

# Тема: Теоретические основы товароведения продовольственных товаров

## Лекция 2 Химический состав и физические свойства продовольственных товаров

---

1. Химический состав продовольственных товаров
2. Физические свойства продовольственных товаров

# **1. Химический состав продовольственных товаров**

# В состав продовольственных товаров входят:

## Органические вещества

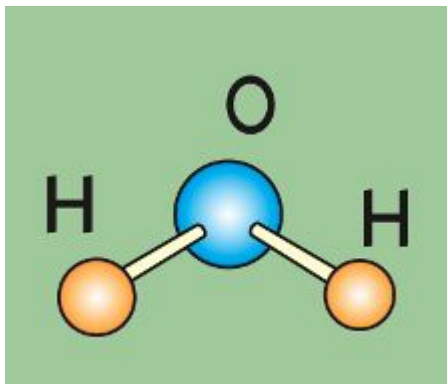
- вода
- минеральные (зольные) соединения

## Неорганические вещества

- углеводы
- жиры
- белки
- ферменты
- витамины
- органические кислоты
- красители и ароматизаторы



# Органические вещества



Химическая  
формула:  $\text{H}_2\text{O}$

- ✓ для переваривания пищи нашему организму требуется **1750—2200** г воды в день
- ✓ из этого количества примерно **0,7** литра выводится из организма с мочой, через легкие и кожу
- ✓ только при дыхании человек теряет за сутки в среднем более 300 граммов воды

ВОДА

# Органические вещества

## Основные продукты питания и % содержащейся в них воды

| Продукты                       | Содержание<br>воды, % |
|--------------------------------|-----------------------|
| Свежие фрукты                  | 79-90                 |
| Зеленые овощи                  | 90                    |
| Мясо и рыба                    | 65-70                 |
| Молоко                         | 87                    |
| Творог                         | 75-85                 |
| Картофель                      | 75                    |
| Хлеб                           | 35                    |
| Сладости, выпечка из<br>злаков | 12                    |



**ВОДА**

# Рациональный питьевой режим человека

**1.5-2 литра в день!**



Вода питьевая,  
минеральная



Зеленый  
чай



Свежие соки



Кофе,  
черный чай



Пакетированные  
соки



Газированные  
напитки



Жидкая  
пища

# Органические вещества

## Минеральные вещества

### Макроэлементы

кальций (Ca)  
фосфор (P)  
сера (S)  
калий (K)  
натрий (Na)  
железо (Fe)  
магний (Mg)  
хлор (Cl) и др.

### Микроэлементы

йод (I)  
медь (Cu)  
алюминий (Al)  
цинк (Zn)  
кобальт (Co)  
марганец (Mn)  
фтор (F) и др.

### Ультра микроэлементы

радий (Ra)  
торий (Th)  
ртуть (Hg) и др.

Минеральные вещества



# Органические вещества

| минерал                         | функция в организме  | сут.<br>норма | где содержится                    | пищ и энерг ценность |       |       |       | также содержится в...   |
|---------------------------------|--|---------------|-----------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|---|
|                                 |  |               |                                   | Ккал                 | белки | жиры  | угл   |   |
| <b>Zn</b><br>цинк               | <i>Имеет немаловажное значение для роста тела в длину, для нормальной работы иммунной системы, принимает участие в стимуляции и регуляции полового созревания. Препятствует старению. Усиливает действие белка коллагена</i> | 10-15         | 200 г тыква семечек               | 350                  | 18    | 28    | 9     | <i>Во всех видах мяса, овощах, бобовых. Белки животного происхождения (кроме белков молока),</i>                |
|                                 |  |               | говядина отварн.<br>200 г         | 174                  | 13    | 10    | 1,2   |   |
|                                 |  |               | стакан какао                      | 570                  | 36,3  | 26,25 | 41,85 |   |
|                                 |  |               | 3-4 яич. желтка                   | 623                  | 34,2  | 52,2  | 4,4   |   |
|                                 |  |               | 300 г индюшачьих<br>ножек в гриле | 650                  | 63    | 37    | 12    |   |
| 200 г куриных<br>сердеч вареных | 300  | 30            | 20                                | 0                    |       |       |       |   |
| <b>Fe</b><br>железо             | <i>В сочетании с молекулами белка – это гемоглобин. Главной функцией которого является перенос кислорода. Важно для состояния волос, кожи, ногтей</i>  | 20-30         | 300 г гречки                      | 1005                 | 37,8  | 9,9   | 186,3 | <i>Печень, язык, мясо кролика, индейка, крупы, черника, персики, икра осетровых.</i>                            |
|                                 |  |               | 15 фиников                        | 350                  | 4     | 1     | 120   |   |
|                                 |  |               | 200 г гороха                      | 596                  | 41    | 4     | 97,2  |   |
|                                 |  |               | 200 г говяжьей<br>печени          | 210                  | 35    | 7,4   | 0     |   |
| <b>Mg</b><br>магний             | <i>Активизирует внутриклеточные реакции, а также играет вспомогательную роль в усвоении других минеральных солей. Защищает от злокачественных опухолей.</i>  | 350           | 150 г арбуза                      | 57                   | 1,05  | 0,3   | 13,2  | <i>Зеленые листовые овощи, орехи, мед, овсяная и гречневая крупа, и остальное большинство продуктов питания</i> |
|                                 |  |               | 100 г кедровых<br>орехов          | 440                  | 11,2  | 37,8  | 10,1  |   |
|                                 |  |               | 350г. геркулеса                   | 1067,5               | 38,5  | 21,7  | 135,5 |   |
|                                 |  |               | 1/2 стакана чая                   | 1,46                 | 0,2   | 0,05  | 0,04  |   |

