

# Биологически активные вещества

**Биологически активные вещества (БАВ) – вещества, содержащиеся в лекарственных растениях и способные оказывать влияние на биохимические процессы в организме человека и животного; т.е. вещества, содержащиеся в лекарственном растительном сырье, определяющие его терапевтическое и/или профилактическое действие.**



«Лекарство должно быть питанием,  
а пища должна быть лекарством».  
Гиппократ

**Биологически  
активные вещества**

```
graph TD; A[Биологически активные вещества] --> B[Действующие вещества]; A --> C[Сопутствующие соединения]; A --> D[Балластные вещества];
```

**Действующие**  
вещества,  
содержащиеся в  
лекарственном  
растительном  
сырье, которые  
определяют его  
терапевтическое  
и/или  
профилактическое  
действие

**Сопутствующие**  
соединения,  
содержащиеся в  
лекарственном  
растении, которые  
оказывают влияние  
на проявление у  
лекарственного  
растительного  
сырья лечебного  
эффекта, его силу и  
продолжительность

**Балластные**  
**вещества**  
соединения, с  
которыми не  
связана  
терапевтическая  
активность того  
или иного  
лекарственного  
растения

# **Состав растения**

```
graph TD; A[Состав растения] --> B[Вода (70-90 %)]; A --> C[Неорганические (минеральные) вещества (3 до 25% )]; A --> D[Органические вещества];
```

**Вода (70-90 %)**

**Неорганические  
(минеральные)  
вещества (3 до  
25% )**

**Органические  
вещества**

# Неорганические вещества

## Макроэлементы

**содержание не менее 0,01%**

Металлы – калий (K),  
кальций (Ca), магний (Mg),  
натрий (Na).

Неметаллы – кремний (Si),  
сера (S), фосфор (P), хлор  
(Cl).

## Микроэлементы

**содержание не превышает  
0,001%.**

железо (Fe), медь (Cu),  
марганец (Mn), кобальт (Co),  
цинк (Zn), йод (I), бор (B) и  
др.

| Название    | Физиологическое значение   | Симптомы дефицита   | Источники  |
|-------------|--|---|--|
| Бор (В)     | Необходим для здоровья костей; участвует в процессах метаболизма кальция, фосфора, магния; улучшает деятельность мозга   | Нарушение процессов роста, риск развития дефицита витамина D  | Яблоки, морковь, виноград, листовые овощи, орехи, груши                                  |
| Железо (Fe) | Участвует в синтезе гемоглобина; повышает активность ряда ферментов; нормализует процессы роста организма и образования энергии; поддерживает нормальное состояние иммунной системы                          | Малокровие, сердечно-сосудистые заболевания, проблемы с пищеварением, запоры, головокружение, воспалительные процессы в полости рта | гречка, фасоль, чечевица, горох, семена тыквы, инжир, семена подсолнечника, изюм, курага |
| Иод (I)     | Необходим для выработки тироксина - гормона щитовидной железы; регулирует рост, репродуктивность, нервно-мышечные функции, рост волос и регенерацию кожи; участвует в процессах расщепления избыточных жиров | Возникновение простого или эндемического зоба, слабость, увеличение веса, нарушение умственной деятельности                         | красные и бурые водоросли, креветки), лук, овощи   |

