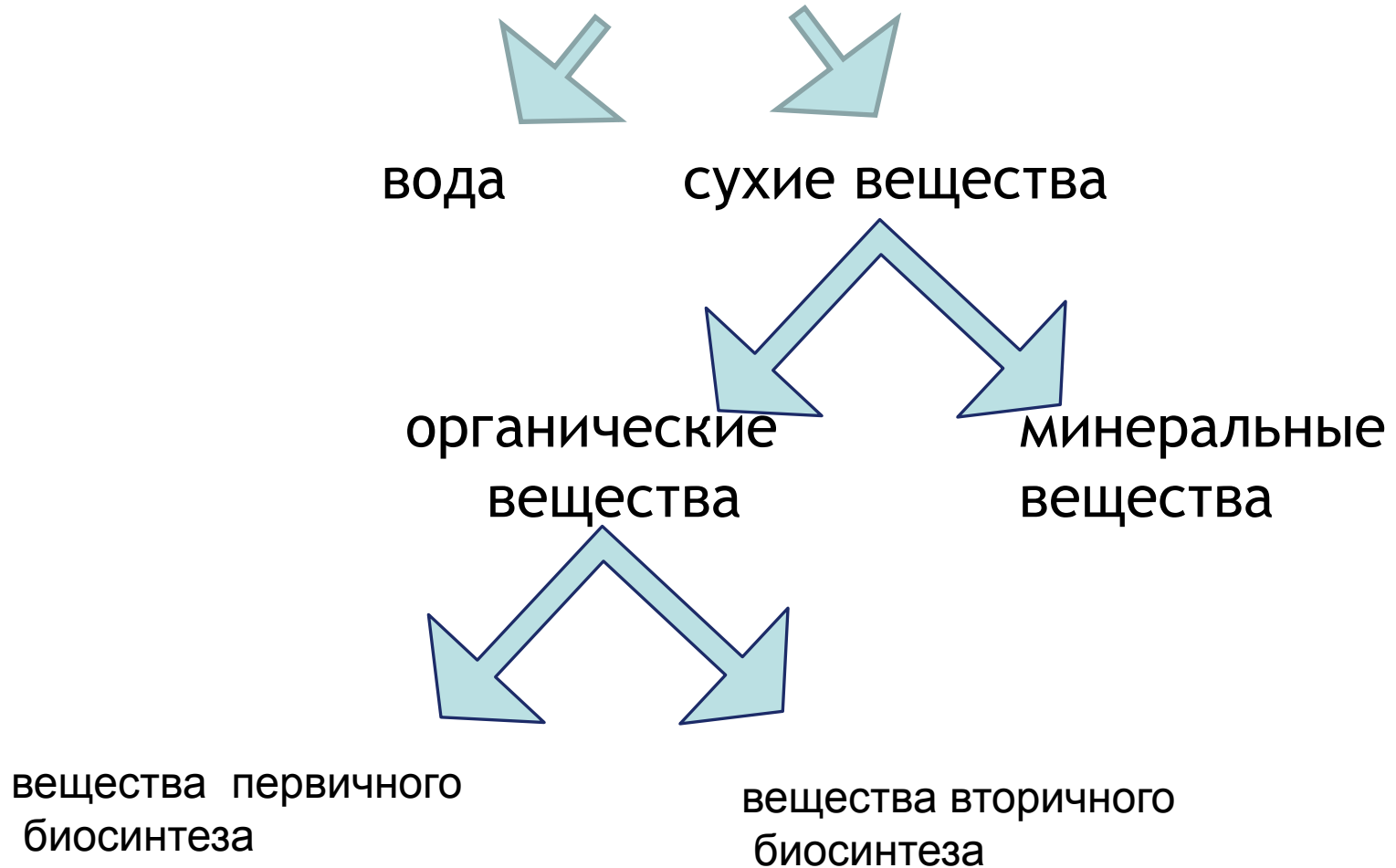
- по степени изученности
- по химическому составу
- по физиологическому действию на организм.

Терапевтическая ценность растения зависит от содержания и характера действующих веществ и их сочетания.

- Эти вещества имеют разнообразный состав и относятся к различным классам химических соединений. Подавляющее большинство их создается из 6 основных элементов: **C, H, O, N, S, P**.
- Но все разнообразие веществ растения синтезируют из углекислого газа, воды и неорганических веществ.

- Больше всего в растениях содержится воды H_2O – от 60 до 95% общей массы организма.
- Основную долю сухого остатка составляют:
 - органические вещества (липиды, углеводы, белки, витамины, ферменты, органические кислоты);
 - минеральные вещества (неорганические).

Химический состав растений



Вода

Содержание воды в растениях находится в пределах 60 – 95%. Иногда значительно меньше (сухие семена).

- Вода является средой, в которой совершаются все биохимические процессы.
- Она активный участник всех биохимических реакций.

