

ЛИПИДЫ И ЖИРЫ.

ЛИПИДЫ

липиды

```
graph TD; A[липиды] --- B[жиры]; A --- C[масла]; A --- D[Фосфолипиды]
```

жиры

масла

Фосфолипиды

Липиды.

- ▣ Липиды (от греч. λίπος, λίπος — жир) — широкая группа органических соединений, включающая жирные кислоты, а также их производные, как по радикалу, так и по карбоксильной группе.

Липиды

Простые липиды
(высшие жирные кислоты + спирт)

Жиры
(ВЖК + глицерин)

Воски
(ВЖК + одноатомные спирты)

Сложные липиды

Фосфолипиды
(ВЖК + спирт + фосфат)

Гликолипиды
(ВЖК + спирт + углевод)

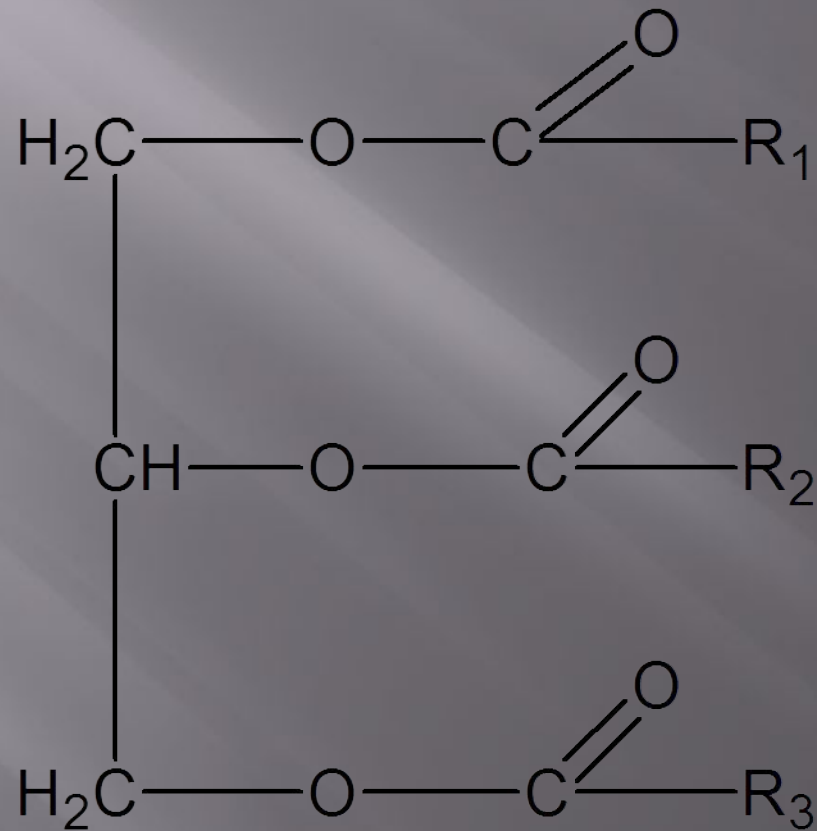
Жиры.

- ▣ Жиры, или триглицериды — природные органические соединения, полные сложные эфиры глицерина и одноосновных жирных кислот; входят в класс липидов. В живых организмах выполняют структурную, энергетическую и др. функции.
- ▣ Наряду с углеводами и белками, жиры — один из главных компонентов питания. Жидкие жиры растительного происхождения обычно называют маслами — так же, как и сливочное масло.

Состав, структура жиров.

- Состав жиров отвечает общей формуле:
$$\begin{array}{ccc} \text{CH}_2\text{-O-C(O)-R}^1 & | & \text{CH-O-C(O)-R}^2 \\ \text{CH}_2\text{-O-C(O)-R}^3 & & | \end{array}$$
где R^1 , R^2 и R^3 — радикалы (иногда различных) жирных кислот.
- Природные жиры содержат в своём составе три кислотных радикала, имеющих неразветвленную структуру и, как правило, чётное число атомов углерода (содержание «нечетных» кислотных радикалов в жирах обычно менее 0,1 %).
- Жиры гидрофобны, практически нерастворимы в воде, хорошо растворимы в органических растворителях и частично растворимы в этаноле (5–10 %).