|                         |  |   |  |
|-------------------------|--|---|--|
| <p>Калий<br/>(K)</p>    | <p>Нормализует деятельность сердечно-сосудистой системы; регулирует работу нервной системы; участвует в процессах регуляции сердечного ритма; влияет на водно-солевой баланс; способствует стабилизации артериального давления</p>               | <p>Понижение давления, повышение уровня холестерина в крови, задержка роста, хрупкость костей, бессонница, головные боли</p>      | <p>авокадо, финики, бананы, картофель, дыня, изюм, соя, брокколи, персики</p>  |
| <p>Кальций<br/>(Ca)</p> | <p>Сохраняет здоровыми зубы и десны; поддерживает нормальное артериальное давление; обеспечивает свертываемость крови, передачу нервных сигналов; способствует сокращению мышц; регулирует ферментативную деятельность организма</p>             | <p>Судороги, повышение артериального давления, остеопороз, рахит</p>  | <p>соевый творог, зелень с темными листьями. миндаль, апельсины</p>  |
| <p>Магний<br/>(Mg)</p>  | <p>Является катализатором многих ферментов; повышает усвоение кальция и калия; регулирует ритмическое сокращение сердечной мышцы; снижает свертываемость крови; оказывает расслабляющее действие на гладкую мускулатуру и кровеносные сосуды</p> | <p>Мышечная слабость, потеря аппетита, тошнота, рвота, диарея, утомление и повышенная нервозность, мышечные спазмы и судороги</p> | <p>Гречишная мука, цельная пшеничная мука, неполированный рис, печенный с кожурой картофель. свекольная ботва, зеленые листовые овощи, орехи, бананы</p> |

|               |   |   |  |
|---------------|---|---|--|
| Марганец (Mn) | Входит в состав многих ферментов и участвует в обмене веществ; необходим для формирования костей и нормального свертывания крови; поддерживает нервную систему и головной мозг                      | Хрупкость костей, кожные заболевания, тошнота и потеря веса, пониженная способность к зачатию | Горох, неполированный рис, ячмень, рожь, гречиха, бананы, шпинат, миндаль, ревень, бобы, латук, овес           |
| Медь (Cu)     | Участвует в процессе формирования костей, синтезе гемоглобина и эластина; необходима для нормального состояния сердечно-сосудистой и нервной систем; обеспечивает нормальную работу головного мозга | Остеопороз, анемия, диарея, выпадение волос, общая слабость, нарушение дыхательной системы    | пшеничные зародыши. миндаль, горох, арахис, какао- порошок, бобы, абрикосы, чернослив. бананы                  |
| Молибден (Mo) | Принимает участие в работе некоторых ферментов; препятствует образованию канцерогенных соединений в организме   | Дефицит молибдена - редкое явление  | Горох, бобы, чечевица. кабачки, морковь, картофель, дыня, кукуруза, абрикосы, изюм, ржаной хлеб, пивные дрожжи |

|            |  |   |   |
|------------|--|---|---|
| Селен (Se) | Работает как антиоксидант; оказывает защитное действие на иммунную систему; обладает способностью предотвращать некоторые виды опухолей; необходим для нормального функционирования поджелудочной железы; поддерживает эластичность тканей | Развитие заболеваний сердца и раковых заболеваний, состояние переутомления и усталости, нарушение функции печени, недостаточность поджелудочной железы, бесплодие | пшеничные отруби, проросшие зерна пшеницы, кукуруза, помидоры, дрожжи, грибы, чеснок, черный хлеб                 |
| Сера (S)   | Участвует в построении генетического материала клеток; регулирует процессы выделения желчи из печени; дезинфицирует кровь; обладает способностью защищать организм от радиации   | Как патологическое состояние дефицит серы не установлен, но нехватка этого элемента может привести к артритам   | Брокколи, фасоль, нежирная говядина, брюссельская капуста, яйца, рыба, молоко, цельная пшеница, проростки пшеницы |
| Фосфор (P) | Необходим для формирования зубов и костей; входит в состав клеточных мембран; является основным компонентом АТФ; обеспечивает нормальную работу сердечной мышцей и головного мозга   | Дефицит практически не отмечен  | Отруби, пивные дрожжи, кукуруза. молочные продукты, рыба, яйца, сыр   |