Вода в тканях растений находится в 2-х состояниях:

1. связанном – 5% (в составе клеточных коллоидов)
2. свободном (большая часть)

Поэтому части растений легко высушиваются.



Минеральные вещества

Минеральные вещества растений варьируют в широких пределах (3 – 25%). Они находятся в растворенном состоянии или выкристаллизовываются. Иногда их называют зольными элементами.

Они подразделяются на 2 группы:

- **макроэлементы**, содержание которых в сухом остатке измеряется сотыми долями процента - 0,01% (K, Na, Ca, Mg, P, S, N, Fe, Mn). Обычно преобладает K.
- **микроэлементы**, измеряемые тысячными долями процента - 0,001% (Cu, Zn, Li, J, Al, Br, Mo, Au, Co, Ni, B и др.)

Минеральные элементы зачастую содержатся в растениях в комплексе с органическими веществами и играют большую роль в жизнедеятельности растений:

- Участвуют в построении ферментов (в качестве кофермента); входят в состав витаминов.
- **K** - обеспечивает водоудерживающую способность протоплазмы;
- **Ca** - структурный элемент мембран;
- **P** - входит в состав АТФ; • **Mg** - основа хлорофилла.

- Минеральные вещества (макро- и микроэлементы) оказывают многообразное воздействие на жизнедеятельность человеческого организма. Они входят в состав ферментов и гормонов, участвуют во всех видах обмена веществ (в том числе водно-солевого), активизируют действие витаминов, используются в качестве пластического материала в опорных тканях (костях, хрящах, зубах), участвуют в процессах кроветворения и свертывания крови, обеспечивают нормальное функционирование мышечной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем.
- Минеральные элементы приобретают большое значение в профилактике и лечении многих тяжелых заболеваний (рак, болезни крови и т.д.).

Недостаток Са разрыхляет костную ткань, снижает проводимость нервной ткани и свертываемость крови, уменьшает проницаемость сосудов, вызывает судороги мышц, повышает аллергичность.

Недостаток К приводит к дисбалансу водно-солевого обмена (повышенное выведение из организма воды и натрия), осмотического давления, ослаблению сердечной мышцы.

Fe необходимо для нормального кроветворения и тканевого дыхания. Оно входит в состав гемоглобина эритроцитов, доставляющего кислород к органам и тканям; ферментов, обеспечивающих процессы дыхания клеток. **Недостаток Со** приводит к малокровию, **Li** – психозу, **J** – дисфункции щитовидной железы.

Слоевища водорослей
накапливают J
(особенно ламинария).

Применяются при
заболеваниях
щитовидной железы.

Крапива и
тысячелистник
(богаты Са и Mg)
используют при
кровотечениях.

Траву хвоща полевого
(богата Si) употребляют
при заболеваниях почек
и др.



Среди органических веществ различают вещества первичного и вторичного синтеза.

- **Вещества первичного синтеза** образуются в процессе ассимиляции, т.е. превращения веществ, поступающих извне, в вещества самого организма. К ним относятся: аминокислоты, белки, углеводы, липиды, витамины, органические кислоты, ферменты.
- **Вещества вторичного синтеза** образуются в процессе диссимиляции - распада веществ первичного синтеза до более простых веществ, в результате чего выделяется энергия. Из этих простых веществ образуются вещества вторичного синтеза: эфирные масла, терпены, сапонины. Вещества вторичного синтеза используются в медицине чаще и шире, чем вещества первичного синтеза.
- Каждая группа веществ неразрывно связана с другими группами. Например, большая часть фенольных соединения является гликозидами; каротиноиды являются витаминами.

• По другой классификации химические соединения лекарственных растений подразделяют на три группы:
1) действующие, или биологически активные вещества (БАВ), обладающие лечебными свойствами. К ним относятся как вещества первичного синтеза (углеводы, липиды, витамины), так и, преимущественно, вещества вторичного синтеза (эфирные масла, алкалоиды, сапонины, гликозиды и др.).

2) сопутствующие (сахара, минеральные вещества) - влияют на фармакотерапевтическое действие БАВ (растворимость, проницаемость, пролонгированность). Иногда оказывают вредное действие.

3) балластные - фармакологически индифферентные вещества, присутствие которых не имеет медицинского действия, и свойства которых не отражаются на действии БАВ.

Одна и та же группа в одних растениях может играть роль БАВ, а в других - сопутствующих веществ.

