

Иванова Ирина Владимировна

учитель

МБОУ «СОШ №9»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА

«ЛИПИДЫ, ИХ СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ»

Аннотация: методическая разработка представляет собой подробный конспект урока биологии для 10 класса по теме «Липиды». Урок построен на основе системно-деятельностного подхода с использованием элементов проблемного обучения, технологии развития критического мышления, и групповых технологий. В разработке представлены разноуровневые задания на установление соответствия, работу с текстом, тестовые задания. Материал рассчитан на формирование у учащихся целостного представления о липидах как о классе органических веществ, их строении, классификации, свойствах и функциях.

Ключевые слова: липиды, жиры, триглицериды, фосфолипиды, стероиды, воски, гликолипиды, липопротеины, гидрофобность, амфифильность, жирные кислоты, глицерин, энергетическая функция, структурная функция, запасающая функция, терморегуляция.

Актуальность темы «Липиды» занимает важное место в курсе общей биологии 10 класса, поскольку липиды являются одним из основных классов органических веществ, входящих в состав живых организмов. Знание строения и функций липидов необходимо для понимания таких процессов, как формирование клеточных мембран, энергетический обмен, терморегуляция, а также для осознанного отношения к собственному здоровью: вопросам питания, профилактики сердечно – сосудистых заболеваний, ожирения, атеросклероза. В условиях современного образования особое значение приобретает формирование функциональной грамотности школьников – умения применять биологические знания в реальных жизненных ситуациях. Предлагаемый урок построен таким

образом, чтобы учащиеся усвоили теоретический материал, научились анализировать информацию, объяснять причины и следствия. Использование проблемных вопросов, заданий и групповой работы способствует развитию критического мышления, коммуникативных навыков и познавательного интереса.

Цель урока: сформировать у учащихся целостное представление о липидах как о классе органических веществ, их строении, классификации, свойствах и биологических функциях; развивать умения анализировать, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи и применять знания в практических ситуациях.

Задачи: продолжить углубление знаний обучающихся об особенностях строения органических веществ на примере молекул липидов и формирование умения раскрывать взаимосвязь строения и функций молекул органических веществ

Тип урока: изучение нового материала.

Оборудование: мультимедийный проектор, презентация, учебник (базовый уровень), таблица «Строение липидов».

Ход урока: организационный момент, проверка готовности класса к уроку, постановка проблемы. Представьте стакан с водой и стакан с растительным маслом. Вопросы. Если добавить масло в воду, то что произойдет и почему? Что произойдет, если капнуть масло на салфетку? Почему жир не смывается водой, но растворяется в бензине?

III. Изучение нового материала. Тема: липиды их строение и функции.

Липиды (от греческого слова *lipos* – жир), это разнообразная по строению группа органических веществ с общим свойством: они не растворимы в воде и растворимы в неполярных органических растворителях. Единой универсальной классификации липидов не существует из-за их структурного разнообразия. В таблице приведена классификация липидов по строению их молекул.

Таблица 1

Липиды			
Простые липиды	Воски сложные	Стероиды не содержат	Сложные липиды

Жиры (триглицериды) Состав С,Н,О.	эфиры высших спиртов и жирных кислот	карбоновых кислот	Фосфолипиды глицерин + фосфорная кислота + жирные кислоты	Гликолипиды жиры + углеводы	Липопротеины жиры + белок
---	--	----------------------	--	-----------------------------------	------------------------------

Простыми липидами называют нейтральные жиры (триглицериды). Это двухкомпонентные вещества, являющиеся эфирами высших карбоновых жирных кислот с длинными молекулами и глицерина. Молекулы глицерина и жирных кислот соединяет сложноэфирная связь – ковалентная связь между атомом углерода и атомом кислорода, как показано на рисунке.

