

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

Высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Факультет лесного хозяйства и экологии

Кафедра таксации и

экономики лесной отрасли

Контрольная работа

По дисциплине

«Физиология растений с основами биохимии»

Вариант 7

Выполнил студент 2 курса заочного отделения

Группы Б412-02

Тимургалиева Л.И

Проверил : Петрова Г.А

Казань 2023

Содержание:

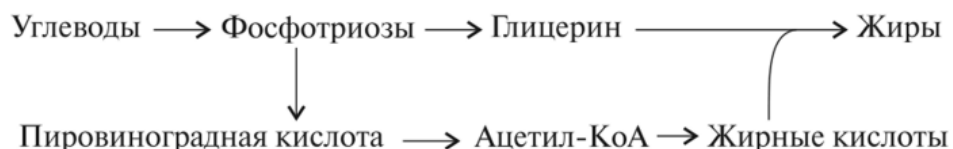
1. Биосинтез жиров и их превращения, связанные с использованием в обмене веществ

2. Ядро и хромосомы. Их строение, химический состав. Репликация ДНК

1. Биосинтез жиров и их превращения, связанные с использованием в обмене веществ.

Пути биосинтеза жиров в организме

В живом организме жиры легко образуются из углеводов:



В организме животного, в микроорганизмах и высших растениях углеводы трансформируются в жиры. Очень энергично образуются жиры в созревающих семенах и плодах.

Биосинтез жиров осуществляется в цитоплазме клетки.

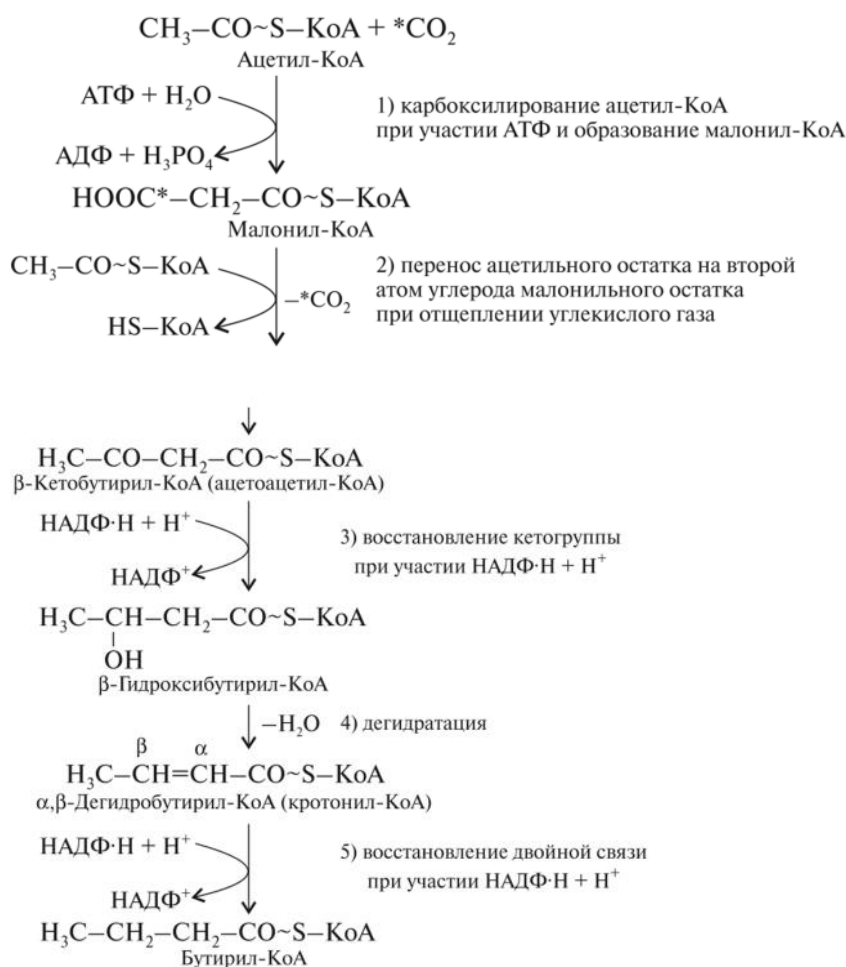
Как будет показано далее, жирные кислоты синтезируются на основе двухуглеродных молекул **ацетил-КоА** ($\text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{S}-\text{CoA}$ или $\text{Ac}-\text{S}-\text{CoA}$).