ВЕЩЕСТВА ПЕРВИЧНОГО БИОСИНТЕЗА

УГЛЕВОДЫ

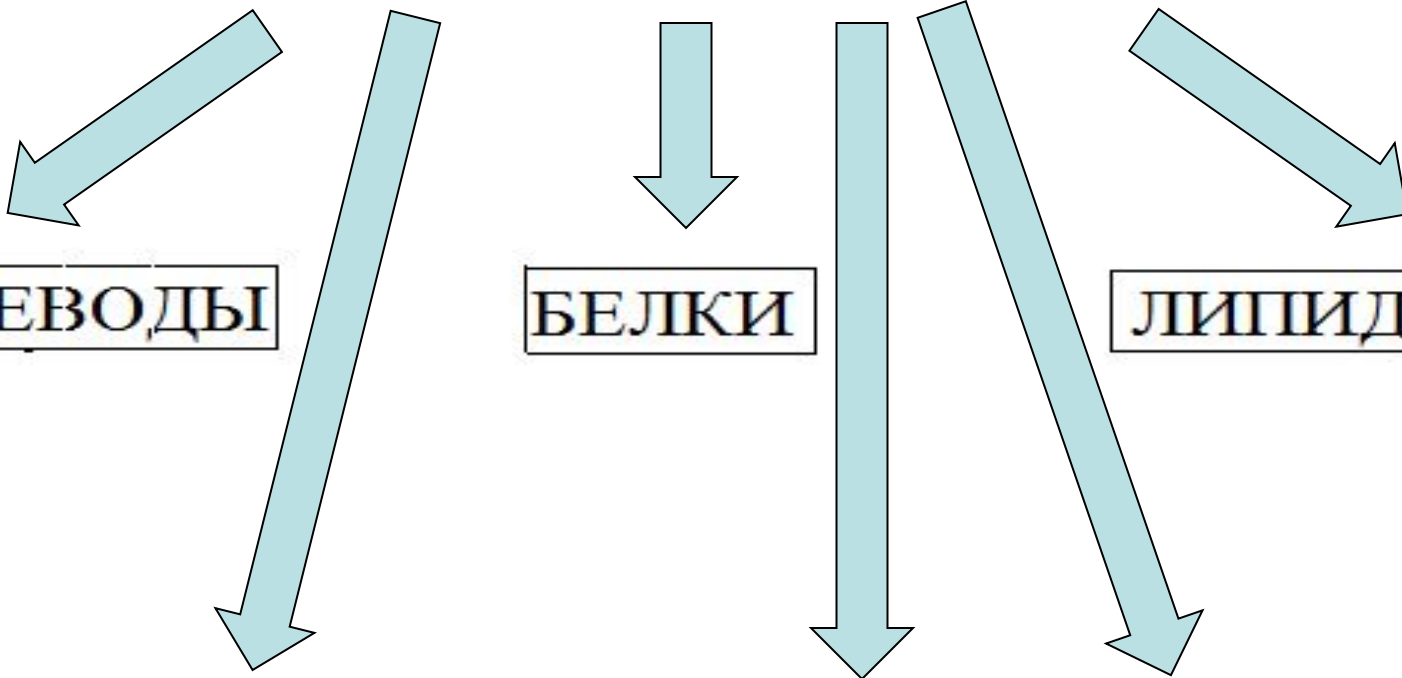
БЕЛКИ

ЛИПИДЫ

ФЕРМЕНТЫ

ОРГ. КИСЛОТЫ

ВИТАМИНЫ



Углеводы

Углеводы – один из важнейших классов природных веществ, содержащихся в растениях. Это органические соединения, состоящие из **С, Н, О**. На их долю приходится до 90% сухого вещества растений.

- Углеводы являются основным питательным и опорным материалом растительных клеток и тканей. У многих растений углеводы в большом количестве накапливаются в виде сахара и крахмала в корнях, клубнях и семенах и используются затем в качестве запасных питательных веществ.
- Все углеводы – полифункциональные соединения.

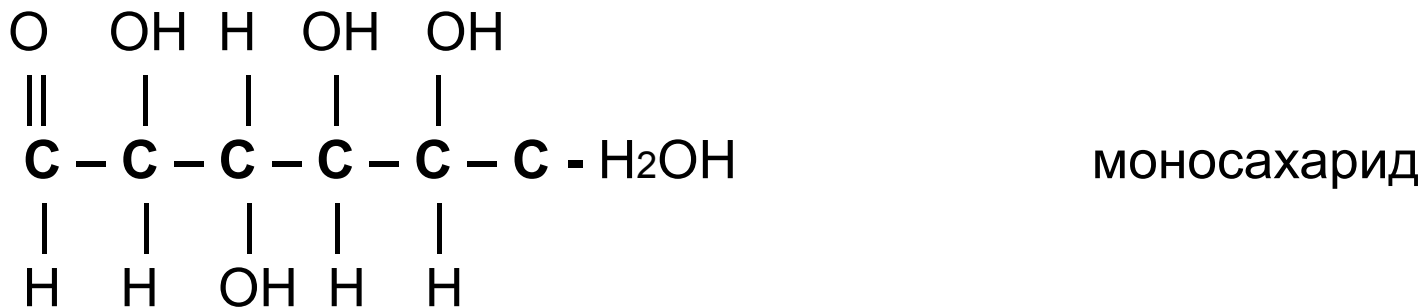
Углеводы являются главными продуктами фотосинтеза в зеленых растениях:



