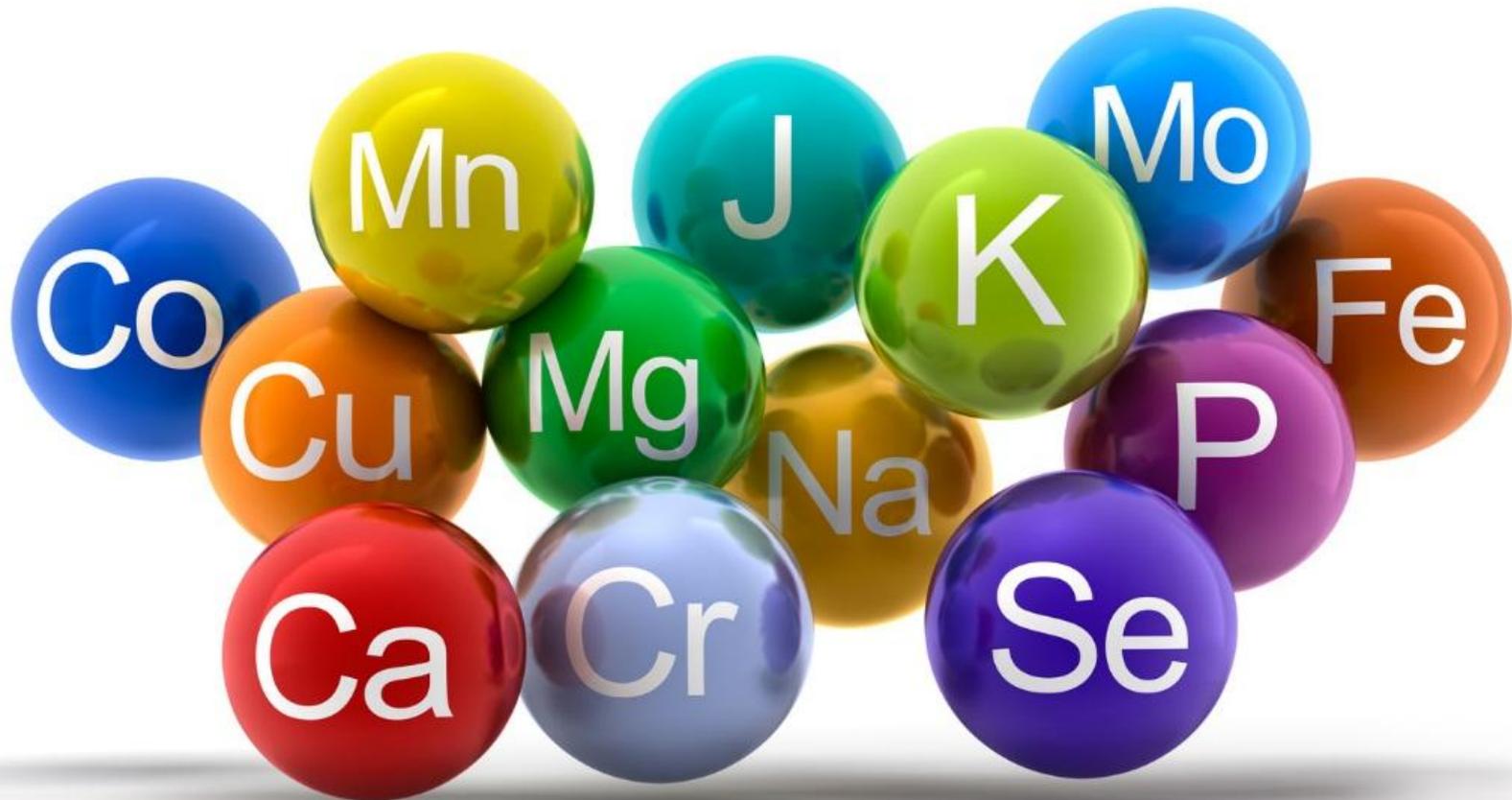


# Минеральные вещества



# Вопросы:

1. Роль минеральных веществ в организме человека
2. Роль отдельных минеральных элементов
  - 2.1. Макроэлементы
  - 2.2 Микроэлементы
3. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

МАКРОЭЛЕМЕНТЫ

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

УЛЬТРАМИКРОЭЛЕМЕНТЫ

Калий  
Натрий  
Кальций  
Магний  
Фосфор  
Хлор  
Железо  
и др.

Йод  
Фтор  
Медь  
Цинк  
Бром  
Алюминий  
Хром  
Никель  
и др.

