



ГБПОУ «Нижегородский автотранспортный техникум»

МДК 03.02. раздел 1

Товароведение продовольственных товаров

# Тема 2 Химический состав продовольственных товаров

Преподаватель И.Н.Ткач

# Химический состав продоваров

Вода

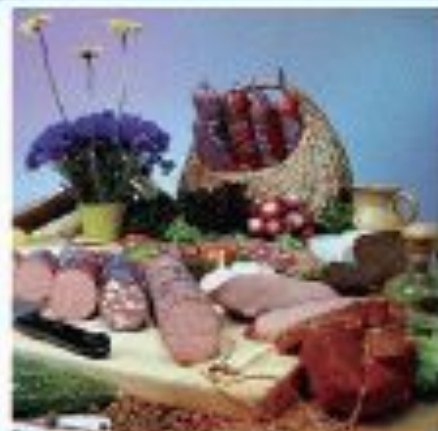
Белки

Липиды

Углеводы

Витамины

Минеральные вещества



Для изучения потребительских свойств продовольственных товаров и понимания процессов, происходящих в них на стадиях производства и хранения, необходимо знать, прежде всего, их химический состав и свойства входящих в них химических веществ.



## В состав продовольственных товаров входят:

### Неорганические вещества

- вода
- минеральные (зольные) соединения

### Органические вещества

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

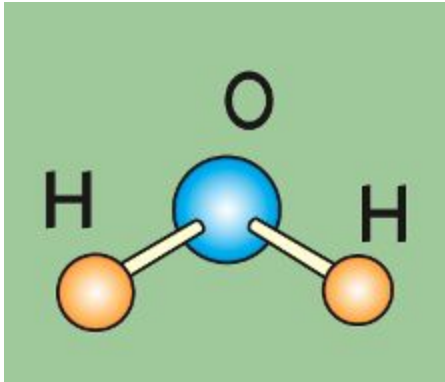
По химическому составу и функциональному назначению, органические и неорганические вещества, входящие в состав продовольственных товаров, подразделяют на:

- энергетические
- пластические (вода, белки, жиры, углеводы, минеральные вещества)
- обменно-функциональные (витамины, азотистые, экстрактивные вещества, ферменты)

Каждое из этих веществ имеет для организма человека определенное значение:

- одни обладают питательными свойствами (углеводы, белки, жиры),
- другие придают продуктам определенный вкус, аромат, окраску и играют соответствующую роль в воздействии на нервную систему и органы пищеварения (органические кислоты, дубильные, красящие, ароматические вещества и др.),
- некоторые вещества обладают бактерицидными свойствами (фитонциды).

# Неорганические 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

# Вода



Продукт	%
Фрукты, овощи	65 - 95
Крупы, макаронные изделия, сушеные овощи и фрукты, сливочное масло	12 - 17
Пищевая соль, чай, сухое молоко	0,5 - 5
Растительное и топленое масло, кулинарные жиры	0,25 - 1,0
Сахар	0,14 - 0,4

Продукты с большим содержанием воды являются *скоропортящимися*



Продукты с малым содержанием воды обладают *гигроскопичностью*



# 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

# Минеральные вещества

Остаются при сжигании продукта в виде золы (зольность )

Макроэлементы
содержание в продуктах более 1 мг / 100 г
Кальций Ca
Калий K
Натрий Na
Фосфор P
Магний Mg
Хлор Cl
Сера S
Железо Fe

Микроэлементы
содержание в продуктах менее 1 мг / 100 г
Йод I
Мышьяк As
Фтор F
Медь Cu
Цинк Zn
Свинец Pb
Алюминий Al
Марганец Mn

Ультра микроэлементы
содержание в продуктах в мкг
Ртуть Hg
Золото Au
Уран U
Свинец Pb
Радий Ra



# Неорганические вещества

минерал	функция в организме	сут. норма	где содержится	пищ и энерг ценность				также содержится в...
				Ккал	белки	жиры	угл	
<b>Zn</b> цинк	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	10-15	200 г тыкв семечек	350	18	28	9	Во всех видах мяса, овощах, бобовых. Белки животного происхождения (кроме белков молока),
			говядина отварн. 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 индюшиных ножек в гриле	650	63	37	12	
			200 г куриных сердец вареных	300	30	20	0	
<b>Fe</b> железо	В сочетании с молекулами белка – это гемоглобин. Главной функцией которого является перенос кислорода. Важно для состояния волос, кожи, ногтей	20-30	300 г гречки	1005	37,8	9,9	186,3	Печень, язык, мясо кролика, индейка, крупы, черника, персики, икра осетровых.
			15 фиников	350	4	1	120	
			200 г гороха	596	41	4	97,2	
			200 г говяжьей печени	210	35	7,4	0	
<b>Mg</b> магний	Активизирует внутриклеточные реакции, а также играет вспомогательную роль в усвоении других минеральных солей. Защищает от злокачественных опухолей.	350	150 г арбуза	57	1,05	0,3	13,2	Зеленые листовые овощи, орехи, мед, овсяная и гречневая крупа, и остальное большинство продуктов питания
			100 г кедровых 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

# Неорганические вещества

<b>Ж</b> 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, ревене, капусте.
			200 г ламинарии	340	24	1	140	
			5-6 яблочных косточек					
<b>К</b> 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> 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, фасоле, 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> 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> 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

# Органические вещества.

## Углеводы

**3,75** ккал

Источники – продукты растительного происхождения:

