

Министерство образования и науки Хабаровского края
КГБ ПОУ «Хабаровский техникум техносферной безопасности и промышленных технологий».

Учебно-методическое пособие по биологии
«Биология в таблицах и схемах»

Разработал преподаватель химии и биологии первой категории
Березкина Мария Викторовна

2019, г. Хабаровск

Содержание:

1. Химические элементы клетки.....	3
2. Функции углеводов.....	4
3. Функции липидов.....	4
4. Функции белков.....	5
5. Типы клеточной организации.....	6
6. Строение ядра.....	7
7. Строение бактериальной клетки.....	7
8. Таблица генетического кода.....	8
9. Бесполое размножение.....	8
10. Способы бесполого размножения.....	9
11. Половое размножение.....	10
12. Генетическая схема закона единообразия Г. Менделя.....	10
13. Генетическая схема закона расщепления Г. Менделя.....	10
14. Генетическая схема закона независимого рекомбинирования признаков.....	11
15. Центры происхождения культурных растений, выявленные Н.И. Вавиловым...	12
16. Искусственный и естественный отбор.....	12
17. Основные типы эволюционного процесса.....	13
18. Геохронологическая история Земли.....	14

Химические элементы клетки

Химический элемент	Вещества, в которых химический элемент содержится	Процессы, в которых химический элемент участвует
Углерод, водород, кислород, азот	Белки, нуклеиновые кислоты, липиды, углеводы и др. органические вещества	Синтез органических веществ и весь комплекс функций, осуществляемых этими органическими веществами
Калий, натрий	Na^+ и K^+	Обеспечение функции мембран, в частности, поддержание электрического потенциала клеточной мембраны, работы Na^+/K^+ -насоса, проведение нервных импульсов, анионный, катионный и осмотический балансы
Кальций	Ca^{+2}	Участие в процессе свертывания крови
	Фосфат кальция, карбонат кальция	Костная ткань, зубная эмаль, раковины моллюсков
	Пектат кальция	Формирование срединной пластинки и клеточной стенки у растений
Магний	Хлорофилл	Фотосинтез
Сера	Белки	Формирование пространственной структуры белка за счет образования дисульфидных мостиков
Фосфор	Нуклеиновые кислоты, АТФ	Синтез нуклеиновых кислот
Хлор	Cl^-	Поддержание электрического потенциала клеточной мембраны, работы Na^+/K^+ -насоса, проведение нервных импульсов, анионный, катионный и осмотический балансы
	HCl	Активизация пищеварительных ферментов желудочного сока
Железо	Гемоглобин	Транспорт кислорода
	Цитохромы	Перенос электронов при фотосинтезе и дыхании
Марганец	Декарбоксилазы, дегидрогеназы	Окисление жирных кислот, участие в процессах дыхания и фотосинтеза
Медь	Гемоцианин	Транспорт кислорода у некоторых беспозвоночных
	Тирозиназа	Образование меланина
Кобальт	Витамин B_{12}	Формирование эритроцитов

Цинк	Алькогольдегидрогеназа	Анаэробное дыхание у растений
	Карбоангидраза	Транспорт CO ₂ у позвоночных
Фтор	Фторид кальция	Костная ткань, зубная эмаль
Йод	Тироксин	Регуляция основного обмена
Молибден	Нитрогеназа	Фиксация азота

Функции углеводов

Функция	Примеры и пояснения
Энергетическая	Основной источник энергии для всех видов работ, происходящих в клетках. При расщеплении 1 г углеводов выделяется 17,6 кДж.
Структурная	Из целлюлозы состоит клеточная стенка растений, из муреина — клеточная стенка бактерий, из хитина — клеточная стенка грибов и покровы членистоногих.
Запасающая	Резервным углеводом у животных и грибов является гликоген, у растений — крахмал, инулин.
Защитная	Слизи предохраняют кишечник, бронхи от механических повреждений. Гепарин предотвращает свертывание крови у животных и человека.

