

**ОГАОУ СПО «Белгородский техникум промышленности и
сферы услуг»**

**Методические указания
к лабораторно-практическим работам
по биологии**

**Составитель: преподаватель биологии
Лопанова Е.В.**

РАССМОТРЕНО
на заседании методической
комиссии общеобразовательных
дисциплин

Руководитель МК
_____ З.П.Негодина

Протокол № ____ от
« ____ » _____ 20__ г.

Настоящие методические указания для выполнения лабораторно-практических работ по дисциплине «Биология» были разработаны на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования и примерной программы учебной дисциплины «Биология» для специальностей СПО, одобренной ФГУ «ФИРО» и рекомендованной Департаментом государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Минобрнауки России 10 апреля 2008г.

Методические указания для выполнения лабораторно-практических работ предназначены для студентов первого курса **профессии естественнонаучного профиля 260807.01 Повар, кондитер.**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
2. Лабораторно-практическая работа № 1 «Органические вещества клетки».	5
3. Лабораторно-практическая работа № 2 «Каталитическая активность ферментов в живых тканях».. . . .	6
4. Лабораторно-практическая работа № 3 «Изучение строения растительной и животной клетки под микроскопом».. . . .	8
5. Лабораторно-практическая работа № 4 «Наблюдение явления плазмолиза и деплазмолиза».. . . .	9
6. Лабораторно-практическая работа № 5 «Решение простейших генетических задач».	10
7. Лабораторно-практическая работа № 6 «Статистические закономерности модификационной изменчивости».. . . .	17
8. Лабораторно-практическая работа № 7 "Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на организм"	19
9. Лабораторно-практическая работа № 8 «Изучение морфологического критерия вида».	23
10.Лабораторно-практическая работа № 9 «Приспособленность организмов к среде обитания».	25
11.Лабораторно-практическая работа №10 «Сравнение видообразований».	30
12.Лабораторно-практическая работа № 11 «Выявление ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных».	31
13.Лабораторно-практическая работа № 12 "Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни"	34
14.Лабораторно-практическая работа № 13 «Составление пищевых цепей. Решение экологических задач».	38
15.Лабораторно-практическая работа № 14 «Изучение и описание экосистемы своей местности. Выявление типов взаимодействия разных видов в данной экосистеме (на примере дубравы)».	41

Пояснительная записка

В ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Наряду с формированием умений и навыков в процессе выполнения лабораторных работ обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Лабораторно-практические работы по биологии рассчитаны на 17 часов учебных занятий, включают 14 работ, описание которых изложено со следующей последовательностью:

- название лабораторно-практической работы;
- цель работы;
- теоретическая часть;
- экспериментальная часть, с используемыми в работе реактивами и оборудованием;
- описание выполненных опытов;
- вопросы для собеседования и задачи.

Полученные знания и экспериментальные навыки помогут студенту при изучении других естественнонаучных и специальных дисциплин.

Лабораторно-практическая работа №1 «Органические вещества клетки».

Цель работы: освоить проведение простейших опытов по выявлению органических веществ в растительных тканях и определению их свойств; закрепить умения проводить наблюдения и объяснять полученные результаты.

Оборудование. Зерновки пшеницы(зерновки другого злака, семена бобовых) или пшеничная мука(мука бобовых культур); кусочки марли, стакан с водой, 10% раствор КОН(NaOH), 1% раствор CuSO_4 ; пробирки с измельчённым картофелем, 3% раствор перекиси водорода, HCl , пипетки;раствор йода или KI , клубень картофеля; крахмал картофельный, колбочка с водой, стеклянная палочка; семена подсолнечника, кусочки фильтровальной бумаги, пипетка, пробирка с водой, спирт или ацетон.

Теоретический материал

Клейковина - растительный белок. Биуретовая реакция основана на выявлении пептидных связей, наиболее характерных для белков. В щелочной среде белки дают окрашенные соединения с ионом меди (розовая, фиолетовая окраска).

Крахмал – одно из самых распространённых веществ в растительной клетке. Качественная реакция на крахмал – йодная, в результате которой крахмал окрашивается в сине-фиолетовый цвет.

Масла семян растений – это смесь различных жиров, среди которых могут быть специфические жирные кислоты. Для определения жиров используют реакцию окрашивания в красный(ярко-оранжевый) цвет суданом III. Процентное содержание масла в разных растениях: арахис-50%; мак-50%; кунжут-50%; подсолнух-40%; лён-39%; конопля-38%; горчица-37%.

Ход работы.

1. Зерновки пшеницы измельчить в ступке (можно использовать пшеничную муку). Муку поместить в марлевый мешочек. Затем марлю с водой опустить в стакан с водой. Подержать до тех пор пока вода в стакане не станет мутной. Какое вещество осталось на марле? Какое вещество перешло в воду в стакане?

2. Получение белковой вытяжки.

В химический стакан насыпают 20-30 г муки бобовых культур, добавляют 50-80 мл 10% раствора сернокислого аммония. Стакан с содержимым встряхивают, чтобы увлажнилась вся мука и оставляют для настаивания на 30 мин. Затем отфильтровывают через складчатый фильтр или вату. В полученном коллоидном растворе находятся глобулины.

3. Качественная реакция на белки.

В пробирку наливают 2-3 мл белковой вытяжки, добавляют равный объём 10% раствора NaOH и 4-5 капель 1% раствора CuSO_4 . Содержимое пробирки хорошо взбалтывают. Раствор окрашивается в фиолетовый цвет.

4. Качественная реакция на крахмал.

Нанесём несколько капель йода на срез клубня картофеля (или используем сухой крахмал). Что наблюдаете? Немного сухого крахмала поместите в стакан с холодной водой, перемешайте. Опишите ваши наблюдения, объясните полученные результаты.

4. Семена подсолнечника раздавить между листками фильтровальной бумаги. На образовавшееся пятно капнуть воду, а затем спирт или ацетон. Что вы наблюдаете? Объясните полученные результаты.

5. **Качественная реакция на жиры (масла):** добавление судана III приводит к появлению через несколько минут ярко-оранжевой окраски.

Контрольные вопросы:

1. Какие свойства жиров, крахмала обеспечивают запасующую функцию?
2. Почему в растительных и животных клетках углеводы накапливаются в виде биополимеров, а не мономеров?
3. Где в семенах растений находятся запасные вещества?
4. Какие органы растений содержат больше всего запасных веществ?
5. Почему при долгом жевании чёрного хлеба во рту появляется сладковатый привкус?
6. В тканях каких живых организмов нельзя обнаружить целлюлозу?
7. Укажите свойства органических веществ, которые вам удалось выявить в ходе выполнения лабораторной работы. Проведите сравнительный анализ по свойствам групп органических веществ, обнаруженных с помощью предложенных опытов. Результаты оформите в виде таблицы.

Лабораторно-практическая работа №2

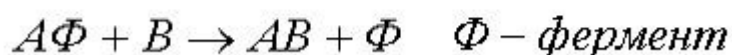
«Каталитическая активность ферментов в живых тканях».

Цель работы: познакомиться с ферментативным характером реакций обмена веществ, доказать, что ферментативная активность – свойство, присущее только живой клетке, продолжить формирование умений по составлению схемы и проведению простейших цитологических опытов.

Оборудование: луковицы лука репчатого, клубни картофеля, кусочки мяса, 3%-ый пероксид водорода, ступки фарфоровые с пестиком, пробирки, спиртовки, набор препаровальных инструментов.

Теоретическая часть.

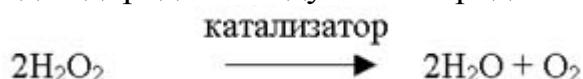
Одна из важнейших функций белков – каталитическая. Биологический катализатор (фермент) ускоряет все биохимические процессы в организме. Вещество, на которое воздействует фермент называется субстратом. Структура молекулы фермента и субстрата должны точно соответствовать друг другу, этим объясняется специфичность действия ферментов. Каталитическая функция белка связана с его третичной структурой. Последовательность взаимодействия фермента и субстрата:



Каталитической активностью обладает лишь определенный участок молекулы фермента, называемый активным центром.

Под влиянием различных факторов изменяется структура молекулы белка, ее конфигурация и фермент могут терять свою активность.

Пероксид водорода – высокотоксичное для клетки соединение. Функцию его нейтрализации выполняет фермент каталаза, разлагающий пероксид водорода на воду и кислород:



Доказательством выделения кислорода является посинение раствора вследствие окисления бензидина.

Ход работы:

1. Приготовить вытяжку.
 - растереть в ступке 5г лука, добавить 50мл воды и разлить отжатый сок в две пробирки;
 - мелко порезать 2г картофеля, растереть в ступке, добавить 50мл воды, разлить отжатый сок в две пробирки;
2. Одну пробирку с вытяжкой прокипятить, добавить в обе пробирки (контрольную и опытную) по 2мл 3%-ого раствора пероксида водорода;
3. Прилейте по 2мл H_2O_2 (пероксида водорода) в пробирки с кусочком почки млекопитающего, с сырым картофелем, с кусочком вареного картофеля;
4. Запишите наблюдаемые вами явления при действии пероксида водорода на живые клетки растительной и животной ткани и на мертвые клетки (в пробирке с вареным картофелем);
5. Объясните причины выделения пузырьков газа, посинения раствора, отсутствие реакций в пробирках с прокипяченной вытяжкой;
6. Обобщите результаты работы и занесите их в таблицу.