В зависимости от сложности углеводы подразделяются:

1. Моносахариды (**М**)
2. Олигосахариды (**О**)
3. Полисахариды (**П**)

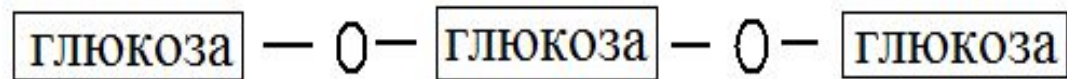
Углеродная цепь **М** может содержать 3 и более атомов углерода (триозы, тетрозы, пентозы, гексозы и т.д.). Наиболее распространенные **М** - глюкоза, фруктоза, галактоза, ксилоза, арабиноза. В свободном виде **М** встречаются редко (кроме глюкозы и фруктозы).



ОЛИГО- И МОНОСАХАРИДЫ



Олигосахариды (О) – углеводы, молекулы которых содержат от 2 до 10 моносакхаридных остатков, связанных между собой. Различают ди- (сахароза, лактоза, мальтоза), три- (рафиноза), тетрасахариды и т.д. Широко распространены в свободном виде – сахароза, рафиноза.



Полисахариды (П) – высокомолекулярные углеводы, построенные из связанных гликозидными связями различных моносакхаридных остатков (от нескольких тысяч до нескольких миллионов). Наиболее известные П – целлюлоза, агар, крахмал, ламинарин, инулин и т.д.

полисахариды



Значение углеводов для растений:

1. структурные вещества (клетчатка - опорный материал клеток и тканей).
2. запасные (энергетические) вещества: моно-, олиго-, полисахариды. Полисахариды удобны в качестве запасных питательных веществ по ряду причин. Во-первых, большие размеры молекул делают их практически нерастворимыми в воде. Поэтому полисахариды не оказывают на клетку ни осмотического, ни химического влияния. Во-вторых, цепи полисахаридов могут компактно свертываться и при необходимости легко превращаться в сахара путем гидролиза. При этом освобождается основная часть энергии, которая необходима для поддержания жизни и биосинтеза других сложных соединений.
3. метаболиты, принимающие участие в биохимических процессах (моносахариды, олигосахариды) и служащие исходными веществами для вторичного синтеза

Значение в жизни человека

- Углеводы – основной продукт питания. Для человека, ведущего активный образ жизни, их суточное количество должно быть около 500 г (не ниже 125); при менее активном - допускается употребление 300 г (не ниже 100).
- По степени усвояемости делятся – на **быстро-, медленно- и неусваиваемые** организмом углеводы. К первым относятся такие углеводы, как глюкоза, фруктоза и галактоза (сладкие фрукты – арбузы, бананы, финики и т.д). Ко вторым – крахмал, инулин. К третьим – клетчатка (целлюлоза).

- **Крахмал** – важнейший резервный питательный углевод, состоящий из мономеров двух видов – амилозы (17-24%) и амилопектина (76-83%). В растениях присутствует в виде крахмальных зерен, окрашивающихся раствором йода в синий цвет.
- В промышленных масштабах крахмал вырабатывается из зерен пшеницы, кукурузы, картофеля и риса.
- В медицинской практике применяется в качестве присыпки, как компонент некоторых мазей, как наполнитель таблеток, а клейстер крахмала - как обволакивающее внутреннее средство при желудочно-кишечных заболеваниях.
- **Инулин** – высокомолекулярный легкорастворимый в воде резервный полисахарид. Содержится в мясистых запасных органах астровых (подземные органы одуванчика, девясила, топинамбура, цикория); зернах ржи, ячменя. Используется в питании больных сахарным диабетом.



• **Камеди** – калиевые, магниевые и марганцевые соли высокомолекулярных кислот, состоящих из остатков пентоз и гексоз. Это продукты (натеки) слизистого перерождения клеточных стенок, или травматические выделения из различных повреждений растений. Вначале мягкие и вязкие, камеди на воздухе постепенно твердеют и окрашиваются. В воде камеди растворяются не полностью, или только набухают. В основном, они свойственны деревьям и кустарникам - абрикос, вишня, слива, лох. Используются в качестве обволакивающих препаратов; используются при приготовлении эмульсий, таблеток и пилюль как связывающие вещества.



Слизи – группа полисахаридов, естественного происхождения, продукт ослизнения клеточных стенок. Сильно разбухают в воде или полностью растворяются в ней, образуя вязкие коллоидные растворы. Содержатся в семенах льна, подорожника, айвы; корнях алтея; листьях мать-и-мачехи; цветках липы; клубнях ятрышника. Используются при катарах верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта; для снижения раздражающего действия ряда веществ.