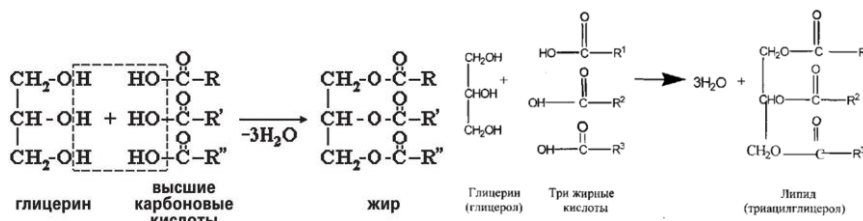
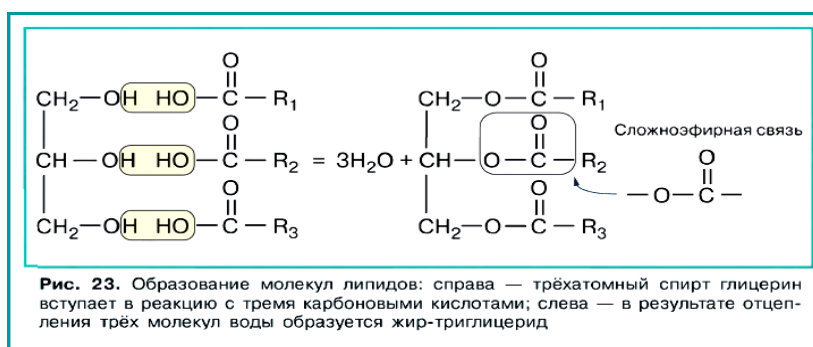


Рис. 1 Общая структурная формула молекулы жира

Если в молекулах жирных кислот одна или несколько двойных связей, их называют ненасыщенными или полиненасыщенными. Это растительные масла, например, льняное, подсолнечное масло. При комнатной температуре они жидкие. Липиды, содержащие насыщенные жирные кислоты, не имеют двойных связей и плавятся выше комнатной температуры. Это твердые жиры, например, бараний, говяжий.

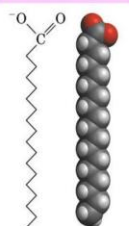
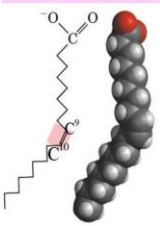
Жирные кислоты Насыщенные жирные кислоты  Стеариновая кислота, насыщенная 18-С жирная кислота (нет двойных связей) Ненасыщенные жирные кислоты  Олеиновая кислота, 18-С жирная кислота с 1 <i>cis</i> двойной связью	Ненасыщенные (непредельные) жиры, например, олеиновая кислота $C_{17}H_{33}COOH$. Жидкие растительные жиры, исключение – масло какао твердое. Незаменимы для человека	Насыщенные (предельные) жиры, например, стеариновая кислота $C_{17}H_{35}COOH$. Твердые животные жир, исключение – норковое масло жидкое
---	--	---

Рис. 2. Жировые кислоты

Вопрос: Почему в клетках теплокровных животных в основном встречаются твердые жиры? Ответ: твердые жиры обладают низкой теплопроводностью, уменьшая потери тепла. Это особенно важно для животных, обитающих в холодных условиях (например, китов, моржей).

Воски – сложные эфиры высших спиртов и жирных кислот, производятся растениями и животными. Растения образуют на поверхности листьев и плодов защищающий от лишней потери воды восковый слой. У насекомых воски входят в состав хитина, пчелы из воска строят соты. У животных воски синтезируют кожные железы. Например, у овец сальные железы производят ланолин (животный воск), который покрывает волокна шерсти и создаёт водоотталкивающую плёнку. У птиц в секрет копчиковой железы входят не только жиры, но и воски, которые придают ему водоотталкивающие свойства благодаря этому вода скатывается с перьев, сохраняет эластичность оперения, облегчает полёт и плавание.

Стероиды – не содержат карбоновых кислот. Это полициклический спирт холестерол (обычно называемый холестерин) и его производные. Холестерин и его эфиры с жирными кислотами входят в состав биологических мембран клеток животных, придавая им определенную жесткость (структурная функция). У растений и грибов холестерин не встречается. У животных в корковом слое надпочечников из холестерина образуются стероидные

гормоны альдостерон, кортикостерон, а также половые гормоны (мужские андрогены и женские эстрогены) отвечающие за функционирование репродуктивной системы. В клетках печени из холестерина образуются желчные кислоты, которые в кишечнике обеспечивают образование из жиров эмульсии (мелких жировых капель), что необходимо для нормального переваривания жиров. К липидам относят также жирорастворимые витамины K, E, D, A, обладающие высокой биологической активностью.

Сложные липиды. К ним относятся фосфолипиды, гликолипиды, липопротеиды. **Фосфолипиды** состоят глицерина, фосфорной кислоты и жирных кислот. Их молекулы – амфифильные. **Амфифильные (или бифильные) вещества** – это соединения, молекулы которых имеют два конца с противоположными свойствами. Головка молекулы фосфолипида гидрофильная, а два неполярных «хвоста», образованные остатками жирных кислот, гидрофобные. В водной среде фосфолипиды самоорганизуются, формируя двойные липидный клеточные мембраны, где головки обращены наружу к воде, а хвосты спрятаны внутрь, защищая их от контакта с водой. Одно из основных функций фосфолипидов является структурная функция.