№ пробирки	Что делали	Что наблюдали	Выводы

Контрольные вопросы:

1. Что называется белками?
2. Что называется первичной структурой белка?
3. Что такое пептидная связь?
4. Что такое вторичная, третичная и четвертичная структура белка?
5. Какие функции белков вы знаете?
6. В чем заключается каталитическая функция белков?

Лабораторно-практическая работа №3
«Изучение строения растительной и животной клетки под микроскопом».

Цель работы:

- рассмотреть клетки различных организмов и их тканей под микроскопом (вспомнив при этом основные приемы работы с микроскопом);
- вспомнить основные части, видимые в микроскоп;
- сравнить строение клеток растительных, грибных и животных организмов.

Оборудование: кожица чешуи луковицы, эпителиальные клетки из полости рта человека, микроскоп, чайная ложечка, покровное и предметное стекла, синие чернила, йод, тетрадь, ручка, простой карандаш, линейка, таблицы о строении растительной, животной и грибной клеток.

Ход работы:

1. Отделите от чешуи луковицы кусочек покрывающей её кожицы и поместите его на предметное стекло.
2. Нанесите капельку слабого водного раствора йода на препарат. Накройте препарат покровным стеклом.
3. Снимите чайной ложечкой немного слизи с внутренней стороны щеки.
4. Поместите слизь на предметное стекло и подкрасьте разбавленными в воде синими чернилами. Накройте препарат покровным стеклом.
5. Поместите на предметное стекло выращенную культуру плесневого гриба пеницилла или мукора.
6. Рассмотрите препараты под микроскопом.
7. Зарисуйте растительную и животную клетки. Подпишите их основные части, видимые в микроскоп.
8. Сравните строение растительной и животной клеток. Сравнение провести при помощи сравнительной таблицы. Сделайте вывод о сложности их строения.

Таблица №1 «Сходства и отличия растительной и животной клетки».

Сходства	Отличия

9. Сделайте вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Каковы основные функции гликокаликса, клеточной стенки и плазматической мембраны?
2. Что собой представляет эндоплазматическая сеть? Ее функции?
3. Строение рибосом, их функции?
4. Какие типы пластид находятся в растительной клетке и какова их роль?
5. Какие структуры выполняют роль скелета клетки?

6. Каково строение и функции аппарата Гольджи?
7. Каково строение ядра клетки?
8. В каком веществе ядра заключена наследственная информация?

Лабораторно-практическая работа №4 **«Наблюдение явления плазмолиза и деплазмолиза».**

Цель работы: познакомиться с одним из важнейших свойств цитоплазматической мембраны (цитоплазмы) - регуляцией поступления в клетку и выхода из нее воды, убедиться, что оно проявляется только при условии полупроницаемости ЦПМ и характерно лишь для живой цитоплазмы. Научиться планировать и проводить опыт по получению плазмолиза, проводить наблюдения, объяснять результаты.

Оборудование: луковица лука репчатого, имеющего антоциановую окраску, 1 М раствор сахарозы или 0,8 М раствор поваренной соли, покровные и предметные стекла, препаровальные иглы, скальпели или лезвия, микроскоп.

Теоретическая часть

Плазмолиз - отделение пристеночного слоя цитоплазмы от твердой оболочки растительной клетки вследствие утраты ею воды. Для наблюдения плазмолиза используют гипертонический раствор безвредного вещества. (Гипертоническим называется раствор, концентрация которого выше, чем концентрация растворенных веществ в клетке. Если концентрация окружающего клетку раствора меньше, чем концентрация клеточного содержимого - он называется гипотоническим).

Причина плазмолиза - диффузия воды через полупроницаемую перегородку, т.е. проницаемую для воды и непроницаемую для молекул растворенных в воде веществ. Вода перемещается со стороны раствора менее концентрированного (в нашем случае - это клетка) в сторону более концентрированного, гипертонического раствора. Диффузия воды направлена на выравнивание концентраций растворенного вещества по обе стороны от полупроницаемой перегородки. Функции полупроницаемой перегородки выполняет вся цитоплазма, но в первую очередь - мембрана клетки. Свойство полупроницаемости присуще только живым клеткам. Мембраны убитых клеток пропускает как воду, так и растворенные в ней вещества, поэтому плазмолиз в таких клетках не происходит. Плазмолиз - процесс обратимый. Для деплазмолиза необходимо заменить гипертонический раствор на гипотонический или воду.

Ход работы

- снимите нижнюю кожицу чешуи лука (4мм²);
- приготовьте микропрепарат, рассмотрите и зарисуйте 4-5 клеток увиденного (обратите внимание на расположение цитоплазмы относительно клеточной оболочки);

- с одной стороны покровного стекла нанесите несколько капель раствора поваренной соли, а с другой стороны полоской фильтровальной бумаги оттяните воду;
- рассмотрите микропрепарат в течение нескольких секунд. Обратите внимание на изменения, произошедшие с мембранами клеток и время за которое эти изменения произошли. Зарисуйте изменившийся объект.
- нанесите несколько капель дистиллированной воды у края покровного стекла и оттяните ее с другой стороны фильтровальной бумагой, смывая плазмолизирующий раствор.
- в течение нескольких минут рассматривайте микропрепарат под микроскопом. Отметьте изменения положения мембран клеток и время, за которое эти изменения произошли. Зарисуйте изучаемый объект.
- сделайте вывод в соответствии с целью работы, отметив скорость плазмолиза и деплазмолиза. Объясните разницу в скорости этих двух процессов.

Контрольные вопросы:

- Куда двигалась вода (в клетки или из них) при помещении ткани в раствор соли?
- Чем можно объяснить такое направление движения воды?
- Куда двигалась вода при помещении ткани в воду? Чем это объясняется?
- Как вы думаете, что могло произойти в клетках, если бы их оставили в растворе соли на длительное время?

Лабораторно-практическая работа №5 *«Решение простейших генетических задач».*

Цель работы: рассмотреть алгоритм решения генетических задач по моногибридному скрещиванию.

Алгоритм решения задач по генетике.

1. Внимательно прочтите условия задачи.
2. Запишите кратко условия задачи.
3. Напишите фенотипы и генотипы скрещиваемых особей.
4. Определите и запишите типы гамет, которые образуются.
5. Определите и запишите генотипы и фенотипы потомства полученного в результате гибридизации.
6. Проанализируйте результаты скрещивания. Определите численные соотношения потомства по фенотипу и генотипу. Сделайте записи в виде

числовых соотношений.

7. Запишите ответы на вопросы задачи.

Оформление задач по генетике

При решении задач по генетике используется следующая символика:

1. P – родители (от лат «парента»)
2. ♀ - женская особь
3. ♂ - мужская особь
4. F1, F2 – потомство от скрещивания (1-ое, 2-ое ит.д. поколение)
5. × - скрещивание
6. A, B, C - доминантные признаки
7. a, b, c – рецессивные признаки
8. - гаметы записываются в кружке.

Делая записи надо помнить:

1. На первом (слева) месте пишется женская (материнская) особь, на втором (справа) пишется мужская (отцовская) особь.
2. Аллельные гены пишутся рядом (AABV).
3. При записи генотипа буквы пишутся в алфавитном порядке (aaBV, а не BVaa).
4. Если известен только фенотип, неизвестные гены обозначаются ? или « _ ».
5. Под генотипом пишут фенотип: AA aa
жёлтый зелёный
6. У особей определяется и записывается тип гамет, одинаковые не повторяют
7. Фенотипы и гаметы пишутся строго под соответствующим генотипом.
8. Записывается ход решения с объяснениями. Можно оформлять в сетке Пеннета.
9. Записывается вывод (ответ).
10. Запись типа «один ребенок будет больным, а другой здоровым» или «первый ребенок родится больным, а второй здоровым» неправильна, поскольку результаты указывают лишь на вероятность рождения тех или иных особей.

При решении задач по генетике необходимо помнить правила:

1. Каждая гамета получает гаплоидный набор хромосом (генов). Все хромосомы (гены) имеются в гаметах.
2. В каждую гамету попадает только одна гомологичная хромосома из каждой пары (только один ген из каждой аллели).
3. Число возможных вариантов гамет равно 2^n , где n – число хромосом, содержащих гены в гетерозиготном состоянии.
4. Одну гомологичную хромосому (один аллельный ген) из каждой пары ребенок получает от отца, а другую (другой аллельный ген) – от матери.
5. Гетерозиготные организмы при полном доминировании всегда проявляют доминантный признак. Организмы с рецессивным признаком всегда гомозиготны.

Примеры решения задач.

1. У человека ген длинных ресниц доминирует над геном коротких ресниц. Женщина с длинными ресницами, у отца которой ресницы были короткими, вышла замуж за мужчину с короткими ресницами.

а) Сколько типов гамет образуется у женщины?

б) А у мужчины?

в) Какова вероятность рождения в данной семье ребенка с длинными ресницами?

г) Сколько разных генотипов может быть у детей в этой семье?

д) А фенотипов?

1. *Краткая запись условий задачи.*

Ген **A** (доминантный) – длинные ресницы;

Ген **a** (рецессивный) – короткие ресницы.

2. *Фенотипы и схема скрещивания.*

P Женщина × Мужчина
 длинные ресницы короткие ресницы

3. *Генотипы.*

P Женщина × Мужчина
 длинные ресницы короткие ресницы
 (**A?**) (**aa**)

Один аллель гена женщина получила от матери (ген длинных ресниц), а второй от отца, который имел короткие ресницы и генотип (**aa**), следовательно, генотипы определены полностью:

P Женщина × Мужчина
 длинные ресницы короткие ресницы
 (**Aa**) (**aa**)

4. *Гаметы:* у женщины два типа гамет (**A** и **a**), у мужчины – 1 тип (**a**).