Общая формула жиров.



Природные жиры чаще всего содержат следующие жирные кислоты:

НАСЫЩЕННЫЕ:

- ▣ стеариновая ($C_{17}H_{35}COOH$)
- ▣ маргариновая ($C_{16}H_{33}COOH$)
- ▣ пальмитиновая ($C_{15}H_{31}COOH$)

НЕНАСЫЩЕННЫЕ:

- ▣ пальмитолеиновая ($C_{15}H_{29}COOH$, 1 двойная связь)
- ▣ олеиновая ($C_{17}H_{33}COOH$, 1 двойная связь)
- ▣ линолевая ($C_{17}H_{31}COOH$, 2 двойные связи)
- ▣ линоленовая ($C_{17}H_{29}COOH$, 3 двойные связи)
- ▣ арахидоновая ($C_{19}H_{31}COOH$, 4 двойные связи, реже встречается)

Животные жиры.

- Чаще всего в животных жирах встречаются стеариновая и пальмитиновая кислоты, ненасыщенные жирные кислоты представлены в основном олеиновой, линолевой и линоленовой кислотами. Физико-химические и химические свойства жиров в значительной мере определяются соотношением входящих в их состав насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.



Растительные масла.



Оливковое
масло

- В растениях жиры содержатся в сравнительно небольших количествах, за исключением семян масличных растений, в которых содержание жиров может быть более 50 %. Насыщенные жиры расщепляются в организме на 25 – 30 %, а ненасыщенные жиры расщепляются полностью.

Жиры

```
graph TD; A[Жиры] --- B[глицерин]; A --- C[высшие кислоты]
```

глицерин

высшие кислоты

Высшие жирные кислоты

```
graph TD; A[Высшие жирные кислоты] --> B[Насыщенные жирные кислоты]; A --> C[Ненасыщенные жирные кислоты]; C --> D[Мононенасыщенные]; C --> E[Полиненасыщенные];
```

Насыщенные жирные кислоты

Ненасыщенные жирные кислоты

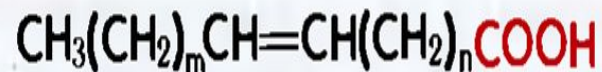
Мононенасыщенные

Полиненасыщенные

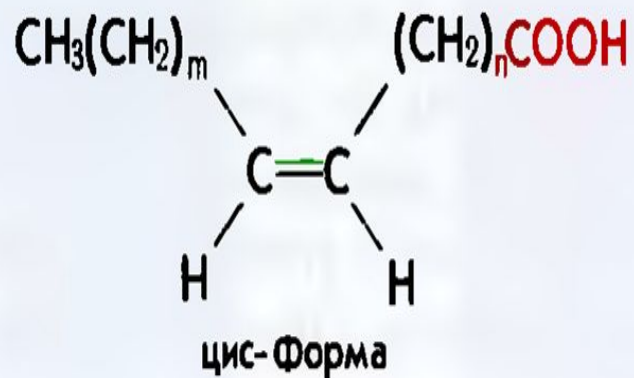
Формулы высших жирных кислот.