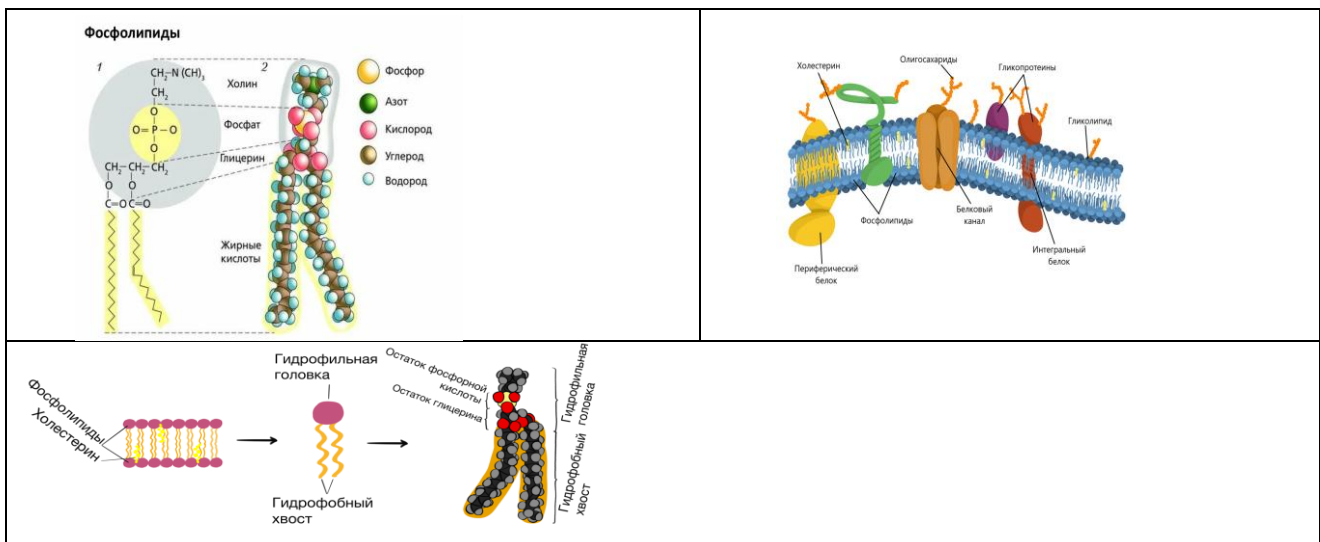


Рис. 3. Сложные липиды

Гликолипиды состоят из липидов и углеводов. Они входят в состав мембран, миелиновых оболочек, мембран хлоропластов. **Липопротеиды** состоят из липидов и белков и входят в состав клеточных мембран.

Функции липидов.

Энергетическая функция. Окисление жиров сопровождается выделением большого количества энергии 1 г. – 38,9 кДж. *Структурная функция.* Фосфолипиды и холестерин образуют клеточные мембраны. *Запасающая функция.* Жиры откладываются про запас в семенах и плодах растений, в жировой клетчатке животных. Жиры могут служить источником воды, так как при окислении 1к г жира образуется 1,1 кг воды. Поэтому некоторые животные могут долгое время выдерживать без воды (верблюды в пустыне медведи зимой). *Защитная функция.* Жировой слой животных, восковое покрытие у растений. *Электроизоляционная функция.* Миелин, покрывающий отростки нервных клеток, изолирует их при передаче нервных импульсов. *Регуляторная функция.* Выполняют некоторые гормоны: кортизон, альдостерон, тестостерон, прогестерон.

IV. Закрепление: Работа в группах с текстом учебника.

Задание I. Установите соответствие.

Таблица 2

Функция	Характеристика
1. Структурная.	А. Запас энергии в жировой ткани
2. Энергетическая	Б. Фосфолипиды входят в состав мембран
3. Запасающая	В. При окислении 1 г жира выделяется 38,9 кДж энергии
4. Терморегуляторная	Г. Подкожный жир защищает от переохлаждения
5. Защитная	Д. Жир вокруг внутренних органов смягчает удары
6. Регуляторная	Е. Стероидные гормоны (тестостерон, кортизол)
7. Источник метаболической воды	Ж. Верблюды могут не пить 10–12 дней
Ответы	1-Б; 2-В; 3-А; 4-Г; 5-Д; 6-Е; 7-Ж

Задание II. Прочитайте тексты и ответьте на вопросы.