|              |  |  |  |
|--------------|--|--|--|
| Фтор<br>(F)  | Стимулирует синтез коллагена; придает прочность костям и зубам; улучшает качество зубной эмали; подавляет рост бактерий в ротовой полости  | Гниение зубов, возникновение кариеса   | Чай, кофе, рис, гречиха, лук, яблоки. грейпфрут, кукуруза, картофель                       |
| Хром<br>(Cr) | Участвует в метаболизме глюкозы; необходим для нормальной активности инсулина; участвует в обмене жиров и углеводов; обеспечивает синтез генетического материала (ДНК и РНК)   | Состояние тревоги, слабость, непереносимость глюкозы, повышение риска развития атеросклероза   | бурый рис, картофель с кожурой. зеленый перец, морковь, яблоки. бананы. апельсины, черника |
| Цинк<br>(Zn) | Имеет значение для процесса роста репродуктивных органов и функций предстательной железы; регулирует способность к деторождению; необходим для синтеза белка; ускоряет заживление ран; повышает обонятельную и вкусовую чувствительность; защищает печень от химического повреждения; поддерживает нормальный уровень витамина Е | Снижение вкусовой и обонятельной чувствительности, истончение и расслоение ногтей, потеря аппетита, замедление роста у детей, задержка развития половых желез у мальчиков, ослабление иммунной системы | семена тыквы, перец стручковый, семена подсолнечника                                       |

# ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ БАВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

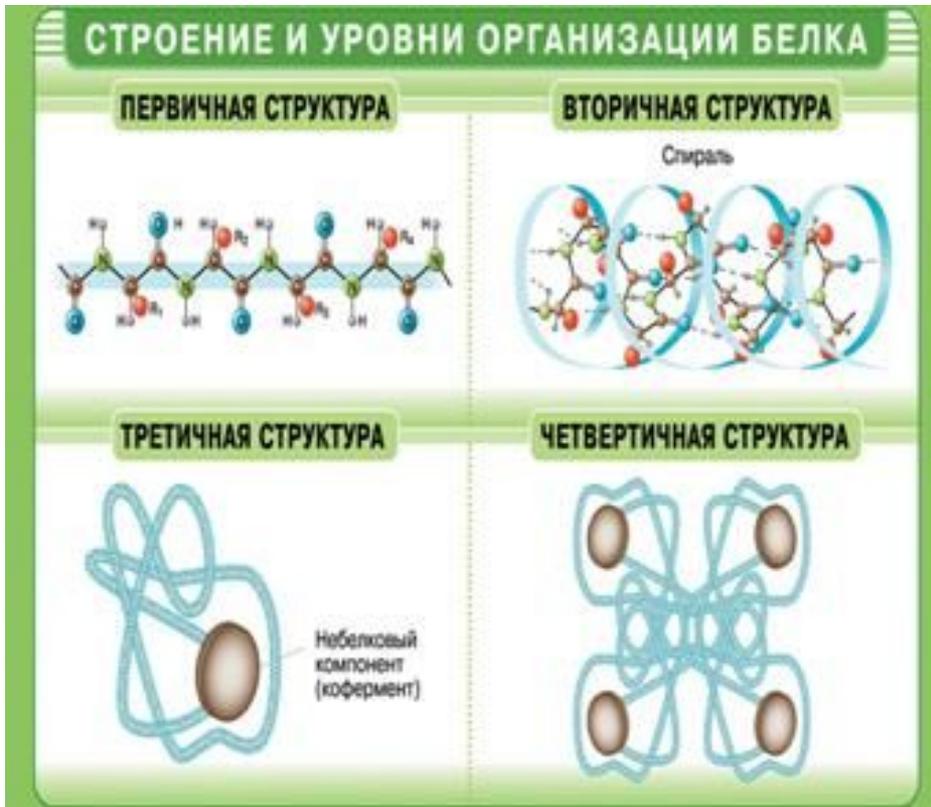
Вещества первичного синтеза  
образуются в процессе  
ассимиляции, т.е. превращения  
веществ, поступающих в  
организм извне