5. *Составление решетки Пеннета.*

		Гаметы мужчины	
		a	a
Гаметы женщины	A	Aa	Aa
	a	aa	aa

6. Анализ решетки (в соответствии с вопросами).

а) У женщины образуются два типа гамет: **A** и **a**.

б) У мужчины – только один тип гамет: **a**.

в) Гаметы мужчины и женщины могут встретиться, а могут и не встретиться, т.е. образование каждой зиготы – явление случайное и независимое от других. Количественной оценкой случайного события является его вероятность. В двух случаях из четырех возможных образуются зиготы **Aa**, следовательно, вероятность такого события $2/4 = 1/2 = 0,5 = 50\%$. (Вероятность любого события имеет значение между 0 и 1. Невозможному событию соответствует вероятность 0, а достоверному – вероятность 1, но для наглядности вероятность допустимо выражать в процентах.).

г) Может быть только два разных генотипа: **Aa** и **aa**.

д) Может быть только два разных фенотипа: ресницы короткие и ресницы длинные.

Ответ: 2/1/50/2/2.

2. У томатов рассеченный лист доминантен по отношению к цельнокрайнему. При скрещивании гомозиготного растения с рассеченными листьями с растением, имеющим цельные листья, в первом поколении получили 3 растения, а во втором – 32 растения.

а) Сколько типов гамет образует родительское растение с рассеченными листьями?

б) Сколько растений в F1 гетерозиготны?

в) Сколько растений гетерозиготны в F2?

г) Сколько растений в F2 будут иметь рассеченные листья?

д) Сколько разных фенотипов образуется в F2?

1. *Краткая запись условий задачи.*

Ген **A** (доминантный) – рассеченный лист;
ген **a** (рецессивный) – цельный лист.

2. *Фенотипы и схема скрещивания.*

Самостоятельная работа

Задача 1. У человека ген дальновзоркости доминирует над геном нормального зрения. В семье муж и жена страдают дальновзоркостью, однако матери обоих супругов имели нормальное зрение.

- а) Сколько типов гамет образуется у жены?
- б) Сколько разных генотипов может быть у детей в данной семье?
- в) Сколько фенотипов может быть у детей в данной семье?
- г) Какова вероятность рождения в этой семье ребенка с нормальным зрением?
- д) Какова вероятность рождения в этой семье ребенка, страдающего дальновзоркостью?

Ответ: 2/3/2/25%/75%.

Задача 2. У арбуза зеленая окраска плода доминирует над полосатой. От скрещивания гомозиготного зеленоплодного сорта с полосатым получили 217 гибридов первого поколения. Гибриды переопылили и потом получили 172 гибрида во втором поколении.

- а) Сколько типов гамет образует растение с зелеными плодами?
- б) Сколько растений в F1 будут гетерозиготными?
- в) Сколько разных генотипов будет в F2?
- г) Сколько растений в F2 будет с полосатой окраской плодов?
- д) Сколько гомозиготных растений с зелеными плодами будет в F2?

Ответ: 1/217/3/43/43.

Задача 3. У коров безрогость доминирует над рогатостью. При скрещивании гомозиготных безрогих животных с рогатыми было получено 96 гибридов. После скрещивания гибридов между собой в F2 получили 48 телят.

- а) Сколько гетерозиготных животных среди гибридов F1?
- б) Сколько разных генотипов среди гибридов F2?
- в) Сколько фенотипов среди гибридов F2?
- г) Сколько будет безрогих животных в F2?
- д) Сколько будет рогатых животных в F2?

Ответ: 96/3/2/36/12.

Задача 4. У собак висячие уши доминируют над стоячими. При скрещивании гетерозиготных собак с висячими ушами и собак со стоячими ушами получили 214 щенков.

- а) Сколько типов гамет образуется у собаки со стоячими ушами?
- б) Сколько разных фенотипов будет в F1?
- в) Сколько разных генотипов будет в F1?
- г) Сколько гетерозиготных животных будет в F1?
- д) Сколько животных с висячими ушами будет в F1?

Ответ: 1/2/2/107/107.

Задача 5. У флоксов белая окраска венчика доминирует над розовой. Скрестили гетерозиготное растение с белыми цветками и растение с розовыми цветками и получили 96 гибридов.

- а) Сколько типов гамет образует растение с розовыми цветками?
- б) Сколько растений с розовыми цветками будет в F1?
- в) Сколько разных генотипов будет в F1?
- г) Сколько разных фенотипов будет в F1?
- д) Сколько растений с белыми цветками будет в F1?

Ответ: 1/48/2/2/48.

Задача 6. У мухи-дрозофилы серая окраска тела доминирует над черной. При скрещивании гомозиготных мух с серым телом и черных мух получили 34 мухи. Гибриды из F1 затем скрестили с черными мухами и в F2 получили 96 мух.

- а) Сколько типов гамет образуется у гибридов из F1?
- б) Сколько серых мух было в F1?
- в) Сколько серых мух было в F2?
- г) Сколько черных мух было в F2?
- д) Сколько разных генотипов было в F2?

Ответ: 2/34/48/48/2.

Задача 7. У кошек длинная шерсть рецессивна по отношению к короткой. Гомозиготную длинношерстную кошку скрестили с гетерозиготным короткошерстным котом и получили 8 котят.

- а) Сколько типов гамет образуется у кота?
- б) Сколько типов гамет образуется у кошки?
- в) Сколько среди котят будет разных фенотипов?
- г) Сколько среди котят будет разных генотипов?
- д) Сколько должно получиться котят с длинной шерстью?

Ответ: 2/1/2/2/4.

Задача 8. У человека ген тонких губ рецессивен по отношению к гену толстых губ. В семье у женщины тонкие губы, а у мужчины – толстые. У отца мужчины губы были тонкими.

- а) Сколько типов гамет образуется у женщины?
- б) Сколько типов гамет образуется у мужчины?
- в) Какова вероятность рождения ребенка с тонкими губами?
- г) Сколько разных генотипов может быть у детей?
- д) Сколько разных фенотипов может быть у детей?

Ответ: 1/2/50/2/2.

Лабораторно-практическая работа №6

«Статистические закономерности модификационной изменчивости».

Цель работы:

- ознакомимся с закономерностями модификационной изменчивости,
- методикой построения вариационного ряда и вариационной кривой.

Оборудование: листья дуба, тополя, вишни (или любого другого растения), линейка, карандаш.

Теоретическая часть.

Свойство живых организмов существовать в различных формах, обеспечивающих им способность выживать в изменяющихся условиях называют *изменчивостью*. По механизмам возникновения и характеру изменений признаков различают *ненаследственную* и *наследственную* изменчивости.

Известно, что условия внешней среды модифицируют (изменяют) характер проявления признаков у организма. Такие изменения, совершаемые под влиянием условий среды, называют *модификационной* (лат. *modus* — «мера»; *fasio* — «делаю») или *фенотипической* изменчивостью. *Модификационная (фенотипическая)* изменчивость отражает различия в признаках между организмами, сходными по генотипу. Границы модификационной изменчивости для разных признаков и при разных условиях могут быть очень различными.

Нормой реакции называются те пределы, в которых возможно изменение признаков у данного генотипа. Во всех случаях наследуется не сам фенотип, а способность к его проявлению. Одни признаки (например, молочность) обладают очень широкой нормой реакции другие (окраска шерсти) — гораздо более узкой. Для характеристики степени изменчивости количественных признаков применяют статистические методы — построение вариационного ряда и вариационной кривой. Так, собрав опавшие листья с одного дерева и расположив их по величине длины листовой пластинки в порядке от наименьшей до наибольшей, мы получим вариационный ряд изменчивости данного признака (длины листа). Частота встречаемости

отдельной варианты в вариационном ряду неодинакова: количество листьев со средним размером листовой пластинки будет большим, чем листьев самых крупных и самых мелких. Чем однообразнее условия для формирования листьев, тем уже будет размах изменчивости их длины, тем большее количество листьев будет иметь средние размеры листовой пластинки и тем короче будет вариационный ряд. Однако размах вариации зависит от генотипа организма. Используя данные вариационной кривой определяют среднюю величину признака в данных условиях среды.

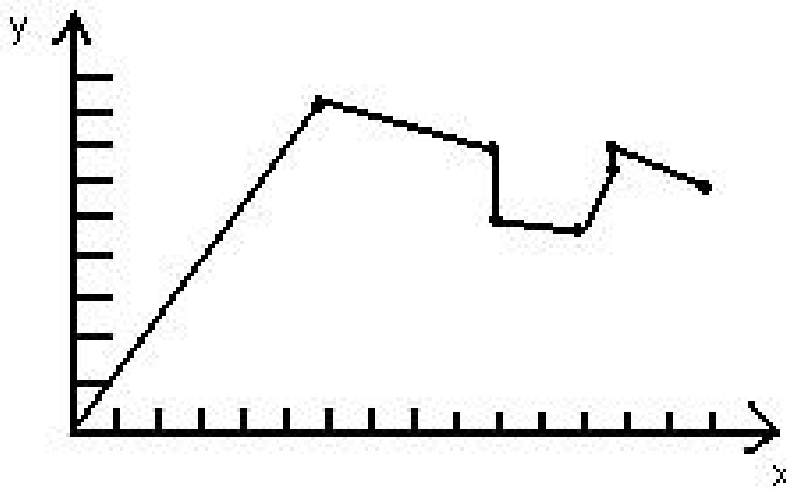
Знание закономерностей модификационной изменчивости и нормы реакции имеет большое практическое значение, так как позволяет предвидеть и заранее планировать максимальное использование возможностей каждого сорта растений и породы животных.