- **Пектины** – это полисахариды клеточных стенок, где они находятся в нерастворимом в воде виде, распадающихся по мере созревания. Пектин обладает желирующей способностью, т.е. образует студни. Его получают из корнеплодов свеклы (25%); отжатых плодов лимонов, яблок, абрикос, сливы, клюквы; из капусты, картофеля, огурцов.
- Уменьшают гнилостные процессы в кишечнике и способствуют заживлению его слизистой оболочки; стимулируют пищеварение и способствуют выведению вредных веществ из организма. В фармации пектин применяют как эмульгатор и как связывающий компонент в пилюлях.
- **Клетчатка (целлюлоза)** – полисахарид, состоящий из остатков глюкозы (8000). Составляет до 50% древесины. В фармацевтической практике клетчатка составляет основу перевязочных материалов (хлопчатник – вата, бинт). С помощью нерастворимой и неперевариваемой клетчатки улучшается перистальтика кишечника; связываются жирные кислоты, снижая холестерин и другие шлаки (капуста, яблоки, свекла, отруби).

Белки

Белки – высокомолекулярные соединения, состоящие из остатков аминокислот.

В их состав входят углерод, водород, кислород и азот.

- Белки по составу делятся на простые (протеины) и сложные (протеиды).
- Протеины состоят только из аминокислот
- Протеиды помимо простого белка имеют и небелковый компонент (углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты, металлы).
- В клетках и тканях встречается около 300 различных аминокислот, но только 20 из них служат мономерами, из которых построены белки. Среди них 8 незаменимых (триптофан, фенилаланин, лизин, треонин, валин, лейцин, метионин, изолейцин), которые не синтезируются в организме человека и поступают с пищей. Они содержатся в семенах ржи, сои, бобов, чечевицы, миндаля, нута, орехах.

Значение для растений:

- Составляют основную массу протоплазмы клеток
- Иммунная
- Входят в состав мембран
- Запасная
- Каталитическая
- Транспортная

Среди лекарственных растений нет представителей, которые бы использовались в медицинских целях ради содержащихся в них белков или аминокислот, но они могут влиять на фармакологическую специфичность других соединений.

- Суточная потребность человека в пищевом белке – 100 г.

Белковосодержащие продукты



Растительные масла (жиры, липиды)

Это продукты, состоящие из триглицеридов жирных кислот (**C, H, O**) и сопутствующих им веществ. Важнейшими группами липидов являются глицериды, жиры и масла.

Липиды бывают простые и сложные:

- Простые липиды (жиры, кутикула, воски, некоторые эфиры) состоят из остатков жирных кислот и спиртов.
- Сложные липиды (стерины, убихиноны, терпены) представляют собой комплексы липидов с белками (липопротеиды), сахарами (гликолипиды), фосфорной кислотой (фосфолипиды) и т.д.

В растениях липиды содержатся во всех тканях. Но главным сырьем для получения растительных масел служат семена и мякоть плодов.

Масличные культуры:

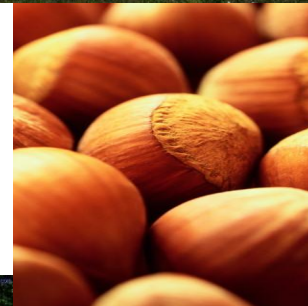
кукуруза (17%), хлопчатник (25), соя (27%), рапс (52), арахис (60), кунжут (65), подсолнечник (66), маслина (80%), масличная пальма.

Значение для растений:

- запасное питательное вещество (эффективный энергетический материал);
- структурные компоненты протоплазмы клеток;
- составная часть биологических мембран;
- несмачиваемость водой (гидрофобность);
- фитонцидные свойства.

Суточная норма потребления человеком масла с пищей – около 120 г.

Масличные растения



- Растительные масла играют важную профилактическую роль в жизни человека и широко применяются в медицине.
- Улучшают состояние кожи, волос и ногтей. Укрепляют кровеносную, иммунную и нервную системы. Способствуют лучшему всасыванию ряда витаминов.
- Предотвращают сердечно-сосудистые заболевания (олеиновая и линолевая кислоты, холины, фенолы); диабет; различные виды рака, действуя как антиоксиданты.
- **Исключение - пальмовое масло.**



Пальмовое масло –
это сильнейший
канцероген.



- Липиды входят в состав таких лекарственных форм, как кремы, эмульсии, некоторые средства личной гигиены;
 - как носители лекарств липосомы наиболее широкое применение получили в экспериментальной онкологии;
 - липосомы можно использовать и для борьбы с инфекционными заболеваниями.

Ферменты, витамины, органические кислоты

Ферменты – специфические белковые вещества, катализирующие все реакции обмена в растениях.

Ферменты бывают:

- однокомпонентные (состоят только из белков) – **папаин, бромелаин**
- двухкомпонентные – состоят из белка (апофермент) и связанной с ним небелковой части (кофермент)
- Ферменты папаин и бромелаин являются растительными протеолитическими ферментами, по физиологическому действию похожие на желудочный сок, способствующий пищеварению.



Витамины

Это низкомолекулярные органические соединения разной химической природы.