Следовательно, для конструирования молекулы пальмитиновой кислоты (C_{16}) требуется 8 таких молекул. Одна молекула глюкозы в условиях аэробного окисления продуцирует 2 мол. $\text{Ac}-\text{S}-\text{CoA}$ и 2 мол. CO_2 . То есть, непосредственно на синтез указанной кислоты требуется 4 мол. глюкозы. Однако, как уже отмечалось, жиры более энергоемки, чем сахара. Трансформируя глюкозу в жир, организм тем самым запасается энергией. Необходимая для синтеза жирной кислоты энергия получается за счет аэробного окисления дополнительной порции глюкозы. Весьма производительным в этом плане, как показано в п. 7.2, является «сгорание» молекул в цикле трикарбоновых кислот (ЦТК) и окисление образующегося при этом водорода в дыхательной цепи. Эти процессы связаны с образованием ССБ и расходом кислорода.

Итак, синтез жирных кислот происходит при доступе кислорода с интенсивным образованием CO_2 и связан со значительными затратами энергии.

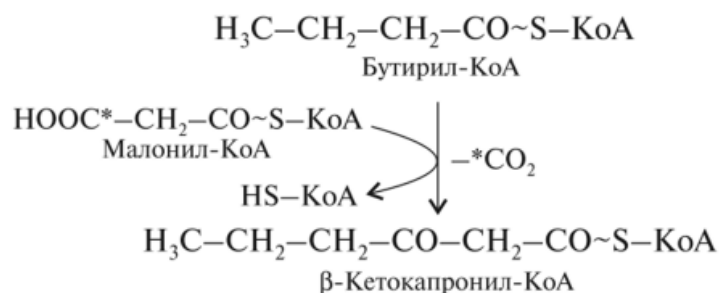
Биосинтез жирных кислот

Исходным соединением для синтеза насыщенных жирных кислот служит ацетил-КоА ($\text{CH}_3-\text{CO}-\text{S}-\text{CoA}$). Этот процесс идет с затратой энергии АТФ и носит циклический характер. Основу каждого цикла составляют следующие этапы:

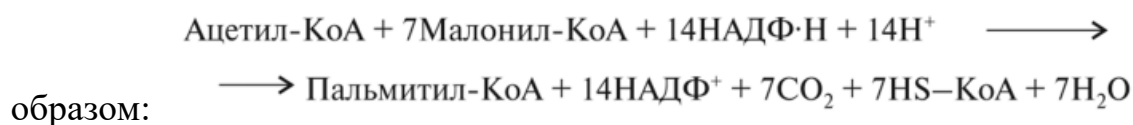


Биосинтез жирных кислот катализируют ферменты, принадлежащие к разным классам. Первый этап цикла ускоряют ферменты класса лигаз, второй — класса трансфераз, третий и пятый — класса оксидоредуктаз, а четвертый — класса лиаз. Таким образом, в результате этих реакций происходит увеличение углеродной цепочки радикала жирной кислоты на два углеродных атома.

Дальнейшее наращивание углеродной цепочки идет по такому же механизму, при этом каждый новый цикл начинается присоединением малонил-KoA, например:



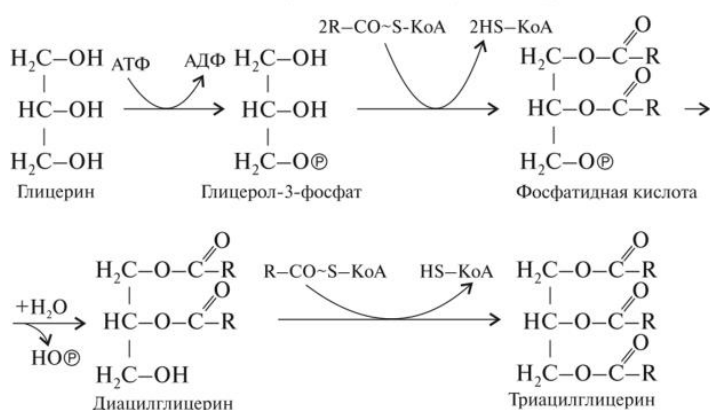
В случае биосинтеза пальмитиновой кислоты суммарное уравнение этого процесса записывается следующим



Следует заметить, что исходное соединение для синтеза жирных кислот — ацетил-КоА — является и конечным продуктом их (3-окисления. Однако эти два процесса не связаны друг с другом по принципу обратимости. Важнейший промежуточный продукт биосинтеза жирных кислот — **малонил-КоА** — в процессе их (3-окисления участия не принимает.