Ход работы:

1. Измерьте при помощи линейки длину листовых пластинок. Результат занесите в таблицу:

Номер листовой пластинки	Длина листовой пластинки

2. Постройте вариационный ряд, расположив листья в порядке возрастания длины листовой пластины.
3. Постройте вариационную кривую. Для этого необходимо посчитать число отдельных вариантов в вариационном ряду. Мы увидим, что чаще всего встречаются средние члены вариационного ряда, а к обоим концам ряда частота встречаемости будет снижаться. На оси абсцисс откладываем значения отдельных величин – длину листовой пластинки, а по оси ординат – значение, соответствующие частоте встречаемости данной длины листовой пластинки.



Вариационный ряд. X - количество вариант. Y - длина листьев.

4. Какими причинами вызвано такое распределение вариант в вариационном ряду?
5. Сделать общее заключение о характере модификационных изменений и о зависимости пределов модификационной изменчивости от важности данного признака в жизнедеятельности организмов.

Контрольные вопросы:

1. Что называется изменчивостью?
2. Какие виды изменчивости вы знаете?
3. Каковы основные признаки модификационной изменчивости?
4. Что называется нормой реакции?
5. Что такое вариационный ряд? Вариационная кривая?

Лабораторно-практическая работа № 7

"Выявление источников мутагенов в окружающей среде (косвенно) и оценка возможных последствий их влияния на организм"

Цель работы: познакомиться с возможными источниками мутагенов в окружающей среде, оценить их влияния на организм и составить примерные рекомендации по уменьшению влияния мутагенов на организм человека.

Теоретическая часть

Экспериментальные исследования, проведенные в течение последних трех десятилетий, показали, что немалое число химических соединений обладает мутагенной активностью. Мутагены обнаружены среди лекарств, косметических средств, химических веществ, применяемых в сельском хозяйстве, промышленности; перечень их все время пополняется. Издаются справочники и каталоги мутагенов.

1. Мутагены производственной среды

Химические вещества на производстве составляют наиболее обширную группу антропогенных факторов внешней среды.

Наибольшее число исследований мутагенной активности веществ в клетках человека проведено для синтетических материалов и солей тяжелых металлов(свинца, цинка, кадмия, ртути, хрома, никеля, мышьяка, меди).

Мутагены производственного окружения могут попадать в организм разными путями: через легкие, кожу, пищеварительный тракт. Следовательно, доза получаемого вещества зависит не только от концентрации его в воздухе или на рабочем месте, но и от соблюдения правил личной гигиены.

Наибольшее внимание привлекли синтетические соединения, для которых выявлена способность индуцировать хромосомные aberrации (перестройки) и сестринские хроматидные обмены не только в организме человека. Такие соединения, как винилхлорид, хлоропрен, эпихлоргидрин, эпоксидные смолы и стирол, несомненно, оказывают мутагенное действие на соматические клетки.

Органические растворители (бензол, ксилол, толуол), соединения, применяемые в производстве резиновых изделий индуцируют цитогенетические изменения, особенно у курящих людей. У женщин, работающих в шинном и резинотехническом производствах, повышена частота хромосомных aberrаций в лимфоцитах периферической крови. То же относится и к плодам 8-, 12-недельного срока беременности, полученным при медицинских абортах у таких работниц.

2. Химические вещества, применяемые в сельском хозяйстве

Большинство пестицидов являются синтетическими органическими веществами. Практически используется около 600 пестицидов. Они циркулируют в биосфере, мигрируют в естественных трофических цепях, накапливаясь в некоторых биоценозах и сельскохозяйственных продуктах.

Очень важны прогнозирование и предупреждение мутагенной опасности химических средств защиты растений. Причем речь идет о повышении мутационного процесса не только у человека, но и в растительном и животном мире. Человек контактирует с химическими веществами при их производстве, при их применении на сельскохозяйственных работах, получает небольшие их количества с пищевыми продуктами, водой из окружающей среды.

3. Лекарственные препараты

Наиболее выраженным мутагенным действием обладают цитостатики и антиметаболиты, используемые для лечения онкологических заболеваний и как иммунодепрессанты.

Мутагенной активностью обладает и ряд противоопухолевых антибиотиков (актиномицин Д, адриамицин, блеомицин и другие). Поскольку большинство пациентов, применяющих эти препараты, не имеют потомства, как показывают расчеты, генетический риск от этих препаратов для будущих поколений небольшой.

Некоторые лекарственные вещества вызывают в культуре клеток человека хромосомные aberrации в дозах, соответствующих реальным, с которыми контактирует человек. В эту группу можно отнести противосудорожные препараты (барбитураты), психотропные (клозепин), гормональные (эстродиол, прогестерон, оральные контрацептивы), смеси для наркоза (хлоридин, хлорпропанамид). Эти препараты индуцируют (в 2-3 раза выше спонтанного уровня) хромосомные aberrации у людей, регулярно принимающих или контактирующих с ними.

В отличие от цитостатиков, нет уверенности, что препараты указанных групп действуют на зародышевые клетки. Некоторые препараты, например, ацетилсалициловая кислота и амидопирин повышают частоту хромосомных aberrаций, но только при больших дозах, применяемых при лечении ревматических болезней.

Существует группа препаратов, обладающих слабым мутагенным эффектом. Механизмы их действия на хромосомы неясны. К таким слабым мутагенам относят метилксантины (кофеин, теобромин, теофиллин, паракзантин, 1-, 3- и 7-метилксантины), психотропные средства

(трифторпромазин, мажептил, галоперидол), хлоралгидрат, антишистосомальные препараты (гикантон флюорат, мирацил О), бактерицидные и дезинфицирующие средства (трипофлавин, гексаметилен-тетрамин, этиленоксид, левамизол, резорцинол, фуросемид). Несмотря на их слабое мутагенное действие, из-за их широкого применения необходимо вести тщательные наблюдения за генетическими эффектами этих соединений. Это касается не только больных, но и медицинского персонала, использующего препараты для дезинфекции, стерилизации, наркоза.

В связи с этим, нельзя принимать без совета с врачом незнакомые лекарственные препараты, особенно антибиотики, нельзя откладывать лечение хронических воспалительных заболеваний, это ослабляет ваш иммунитет и открывает дорогу мутагенам.

4. Компоненты пищи

Мутагенная активность пищи, приготовленной разными способами, различных пищевых продуктов изучалась в опытах на микроорганизмах и в экспериментах на культуре лимфоцитов периферической крови. Слабыми мутагенными свойствами обладают такие пищевые добавки, как сахарин, производное нитрофурана АР-2 (консервант), краситель флоксин и др.

К веществам пищи, обладающих мутагенной активностью, можно отнести нитрозамины, тяжелые металлы, микотоксины, алкалоиды, некоторые пищевые добавки, а также гетероциклические амины и аминокимидазарены, образующиеся в процессе кулинарной обработки мясных продуктов. В последнюю группу веществ входят так называемые пиролизатные мутагены, выделенные первоначально из жареных, богатых белками, продуктов.

Содержание нитрозосоединений в продуктах питания довольно сильно варьирует и обусловлено, по-видимому, применением азотсодержащих удобрений, а также особенностями технологии приготовления пищи и использованием нитритов в качестве консервантов.

Наличие в пище нитрозируемых соединений впервые было обнаружено в 1983 г. при изучении мутагенной активности соевого соуса и пасты из соевых бобов. Позже было показано наличие нитрозируемых предшественников в ряде свежих и маринованных овощей.

Для образования мутагенных соединений в желудке из поступающих вместе с овощами и другими продуктами необходимо наличие нитрозирующего компонента, в качестве которого выступают нитриты и нитраты. Основным источником нитратов и нитритов – это пищевые продукты.

Считают, что около 80% нитратов, поступающих в организм, – растительного происхождения. Из них около 70% содержится в овощах и картофеле, а 19% – в мясных продуктах. Немаловажным источником нитрата являются консервированные продукты.

В организм человека постоянно вместе с пищей поступают предшественники мутагенных и канцерогенных нитрозосоединений.

Можно порекомендовать употреблять больше натуральных продуктов, избегать мясных консервов, копченостей, сладостей, соков и газированной

воды с синтетическими красителями. Есть больше капусты, зелени, круп, хлеба с отрубями. Если есть признаки дисбактериоза - принимать бифидумбактерин, лактобактерин и другие препараты с "полезными" бактериями. Они обеспечат вам надежную защиту от мутагенов. Если не в порядке печень - регулярно пить желчегонные сборы.

5. Компоненты табачного дыма

Результаты эпидемиологических исследований показали, что в этиологии рака легкого наибольшее значение имеет курение. Было сделано заключение о том, что 70-95% случаев возникновения рака легкого связано с табачным дымом, который является канцерогеном. Относительный риск возникновения рака легкого зависит от количества выкуриваемых сигарет, однако продолжительность курения является более существенным фактором, чем количество ежедневно выкуриваемых сигарет.

В настоящее время большое внимание уделяется изучению мутагенной активности табачного дыма и его компонентов, это связано с необходимостью реальной оценки генетической опасности табачного дыма.

Сигаретный дым в газовой фазе вызывал в лимфоцитах человека *in vitro*, митотические рекомбинации и мутации дыхательной недостаточности в дрожжах. Сигаретный дым и его конденсаты индуцировали рецессивные, сцепленные с полом, летальные мутации у дрозофилы.