сахар (99,8%),  
мед, крахмал и карамель (около 80%),  
мука, крупа (около 74 %),  
плоды и овощи  
мясо, рыба (до 0,5 %)



Усвояемые
Глюкоза
Фруктоза
Сахароза
Крахмал

Неусвояемые
Клетчатка
Целлюлоза
Пектиновые вещества



Пищевые волокна  
(балластные вещества)

# Органические 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

# Липиды (жиры)

9 ккал

Входят в состав клеточных мембран

Источники жирорастворимых витаминов

Источники незаменимых  
полиненасыщенных жирных кислот



2,5%



0,5%



70%



0,5-34%



99,9%

# Органические 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 (подсолнечное, кукурузное, 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 жирности	20,0	Язык говяжий	12,1
Сметана, сливки 10%-ной жирности	10,0	Колбаса докторская	22,2
		Баранина	16,3-9,6
Сливки 35 % -ной 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



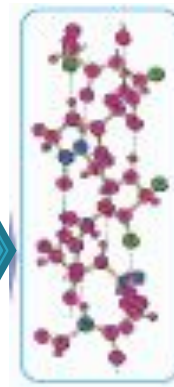
# Белки

4 ккал



Являются строительным материалом

Состоят из аминокислот и небелкового остатка



## Полноценные



Молоко

Мясо

Рыба

Яйцо

Гречиха

## Неполноценные



Кукуруза

Бобовые культуры

Просо

Соединительная ткань

# Органические вещества

Белки классифицируют

## По наличию незаменимых аминокислот

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

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

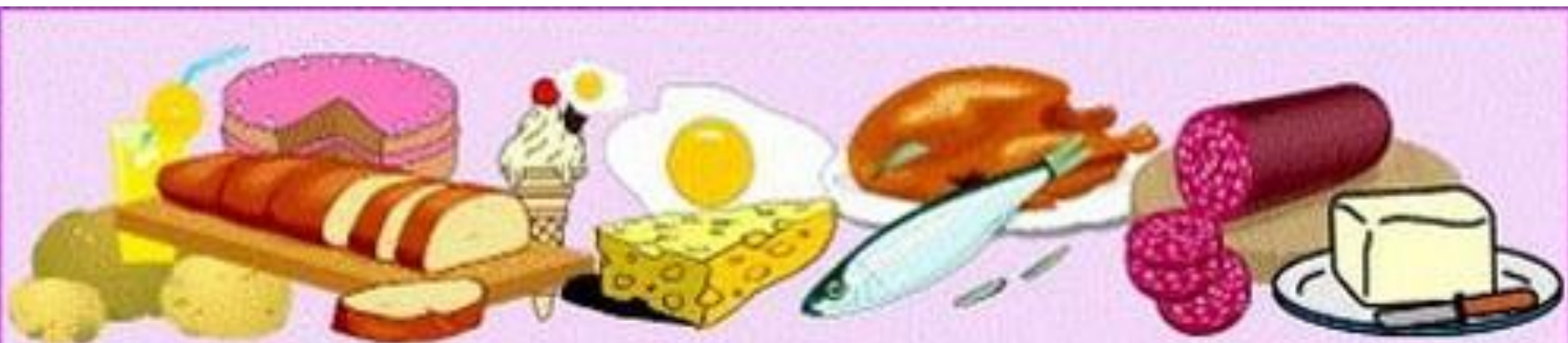
## По составу

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

**сложные** — протеиды: фосфоропроteidы, 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

# Органические 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

# Витамины



1. Разрушаются при тепловой обработке
2. Окисляются



# Органические вещества

Витамины

Жирорастворимые  
(А, Э, Е, К)

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

Витаминоподобные  
вещества



Витамины

# Органические 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*)



# Органические 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



Витамины



# Органические вещества

Витамин Е  
(токоферол)

Витамин Е называют фактором размножения.

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



Витамины

# Органические вещества

## Витамин К (филлохинон)

Витамин К играет важную роль в процессах свертывания крови.

Витамином К богаты капуста, тыква, крапива и др.



# Органические 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 нестойк, легко разрушается при доступе кислорода, нагревании.



# Органические 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>.

# Органические вещества

## ВИТАМИНЫ



# Органические 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

# Органические 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

### Дубильные вещества

Много: в айве, хурме, фейхоа



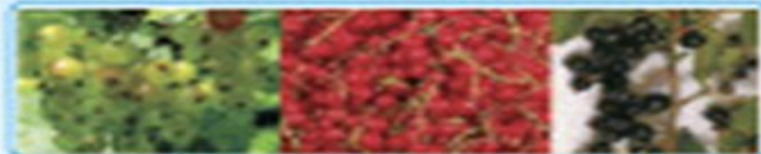
0,1 – 11%

Придает плодам вяжущий, терпкий вкус

### Красящие вещества (пигменты)

хлорофилл

антоцианы



каротин,  
ликопин

придают плодам разную окраску

### Органические кислоты

Яблочная, лимонная, винная, шавелевая



0,7 – 1,5%

Кислоты антисептики:

Бензойная,  
Салициловая,  
Сорбиновая

0,02 – 0,1%

### Эфирные масла

Много в кожце шитрусовых



1 – 3,5%

Используют для ароматизации продуктов

### Пектиновые вещества

Много в яблоках, смородине



0,01 – 2%

Находятся в клеточном соке + сахар + кислота = коллоидный раствор (желе)



# **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