- ▣ Предельные кислоты
- ▣ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$

Моноеновые кислоты



Общая формула

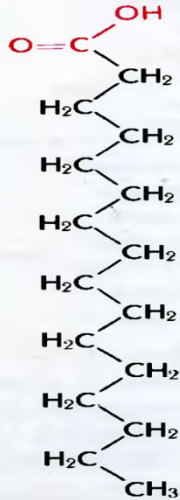
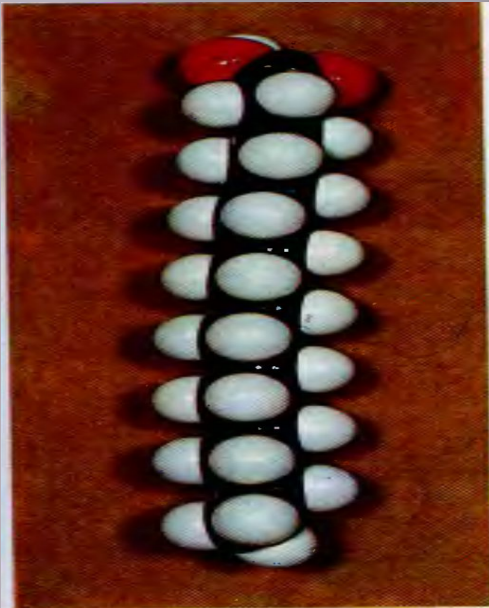


Биологически важные жирные кислоты характеризуются:

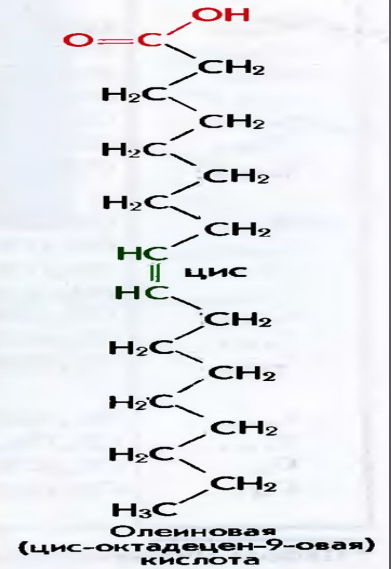
- ▣ являются монокарбоновыми кислотами;
- ▣ содержат неполярную ациклическую неразветвленную цепь;
- ▣ содержат четное число атомов углерода;
- ▣ являются насыщенными соединениями, либо соединениями с одной или несколькими двойными связями.



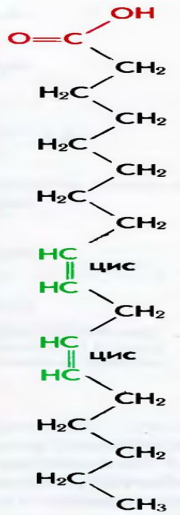
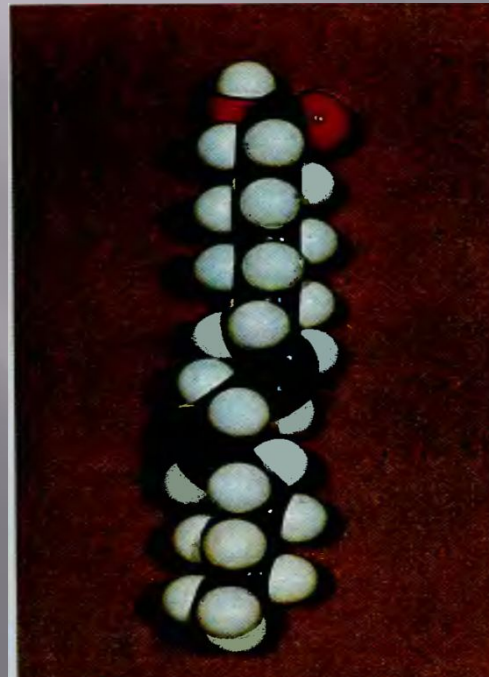
α -ЛИНОЛЕНОВАЯ
КИСЛОТА