Таким образом, в исследованиях генетической активности табачного дыма были получены многочисленные данные о том, что табачный дым содержит генотоксичные соединения, способные индуцировать мутации в соматических клетках, что может привести к развитию опухолей, а также в половых клетках, что может быть причиной наследуемых дефектов.

6. Аэрозоли воздуха

Изучение мутагенности загрязнителей, содержащихся в задымленном (городском) и незадымленном (сельском) воздухе на лимфоцитах человека *in vitro* показало, что 1 м³ задымленного воздуха содержит больше мутагенных соединений, чем незадымленного. Кроме того, в задымленном воздухе обнаружены вещества, мутагенная активность которых зависит от метаболической активации.

Мутагенная активность компонентов аэрозолей воздуха зависит от его химического состава. Основными источниками загрязнений воздуха являются автотранспорт и теплоэлектростанции, выбросы металлургических и нефтеперерабатывающих заводов.

Экстракты загрязнителей воздуха вызывают хромосомные aberrации в культурах клеток человека и млекопитающих.

Полученные к настоящему времени данные свидетельствуют о том, что аэрозоли воздуха, особенно в задымленных районах, представляют собой источники мутагенов, поступающих в организм человека через органы дыхания.

7. Мутагены в быту

Большое внимание уделяют проверке на мутагенность красителей для волос. Многие компоненты красок вызывают мутации у микроорганизмов, а некоторые - в культуре лимфоцитов.

Мутагенные вещества в продуктах питания, в средствах бытовой химии выявлять трудно из-за незначительных концентраций, с которыми контактирует человек в реальных условиях. Однако если они индуцируют мутации в зародышевых клетках, то это приведет со временем к заметным популяционным эффектам, поскольку каждый человек получает какую-то дозу пищевых и бытовых мутагенов. Было бы неправильно думать, что эта группа мутагенов появилась только сейчас. Очевидно, что мутагенные свойства пищи (например, афлатоксины) и бытовой среды (например, дым) были и на ранних стадиях развития современного человека. Однако в настоящее время в наш быт вводится много новых синтетических веществ, именно эти химические соединения должны быть безопасны.

Человеческие популяции уже отягощены значительным грузом вредных мутаций. Поэтому было бы ошибкой устанавливать для генетических изменений какой-либо допустимый уровень, тем более что еще не ясен вопрос о последствиях популяционных изменений в результате повышения мутационного процесса. Для большинства химических мутагенов (если не для всех) отсутствует порог действия, можно полагать, что предельно допустимой «генетически-повреждающей» концентрации для химических мутагенов, как и дозы физических факторов, существовать не должно.

В целом, нужно стараться меньше употреблять бытовой химии, с моющими средствами работать в перчатках.

При оценке опасности мутагенеза, возникающего под влиянием факторов внешней среды, необходимо учитывать существование естественных антимутагенов (например, в пище). В эту группу входят метаболиты растений и микроорганизмов – алкалоиды, микотоксины, антибиотики, флавоноиды.

По материалам Interneta.

Ход работы

1. Составьте таблицу «Источники мутагенов в окружающей среде и их влияние на организм человека»

Источники и примеры мутагенов в среде	Возможные последствия на организм человека

2. Используя текст, сделайте вывод о том насколько серьезно ваш организм подвергается воздействию мутагенов в окружающей среде и составьте рекомендации по уменьшению возможного влияния мутагенов на свой организм.

Лабораторно-практическая работа №8 **«Изучение морфологического критерия вида»**

Цель работы:

- Научиться выявлять морфологические признаки растения;

- Научиться сравнивать морфологические признаки растений разных видов;
- Обосновать значение признаков растений для изучения понятия морфологического критерия вида.

Оборудование: гербарий растений разных видов – клевер белый, клевер розовый, клевер красный, клевер пашенный, лапчатка серебристая, лапчатка прямостоячая, зверобой продырявленный, зверобой, полынь горькая, полынь обыкновенная, боярышник колючий, боярышник кроваво-красный и др.

Теоретическая часть.

Четкое понимание сущности вида, как основной единицы эволюции необходимо для выяснения механизмов эволюционного процесса.

Вид – совокупность родственных организмов, обладающих сходными морфологическими, биохимическими признаками, занимающих общий ареал, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодовитое потомство.

Виды отличаются друг от друга многими признаками. Основные признаки и свойства называются критериями вида. Их несколько:

- а) генетический – особи одного вида свободно скрещиваются и дают плодовитое потомство;
- б) морфологический – основан на характеристике признаков внешнего и внутреннего строения;
- в) физиологический – основан на сходстве всех процессов жизнедеятельности;
- г) биохимический – сходство биологических процессов;
- д) эколого-географический – виды занимают в природе определенный ареал – экологическую нишу;
- е) этологический – особенности поведения.

Ход работы:

1. Рассмотрите растения двух видов одного рода, охарактеризуйте особенности внешнего строения основных органов растения (корень, стебель, листья, цветки, плоды, семена).
2. Дайте морфологическую характеристику изучаемых видов.
3. Результаты исследований занесите в таблицу:

Признаки	Названия изучаемых видов	Сравнение признаков	
		сходство	различия
1. Стебель: – высота – форма – тип стебля			
2. Тип корневой системы:			
3. Лист:			

– форма листовой пластинки – желкование – окраска – простой или сложный – листорасположение			
4. Цветок: – формула – описание			
5. Плод: – сочный или сухой – одно или многосемянный – способ распространения – название плода			
6. Семена: – форма – величина – окраска – количество			

4. На основе анализа своей работы ответьте на вопросы:

– Почему возможны ошибки при установлении видовой принадлежности только по одному из критериев, например морфологическому?

– Существуют ли трудности в определении вида растения, найденного в природе?

– Для всех ли видов организмов характерен морфологический критерий?

Ответ обоснуйте.

6. Сделайте вывод.

Лабораторно-практическая работа №9

«Приспособленность организмов к среде обитания».

Цель работы: сформировать понятие о приспособленности организмов к среде обитания, закрепить умение выявлять черты приспособленности

Оборудование:

- гербарные материалы или наборы картинок (черника, майник, кислица, брусника, седмичник, копытень)
- справочные материалы:
описание особого растительного сообщества – елового леса
описание растений

- гербарные или живые образцы растений: светолюбивых, теневыносливых, ксерофитов, гидрофитов (гигрофитов).

Ход работы:

1. Рассмотрите растения на картинках, прочитайте справочные материалы

Оформление результатов:

заполните таблицы и продолжите записи

Биологические особенности ели	Как изменяет среду
1. Густая крона 2. Вечнозелёное 3. Светолюбивое (во взрослом состоянии) 4. Требовательное к почве	

Условия жизни растений в еловом лесу:

- Освещение...
- Температура...
- Почвы...
- Наличие насекомых-опылителей...

2. Прочитайте характеристики растений, внесите данные в таблицу:

Приспособления						
1. К жизни при недостатке света: <ul style="list-style-type: none"> • крупная листовая пластинка • листья не крупные, но растение вечнозелёное 2. К бедной почве: <ul style="list-style-type: none"> • наличие клубней • наличие корневищ • наличие других органов запаса 3. К недостатку насекомых-опылителей: <ul style="list-style-type: none"> • вегетативное размножение • крупные белые цветки • цветки в соцветиях 						

<ul style="list-style-type: none"> • опыление мухами • наличие самоопыления 						
---	--	--	--	--	--	--

Сделайте **вывод**.

3. Рассмотрите предложенный вам гербарный или живой образец, определите название растения и среду его обитания. Пользуясь учебником “Ботаника” определите особенности строения растения, приспособляющие эти растения к среде обитания. Заполните таблицу:

Название растений	Среда обитания	Место обитания	Черты приспособленности к среде обитания во внешней и внутренней среде, размножение, поведение.	Биологическая роль адаптаций	Относительный характер	Выводы

4. Сделайте предположения о надежности этих приспособлений.

5. Сделайте вывод о значении адаптаций и об относительности этих приспособлений.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Справочные материалы.

Еловый лес – особое растительное сообщество. Это лес мрачный, тенистый, прохладный и влажный. Ель создаёт очень сильное затенение, и под её пологом могут существовать лишь достаточно теневыносливые растения. Кустарников в ельнике обычно мало, на почве сплошной зелёный ковёр мхов, на фоне которого растут немногочисленные травы и кустарники.

Состав растений нижних ярусов во многом определяется составом почвы: где почва более сырая и бедная питательными веществами, на моховом ковре мы видим заросли черничника, а где почвы лучше обеспечены питательными веществами, развивается сплошной ковёр кислицы, на самых же бедных и очень сырых почвах – покров из кукушкиного льна.

Ель меняет окружающую среду, создаёт под своим пологом специфические условия. Ель – эдификатор (вид, который создаёт среду обитания для растений данного фитоценоза) Это стройное изящное дерево с пирамидальной кроной, которая густая и плотная, поэтому пропускает мало света. Ель не может расти в слишком сухом климате, не растёт она и на очень бедных питательными веществами почвах. Растения, которые мы там

видим, хорошо переносят сравнительную бедность почвы и её повышенную кислотность. Под пологом ельника почти не бывает движения воздуха. И в ельнике вы почти не найдёте растений, семена которых были бы с «парашютиками» или иными приспособлениями для распространения ветром. Зато много растений, семена у которых мелкие, похожие на пыль, распространяются даже очень слабыми потоками воздуха.

Среди растений, встречающихся в ельнике, немало таких, у которых белые цветки. Такая окраска – приспособление к скудному освещению под пологом елового леса (белые цветки хорошо заметны в полумраке, их легко находят насекомые-опылители, которых в лесу очень мало)

Почти все травянистые растения елового леса – многолетние, размножаются они в основном вегетативно, так как появление нового растения из семени в ельнике сопряжено с многими трудностями: прорастанию семян мешает плотный слой мёртвой хвои на почве и мхи.