Среди них есть углеводы, спирты, кислоты.

Основными поставщиками витаминов для человека являются растения, хотя их содержание там невелико.



• Абсолютно необходимы для гетеротрофных организмов в качестве составной части пищи, хотя не являются ни источником энергии для организма (не обладают калорийностью), ни структурными компонентами клеток.



Недостаток витаминов в организме приводит к нарушению обмена веществ и болезням.

Витамины делятся на 2 группы:

.Водорастворимые
.Жирорастворимые
Жирорастворимые витамины накапливаются в организме в жировой ткани и печени. Водорастворимые витамины не депонируются и при избытке выводятся с водой.





Витамины

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ

(В₁, В₂, В₆, РР, С,
В₅, В₉, В₁₂)

Жирорастворимые

(А, К, Д, Е)

• Водорастворимые

B1 – тиамин

B2 – рибофлавин

B5 – пантотеновая к-та

B6 – пиридоксин

B7 (H) - биотин

B10 (H1) - парааминобензойная
к-та

B9 – фолиевая к-та

B12 – цианкобаламин

B13 – оротовая к-та

B15 – пангамовая к-та

PP(B) – никотиновая к-та

C – аскорбиновая к-та

U – метилметионин

H1 – холин

P- биофлавоноид (рутин)



• Жирорастворимые

А – каротиноиды

Д – кальциферолы

Е – токоферолы

К – филлохиноны

Ф – ненасыщенные










жирные кислоты



- Большинство витаминов не синтезируются в организме человека, поэтому они должны поступать с пищей или в виде витаминно-минеральных комплексов и пищевых добавок.



- Исключения составляют **витамин D**, который образуется в коже человека под действием УФ; **витамин A**, который может синтезироваться из предшественников, поступающих в организм с пищей; и **ниацин**, предшественником которого является триптофан (аминокислота).
- Кроме того, витамины **K** и **B₃** обычно синтезируются в достаточных количествах **бактериальной микрофлорой толстого кишечника человека.**

Витамин А:		говяжья печень, яйца, творог, рыба, молоко, шпинат, морковь, петрушка
Витамин В1:		яйца, молоко, говяжья печень, горох, фасоль, дрожжи, ростки пшеницы
Витамин В2:		творог, яйца, овсяные хлопья, свинина, рыба, молоко, соевое масло
Витамин С:		цитрусовые, красные фрукты, цветная капуста, зеленый горошек, фасоль, редька.
Витамин Д:		растительное масло, говяжья печень, рыба, яичный желток, говядина
Витамин Е:		молоко, салат, ростки пшеницы, растительное масло
Витамин F:		рыбий жир, оливковое масло, сухофрукты
Витамин Н:		говяжья печень, грибы, овсяные хлопья, шоколад, яичный желток, орехи, молоко
Витамин К:		морская капуста, зеленый чай, шпинат, репчатый лук, чечевица