Свинец  
Уран  
Торий  
Радий  
и др.

Содержание  
в пищевых  
продуктах

Содержание  
в пищевых  
продуктах

Содержание  
в пищевых  
продуктах

>1мг%

>1мг%

мкг

# Характерные (типичные) симптомы при дефиците различных химических элементов в организме человека:

Ca	Замедление роста скелета
Mg	Мышечные судороги
Fe	Анемия, нарушения иммунной системы
Zn	Повреждение кожи, замедление роста, замедление полового созревания
Cu	Слабость артерий, нарушение деятельности печени, вторичная анемия
Mn	Бесплодие, ухудшение роста скелета
Mo	Замедление клеточного роста, склонность к кариесу зубов
Co	Злокачественная анемия
Ni	Учащение депрессий, дерматиты
Cr	Симптомы диабета
Si	Нарушение роста скелета
F	Кариес зубов
I	Нарушение работы щитовидной железы, замедление метаболизма
Se	Слабость сердечной мышцы

**Причины нарушения обмена минеральных веществ, которые могут иметь место даже при их достаточном количестве в пище:**

а) *несбалансированное питание* (недостаточное или избыточное количество белков, жиров, углеводов, витаминов и др.);

б) *применение методов кулинарной обработки пищевых продуктов, обуславливающих потери минеральных веществ;*

в) *отсутствие своевременной коррекции состава рационов при изменении потребности организма в минеральных веществах, связанной с физиологическими причинами;*

г) *нарушение процесса всасывания минеральных веществ в желудочно–кишечном тракте или повышение потерь жидкости (например, кровопотери).*

# Макроэлементы

## КАЛЬЦИЙ НА 100 Г

@IRINASHFIT



Суточная потребность в кальции взрослого человека составляет 800 мг

# СОДЕРЖАНИЕ МАГНИЯ В ПРОДУКТАХ

СУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В МАГНИИ 400-500 мг

## МАГНИЙ



Тыква (семена)  
592 мг



Какао  
440 мг



Щавель  
103 мг



Орехи

Кешью 292 мг  
Миндаль 268 мг  
Кедровый орех 251 мг

В других орехах содержание магния так же весьма высоко



Минеральная вода  
950 мг

Овощи  
около 30 мг



Злаки

Гречиха 231 мг  
Ячмень (перловка) 133 мг  
Пшеница 126 мг  
Рожь 110 мг



## Продукты питания богатые калием (К)

**Курага**



Калий: 1717 (мг)

**Фасоль**



Калий: 1100 (мг)

**Морская капуста**



Калий: 970 (мг)

**Горох**



Калий: 873 (мг)

**Чернослив**



Калий: 864 (мг)

**Изюм**



Калий: 860 (мг)

**Миндаль**



Калий: 748 (мг)

**Фундук**



Калий: 717 (мг)

**Чечевица**



Калий: 672 (мг)

**Арахис**



Калий: 658 (мг)

**Кедровые орехи**



Калий: 628 (мг)

**Горчица**



Калий: 608 (мг)

**Картофель**



Калий: 568 (мг)

**Кешью**



Калий: 553 (мг)

**Грецкий орех**



Калий: 474 (мг)

**Суточная потребность в калии взрослого человека составляет 2000 – 4000 мг.**

# Продукты питания богатые натрием (Na)

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

**Морская капуста**



520 мг

**Мидия**



290 мг

**Лобстер (омар)**



280 мг

**Осьминог**



230 мг

**Камбала**



200 мг

**Анчоусы**



180 мг

**Креветка**



150 мг

**Сардина**



140 мг

**Корюшка**



135 мг

**Яйцо**



134 мг

**Краб**



130 мг

**Рак**



речной 120 мг, морск. 380 мг

**Кальмар**



110 мг

**Осетр**



100 мг

**Луфарь**



100 мг

**достаточно 5 гр**

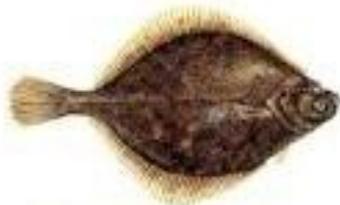
# Продукты питания богатые фосфором (P)

**Сыр плавленый**



Фосфор: 600 (мг)

**Камбала**



Фосфор: 400 (мг)

**Брынза**



Фосфор: 375 (мг)

**Сардина**



Фосфор: 280 (мг)

**Тунец**



Фосфор: 280 (мг)