Ещё одна характерная особенность растений ельника – то, что многие из них остаются зелёными на зиму. Весной, как только сойдёт снег, можно увидеть зелёные перезимовавшие листья, в которых, чуть потеплеет, начнется процесс фотосинтеза. Лишь немногие травы к осени теряют свою надземную часть и зимуют в виде подземных органов (майник, седмичник)

Описание растений.

1. Черника – кустарничек, который сбрасывает свою листву на зиму. Кустарничек невысокий, но травой его назвать нельзя, т.к. его надземные стебли живут несколько лет, покрыты снаружи тонким слоем защитной пробковой ткани, внутри одревесневают. Цветёт черника примерно тогда же, когда цветёт черёмуха, или чуть раньше. Цветки у неё бледно-зелёные или розовые, похожи на мелкие шарики величиной с небольшую горошину. Цветение длится недолго, венчики быстро опадают и становится видно зелёные завязи с плоской, словно срезанной верхушкой. Черника редко размножается семенами, она удерживает место в лесу благодаря разрастанию тонких ползучих корневищ. Она может жить 100 – 200 лет.
2. Майник двулистный – это растение очень изящно во время цветения. От земли приподнимается небольшой тонкий стебелёк с двумя листьями сердцевидной формы, наверху – рыхлая кучка мелких белых цветков с приятным запахом. Цветёт майник в самом начале лета. У цветущих растений два листа, у нецветущих – только один. Майник – растение многолетнее. Надземные органы у него к зиме погибают, а подземные остаются живыми – под землёй у майника тонкое ползучее корневище.

3. Кислица обыкновенная – маленькое хрупкое растение, которое едва возвышается над почвой. Листья кислицы имеют характерную форму: каждый из них состоит из трёх отдельных частей. Листья содержат соли щавелевой кислоты, они кислые, (отсюда произошло название растения). Дольки листа кислицы способны складываться и поникать, так бывает перед ненастной погодой и при солнцепёке. Складываются листья и на ночь. В основании листьев откладывается запас питательных веществ. Цветёт кислица в конце весны, цветки её небольшие белые с розовым оттенком. Каждый из них сидит на конце тонкой цветоножки. Цветки самоопыляются. Плоды представляют собой крохотные зеленоватые шарики. Эти невзрачные плоды способны стрелять своими семенами – такой способ активного разбрасывания семян в растительном мире встречается нечасто. Кислица одна из немногих трав ельника, которая размножается семенами. Она также хорошо размножается вегетативным путём с помощью корневища.
4. Брусника – вечнозелёный кустарничек. Кустарничек невысокий, но травой его назвать нельзя, т.к. его надземные стебли живут несколько лет, покрыты снаружи тонким слоем защитной пробковой ткани, внутри одревесневают. Брусника сравнительно малотребовательна к плодородию почвы. Листья брусники сохраняются 2-3 года, несколько раз перезимовывают под снегом, они плотные, кожистые. На верхней стороне листьев заметны мелкие многочисленные точки – это мельчайшие ямки, содержащие особые клетки, назначение которых – улавливать дождевую воду, попавшую на лист (брусника способна поглощать воду не только корневищами, но и листьями). Цветёт брусника в конце весны, почти одновременно с ландышем.
5. Седмичник европейский. Цветок седмичника похож на снежно-белую звёздочку, размером с копеечную монетку. У каждого растения бывает только один цветок. В цветке 7 лепестков. Чашелистиков и тычинок (отсюда и название растения) Седмичник – летне-зелёное растение, его надземная часть к зиме отмирает. Он – многолетнее растение. Зимует у него тонкое, расположенное у самой поверхности почвы, корневище.
6. Копытень европейский. Листья этого растения имеют очень характерную форму: листовая пластинка округлая, но с той стороны, где располагается черешок, она глубоко вырезана (похожа на копыто). Листья копытеня крупные, довольно плотные, темно-зелёные, они зимуют под снегом. Стебель растения никогда не поднимается над поверхностью почвы, он всегда распростёрт по земле, на нём развиваются 2 листа на длинных тонких стебельках один против другого. Под землёй – корневище. Осенью на самом конце стебля, в развилке между листовыми пластинками, можно увидеть крупную

почку. В центре – небольшой шарик, похожий на дробинку, это бутон. У копытеня бутоны формируются осенью, а цветёт он весной, рано – вскоре после таяния снега. Цветки направлены к почве, опыляются мухами. У цветков необычная красновато-коричневая окраска, у них только 3 лепестка. В середине лета из цветков образуются плоды, в них – буроватые блестящие семена размером с крупинку пшена. Каждое из них снабжено небольшим мясистым выростом белого цвета – этот вырост привлекает муравьёв.

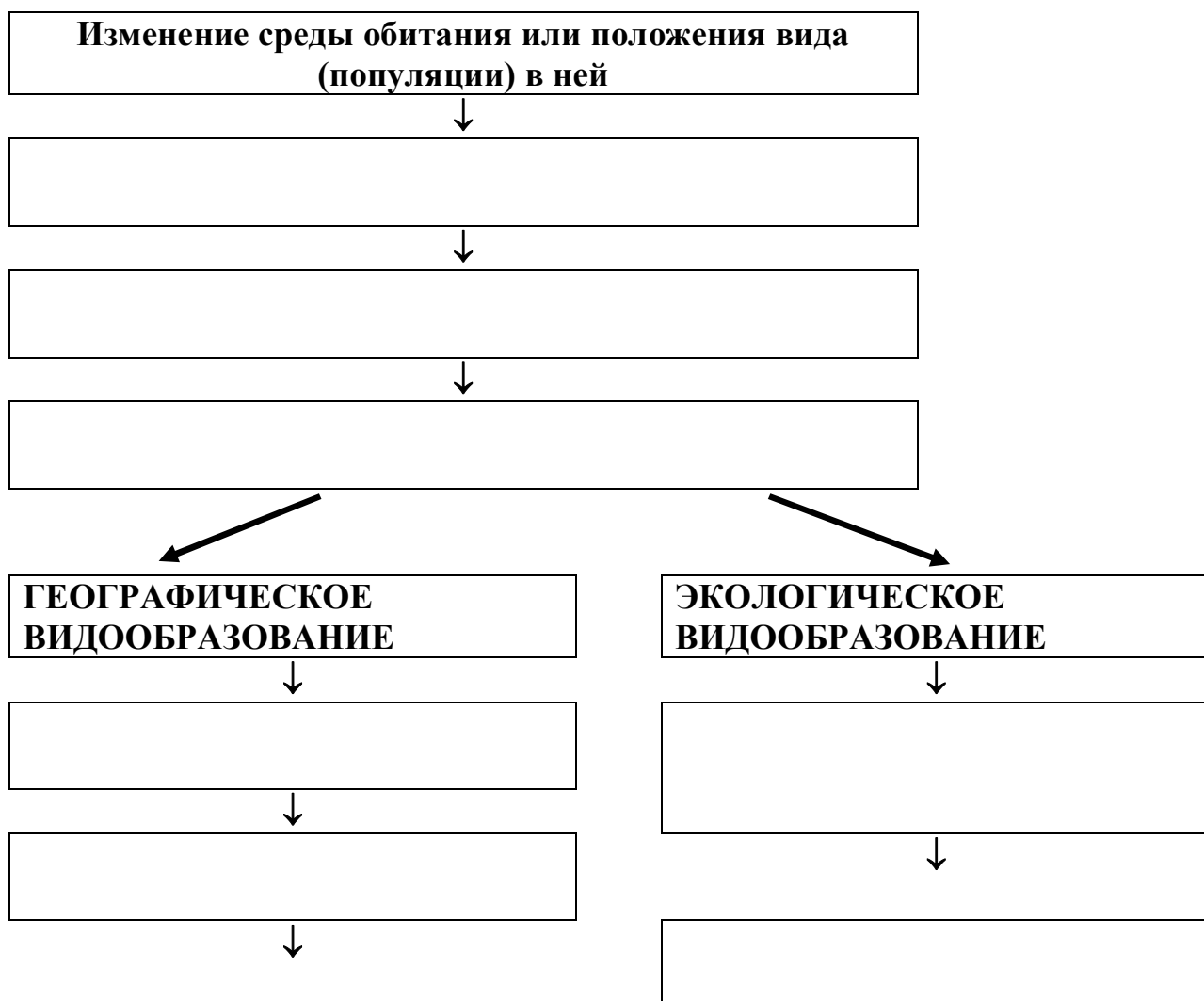
Лабораторно-практическая работа № 10 «Сравнение видообразований»