аминокислоты, белки,  
липиды, углеводы,  
ферменты, витамины и  
органические кислоты

Вещества вторичного  
синтеза  
образуются в растениях в  
результате диссимиляции

терпены, гликозиды,  
фенольные  
соединения,  
алкалоиды

**Белки** - это биополимеры, структурную основу которых составляют длинные полипептидные цепи, построенные из остатков  $\alpha$ -аминокислот, соединенных между собой пептидными связями



Они влияют на синтез белков, создают условия для усиленного синтеза иммунных тел, что приводит к повышению защитных сил организма. Улучшенный синтез белков включает также и усиленный синтез ферментов, вследствие чего улучшается обмен веществ

**Ферменты занимают особое место среди белков. Роль ферментов в растениях специфична - они являются катализаторами большинства химических реакций.**



Нигелла дамасская  
(*Nigella damascene* L.)

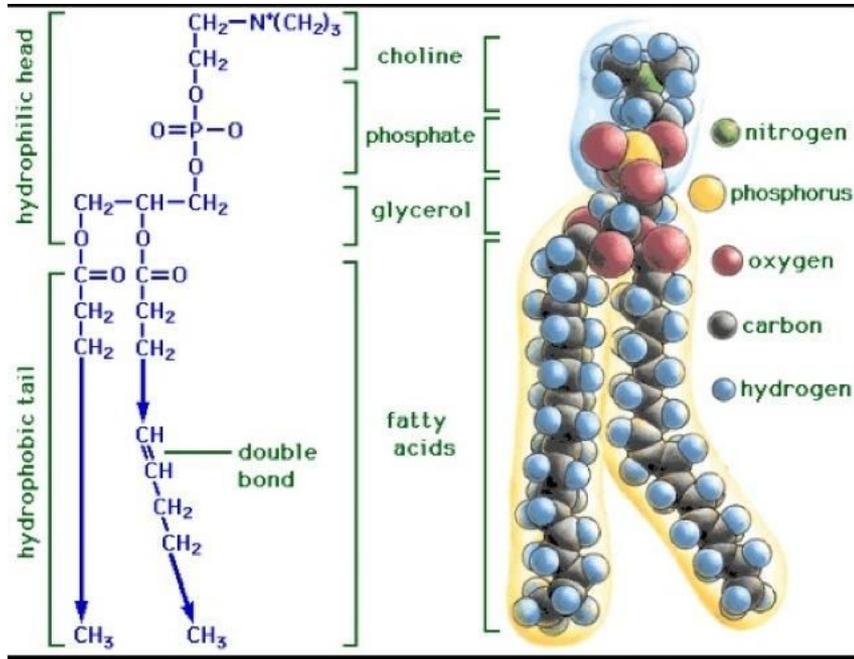
"Нигедаза" В основе препарата фермент липолитического действия, вызывает гидролитическое расщепление жиров. Препарат эффективен при панкреатитах, энтероколитах и возрастном снижении липолитической активности пищеварительного сока.