Функции липидов

Функция	Примеры и пояснения
Энергетическая	Основная функция триглицеридов. При расщеплении 1 г липидов выделяется 38,9 кДж.
Структурная	Фосфолипиды, гликолипиды и липопротеины принимают участие в образовании клеточных мембран.
Запасающая	Жиры и масла являются резервным пищевым веществом у животных и растений. Важно для животных, впадающих в холодное время года в спячку или совершающих длительные переходы через местность, где нет источников питания. Масла семян растений необходимы для обеспечения энергией проростка.
Защитная	Прослойки жира и жировые капсулы обеспечивают амортизацию внутренних органов. Слои воска используются в качестве водоотталкивающего покрытия у растений и животных.
Теплоизоляционная	Подкожная жировая клетчатка препятствует оттоку тепла в окружающее пространство. Важно для водных млекопитающих

	или млекопитающих, обитающих в холодном климате.
Регуляторная	<p>Гиббереллины регулируют рост растений.</p> <p>Половой гормон тестостерон отвечает за развитие мужских вторичных половых признаков.</p> <p>Половой гормон эстроген отвечает за развитие женских вторичных половых признаков, регулирует менструальный цикл.</p> <p>Минералокортикоиды (альдостерон и др.) контролируют водно-солевой обмен.</p> <p>Глюкокортикоиды (кортизол и др.) принимают участие в регуляции углеводного и белкового обменов.</p>
Источник метаболической воды	При окислении 1 кг жира выделяется 1,1 кг воды. Важно для обитателей пустынь.
Каталитическая	Жирорастворимые витамины А, D, Е, К являются кофакторами ферментов, т.е. сами по себе эти витамины не обладают каталитической активностью, но без них ферменты не могут выполнять свои функции.

Функции белков

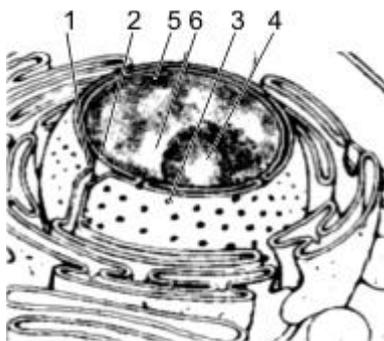
Функция	Примеры и пояснения
Строительная	Белки участвуют в образовании клеточных и внеклеточных структур: входят в состав клеточных мембран (липопротеины, гликопротеины), волос (кератин), сухожилий (коллаген) и т.д.
Транспортная	Белок крови гемоглобин присоединяет кислород и транспортирует его от легких ко всем тканям и органам, а от них в легкие переносит углекислый газ; в состав клеточных мембран входят особые белки, которые обеспечивают активный и строго избирательный перенос некоторых веществ и ионов из клетки во внешнюю среду и обратно.
Регуляторная	Гормоны белковой природы принимают участие в регуляции процессов обмена веществ. Например, гормон инсулин регулирует уровень глюкозы в крови, способствует синтезу гликогена, увеличивает образование жиров из углеводов.
Защитная	В ответ на проникновение в организм чужеродных белков или микроорганизмов (антигенов) образуются особые белки — антитела, способные связывать и обезвреживать их. Фибрин, образующийся из фибриногена, способствует остановке кровотечений.
Двигательная	Сократительные белки актин и миозин обеспечивают сокращение мышц у многоклеточных животных.
Сигнальная	В поверхностную мембрану клетки встроены молекулы белков, способных изменять свою третичную структуру в ответ на действие

	факторов внешней среды, таким образом осуществляя прием сигналов из внешней среды и передачу команд в клетку.
Запасающая	В организме животных белки, как правило, не запасаются, исключение: альбумин яиц, казеин молока. Но благодаря белкам в организме могут откладываться про запас некоторые вещества, например, при распаде гемоглобина железо не выводится из организма, а сохраняется, образуя комплекс с белком ферритином.
Энергетическая	При распаде 1 г белка до конечных продуктов выделяется 17,6 кДж. Сначала белки распадаются до аминокислот, а затем до конечных продуктов — воды, углекислого газа и аммиака. Однако в качестве источника энергии белки используются только тогда, когда другие источники (углеводы и жиры) израсходованы.
Каталитическая	Одна из важнейших функций белков. Обеспечивается белками — ферментами, которые ускоряют биохимические реакции, происходящие в клетках. Например, рибулезобифосфаткарбоксилаза катализирует фиксацию CO ₂ при фотосинтезе.