Минеральные вещества



# Органические вещества

|                      |   |      |                       |         |         |      |       |   |
|----------------------|---|------|-----------------------|---------|---------|------|-------|---|
| <b>Ж</b><br>йод      | Жизненно необходим для выработки гормонов щитовидной железы. повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям.   | 150  | 5 г соли              |         |         |      |       | Содержится в основном в морепродуктах (кальмарах, мидиях, креветках, рыбе), редьке, репене, капусте.                |
|                      |   |      | 200 г ламинарии       | 340     | 24      | 1    | 140   |   |
|                      |   |      | 5-6 яблочных косточек |         |         |      |       |   |
| <b>К</b><br>калий    | Микроэлемент, обеспечивающий правильную работу сердечной мышцы, а так же регулирующий водно-электролитный баланс  | 2500 | 100 г шпината         | 19      | 2,9     | 0    | 2,3   | Печеный картофель или сваренный в кожуре, курага, бананы, овощи, фрукты, ягоды, шоколад, рыба, говядина, телятина.  |
|                      |   |      | 400 г персиков        | 172     | 3,6     | 0,4  | 38    |   |
|                      |   |      | 200 г изюма           | 550     | 3,6     | 0    | 140   |   |
| <b>Са</b><br>кальций | Является компонентом костей и зубов. регулирует работу нервной системы, участвует в свертывании крови, способствует правильному формированию мышечной системы, укрепляет сосуды.              | 1000 | стакан молока         | 52      | 2,82    | 2,5  | 4,73  | в сардинах, селедке, баклажанах, огурцах, салате, чесноке, фасоли, грушах, яблоках, винограде, малине, белых грибах |
|                      |   |      | сыр Голландский 100 г | 370     | 26,3    | 27,8 | 0     |   |
|                      |   |      | стакан чая            | см выше |         |      |       |   |
|                      |   |      | 200 г брынзы          | 520     | 15      | 40,2 | 7,6   |   |
| <b>Си</b><br>медь    | Стимулирует важные биохимические процессы в организме, принимает участие в образовании эритроцитов. Препятствует сухости кожи, оказывает влияние на синтез пигмента, определяющего цвет волос | 2    | 20 г печени трески    | 122,6   | 1,1     | 16,5 | 0     | Печень животных, сухофрукты, баклажаны, свекла, шоколад, фундук, овсянка и гречка                                   |
|                      |   |      | кальмары 150 г        | 112     | 27      | 0,45 | 0     |   |
|                      |   |      | 250 г макарон         | 680     | 14      | 2    | 148   |   |
| <b>Р</b><br>фосфор   | Участвует в производстве белков и строении клеток, способствует восстановлению клеток, принимает участие в регуляции работы нервной системы.  | 1200 | сыр Голландский 200 г |         | см выше |      |       | Рыба, сыр, молоко, злаки, мясо, бобовые, крупы, орехи.  |
|                      |   |      | треска 300 г          | 225     | 52,5    | 2,4  | 0     |   |
|                      |   |      | 250 г бобов           | 730     | 52,5    | 5    | 116,5 |   |