**Скумбрия**



Фосфор: 280 (мг)

**Осетр**



Фосфор: 270 (мг)

**Краб**



Фосфор: 260 (мг)

**Ставрида**



Фосфор: 260 (мг)

**Кальмар**



Фосфор: 250 (мг)

**Мойва**



Фосфор: 240 (мг)

**Минтай**



Фосфор: 240 (мг)

**Корюшка**



Фосфор: 240 (мг)

**Креветка**



Фосфор: 225 (мг)

**Творог**



Фосфор: 220 (мг)

**Суточная потребность в фосфоре для взрослых составляет 1200 мг.**

# Продукты питания богатые серой (S)

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

**Индейка**



248 мг

**Говядина**



230 мг

**Свинина**



230 мг

**Баранина**



230 мг

**Печень**



свинина 187 мг, говядина 230 мг, утка 172 мг, индейка 248 мг

**Кролик**



1050 мг

**Щука**



1050 мг

**Морской окунь**



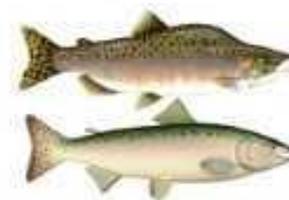
1050 мг

**Сардина**



1050 мг

**Горбуша**



1050 мг

**Горох**



1050 мг

**Камбала**



1050 мг

**Зубатка**



1050 мг

**Курица**



1050 мг

**Яйцо куриное**



1050 мг

**Потребность в сере 400–600 мг в сутки.**

# Продукты питания богатые Хлором (Cl)

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

**Скумбрия**



170 мг

**Анчоусы**



165 мг

**Зубатка**



165 мг

**Карась**



165 мг

**Сазан**



165 мг

**Мойва**



165 мг

**Горбуша**



165 мг

**Камбала**



165 мг

**Хек**



165 мг

**Устрица**



165 мг

**Рис**



133 мг

**Яйцо куриное**



156 мг

**Горох**



137 мг

**Тунец**



160 мг

**Гречка**



94 мг

**Суточная потребность в хлоре составляет примерно 5000 мг.**

# Микроэлементы

Арахис



3.27 мг

Горох



3.18

Кедровые орехи



4.28 мг

Мясо



3.24 мг

Фасоль



3.21

## Продукты питания богатые ЖЕЛЕЗОМ

указано примерное значение в 100 граммах

Овсянка



2.68 мг

Печень



Свинина 4 мг, говядина 5 мг,  
курица 6,6 мг

Пшеница



2.8 мг

Утка



2.47 мг

Гречка



2.77 мг

## Продукты питания богатые Медью (Cu)

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

### Печень



свинина - 3000 мкг, говядина  
- 3800 мкг, птица - 390 мкг

### Арахис



1144 мкг

### Фундук



1125 мкг

### Креветка



850 мкг

### Горох



750 мкг

### Макаронные изделия



700 мкг

### Чечевица



660 мкг

### Гречка



660 мкг

### Рис



560 мкг

### Пшеница



470-530 мкг

### Грецкий орех



527 мкг

### Фисташки



500 мкг

### Овсянка



500 мкг

### Фасоль



480 мкг

### Осьминог



435 мкг

**Суточная потребность составляет около 2 мг**

# Продукты питания богатые йодом

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

**Фейхоа**



80-350 мкг

**Морская капуста**



300 мкг

**Кальмар**



300 мкг

**Хек**



160 мкг

**Минтай**



150 мкг

**Пикша**



150 мкг

**Треска**



135 мкг

**Креветка**



88 мкг

**Окунь**



60 мкг

**Мойва**



50 мкг

**Сом**



50 мкг

**Тунец**



50 мкг

**Горбуша**



50 мкг

**Зубатка**



50 мкг

**Камбала**



50 мкг

**Суточная потребность составляет 100-150 мкг**

# Источники фтора



вода



чай



грецкие орехи



морская  
рыба



лук, чеснок



фрукты

**Суточная потребность составляет 0,2-3 мг**

# Продукты питания богатые хромом (Cr)

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

**Тунец**



90 мкг

**Печень**



говядина 32 мкг, курица 10 мкг, утка 15 мкг

**Свекла**



20 мкг

**Сазан**



55 мкг