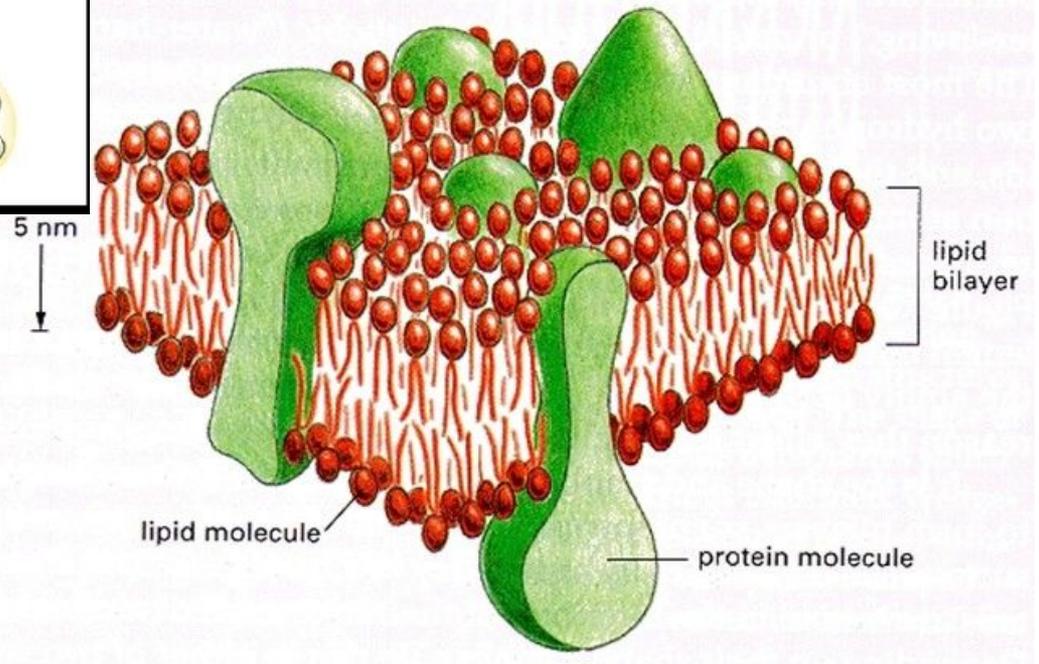
Дынное дерево (*Carica papaya* L.)

В основе "Карипазима" - сумма протеолитических ферментов (папаин, химопапаин, пептидаза). Применяют при ожогах III степени, ускоряет отторжение струпов, очищает гранулирующие раны от гнойно-некротических масс. В основе "Лекозима" - протеолитический фермент папаин и муколитический фермент лизоцим. Применяют в ортопедической, травматологической и нейрохирургической практике при межпозвоночном остеохондрозе

**Липиды** - жиры и жироподобные вещества, являющиеся производными высших жирных кислот, спиртов или альдегидов



В составе живых клеток липиды играют важную роль в процессах жизнеобеспечения, образуя энергетические резервы





Жидкие растительные масла – оливковое, миндальное, персиковое, абрикосовое – используются в медицине для приготовления инъекционных растворов камфары, гормональных препаратов.

Жирное масло клещевины – касторовое масло – применяется как слабительное средство.

Жирные масла служат растворителями лекарственных веществ при приготовлении препаратов наружного применения: мазей, линиментов.

Твердое масло какао используется как основа для приготовления твердых лекарственных форм суппозиторий, шариков.

**Углеводы** широко распространенные вещества, многим из которых соответствует формула  $C_x(H_2O)_y$ .



Полисахариды являются основными запасными питательными веществами клеток и в больших количествах откладываются в подземных органах и плодах.

Различные виды крахмала – пшеничный, картофельный, кукурузный – широко применяются в присыпках, в составе мазей, в производстве таблеток; как обволакивающие средства употребляются внутрь в виде отвара.

Слизи накапливаются в корнях (алтей), семенах (лен, подорожник блошный, пажитник), листьях (подорожник большой) и извлекаются из сырья водой. В медицинских целях водные слизистые извлечения применяются при заболеваниях верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта

# Гликозиды

```
graph TD; A[Гликозиды] --> B[Цианогенные гликозиды (синильная кислота)]; A --> C[Сердечные гликозиды]; A --> D[Сапонины]; A --> E[Антрагликозиды]; A --> F[Гликозиды-горечи];
```

Цианогенные  
гликозиды  
(синильная  
кислота)

Сердечные  
гликозиды

Сапонины

Антра-  
гликозиды

Гликозиды-  
горечи

Цианогенные гликозиды, содержащие в составе агликона синильную кислоту, довольно часто встречаются в растительном мире. Цианогенные гликозиды наиболее характерны для растений семейства розоцветных и, прежде всего для подсемейства сливовых



**Сердечные гликозиды** — группа лекарственных средств растительного происхождения, оказывающих в терапевтических дозах кардиотоническое и антиаритмическое действие, использующихся для лечения сердечной недостаточности разной этиологии. Они повышают работоспособность миокарда, обеспечивая экономную и вместе с тем эффективную деятельность сердца.