Ненасыщенные жирные кислоты синтезируются в живой природе из насыщенных путем их последовательного окисления: олеиновая — дегидрированием стеариновой, линолевая — олеиновой, линоленовая — линолевой. Напомним, что линолевая и линоленовая кислоты не синтезируются в организме животных и человека. Это незаменимые жирные кислоты. Они должны поступать с пищей.

Биосинтез жиров происходит в несколько этапов с использованием энергии АТФ. Вначале свободный глицерин фосфорилируется по α-оксигруппе в присутствии АТФ с образованием глицерол-3-фосфата. Затем глицерол-3-фосфат ацилируется двумя молекулами ацил-КоА (активированной жирной кислоты). В результате образуется **фосфатидная кислота**, которая далее дефосфорилируется до диацилглицерина. Диацилглицерин затем реагирует с третьей молекулой ацил-КоА с образованием триацилглицерина.



Все описанное можно представить следующими реакциями:

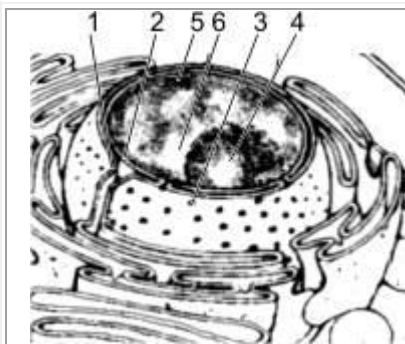
Процесс биосинтеза жира требует участия многих ферментов.

Следует отметить, что фосфатидные кислоты являются

ключевыми промежуточными соединениями при синтезе не только жиров, но и фосфатидов.

2. Ядро и хромосомы. Их строение, химический состав. Репликация ДНК

Как правило, эукариотическая клетка имеет одно **ядро**, но встречаются двуклеточные (инфузории) и многоклеточные клетки (опалина). Некоторые высоко-специализированные клетки вторично утрачивают ядро (эритроциты млекопитающих, ситовидные трубки покрытосеменных).



Строение ядра: 1 — наружная мембрана; 2 — внутренняя мембрана; 3 — поры; 4 — ядрышко; 5 — гетерохроматин; 6 — эухроматин.

Форма ядра — сферическая, эллипсовидная, реже лопастная, бобовидная и др. Диаметр ядра — обычно от 3 до 10 мкм.

Ядро отграничено от цитоплазмы двумя мембранами. Между мембранами — узкая щель, заполненная полужидким веществом. В некоторых местах мембраны сливаются друг с другом, образуя поры (3), через которые происходит обмен веществ между ядром и цитоплазмой. Наружная ядерная (1) мембрана со стороны, обращенной в цитоплазму, покрыта рибосомами, придающими ей шероховатость, внутренняя (2) мембрана гладкая. Ядерные мембраны являются частью мембранной системы клетки: выросты наружной ядерной мембраны соединяются с каналами эндоплазматической сети, образуя единую систему сообщающихся каналов.

Кариоплазма (ядерный сок, нуклеоплазма) — внутреннее содержимое ядра, в котором располагаются хроматин и одно или несколько ядрышек. В состав

ядерного сока входят различные белки (в том числе ферменты ядра), свободные нуклеотиды.

Ядрышко (4) представляет собой округлое плотное тельце, погруженное в ядерный сок. Количество ядрышек зависит от функционального состояния ядра и варьирует от 1 до 7 и более. Ядрышки обнаруживаются только в неделящихся ядрах, во время митоза они исчезают. Ядрышко образуется на определенных участках хромосом, несущих информацию о структуре рРНК. Такие участки называются ядрышковым организатором и содержат многочисленные копии генов, кодирующих рРНК. Из рРНК и белков, поступающих из цитоплазмы, формируются субъединицы рибосом. Таким образом, ядрышко представляет собой скопление рРНК и рибосомальных субъединиц на разных этапах их формирования.

Хроматин — внутренние нуклеопротеидные структуры ядра, окрашивающиеся некоторыми красителями и отличающиеся по форме от ядрышка. Хроматин имеет вид глыбок, гранул и нитей. Химический состав хроматина: 1) ДНК (30–45%), 2) гистоновые белки (30–50%), 3) негистоновые белки (4–33%), следовательно, хроматин является дезоксирибонуклеопротеидным комплексом (ДНП). В зависимости от функционального состояния хроматина различают: **гетерохроматин** (5) и **эухроматин** (6). Эухроматин — генетически активные, гетерохроматин — генетически неактивные участки хроматина. Эухроматин при световой микроскопии не различим, слабо окрашивается и представляет собой деконденсированные (деспирализованные, раскрученные) участки хроматина. Гетерохроматин под световым микроскопом имеет вид глыбок или гранул, интенсивно окрашивается и представляет собой конденсированные (спирализованные, уплотненные) участки хроматина. Хроматин — форма существования генетического материала в интерфазных клетках. Во время деления клетки (митоз, мейоз) хроматин преобразуется в хромосомы.