©krasotologia.ru

Минеральные вещества

# Неорганические вещества

Углеводы делятся на

## Моносахариды (простые сахара)

**глюкоза** —  
виноградный  
сахар

**фруктоза** —  
плодовый сахар

## Олигосахариды (сложные сахара)

**сахароза** —  
свекловичный или  
тростниковый сахар

**мальтоза** —  
солодовый сахар

**лактоза** — молочный  
сахар

## Полисахариды (несахароподобные)

**крахмал**

**гликоген**

**инулин**

**клетчатка и др.**

Углеводы

# Неорганические вещества

Жиры классифицируются

## По происхождению

- растительные
- животные
- комбинированные

## По консистенции

**жидкие**  
**твердые**

## Свойства жиров

- легче воды, растворимы в органических растворителях (бензине, ацетоне, эфире);
- с водой в присутствии слабых щелочей, белков могут образовывать эмульсии;
- нелетучи, но при сильном нагревании (240-250°C) разлагаются с образованием веществ, имеющих неприятный запах и раздражающих слизистую оболочку глаз.
- при хранении на воздухе окисляются

Жиры

# ЖИРЫ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

## Насыщенные жирные кислоты.

Твердые сыры, сливочное, пальмовое и кокосовое масла, а также жирные мясные продукты.

## Мононенасыщенные жирные кислоты.

Оливковое и рапсовое масла, авокадо, орехи, семечки (они также содержат незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты)



## Транс-изомеры жирных кислот.

Твердые маргарины, пирожные, пироги, печенье и чипсы



## Омега-6 на основе линолевой кислоты.

Оливковое и подсолнечное масла.

## Полиненасыщенные жирные кислоты.

Растительные масла, рыбий жир и жирная рыба. Незаменимые жирные кислоты составляют два семейства:

## Омега-3 на основе линоленовой кислоты.

Соевые бобы, рапсовое масло, грецкие орехи, жирная рыба (сардины, скумбрия и лососевые).

# Потребности организма взрослого человека, ведущего активный образ жизни, в жирах – около 1,5 гр. на 1 кг массы тела

| Продукт  | Содержание в 100 г | Продукт                 | Содержание в 100 г |
|--|--------------------|-------------------------|--------------------|
| Масло растительное<br>(подсолнечное, кукурузное,<br>хлопковое, соевое и др.) | 99,9               | Масло:                  |                    |
|  |                    | - топленое              | 98,0               |
|  |                    | - сливочное вологодское | 82,5               |
|  |                    | - любительское          | 78,0               |
| Сыр российский   | 29,0               | -Крестьянское           | 72,5               |
| Сметана:   |                    | -Бутербродное           | 61,5               |
| - 40%-ной жирности   | 40,0               | Сосиски молочные        | 23,9               |
| - 36%-ной жирности   | 36,0               | Сардельки говяжьи       | 18,2               |
| Сметана, сливки 20%-ной<br>жирности  | 20,0               | Язык говяжий            | 12,1               |
| Сметана, сливки 10%-ной<br>жирности  | 10,0               | Колбаса докторская      | 22,2               |
|  |                    | Баранина                | 16,3-9,6           |
| Сливки 35 % -ной<br>жирности   | 35,0               | Свинина мясная          | 33,3               |
| Творог:  |                    | Говядина                | 16,0-9,8           |
| - жирный   | 18,0               | Молоко 6% жирности      | 6,0                |
| -полужирный  | 9,0                | Сырки творожные детские | 23,0               |