В медицинской практике чаще всего используют сердечные гликозиды, получаемые из следующих растений

Наперстянки пурпуровой (*Digitalis purpurea*) — дигитоксин

Наперстянки шерстистой (*Digitalis lanata*) — дигоксин, целанид

Строфанта Комбе (*Strophanthus Kombe*) — строфантин К.

Ландыша майского (*Convallaria majalis*) — коргликон

Горицвета (*Adonis vernalis*) — настой травы горицвета

**Сапонины** (от латинского «sapo» – мыло) – природные биологически активные вещества гликозидного характера, обладающие гемолитической и поверхностной активностью. Водные растворы сапонинов образуют при встряхивании обильную, очень стойкую пену, подобно мыльной, за что они и получили свое название.

Для сырья, содержащего сапонины, характерно отхаркивающее действие, способность усиливать секрецию бронхиальных желез, снижать содержание холестерина в крови, а также тонизирующее действие на организм.

Очень ценное свойство сапонинов – их способность регулировать водно-солевой обмен, а также оказывать противовоспалительное действие.

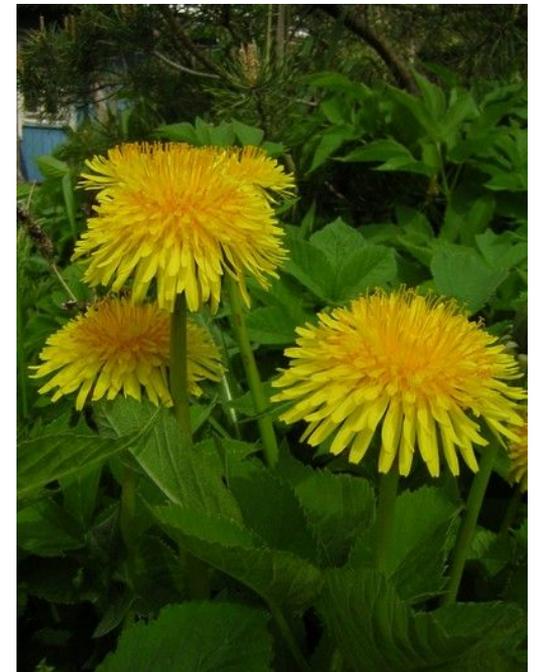
Большинство антрагликозидов обладает слабительным действием. Ряд антрагликозидов употребляют для лечения почечных заболеваний, желчекаменной болезни, при подагре, при лечении кожных заболеваний, в качестве противовоспалительного средства.

Широко распространены в растительном мире, отличаются большим разнообразием химического состава, содержатся в крушине, кассии, алоэ, марене, жостере и других растениях.



**Гликозиды-горечи** — горьки, как и сердечные гликозиды, но в отличие от последних не ядовиты. Их используют в качестве средств, возбуждающих аппетит, улучшающих пищеварение, входят в состав аппетитных капель. Растения, их содержащие, обычно горьки на вкус (полынь, одуванчик и др.).

Горечи усиливают перистальтику желудка и увеличивают выделение желудочного сока, что способствует лучшему усвоению пищи.



Алкалоиды (от араб. «*alkali*» – щелочь и греч. «*eidōs*» – вид, подобный) – группа природных азотсодержащих органических соединений основного характера, обладающих сильным специфическим фармакологическим действием.

Их используют как спазмолитические, болеутоляющие, успокаивающие, желчегонные средства, они входят в состав препаратов отхаркивающего и гипотензивного действия.

Алкалоиды стимулируют центральную нервную систему, а также служат источниками для синтеза ценных гормональных стероидных препаратов.