Функции ядра: 1) хранение наследственной информации и передача ее дочерним клеткам в процессе деления, 2) регуляция жизнедеятельности клетки путем регуляции синтеза различных белков, 3) место образования субъединиц рибосом.

Хромосомы — это цитологические палочковидные структуры, представляющие собой конденсированный хроматин и появляющиеся в клетке во время митоза или мейоза. Хромосомы и хроматин — различные формы пространственной организации дезоксирибонуклеопротеидного комплекса, соответствующие разным фазам жизненного цикла клетки. Химический состав хромосом такой же, как и хроматина: 1) ДНК (30–45%), 2) гистоновые белки (30–50%), 3) негистоновые белки (4–33%).

Основу хромосомы составляет одна непрерывная двухцепочечная молекула ДНК; длина ДНК одной хромосомы может достигать нескольких сантиметров. Понятно, что молекула такой длины не может располагаться в клетке в вытянутом виде, а подвергается укладке, приобретая определенную трехмерную структуру, или конформацию. Можно выделить следующие уровни пространственной укладки ДНК и ДНП: 1) нуклеосомный (накручивание ДНК на белковые глобулы), 2) нуклеомерный, 3) хромомерный, 4) хромонемный, 5) хромосомный.



Метафазная хромосома (хромосомы изучаются в метафазу митоза) состоит из двух хроматид (8). Любая хромосома имеет **первичную перетяжку**

(*центромеру*) (5), которая делит хромосому на плечи. Некоторые хромосомы имеют *вторичную перетяжку* (6) и *спутник* (7). Спутник — участок короткого плеча, отделяемый вторичной перетяжкой. Хромосомы, имеющие спутник, называются спутничными (3). Концы хромосом называются *теломерами* (9). В зависимости от положения центромеры выделяют:

а) *метацентрические* (равноплечие) (1), б) *субметацентрические* (умеренно неравноплечие) (2), в) *acroцентрические* (резко неравноплечие) хромосомы (3, 4).

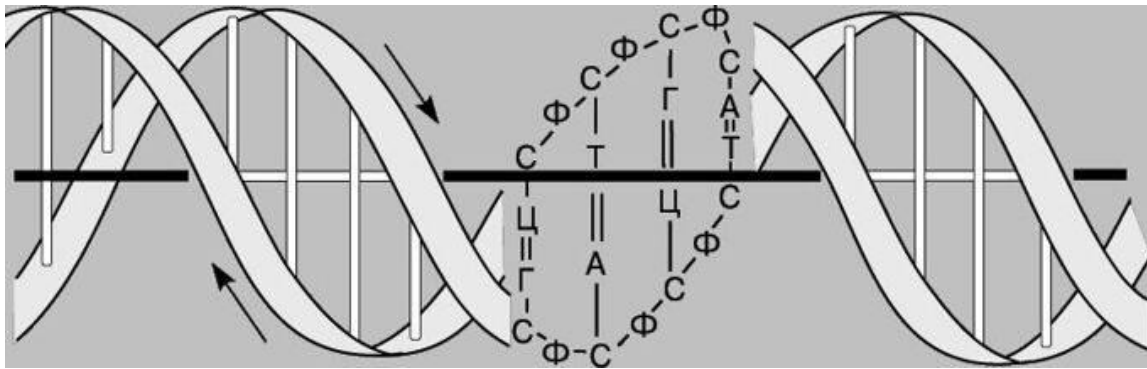
Функции хромосом: 1) хранение наследственной информации, 2) передача генетического материала от материнской клетки к дочерним.

Репликация ДНК

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) — макромолекула (одна из трёх основных, две другие — РНК и белки), обеспечивающая хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов. ДНК содержит информацию о структуре различных видов РНК и белков.

В клетках эукариот (животных, растений и грибов) ДНК находится в ядре клетки в составе хромосом, а также в некоторых клеточных органоидах (митохондриях и пластидах). В клетках прокариотических организмов (бактерий и архей) кольцевая или линейная молекула ДНК, так называемый нуклеоид, прикреплена изнутри к клеточной мембране. У них и у низших эукариот (например, дрожжей) встречаются также небольшие автономные, преимущественно кольцевые молекулы ДНК, называемые плазмидами.