Текст: 1. В одной научной лаборатории изучали состав клеток разных организмов. Оказалось, что в клетках подкожной жировой клетчатки содержание липидов достигает 90%, тогда как в лейкоцитах – лишь 5–15%. Учёные также обнаружили, что у теплокровных животных (птиц и млекопитающих) в составе жиров преобладают насыщенные жирные кислоты, а у растений – ненасыщенные.

Текст 2. В другом эксперименте исследователи поместили каплю жира в воду. Жир не растворился, а всплыл на поверхность. Когда же каплю жира поместили в хлороформ, она полностью растворилась.

Вопрос. Почему жир не растворяется в воде, но растворяется в хлороформе? *Ответ.* Липиды гидрофобны, то есть не взаимодействуют с водой. Но они растворяются в неполярных органических растворителях, таких как хлороформ, эфир, бензин.

Вопрос. Почему у теплокровных животных преобладают насыщенные жирные кислоты? *Ответ.* Насыщенные жирные кислоты образуют твёрдые жиры, которые лучше удерживают тепло и обеспечивают термоизоляцию. Это важно для поддержания постоянной температуры тела.

Вопрос. Почему в подкожной клетчатке липидов больше чем в лейкоците? *Ответ.* Это связано с запасующей и терморегуляторной функциями жировой ткани.

III. Выполнить тест.

1. Что объединяет все вещества, относящиеся к липидам?

- А) Способность хорошо растворяться в воде.
- Б) Гидрофобность и нерастворимость в воде.
- В) Наличие в молекуле только атомов углерода и водорода.
- Г) Способность к быстрому окислению с выделением энергии.

Ответ: Б. Гидрофобность и нерастворимость в воде.

2. Что такое триглицерид?

- А) Эфир трех молекул глицерина и жирной кислоты.
- Б) Эфир трех молекул глицерина и фосфорной кислоты.
- В) Эфир глицерина и трех жирных кислот.
- Г) Эфир многоатомного спирта и трех жирной кислоты.

Ответ: В. Эфир глицерина и трех жирных кислот.

3. Какие жирные кислоты являются для человека незаменимыми?

- А) Все насыщенные жирные кислоты.
- Б) Все ненасыщенные жирные кислоты.

В) Многие полиненасыщенные жирные кислоты

Г) Только те, что синтезируются в печени.

Ответ: В. Многие полиненасыщенные жирные кислоты.

4. Какая из перечисленных функций не является функцией нейтральных жиров?

А) Структурная (основа мембран).

Б) Энергетическая.

В) Защитная.

Г) Теплоизоляционная.

Ответ: А. Структурная (основа мембран).

5. Какое из перечисленных веществ является производным холестерина и выполняет регуляторную функцию?

А) Триглицерид подкожной клетчатки.

Б) Фосфолипид клеточной мембраны.

В) Половой гормон (например, эстроген).

Г) Воск на поверхности листа растения.

Ответ: В. Половой гормон (например, эстроген.)

V. Подведение итогов. Жиры – это сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Жиры бывают животного и растительного происхождения. Жиры выполняют очень важные функции в клетках живых организмов.

VI. Рефлексия. Приём «Синквейн». Учащиеся составляют синквейн. Липиды. Гидрофобные, энергоёмкие. Запасают, защищают, регулируют. Образуют мембраны и запасают энергию. Жизнь.

VII. Домашнее задание. Выучить параграф 7. Подготовить сообщение о роли липидов в питании человека.

Список литературы

1. Ващенко, О. Л. Биология. Интерактивные дидактические материалы. 6–11 классы : методическое пособие с электронным интерактивным приложением / О. Л. Ващенко. – 2-е изд., стер. – Москва : Планета, 2014. – 575 с.

2. Садовниченко, Ю. А. Биология в схемах и таблицах / Ю. А. Садовниченко, А. Ю. Ионцева. – Москва : Эксмо, 2018. – 320 с.

3. Биология. 10 класс. Базовый уровень / В. В. Пасечник, А. А. Каменский, А. М. Рубцов [и др.] ; под ред. В.В. Пасечника. – Москва : Просвещение, 2026. – 224 с.