**Сельдь**



55 мкг

**Мойва**



55 мкг

**Скумбрия**



55 мкг

**Креветка**



55 мкг

**Зубатка**



55 мкг

**Лосось**



55 мкг

**Камбала**



55 мкг

**Карась**



55 мкг

**Карп**



55 мкг

**Утка**



15 мкг

**Перловая крупа**



13 мкг

**Суточная потребность составляет 150 мг**

# Продукты питания богатые марганцем (Mn)

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

**Фундук**



4.2 мг

**Фисташки**



3.8 мг

**Арахис**



1.93 мг

**Миндаль**



1.92 мг

**Грецкий орех**



1.9 мг

**Шпинат**



0.9 мг

**Чеснок**



0.81 мг

**Подберезовик**



0.74 мг

**Свекла**



0.66 мг

**Макаронные изделия**



0.58 мг

**Лисички**



0.41 мг

**Печень**



свинина 0,27 мг, говядина 0,36 мг, птица 0,35 мг

**Салат**



0.3 мг

**Белый гриб (боровик)**



0.23 мг

**Абрикос**



0.22 мг

**Суточная потребность составляет 0,2-0,3 мг на 1 кг массы человека**

# Продукты питания богатые Никелем (Ni)

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

**Горох**



247 мкг

**Фасоль**



173 мкг

**Чечевица**



161 мкг

**Кукуруза**



83.8 мкг

**Печень**



63 мкг (говяжья)

**Рис**



51.6 мкг

**Овсянка**



50 мкг

**Фисташки**



40 мкг

**Пшеница**



21-43 мкг

**Абрикос**



30 мкг

**Ячневая крупа**



23.1 мкг

**Яблоко**



17 мкг

**Груша**



17 мкг

**Виноград**



16 мкг

**Капуста  
белокачанная**



15 мкг

**Поступление никеля с пищей, варьируется от 200 до 900 мкг/сут**

# Продукты питания богатые цинком (Zn)

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

**Печень**



Свинина 4 мг, говядина 5 мг,  
курица 6,6 мг

**Кедровые орехи Сыр плавленый**



4,28 мг



3,5 мг

**Арахис**



3,27 мг

**Говядина**



3,24 мг

**Фасоль**



3,21

**Горох**



3,18

**Баранина**



3 мг

**Свинина**



3 мг

**Пшеница**



2,8 мг

**Гречка**



2,77 мг

**Ячневая крупа**



2,71 мг

**Овсянка**



2,68 мг

**Утка**



2,47 мг

**Индейка**



2,45 мг

**Суточная потребность в цинке 8000–22 000 мкг.**

# Продукты питания богатые селеном (Se)

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

**Печень**



Свинина 53 мкг, говядина 40 мкг, курица 55 мкг, утка 68 мкг, индейка 71 мкг

**Осьминог**



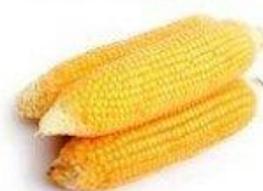
44.8 мкг

**Яйцо**



31.7 мкг

**Кукуруза**



30 мкг

**Рис**



28.5 мкг

**Фасоль**



24.9 мкг

**Ячневая крупа**



22.1 мкг

**Чечевица**



19.6 мкг

**Фисташки**



19 мкг

**Пшеница**



19 мкг

**Горох**



13.1 мкг

**Арахис**



7.2 мкг

**Грецкий орех**



4.9 мкг

**Миндаль**



2.5 мкг

**Капуста**



2.5 мкг

**Суточная потребность в селене 0,05 мг.**

## Продукты питания богатые молибденом (Mo)

**Печень**



Молибден: 82 (мкг) св.,  
110 (мкг) гов., 58 (мкг) пл.

**Горох**



Молибден: 84,2 (мкг)

**Чечевица**



Молибден: 77,5 (мкг)

**Фасоль**



Молибден: 39,4 (мкг)

**Овсянка**



Молибден: 38,7 (мкг)

**Гречка**



Молибден: 38,5 (мкг)

**Пшеница**



Молибден: 24 - 42 (мкг)

**Индейка**



Молибден: 29 (мкг)

**Кукуруза**



Молибден: 28,4 (мкг)

**Рис**



Молибден: 26,7 (мкг)

**Фисташки**



Молибден: 25 (мкг)

**Морковь**



Молибден: 20 (мкг)

**Пшено**



Молибден: 19 (мкг)

**Малина**



Молибден: 15 (мкг)

**Ячневая крупа**



Молибден: 13,8 (мкг)