Типы клеточной организации

Признак	Прокариотические клетки	Эукариотические клетки
Структурно оформленное ядро	Отсутствует	Имеется
Генетический материал	Кольцевые не связанные с белками ДНК	Линейные связанные с белками ядерные ДНК и кольцевые не связанные с белками ДНК митохондрий и пластид
Мембранные органоиды	Отсутствуют	Имеются
Рибосомы	70-S типа	80-S типа (в митохондриях и пластидах — 70-S типа)
Жгутики	Не ограничены мембраной	Ограничены мембраной, внутри микротрубочки: 1 пара в центре и 9 пар по периферии
Основной компонент клеточной стенки	Муреин	У растений — целлюлоза, у грибов — хитин

Строение ядра.



Строение ядра:

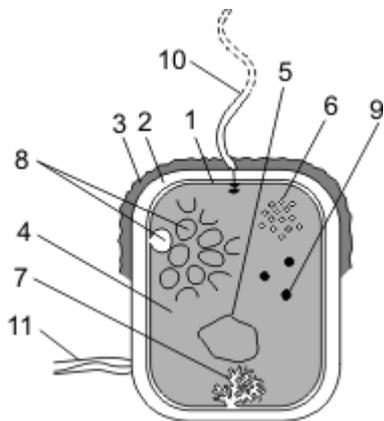
1 — наружная мембрана; 2 — внутренняя мембрана; 3 — поры; 4 — ядрышко; 5 — гетерохроматин; 6 — эухроматин.

Строение бактериальной клетки



Формы бактерий:

1 — кокки; 2 — бациллы; 3 — вибрионы; 4—7 — спираиллы и спирохеты.



Строение бактериальной клетки:

1 — цитоплазматическая мембрана; 2 — клеточная стенка; 3 — слизистая капсула; 4 — цитоплазма; 5 — хромосомная ДНК; 6 — рибосомы; 7 — мезосома; 8 — фотосинтетические мембраны; 9 — включения; 10 — жгутики; 11 — пили.

Таблица генетического кода

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У(А)	Ц(Г)	А(Т)	Г(Ц)	
У(А)	Фен	Сер	Тир	Цис	У(А)
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц(Г)
	Лей	Сер	—	—	А(Т)
	Лей	Сер	—	Три	Г(Ц)
Ц(Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У(А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц(Г)
	Лей	Про	Глн	Арг	А(Т)
	Лей	Про	Глн	Арг	Г(Ц)
А(Т)	Иле	Тре	Асн	Сер	У(А)
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц(Г)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А(Т)
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г(Ц)
Г(Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У(А)
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц(Г)
	Вал	Ала	Глу	Гли	А(Т)
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г(Ц)

Бесполое размножение



Бесполое размножение:

1 – деление; 2 – шизогония; 3 – почкование; 4 – фрагментация; 5 – вегетативное размножение; 6 – спорообразование.

Вегетативный орган	Способ вегетативного размножения	Примеры
Корень	Корневые черенки	Шиповник, малина, осина, ива, одуванчик
	Корневые отпрыски	Вишня, слива, осот, бодяк, сирень
Надземные части побегов	Деление кустов	Флокс, маргаритка, примула, ревеня

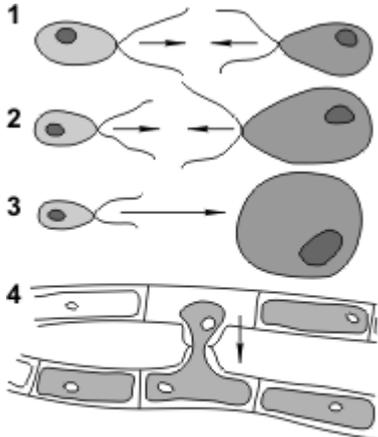
	Стеблевые черенки	Виноград, смородина, крыжовник
	Отводки	Крыжовник, виноград, черемуха
Подземные части побегов	Корневище	Спаржа, бамбук, ирис, ландыш
	Клубень	Картофель, седмичник, топинамбур
	Луковица	Лук, чеснок, тюльпан, гиацинт
Клубнелуковица	Гладиолус, крокус	
Лист	Листовые черенки	Бегония, глоксиния, колеус

Способы бесполого размножения.