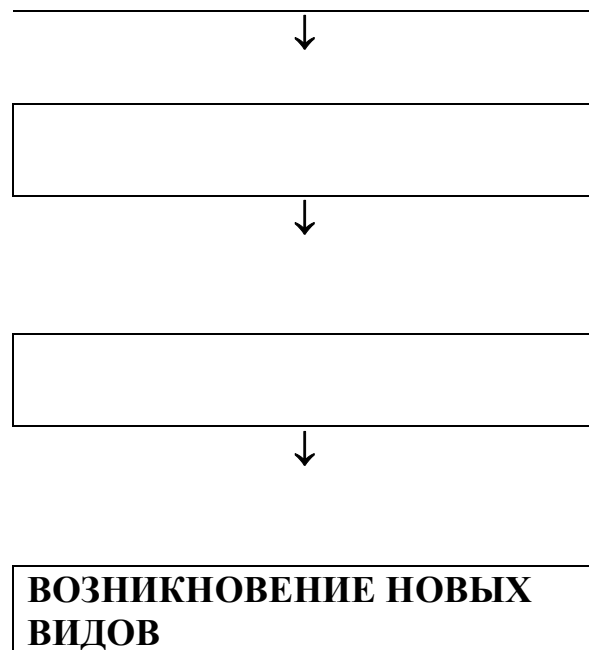
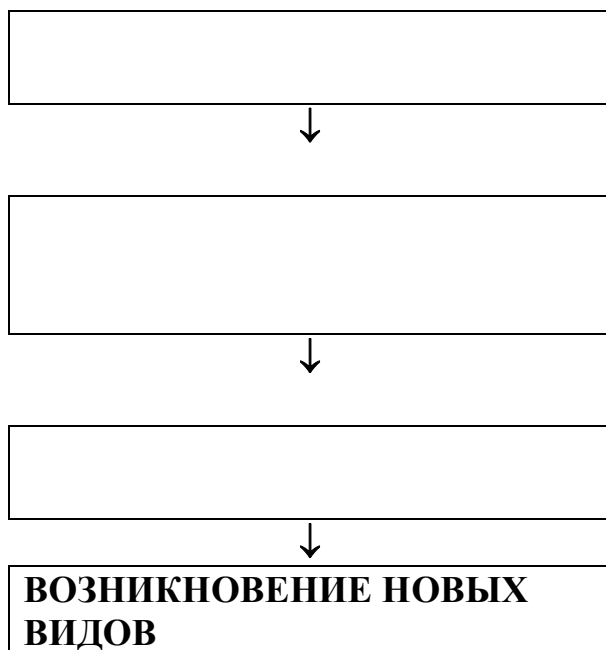
Цель работы: выявить сходства и отличия географического и экологического видообразований.

Ход работы:

1. Заполните таблицы, используя текст учебника и дополнительную литературу:

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ ПРИ ВИДООБРАЗОВАНИИ





2. Сделайте вывод о сходствах и отличиях географического и экологического видообразований.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение вида.
2. В каких случаях различия между популяциями могут привести к образованию новых видов?
3. Назовите основные формы видообразования.
4. Что такое полиплодия? Какую роль она играет в образовании видов?
5. Какой форме отбора принадлежит решающая роль в процессах видообразования?

Лабораторно-практическая работа №11

«Выявление ароморфозов и идиоадаптаций у растений и животных».

Цель работы: научиться выявлять ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных, объяснять их значение

Ход работы:

1. Дайте сравнительную характеристику биологического прогресса и биологического регресса. Заполните таблицу:

Признаки (свойства)	Биологический прогресс	Биологический регресс
Изменение интенсивности размножения		
Изменение численности группы		
Изменение размера ареала		
Изменение интенсивности конкуренции с родственными		

организмами		
Изменение интенсивности давления отбора		
Изменение числа подчиненных систематических групп		

2. Выпишите основные свойства ароморфозов.

- А) Ароморфозы (повышают, понижают) структурно-функциональную организацию организмов.
- Б) Ароморфозы (являются, не являются) приспособлениями к конкретным условиям среды.
- В) Ароморфозы (позволяют, не позволяют) полнее использовать условия внешней среды.
- Г) Ароморфозы (повышают, понижают) интенсивность жизнедеятельности организмов.
- Д) Ароморфозы (уменьшают, увеличивают) зависимость организмов от условий существования.
- Е) Ароморфозы (сохраняются, не сохраняются) в ходе дальнейшей эволюции.
- Ж) Ароморфозы приводят к возникновению новых (мелких, крупных) систематических групп.

3. В Архейскую эру произошли крупные ароморфозы в органическом мире, какое они имели биологическое значение для эволюции? Заполните таблицу»

Ароморфоз	Значение
Возникновение: <ul style="list-style-type: none"> 1) Клеточного ядра 2) Фотосинтеза 3) Полового процесса 4) Многоклеточного организма 	

4. Эволюция шла по пути постепенного повышения уровня их организма. Выпишите в таблицу название таксонов растений, которые появились в результате ароморфоза. Раскройте значение каждого ароморфоза

Ароморфоз	Таксон	Значение	Примеры растений
1. Появление покровной, механической и проводящей тканей 2. Появление стебля и листьев 3. Появление корня и листа 4. Возникновение семян			

5. Возникновение цветка и плода			
---------------------------------	--	--	--

5. Впишите в таблицу название таксонов (типов, классов), раскройте значение ароморфозов

Ароморфоз	Таксоны	Значение
1. Появление костяной челюсти 2. Появление хорды 3. Возникновение лёгочного дыхания 4. Появление пятипалой конечности 5. Появление в яйце защитной оболочки 6. Появление роговых покровов 7. Внутреннее оплодотворение 8. Возникновение четырехкамерного сердца, теплокровность 9. Появление перьев 10. Появление волосяного покрова, выкармливание детёнышей молоком		

6. Впишите ароморфозы, обуславливающие появление групп животных в таблицу:

- А – возникновение хорды
- В – появление двухсторонней симметрии
- Г – возникновение расчленённых конечностей
- Д – появление трахеи
- Е – появление хитинового покрова
- Ж – расчленение тела на сегменты

Организмы	Ароморфоз
1. Плоские черви 2. Кольчатые черви 3. Насекомые 4. Хордовые	

7. Рассмотрите картинки насекомых. Определите идиоадаптации каждого насекомого к среде обитания и заполните таблицу:

Отряд и представитель	Отделы и форма тела, крылья	Тип ротового аппарата	Окраска	Конечности
Отряд Чешуекрылые (капустная белянка)				
Отряд Двукрылые (комар пискун)				

Отряд Жесткокрылые (божья коровка)				
Отряд Перепончатокрылые (пчела медоносная)				

Раскройте эволюционное значение этих идиоадаптаций.

8. Рассмотрите картинки плодов и семян растений. Определите идиоадаптации каждого растения к распространению семян.

Название растения	Черты приспособленности	Значение

Лабораторно-практическая работа № 12

"Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни"

Цель работы: развивать умение участвовать в научной дискуссии на основе знакомства с основными гипотезами происхождения биосферы.

Материалы и оборудование: литературные источники либо выдержки из них: Вернадский В. И. Начало и вечность жизни; Воронцов Н. Н. Развитие эволюционных идей в биологии; о. Андрей Кураев. Может ли православный быть эволюционистом?; о. Александр Мень. История религии. В поисках Пути, истины и Жизни; Шилова Е. И., Банкина Т. А. Основы учения о биосфере; Шрёдингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики?

Теоретическая часть

Креационизм — гипотеза, вытекающая из информации, содержащейся в Священном Писании. Сводится к тому, что жизнь возникла в результате сверхъестественного события в прошлом. В настоящее время существует около 10 разных направлений креационизма:

1. Учение о молодой Земле основывается на буквалистском понимании священных текстов. Последователи этого направления верят, что Земля была создана непосредственно Богом 6000 лет назад.

2. Сторонники современного геоцентризма утверждают, что Земля была создана Богом как неподвижный центр Вселенной и остается таковой и поныне.

3. Эволюционный креационизм гласит, что Бог создал жизнь на Земле путем эволюции. Это представление является на данный момент официально признанным римско-католической церковью.

4. Представители прогрессивного креационизма не отрицают возраста Земли, рассчитанного физиками, однако настаивают на том, что современные существа были созданы самим Богом, а не эволюцией.

5. Функциональный креационизм разделяет представление о том, что Бог должен был создать Землю в ее нынешнем виде сразу, так как иначе человек не смог бы на ней жить.

6. Неокреационизм представляет собой движение, поставившее цель убедить общественность с большим доверием относиться к аргументам противников дарвинизма и эволюции, по возможности избегая ссылок на священные тексты и религиозные термины.

7. Гипотеза разумного замысла — самая современная из креационистских гипотез — базируется на допущении, согласно которому некоторые особенности Вселенной и живых существ лучше объясняются разумным замыслом Создателя, чем ненаправленным процессом эволюции.

8. Согласно гипотезе разрыва в сотворении мира между семью днями творения и изгнанием Адама и Евы из Рая пропущен огромный пласт времени — по сути, вся геологическая история Земли.

9. В соответствии с гипотезой рамочного {формального} креационизма библейский текст о сотворении мира является не более чем метафорой, связанной с культурным контекстом места и времени своего создания. То есть текст лишь символизирует творение жизни, а не описывает его в реальных деталях.

10. Гипотеза творения по дням-эпохам поясняет, что дни, указанные в Библии, не являются сутками; в соответствии с представлениями современной физики о реальном возрасте Земли это эпохи, насчитывающие тысячи и миллионы лет.

Гипотеза абиогенеза содержит положение о том, что жизнь возникла в процессе эволюции из неживого вещества путем самоорганизации. Эту гипотезу в 1924 —1929 гг. выдвинули русский биохимик А.И.Опарин и, независимо от него, английский ученый Дж.Холдейн. Ими было высказано предположение, что в условиях первобытной Земли был возможен первый этап возникновения жизни: небиологический (абиогенный) синтез органических веществ.