**В России суточное потребление молибдена составляет 0,27**

# Продукты питания богатые кобальтом (Co)

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

**Кальмар**



95 мкг

**Тунец**



40 мкг

**Треска**



30 мкг

**Сардина**



30 мкг

**Морской окунь**



30 мкг

**Салака**



25 мкг

**Манка**



25 мкг

**Хек**



25 мкг

**Судак**



20 мкг

**Щука**



20 мкг

**Камбала**



20 мкг

**Горбуша**



20 мкг

**Скумбрия**



20 мкг

**Сом**



20 мкг

**Зубатка**



20 мкг

**Средняя суточная потребность в кобальте составляет 60 мкг на 1 кг массы тела.**

# Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов

	Цельнозерновая	Высокоочищенная
<b>Ca</b>	41	16
<b>P</b>	372	87
<b>Fe</b>	3,3	0,8
<b>K</b>	370	95
<b>Mg</b>	60	16
<b>Zn</b>	3,50	0,07
<b>Cu</b>	1,00	0,32
<b>Mo</b>	0,14	0,02
<b>Mn</b>	3,20	0,83
<b>Cr</b>	0,014	0,002

(содержание элементов указано в мг/100 г продукта)



**В зерне пшеницы и ржи зольных элементов содержится около 1,7%, в муке же в зависимости от сорта от 0,5 (в высшем сорте) до 1,5% (в обойной).**

При очистке овощей и картофеля теряется **от 10 до 30%** минеральных веществ.

При тепловой кулинарной обработке **мясо** теряет **от 5 до 50%** минеральных веществ. Однако если обработку вести в присутствии костей, содержащих много кальция, то возможно увеличение содержания кальция в кулинарно обработанных мясных продуктах на **20%**.

При **изготовлении хлеба** при тестоприготовлении в результате контакта теста с оборудованием содержание железа может увеличиваться на **30%**.



# Практическая работа : Определение качества жиров



# 1. Определение степени окисления жиров

Одним из признаков тканевого окисления жира является образование свободных жирных кислот. Для быстрого открытия в жире образующихся при порче жирных кислот служит реакция с индикатором нейтральным красным, меняющим окраску при изменении кислотности от зеленовато – желтой до красной.

**Ход работы.** В фарфоровой чашке шпателем разотрите немного жира (около 0,5 г) с 10 каплями 0,01 % раствора нейтрального красного. Слейте излишек индикатора и наблюдайте за окраской жира. В зависимости от появившейся окраски определите степень окисления жира по таблице.

Окраска жира	Степень окисления жира
Свиной и бараний жир	
Желтая, с зеленоватым оттенком	Не окисленный, свежий
Темно – желтая или коричневая	Начало окисления, не подлежит хранению
Розовая или красная	Высокая степень окисления – в пищу не пригоден
Говяжий жир	
Желтая или коричневая	Не окисленный, свежий
Коричнево – розовая	Начало окисления, не подлежит хранению
Розовая, красная	Высокая степень окисления – в пищу не пригоден

## 2. Определение качества растительных жиров рефрактометрическим методом

Показатель преломления, наряду с другими физико-химическими показателями, может служить для определения степени окисленности жира, что позволяет судить о его качестве. При наличии оксигруппы показатель преломления возрастает.

На призму рефрактометра наносят 2...3 капли масла и измеряют показатель преломления. Если показатель преломления определяли при температуре, отличной от 20°C, то его приводят к 20°C по формуле:

$$\eta_{\text{Д}}^{20} = \eta_{\text{Д}}^t + 0,00035(t - 20),$$

где  $\eta_{\text{Д}}^{20}$  – показатель преломления при 20°C;

$\eta_{\text{Д}}^t$  – показатель преломления при температуре опыта;

t – температура опыта, °C,

0,00035 – температурный коэффициент показателя преломления свежего жира.

Определить показатель преломления растительных масел при температуре в лаборатории 22 °С и сравнить полученный результат с ГОСТ, сделать вывод о  $n_D^t$  качестве масел, зная что

Подсолнечного масла = 1,472

Кукурузного масла = 1,521

Кунжутного масла = 1,406



Таблица 1. Некоторые идентификационные физико-химические показатели растительных масел

Виды растительных масел	Показатель преломления	Температура застывания	Йодное число
Кукурузное	1,471—1,474	-10	111-113
Горчичное	1,470—1,474	-8 - -16	92-123
Арахисовое	1,468—1,472	-2,5 - +3	83-405
Подсолнечное	1,474-1,478	16 -19	125-145
Соевое	1,474—1,478	15 -18	120-140
Хлопковое	1,472—1,476	-	101-116
Кунжутное	1,472—1,476	-	103-117