Способы бесполого размножения	Особенности бесполого размножения	Организмы
1. Митотическое деление клетки	Происходит митотическое деление ядра, затем деление цитоплазмы. При этом дочерние клетки получают равное количество наследственной информации. Органоиды обычно распределяются в дочерних клетках равномерно. После деления дочерние особи растут и достигнув величины материнского организма, вновь делятся.	Амебы, жгутиковые простейшие, водоросли, и другие.
2. Спорообразование	Осуществляется по средствам спор – специализированных клеток, грибов и растений. Если споры имеют жгутик и подвижны, то их называют зооспорами (хламидомонада). Спора состоит из клетки покрытой оболочкой, защищающей от неблагоприятных условий внешней среды.	Споровики, простейшие, одноклеточные водоросли, мхи, папоротники, грибы, лишайники.
3. Почкование.	На материнской особи происходит образование выроста – почки (содержащей дочернее ядро), из которого развивается, новая особь. Почка растёт, достигает размеров материнской особи и затем отделяется от неё.	Бактерии, дрожжевые грибы, гидра, губки, сосущие инфузории.
4. Вегетативное размножение.	Характерно для многих групп растений. Новая особь развивается либо из части материнской, либо из особых структур (луковица, клубень, отводки, отростки, деление куста). У многоклеточных животных новый организм образуется из группы клеток, отделяющейся от	Герань, традесканция, бегония, узамбарская фиалка, сансевьера, аспидистра, луковичное растение.

	материнского организма (губки кишечнополостные).	
--	---	--

Половое размножение



Половое размножение:
 1 – изогамия; 2 – гетерогамия;
 3 – овогамия; 4 – конъюгация.

Генетическая схема закона единообразия Менделя

(**A** — желтый цвет горошин, **a** — зеленый цвет горошин)

P	♀ AA желтые	×	♂ aa зеленые
Типы гамет	○ A		○ a
F ₁	Aa желтые 100%		

Генетическая схема закона расщепления Менделя

(**A** — желтый цвет горошин, **a** — зеленый цвет горошин):

P	♀ Aa желтые		×	♂ Aa желтые	
Типы гамет	○ A	○ a		○ A	○ a
F ₂	AA желтые	Aa желтые 75%		Aa желтые	aa зеленые 25%

Генетическая схема закона независимого комбинирования признаков.

P	♀ AABB желтые, гладкие	×	♂ aabb зеленые, морщинистые
Типы гамет	○ AB		○ ab
F ₁	AaBb желтые, гладкие, 100%		
P	♀ AaBb желтые, гладкие	×	♂ AaBb желтые, гладкие
Типы гамет	○ AB ○ Ab ○ aB ○ ab		○ AB ○ Ab ○ aB ○ ab

Гаметы:	♂	AB	Ab	aB	ab
♀		AABB желтые гладкие	AABb желтые гладкие	AaBB желтые гладкие	AaBb желтые гладкие
	Ab	AABb желтые гладкие	AAbb желтые морщинистые	AaBb желтые гладкие	Aabb желтые морщинистые
	aB	AaBB желтые гладкие	AaBb желтые гладкие	aaBB зеленые гладкие	aaBb зеленые гладкие
	ab	AaBb желтые гладкие	Aabb желтые морщинистые	aaBb зеленые гладкие	aabb зеленые морщинистые