С химической точки зрения ДНК — это длинная полимерная молекула, состоящая из повторяющихся блоков — нуклеотидов. Каждый нуклеотид состоит из азотистого основания, сахара (дезоксирибозы) и фосфатной группы. Связи между нуклеотидами в цепи образуются за счёт дезоксирибозы (С) и фосфатной (Ф) группы (фосфодиэфирные связи).



В ДНК встречается четыре вида азотистых оснований (аденин, гуанин, тимин и цитозин). Азотистые основания одной из цепей соединены с азотистыми основаниями другой цепи водородными связями согласно принципу комплементарности: аденин соединяется только с тимином (А-Т), гуанин — только с цитозином (Г-Ц). Именно эти пары и составляют «перекладины» винтовой "лестницы" ДНК



Последовательность нуклеотидов позволяет «кодировать» информацию о различных типах РНК, наиболее важными из которых являются информационные, или матричные (мРНК), рибосомальные (рРНК) и транспортные (тРНК). Все эти типы РНК синтезируются на матрице ДНК за счёт копирования последовательности ДНК в последовательность РНК, синтезируемой в процессе транскрипции, и принимают участие в биосинтезе белков (процессе трансляции). Помимо кодирующих последовательностей, ДНК клеток содержит последовательности, выполняющие регуляторные и структурные функции.

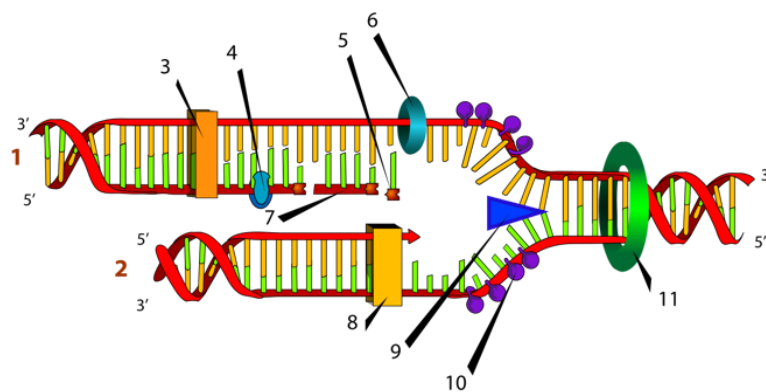
Образование новой ДНК (репликация)

Процесс репликации: раскручивание двойной спирали ДНК — синтез комплементарных цепей ДНК-полимеразами — образование двух молекул ДНК из одной.

Двойная спираль «расстегивается» на две ветви, когда ферменты разрушают связь между базовыми парами химических соединений.

Каждая ветвь является элементом новой ДНК. Новые базовые пары соединяются в той же последовательности, что и в родительской ветви.

По завершении дупликации образуются две самостоятельные спирали, созданные из химических соединений родительской ДНК и имеющие с ней одинаковый генетический код. Таким путем ДНК способна перерывать информацию от клетки к клетке.



Схематическое изображение процесса репликации ДНК: (1) Отстающая цепь (запаздывающая нить), (2) Ведущая цепь (лидирующая нить), (3) ДНК-полимераза α (Pol α), (4) ДНК-

лигаза, (5) РНК-праймер, (6) Праймаза, (7) Фрагмент Оказаки, (8) ДНК-полимераза δ (Pol δ), (9) Хеликаза, (10) Однонитевые ДНК-связывающие белки, (11) Топоизомераза.

Список литературы:

1. Биология. Общая биология. 10 класс. Базовый уровень
Сивоглазов В.И
2. Е. А. Карпеева, н. А. Ильина, с. В. Недошивина «Цитология»
3. Булавинцева, о. А. Б 90 обмен липидов : учебное пособие для студентов / о. А. Булавинцева, и. Э. Егорова, гбоу впо игму минздрава россии, кафедра химии и биохимии. – иркутск : игму. 2013, – 37
4. Емельянов, в. В. Биохимия : [учеб. Пособие] / в. В. Емельянов, н. Е. Максимова, н. Н. Мочульская ; м-во образования и науки рос. Федерации, урал. Федер. Ун-т. – Екатеринбург : изд
5. <https://propionix.ru/dnk-prokariot-i-eukariot>
6. <https://biology.su/molecular/replication>
7. https://studme.org/372644/geografiya/yadernyy_apparat_reproduktsiya_kletok