# Неорганические вещества

Белки классифицируют

## По наличию незаменимых аминокислот

**полноценные** — белки мяса, рыбы, яиц, молока

**неполноценные** — белки просо, кукурузы и др.

## По составу

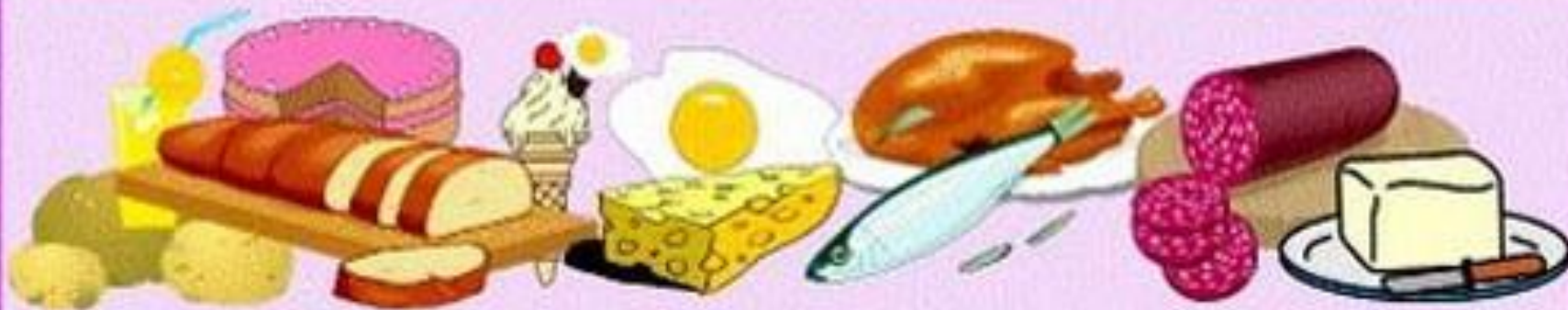
**простые** — протеины: альбумины, глобулины, глютелины, проламины

**сложные** — протеиды: фосфоропротеиды, хромопротеиды, глюкопротеиды

## Белки имеют ряд общих свойств:

- при нагревании выше 50—60°С денатурируются;
- набухают в воде и увеличиваются в объеме;
- под действием ферментов, кислот, щелочей — гидролизуются.





Углеводы

Белки

Жиры

пищеварение

Глюкоза (сахар)  
в крови и клетках

Аминокислоты  
в крови и клетках

Жирные кислоты  
в крови и клетках

# Неорганические вещества

Ферменты это -

**это вещества белковой природы, ускоряющие химические реакции, которые протекают в живом организме (биокатализаторы)**

Характерными особенностями ферментов являются

- специфичность** (каждый фермент действует лишь на определенное вещество, например, фермент сахараза расщепляет только сахарозу; лактоза — лактозу);
- чувствительности к изменению температуры** — наиболее благоприятная 30—50°C (при нагревании до 70—80°C и выше ферменты разрушаются, а при минусовой температуре они сохраняются, но активность резко снижается)

Ферменты

# Неорганические вещества

## Витамины

Жирорастворимые  
(А, Э, Е, К)

Водорастворимые (С,  
Р, РР, группы В и др.)

Витаминоподобные  
вещества



Витамины

# Неорганические вещества

## Витамин А (ретинол)

Недостаток витамина А приводит к задержке роста, заболеваниям глаз, снижению сопротивляемости организма инфекциям.

Витамин А встречается в продуктах животного происхождения и растительной пище (*каротина*)



# Неорганические вещества

## Витамин **D** (кальциферол)

Регулирует усвоение кальция и фосфора организмом.

Содержится в продуктах животного происхождения.

Он имеет провитамины, которые под действием солнечных лучей могут превращаться в организме человека в витамины





# Неорганические вещества

Витамин Е  
(токоферол)

Витамин Е называют фактором размножения.

Витамином Е богаты облепиховое, кукурузное, соевое масло, зародыши пшеницы, ячменя, ржи и др.



Витамины



# Неорганические вещества

## Витамин К (филлохинон)

Витамин К играет важную роль в процессах свертывания крови.

Витамином К богаты капуста, тыква, крапива и др.



# Неорганические вещества

## Витамин С (аскорбиновая кислота)

Витамин С повышает сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям, участвует в синтезе многих веществ, которые расходуются на построение костной и соединительной ткани, предохраняет от заболевания цингой. Основным источником витамина С являются плоды, овощи (черная смородина, капуста, цитрусовые и др.). Витамин С неустоек, легко разрушается при доступе кислорода, нагревании.



# Неорганические вещества

## Витамин В<sub>1</sub> (тиамин)

Активно участвует в ферментативных процессах, обмене веществ. Отсутствие его в пище приводит к заболеванию нервной системы. Богаты витамином В<sub>1</sub>, сухие пивные дрожжи, горох, свинина, хлеб из обойной муки.

## Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин)

Способствует росту организма, участвует в углеводном обмене веществ, окислительно-восстановительных процессах. Содержится в тех же продуктах, что и витамин В<sub>1</sub>.