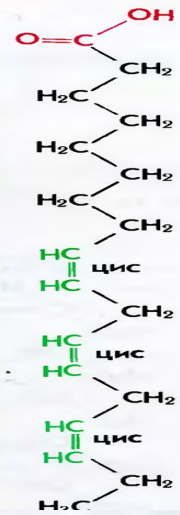
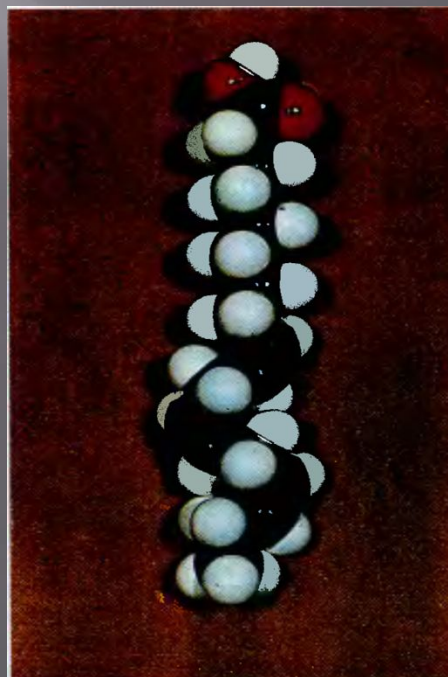
Пальмитиновая кислота



Олеиновая (цис-октадеценов-9-овая) кислота



Линолевая (цис, цис-октадекадиен-9, 12-овая) кислота



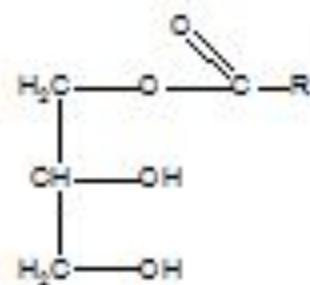
Линоленовая (цис, цис, цис-октадекатриен-9, 12, 15-овая) кислота

Жиры

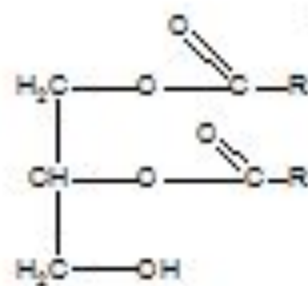
Триацилглицерины
(триглицериды)

Диацилглицерины
(диглицериды)

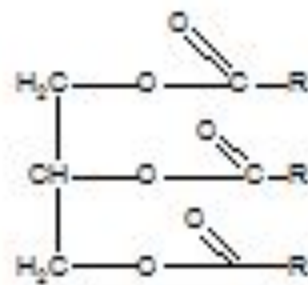
Моноацилглицерины
(моноглицериды)