Центры происхождения культурных растений, выявленные Н.И. Вавиловым

Центры происхождения	Местоположение	Культивируемые растения
1. Южноазиатский тропический	Тропическая Индия, Индокитай, о-ва Юго-Восточной Азии	Рис, сахарный тростник, цитрусовые, баклажаны и др. (50% культурных растений)
2. Восточноазиатский	Центральный и Восточный Китай, Япония, Корея, Тайвань	Соя, просо, гречиха, плодовые и овощные культуры — слива, вишня и др. (20% культурных растений)
3. Юго-Западноазиатский	Малая Азия, Средняя Азия, Иран, Афганистан, Юго-Западная Индия	Пшеница, рожь, бобовые культуры, лен, конопля, репа, чеснок, виноград и др. (14% культурных растений)
4. Средиземноморский	Страны по берегам Средиземного моря	Капуста, сахарная свекла, маслины, клевер (11% культурных растений)
5. Абиссинский	Абиссинское нагорье Африки	Твердая пшеница, ячмень, бананы, кофейное дерево, сорго
6. Центральноамериканский	Южная Мексика	Кукуруза, какао, тыква, табак, хлопчатник
7. Южноамериканский	Западное побережье Южной Америки	Картофель, ананас, хинное дерево

Искусственный и естественный отбор

Показатели	Искусственный отбор	Естественный отбор
Исходные материал для отбора	Индивидуальные признаки организма	Индивидуальные признаки организма
Отбирающий фактор	Человек	Условия среды (живая и неживая природа)
Путь	Отбираются,	Остаются, накапливаются,

благоприятных изменений	становятся производительными	передаются по наследству
Неблагоприятных изменений	Отбираются, бракуются, уничтожаются	Уничтожаются в борьбе за существование
Характер действия	Творческий — направленное накопление признаков на пользу человека	Творческий — отбор приспособительных признаков на пользу особи, популяции, вида, приводящий к возникновению новых органических форм
Результат отбора	Новые сорта растений, породы животных, штаммы микроорганизмов	Новые виды
Формы отбора	Массовый; индивидуальный; бессознательный (стихийный); методический (сознательный)	Движущий, поддерживающий уклонения в изменяющихся условиях среды; стабилизирующий, поддерживающий постоянство средней нормы реакции при неизменных условиях среды

Основные типы эволюционного процесса

Вид	Характеристика	Пример
Дивергенция	Расхождения признаков в процессе эволюции, приводящее к образованию новых форм или таксонов организмов от общего предка. На основе дивергенции одни органы тела преобразуются в другие в связи с выполнением ими новых функций. В результате образуются <i>гомологичные органы</i> — имеющие общее происхождение, но выполняющие разные функции	Например, с выходом позвоночных животных на сушу их передние конечности претерпели значительные изменения в зависимости от типа территории

		освоения и образа жизни. С переходом на воздушное дыхание приобрели новые функции жаберные дуги
Конвергенция	Независимое возникновение сходных признаков у организмов, не родственных друг другу, или у органов, имеющих в эмбриональном развитии различное происхождение, но выполняющих сходные функции. Чаще всего возникает при заселении разными видами организмов сходных типов местообитаний. Органы, выполняющие сходные функции, но имеющие разное происхождение, называются <i>аналогичными органами</i>	Крылья бабочки и рукокрылых, роющие конечности крота и медведки
Параллелизм	Конвергентное сходство появляется независимо друг от друга у разных групп, бывших когда-то близкими. В новых условиях обитания такие организмы снова приобретают сходные черты. Причинами такого развития являются: одинаковое направление естественного отбора в сходных местах обитания; определенная генетическая близость между группами организмов, имеющих общих предков	Рыбообразная обтекаемая форма у вторичноводных млекопитающих, сходство задних конечностей утки с конечностями лягушки и выхухоли
Филетическая эволюция (филогенез)	Происходит последовательное изменение исходного вида через ряд промежуточных видов без образования боковых ветвей. Возникает непрерывный ряд таксонов, каждый из которых является потомком предыдущего и предком последующего	Классическим примером филогенеза является эволюция современной лошади

Геохронологическая шкала Земли.