# Неорганические вещества

## ВИТАМИНЫ



# Неорганические вещества



Витамины



# Неорганические вещества

## *Прочие вещества пищевых продуктов*

**Органические кислоты** (уксусная, молочная, лимонная, яблочная, бензойная и другие кислоты)

**Эфирные масла** обуславливают аромат пищевых продуктов

**Гликозиды** — производные углеводов, содержащиеся в плодах и овощах (соланин, синигрин, амигдалин и др.)

**Алкалоиды** — вещества, возбуждающе действующие на нервную систему, в больших дозах являются ядами

**Дубильные вещества** придают пищевым продуктам (чаю, кофе, некоторым плодам) специфический вяжущий вкус



# Неорганические вещества

## *Прочие вещества пищевых продуктов*

**Красящие вещества** обуславливают цвет пищевых продуктов. К ним относят хлорофилл, каротиноиды, флавоновые пигменты, антоцианы, хромопротеиды и др.

**Фитонциды** обладают бактерицидными свойствами, содержатся в луке, чесноке, хрене

**Экстрактивные вещества** содержатся в мясе, рыбе и придают запах и аромат бульону

**Пектиновые вещества** содержатся в плодах, ягодах, овощах и обладают способностью образовывать студни в присутствии сахара и кислоты

## **2. Физические свойства продовольственных товаров**

# - масса, форма, размер

Нормируются эти показатели для хлебобулочных и кондитерских изделий, сыров, творожных сырков и др.

У плодов и овощей каждому помологическому или хозяйственно-ботаническому сорту соответствуют определенные форма и размер.

Размер нормируется для сыров, колбасных изделий, макарон и др.

- **ПЛОТНОСТЬ** - это масса вещества,  
находящегося в единице объема

По этому показателю можно судить о  
количестве сахарозы в сахаре, соли - в  
рассоле, о виде растительных масел.

По плотности продукта можно  
установить его состав и строение.

# Структурно-механические свойства

**Прочность** - способность продукта сопротивляться механическому разрушению. Этот показатель используют при определении качества макарон, сахара-рафинада, сухарей и других продуктов.

**Твердость** - свойство материала препятствовать проникновению в него другого более твердого тела. Твердость определяют при оценке качества зерна, плодов, овощей и сахара.

**Упругость** - способность тел восстанавливать форму сразу после приложения внешней силы.

**Эластичность** - способность тел через определенное время восстанавливать свою форму после надавливания. Этот показатель имеет значение при перевозке и хранении хлебобулочных изделий, плодов и овощей, а также при определении качества клейковины муки, мякиша хлеба, свежести мяса и рыбы.

# Структурно-механические свойства

**Пластичность** - способность продукта необратимо деформироваться под действием внешних сил. Этот показатель характеризует качество теста, карамельной массы, мармелада и др.

**Релаксация** - свойство продуктов, характеризующее время перехода упругих деформаций в пластические. Это свойство учитывается при перевозке хлебобулочных изделий, кондитерских товаров, плодов и овощей.

**Вязкость** - способность жидких тел оказывать сопротивление перемещению одной ее части относительно другой. Этот показатель характерен для таких продуктов, как растительное масло, соки, сиропы, мед и др.

**Липкость** - способность продуктов проявлять силы взаимодействия с другим продуктом или тарой. Этот показатель характеризует сливочное масло, мясной фарш, сыр, вареные колбасы, хлебный мякиш, ирис и др.



# Оптические свойства

*Прозрачность*

*Цветность*

*Рефракция  
активность*

*Оптическая*

*Показатели оптических свойств  
воспринимаются человеком  
посредством зрительных ощущений*

# Теплофизические свойства

*Теплоемкость*

*Теплопроводность*

*Температура*

*плавления, затвердевания, замерзания*

Теплофизические характеристики учитываются при варке, выпечке, пастеризации, стерилизации, замораживании, размораживании, перевозке и хранении продуктов

# Сорбционные свойства

способность вещества поглощать пары воды или газы из окружающей среды

Процесс, обратный сорбции, называется **десорбцией**

Поглощать влагу могут продукты, содержащие мало влаги

Поглощение продуктом паров или газов с образованием химических соединений называют **хемосорбцией**

# Электрофизические свойства

**Электрофизические свойства** определяют поведение продуктов в электромагнитном поле

Основным показателем этих свойств является ***электропроводность***

На этом показателе основано определение влажности и титруемой кислотности некоторых продуктов