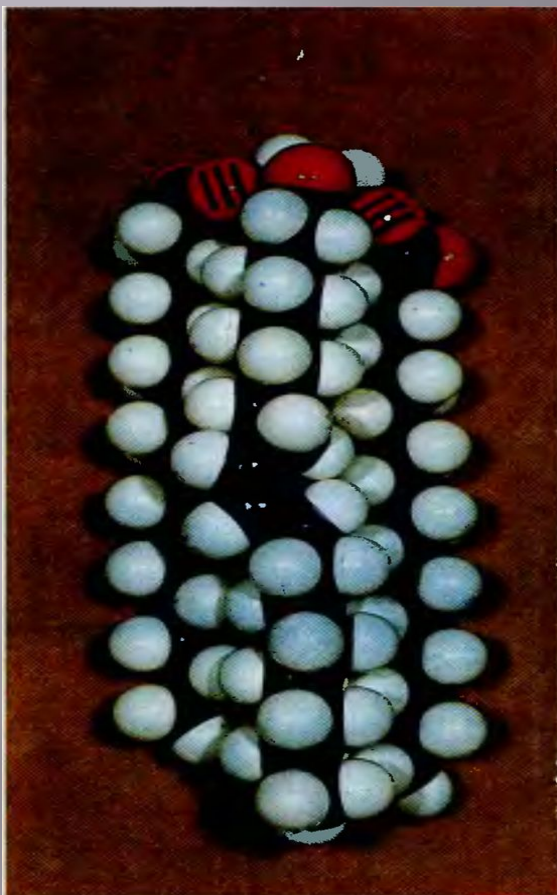
Моноацилглицерины



Диацилглицерины



Триацилглицерины



Триациглицерин

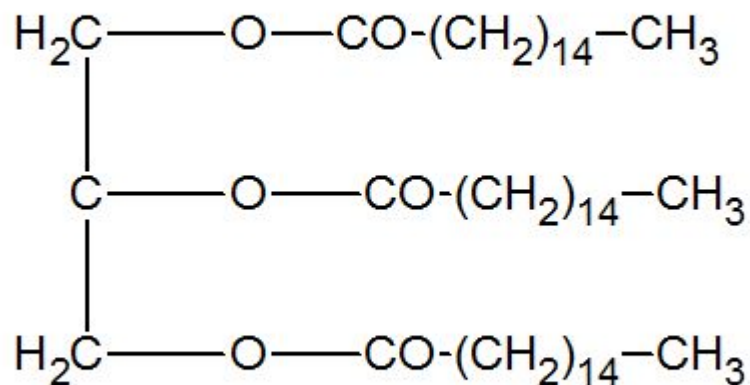
Жиры

```
graph TD; A[Жиры] --- B[Простые  
(остатки одинаковых кислот)]; A --- C[Смешанные  
(остатки различных кислот)];
```

Простые
(остатки одинаковых кислот)

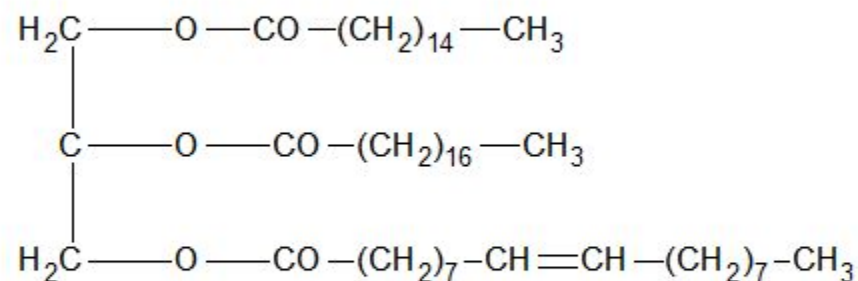
Смешанные
(остатки различных кислот)

Простые жиры



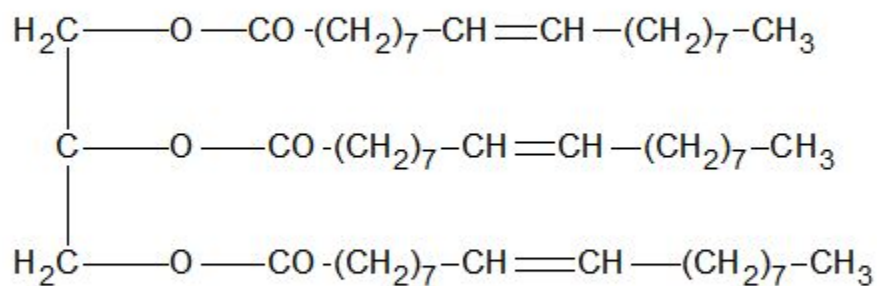
трипальмитин

Смешанные жиры



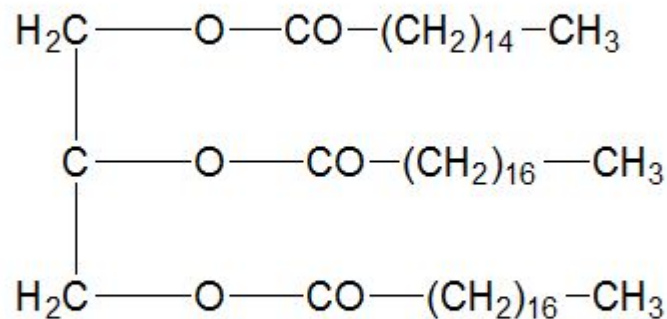
пальмитостеаролеин

Простые жиры



триолеин

Смешанные жиры



пальмитодиастеарин