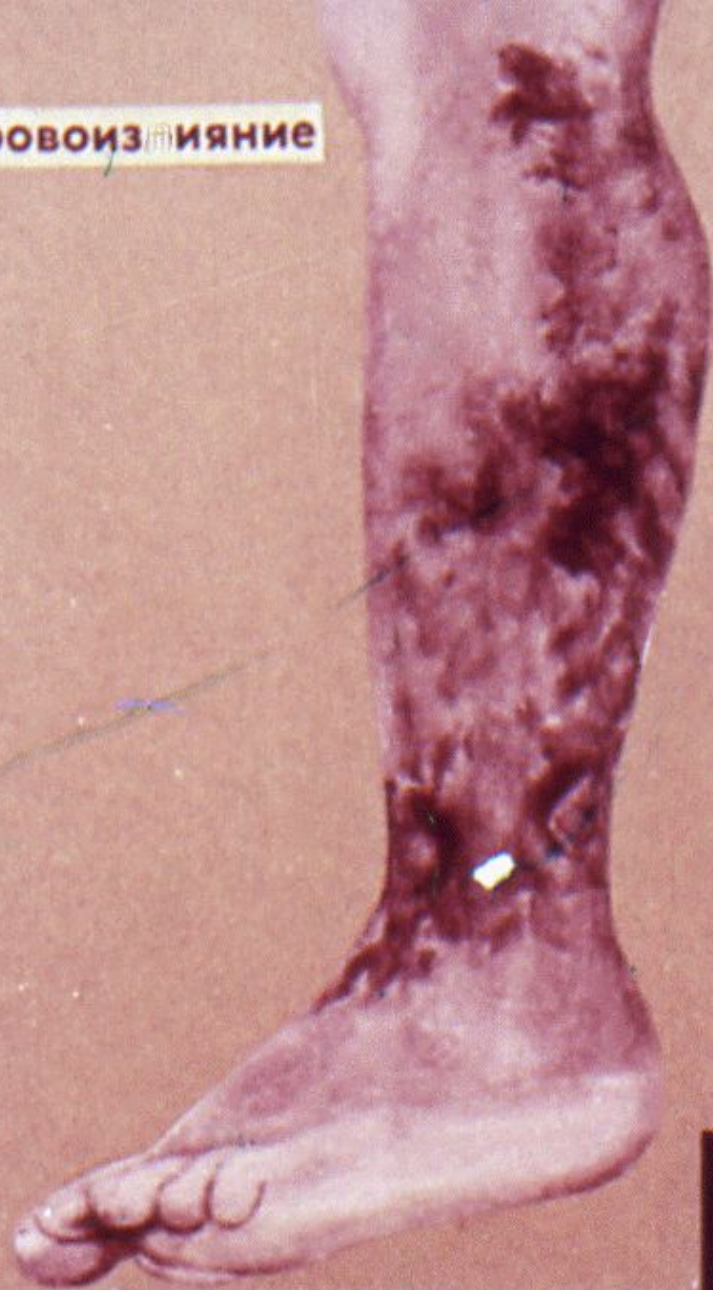
обозначение	названия	именность	физиологическая роль	Суточная потребность
A ₁ A ₂	<u>Ретинол</u> (аксерофтол,) <u>Дегидроретинол</u>	Ж	<u>Куриная слепота</u> , <u>ксерофтальмия</u>	900 (взросл), 400-1000 (дети) мкг
B ₁ B ₂	<u>Тиамин</u> (антиневритный) <u>Рибофлавин</u>	B	<u>Бери-бери</u>	1,5 мг
B ₃ , PP	<u>никотинамид</u> никотинамид (<u>никотиновая кислота</u> , ниацинамид, противопеллагрический витамин)	B	<u>Пеллагра</u>	1,8 мг
B ₄	<u>Холин</u>	B	Расстройства печени	20 мг
B ₅	<u>Пантотеновая кислота</u> Пантотеновая кислота (<u>кальция пантотенат</u>)	B	<i>Боли в суставах, выпадение волос, судороги, параличи, ослабление зрения и памяти.</i>	425-550 мг
B ₆	<u>Пиридоксин</u> (адермин)	B	Анемия, головные боли, утомляемость, кожные заболевания, нарушения аппетита, памяти.	5 мг
B ₇ , H	<u>Биотин</u> (антисеборрейный фактор, фактор W, кожный фактор, коэнзим R, фактор X)	B	<i>Поражения кожи, исчезновение аппетита, тошнота, мышечные боли, вялость, депрессия</i>	2 мг
B ₈	<u>Инозитол</u> (инозит, мезоинозит)	B	Нет данных	50 мкг
B ₉ , B ₁₂	<u>Фолиевая кислота</u> (фолиацин)	B	Фолиево-дефицитная анемия	500 мкг
				400 мкг

<u>B₄₀</u>	Парааминобензойная кислота, ПАБ	В	Стимулирует выработку витаминов кишечной микрофлорой. Входит в состав <u>фолиевой кислоты</u>	—
<u>B₄₄</u> , <u>B₅</u>	<u>Левокарнитин</u>	В	Нарушения метаболических процессов	300 мг
<u>B₁₂</u>	<u>Цианокобаламин</u> (антианемический)	В	<u>Пернициозная анемия</u>	3 мкг
<u>B₁₃</u>	<u>Оротовая кислота</u>	В	Различные кожные заболевания (<u>экзема</u> Различные кожные заболевания (экзема, <u>нейродермит</u> , <u>псориаз</u>)	0,5-1,5 мг
<u>B₁₅</u>	<u>Пангамовая кислота</u>	В		50-150 мг
<u>C</u>	<u>Аскорбиновая кислота</u> (противоцинготный витамин)	В	Цинга, кровоточивость десен, носовые кровотечения	90 мг
<u>D₁</u>	<u>Ламистерол</u>	Ж	<u>Рахит</u>	10-15 мкг
<u>D₂</u>	<u>Эргокальциферол</u> (кальциферол: противорахитич			
<u>D₃</u>	<u>Холекальциферол</u>			
<u>D₄</u>	<u>Дигидротахистерол</u>			
<u>D₅</u>	<u>7-дегидротахистерол</u>			
<u>E</u>	α -, β -, γ - <u>токоферолы</u>	Ж	Нервно-мышечные нарушения: <u>Анемия</u>	15 мг
<u>K₁</u>	<u>Филлохинон</u>	Ж	<u>Гипокоагуляция</u>	120 мкг
<u>K₂</u>	<u>Фарнохинон</u>			
<u>N</u>	<u>Липоевая кислота</u> Липоевая кислота, <u>Тиоктовая кислота</u>	Ж	Необходима для нормального функционирования печени	30 мг

С нарушением поступления витаминов в организм связаны 3 принципиальных патологических состояния:

1. **гиповитаминоз** - недостаток витамина,
2. **авитаминоз** отсутствие витамина
3. **гипервитаминоз** - избыток витамина