Эра	Период	Начало (млн. лет назад)	Эволюционные события
1	2	3	4
Кайнозойская (новой жизни)	Четвертичный	2,4	Вымирание многих видов растений, упадок древесных форм, расцвет травянистых; растительный мир приобретает современный облик. Развитие

			многих групп морских и пресноводных моллюсков, кораллов, иглокожих и др. Формирование ныне существующих сообществ, возникновение и эволюция человека.
	Неогеновый (неоген)	2,5	Преобладание покрытосеменных и хвойных, отступление лесов, увеличение площади степей. Видовой состав беспозвоночных приближается к современному. Расцвет плацентарных млекопитающих, сходных с современными. Появление человекообразных обезьян.
	Палеогеновый (палеоген)	66	Расцвет диатомовых водорослей и основных групп покрытосеменных. Господство двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Вымирание древнейших млекопитающих. Развитие сумчатых и примитивных плацентарных: насекомоядных, древних копытных, древних хищников. Начало развития антропоидов.
Мезозойская (средней жизни)	Меловой (мел)	136	В начале периода господство голосеменных и появление покрытосеменных, которые преобладают во второй половине периода. Развитие двустворчатых и брюхоногих моллюсков, других беспозвоночных. Развитие крупных рептилий в первой половине периода и их вымирание во второй половине периода. Развитие млекопитающих и птиц.
	Юрский (юра)	195	Появление диатомовых водорослей. Господство

			папоротников и голосеменных. Расцвет головоногих и двустворчатых моллюсков. Расцвет пресмыкающихся: наземных, водоплавающих, летающих. Появление древних птиц, развитие древних млекопитающих.
	Триасовый (триас)	240	Вымирание семенных папоротников. Развитие голосеменных. Вымирание многих животных, процветающих в палеозойскую эру. Вымирание стегоцефалов, развитие пресмыкающихся, появление древних млекопитающих.
Палеозойская (древней жизни)	Пермский (пермь)	285	Распространение первых групп голосеменных. Уменьшение количества видов хрящевых, кистеперых и двоякодышащих рыб. Развитие стегоцефалов, пресмыкающихся, часть которых были предковыми по отношению к млекопитающим и птицам.
	Каменноугольный (карбон)	345	Расцвет плауновидных, хвощевидных, папоротниковидных, семенных папоротников; появление хвойных. Расцвет древних морских беспозвоночных. Появление первичнобескрылых и древнекрылых насекомых. Распространение акул, стегоцефалов. Появление и расцвет амфибий. Появление древних пресмыкающихся.
	Девонский(девон)	410	Расцвет риниофитов, к началу позднего девона их

			<p>вымирание. Появление современных типов сосудистых растений. Расцвет древних беспозвоночных, появление паукообразных. Расцвет панцирных, кистеперых и двоякодышащих рыб. В конце периода появление первых четвероногих — стегоцефалов (древних земноводных).</p>
	Силурийский (силур)	435	<p>Возникновение современных групп водорослей и грибов. В конце периода достоверное появление первых наземных растений. Появление наземных членистоногих — скорпионов. Появление древних панцирных и хрящевых рыб.</p>
	Ордовикский (ордовик)	500	<p>Обилие морских водорослей. Предположительное появление первых наземных растений — риниофитов. Появление первых позвоночных — бесчелюстных.</p>
	Кембрийский (кембрий)	570	<p>Жизнь сосредоточена в морях. Эволюция водорослей; развитие многоклеточных форм. Расцвет морских беспозвоночных с хитиново-фосфатной раковиной.</p>
Протерозойская (ранней жизни)	Поздний протерозой	1650	<p>Развитие водорослей, различных многоклеточных примитивных организмов, не имеющих скелетных образований.</p>
	Ранний протерозой	2600	<p>Развитие одноклеточных прокариотических и эукариотических фотосинтезирующих организмов. Возникновение полового</p>

			процесса.
Архей	Не под-разд.	3500— 3800	Возникновение жизни на Земле, появление первых клеток — начало биологической эволюции. Появление анаэробных автотрофных организмов, бактерий, цианобактерий.
Катархей	Не подразд.	3900	Химическая эволюция, приведшая к возникновению биополимеров.