Они характеризуются значительным терапевтическим эффектом, поэтому их относят к группе сильнодействующих, и прием алкалоидных препаратов допускается только при назначении и под контролем врача.



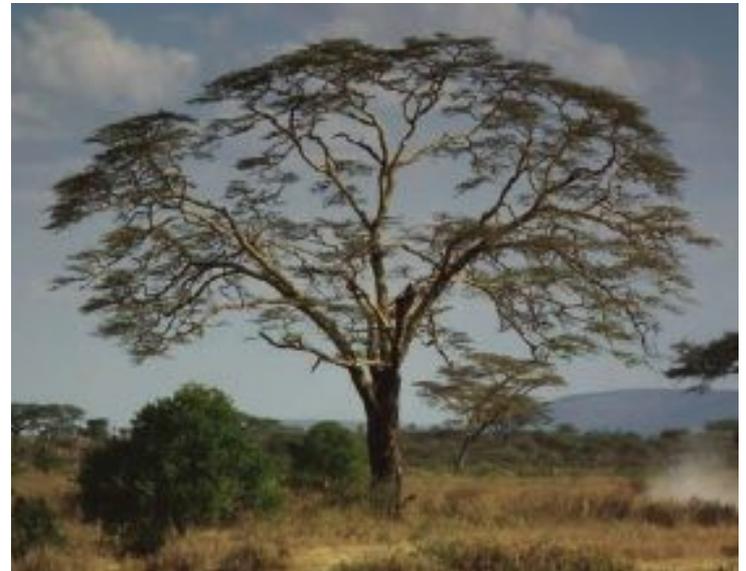
Камелия китайская  
*Camellia sinensis* (L.) Kuntze



Чистотел большой  
*(Chelidonium majus L.)*



Дурман индейский  
*(Datura innoxia Mill.)*



Хинное дерево, цинхона  
*(Cinchona L.)*

**Флавоноиды** защищают клетки организма, сохраняют их целостность, предотвращая преждевременное старение.

Кроме того, флавоноиды уменьшают степень аллергической реакции, защищают организм от воздействия вирусов и канцерогенов, предотвращая тем самым развитие опухолей и вирусных заболеваний. Они также обладают противовоспалительным действием, укрепляют иммунитет.

Еще одно свойство флавоноидов – повышение эластичности стенок сосудов.

**Витамины** - "незаменимые органические вещества, необходимые для поддержания жизненно важных функций организма, участвующие в регуляции биохимических и физиологических процессов"

## **Витамины**

### Водорастворимые

витамин В1 (тиамин),  
витамин В2 (рибофлавин), витамин В5 (пантотеновая кислота),  
витамин РР (ниацин, никотиновая кислота),  
витамин В6, (пиридоксин), витамин В9 (витамин Вс, фолиевая кислота),  
витамин В12 (кобаламин)  
витамин С (аскорбиновая кислота),  
витамин Н (биотин)

### Жирорастворимые

витамин А (ретинол),  
витамин D (кальциферол),  
витамин Е (токоферол),  
витамин К

## Физиологическая классификация витаминов

| <b>Коферменты</b>    | <b>Антиоксиданты</b> | <b>Прогормоны</b> |
|----------------------|----------------------|-------------------|
| Тиамин               | Витамин А            | Витамин А         |
| Рибофлавин           | Витамин Е            | Витамин D         |
| Пиридоксин           | Каротиноиды          |                   |
| Ниацин               | Витамин С            |                   |
| Пантотеновая кислота |                      |                   |
| Фолиевая кислота     |                      |                   |
| Витамин В12          |                      |                   |
| Витамин К            |                      |                   |
| Биотин               |                      |                   |

**Эфирные масла (Olea aetherea) – многокомпонентная смесь летучих душистых веществ, образующихся в растениях и относящихся к различным классам органических соединений**