Кровоизлияние



Кровоточивость дёсен



**Характерные симптомы цинги—
общая слабость, болезненность
и опухание суставов, кровоподтёки на коже и
кровоточащие дёсны.**



Рахит вызывает
недостаток
витамина D



Болезнь бери-бери вызывает
Недостаток витамина **B1** –тиамин

- Пеллагра (шершавая кожа возникает при недостатке витамина никотинамида - РР)



- Куриная слепота, возникающая при недостатке витамина А



- Характер действия витаминов разнообразен и связан с работой всех систем организма.
- Они активизируют обменные процессы, усиливают сопротивление организма болезням, повышают трудоспособность человека.
- Витамины выполняют **каталитическую** функцию в составе активных центров ферментов, а также могут участвовать в **гуморальной регуляции** в качестве прогормонов.

Органические кислоты (ОК)

Одни из самых распространенных органических соединений растений, являющиеся как веществами первичного обмена, так и продуктами превращения углеводов.

Органические кислоты разнообразны по своему строению: яблочная, лимонная, винная, янтарная, щавелевая, фумаровая, аскорбиновая, никотиновая, пропионовая и т. д.

В процессе созревания органов растений или их хранения происходит не только изменение общего количества свободных кислот, но существенно изменяется и их состав.

- Органические кислоты делят на две группы:

1. летучие

2. нелетучие

К летучим относят муравьиную, уксусную, пропионовую, масляную, валериановую и др.

Из нелетучих органических кислот наиболее часто встречаются яблочная, лимонная, винная и щавелевая.

В растениях они могут находиться:

- в свободном виде
- в связанном виде

Свободные кислоты преобладают в плодах и ягодах (0,1 – 9%), а в листьях они доминируют в виде солей (15 -25%).

• **Муравьиная кислота** найдена в плодах

можжевельника

обыкновенного,

листьях крапивы,

траве

тысячелистника

обыкновенного.



• **Валериановая и изовалериановая**

кислоты - в

подземных органах

валерианы, плодах

калины.



• **Яблочная кислота** преобладает в семечковых плодах (яблоках) преобладает в семечковых плодах (яблоках, рябине) преобладает в семечковых плодах (яблоках, рябине), листьях табака, хлопка; траве чистотела; плодах можжевельника.



• **Уксусная кислота** составляет до 85%

• **Лимонной кислотой** богаты плоды цитрусовых, [клюквы](#) богаты плоды цитрусовых, [клюквы](#), [брусники](#),



• **Винная** содержится преимущественно в плодах [винограда](#).



• **Щавелевая** накапливается в листьях [щавеля](#) [листья](#) щавеля, шпината, черешках листьев [ревеня](#) овощного.



Значение органических кислот для растений:

- темновая фиксация CO_2 с образованием ОК (яблочная);
- являются субстратом дыхания;
- участвуют в биосинтезе вторичных метаболитов (камеди, слизи, пектиновые вещества) и пигментов (хлорофилл);
- являются биологически активными веществами (ауксины, гиббереллины).
- Являются фармакологически активными веществами (лимонная, никотиновая, аскорбиновая).

- Выраженными лекарственными свойствами обладают бензойная, салициловая, галловая, кумаровая, кофейная, хинная и др. кислоты.
- **Бензойной кислотой** богаты плоды [клюквы](#) богаты плоды [клюквы](#) и [брусники](#). Эта кислота способствует продолжительному хранению плодов, являясь естественным консервантом: жаропонижающие, мочегонные, ранозаживляющие.
- Гликозиды и эфиры **салициловой кислоты** найдены в плодах [малины](#) найдены в плодах малины, [ежевика](#), коре различных видов ив: понижают температуру, разжижают кровь.
- **Кофейная, хинная** обладают желчегонным, мочегонным, капилляроукрепляющим, противовоспалительным действием, регулируют функцию щитовидной железы.





Литература

Абакумова Н. А., Быкова Н.Н. Углеводы // Органическая химия и основы биохимии. Часть 1. - Тамбов: ТГТУ, 2010.

Ахмедов Р.Б. Растения – твои друзья и недруги. - Уфа: Китап, 2006.

О'Брайен Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение. - СПб.: Профессия, 2007.

Завражнов В.И., Китаев Р.И., Хмелев К.Ф. Лекарственные растения (лечебное и профилактическое использование). - Воронеж: Воронеж. ГУ, 1994.

Замятина Н.Г. Лекарственные растения. - М.: АБФ, 1998.

Кольман Я., Рем К. Наглядная биохимия. - Москва: Мир, 2000.

Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник. – 4е изд. - М.: Медицина, 2002.

Пастушенков Л. В., Лесиовская Е. Е. Фармакотерапия с основами фитотерапии: Учебник. - СПб.: СПХФИ, 1995.

Путырский И., Прохоров В. Универсальная энциклопедия лекарственных растений. - М.: Махаон, 2006.