В 1953 г. в США С. Миллер воспроизвел в специальной экспериментальной установке предполагаемый состав атмосферы Земли в эпоху зарождения жизни. Пропуская через газовую смесь мощные импульсные разряды, имитирующие электрические явления в атмосфере, он получил многие органические вещества, в том числе некоторые аминокислоты, азотистые основания и моносахариды, включая рибозу. Сторонники теории самозарождения жизни на Земле вслед за Опариным и Холдейном считают, что на протяжении многих миллионов лет в Мировом океане, или, как его иногда называют, «первичном бульоне», происходило накопление молекул органических веществ. Этот процесс положил начало химической эволюции, которая предшествовала эволюции биологической.

Затем согласно гипотезе Опарина произошло концентрирование органических веществ. По мере накопления органических веществ в «первичном бульоне» их молекулы вступали в физико-химическое взаимодействие, образуя комплексы, которые в свою очередь вступали во

взаимодействие с молекулами воды, подвергаясь гидратации с наружной поверхности. Данный процесс приводил к обособлению скоплений органических веществ от окружающей воды и образованию коацерватных капель. А. И. Опарин исследовал их поведение в растворе, усматривая в поглощении мелких капель крупными прообраз питания, в делении капель — прообраз размножения, а в постепенной с течением времени стандартизации их формы и размера — прообраз естественного отбора. Оказалось, что коацерватные капли способны избирательно извлекать из окружающей среды некоторые вещества, например ионы металлов, а другие, например молекулы липидов, накапливать на поверхности. Дальнейшая химическая эволюция должна была, по мнению Опарина, привести к появлению первичной, примитивной (прокариотической) клетки, способной к самовоспроизведению и гетеротрофному питанию органическими веществами «первичного бульона».

Гипотеза Опарина не противоречит данным астрономии (исследования состава атмосферы Юпитера и Сатурна) и исторической геологии. В то же время по мере изучения химии высокомолекулярных соединений и механизмов передачи наследственной информации стало очевидно, что целый ряд фактов нуждается в дополнительном объяснении.

Так, исследования структуры белка показали, что образование пептидных связей в природе возможно только путем матричного синтеза при участии молекул РНК, ферментов и макроэргических соединений. Несмотря на то что в настоящее время существуют относительно простые технологии получения синтетических пептидов, возможность образования белковых молекул в «первичном бульоне» выглядит маловероятной.

Кроме того, известен лишь один способ получения нуклеиновых кислот — матричный синтез. Данный тип химического взаимодействия не имеет аналогов в неживой природе. В искусственных условиях удалось синтезировать только сравнительно короткие цепочки нуклеотидов. Об их способности к самоудвоению не может идти и речи, поскольку данный процесс реализуется только в клетке в присутствии строго определенных белков-ферментов.

Можно было бы допустить, что перечисленные затруднения возникли из-за недостатка наших знаний в области органической химии, однако существуют возражения против гипотезы Опарина, имеющие принципиальный, мировоззренческий характер.

Структура белков и других пептидных соединений организма зашифрована с помощью генетического кода в виде последовательности нуклеотидов — мономеров нуклеиновых кислот. В ходе усложнения клеточных форм жизни генетический код несколько видоизменялся. Но сам принцип кодирования структуры одного вещества в молекулах другого вряд ли мог возникнуть постепенно. Поэтому буквальное следование логике рассуждений, высказанных Опариным и Холдейном в 30-х гг. прошлого века, ведет к религиозной или мистической трактовке всей проблемы происхождения жизни в целом. Это признается в современной богословской литературе, а

международная популярность идей Опарина во многом объясняется религиозными убеждениями значительной части ученых-биологов. В результате обсуждение вопроса о происхождении жизни превращается в проблему, которую нельзя решить методами естественных наук.

Гипотеза биогенеза предполагает возникновение живого из живого в процессе эволюции, причем жизнь признается свойством материи, коренным, изначальным качеством Вселенной. Поэтому жизнь могла быть занесена на Землю извне (гипотеза панспермии). Научная формулировка этой гипотезы была выдвинута во второй половине XIX в. выдающимися натуралистами Г. Рихтером, Г. Гельмгольцем и С. Аррениусом. В XX столетии похожие взгляды развивал В. И. Вернадский, а в настоящее время — один из авторов двуспиральной модели ДНК Ф. Крик. Сторонники этой точки зрения исходят из положения о единстве материи. Они считают, что попытки придумать способ земного происхождения, например, нуклеиновых кислот (в отличие, скажем, от серной или уксусной) не имеют научных оснований. Научная задача заключается в поисках механизма проникновения на Землю рассеянных в межпланетном пространстве носителей жизни. В качестве таких механизмов предполагается перемещение частиц космической пыли под световым давлением, а также занесение в атмосферу и на поверхность Земли объектов, находившихся в составе комет, метеоритов и других небесных тел.

Гипотеза панспермии представляется достаточно правдоподобной с теоретической точки зрения. Споры некоторых бактерий, а возможно, и кристаллические формы вирусов в принципе могли бы выдерживать условия, наблюдаемые на поверхности ряда планет Солнечной системы. Этим объясняются санитарные меры, которые применялись по отношению к побывавшим на Луне космическим аппаратам и образцам лунного грунта. Можно допустить, что попавшие в «первичный бульон» споры хемосинтезирующих бактерий могли бы найти там приемлемую для развития и размножения среду. Такой путь вполне совместим и с возможностью абиогенного синтеза органических веществ, в том числе в условиях, воспроизведенных в упоминавшемся опыте Миллера. Таким образом, обе гипотезы происхождения жизни не вполне противоречат друг другу.

Вместе с тем, несмотря на логическую завершенность, данная гипотеза не дает определенного ответа на вопрос о происхождении биосферы. Исследования метеоритов, Луны, планет Солнечной системы, а также других астрономических объектов не дали достоверных данных, ее подтверждающих. В то же время существующие ныне методы изучения космоса все еще недостаточно точны.

Как и в случае с гипотезой Опарина, в отношении гипотезы панспермии также имеются принципиальные возражения. Исследования параметров космического излучения указывают на невозможность сохранения каких-либо микроскопических объектов в составе космической пыли. Более того, на поверхности Земли жизнь возможна только благодаря экранированию космического излучения озоновым слоем атмосферы, а этот

слой, как и весь атмосферный кислород, сам имеет биогенное происхождение. Поэтому вопрос о происхождении жизни был и остается одним из самых сложных и труднообъяснимых вопросов биологии.

Ход работы

Инструктивная карточка лабораторного исследования

1. Ознакомьтесь с характеристикой каждой из приведенных гипотез.
2. Результаты занесите в таблицу:

Основные гипотезы возникновения, биосферы

Критерий сравнения	Гипотеза происхождения жизни		
	Креационизм	Абиогенез	Биогенез
Способ зарождения биосферы			
Причины изменений в биосфере			
Оценка доказательности доводов			

3. Сделайте вывод о том, какая из указанных точек зрения вам представляется наиболее вероятной. Почему?

Лабораторно-практическая работа № 13

«Составление пищевых цепей. Решение экологических задач».

Цель работы: продолжить формирование навыков решения экологических задач и составления цепей питания.

Теоретическая часть

Энергия, заключенная в пище, передается от первоначального источника через ряд организмов, такой ряд организмов называется **цепью питания** сообщества, а каждое звено данной цепи – **трофическим уровнем**

Первый трофический уровень представлен автотрофами или продуцентами, например растениями, так как они производят первичную органику. Живые организмы – гетеротрофы, которые питаются автотрофами (растительоядные) называются консументами первого порядка и находятся на втором трофическом уровне, на третьем уровне располагаются консументы второго порядка – это хищники, они питаются консументами первого порядка. Цепь питания может включать консументов третьего, четвертого... порядка, но следует отметить, что более пяти трофических уровней в природе почти не встречается. Заканчивается цепь, как правило, редуцентами, это сапрофиты, разлагающие органику до простых неорганических веществ (грибы, бактерии, личинки некоторых насекомых).

Живые организмы, поедая представителей предыдущего уровня, получают запасенную в его клетках и тканях энергию. Значительную часть этой энергии (до 90%) он расходует на движение, дыхание, нагревание тела и так далее и только 10% накапливает в своем теле виде белков (мышцы), жиров (жировая ткань). Таким образом, на следующий уровень передается только 10% энергии, накопленной предыдущим уровнем. Именно поэтому пищевые цепи не могут быть очень длинными.

При составлении пищевой цепи необходимо правильно расположить все звенья и показать стрелками с какого уровня была получена энергия.

Например: В лесном сообществе обитают: гусеницы, синицы, сосны, коршуны. Составьте пищевую цепь и назовите консумента второго порядка.



Ответ: сосна -> гусеница -> синица -> коршун. Консумент второго порядка синица.

Рассмотрим еще один тип экологических задач.

Пример: На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

Экологические пирамиды, это один из способов изображения пищевых цепей. Так как продуцентов всегда больше, следовательно, первый уровень представляет более широкое основание, на последующих уровнях будет находиться все меньше и меньше организмов и поэтому изображение приобретает вид пирамиды. Зная это, можно легко решить задачу.

Решение: Дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию.

300кг – 10%,

X – 100%.

Найдем чему равен X. X=3000 кг. (хищные рыбы) Этот вес составляет только 10% от массы нехищных рыб, которой они питались. Снова составим

пропорцию
3000кг – 10%

X – 100%

X=30 000 кг(масса нехищных рыб)

Сколько же им пришлось съесть планктона, для того чтобы иметь такой вес?

Составим пропорцию

30 000кг.- 10%

X =100%

X = 300 000кг

Ответ: Для того что бы вырос дельфин массой 300 кг. необходимо 300 000кг планктона

Есть одна маленькая хитрость, которая может помочь упростить весь процесс. Если внимательно присмотреться к решению, то можно заметить, что в числе, обозначающем каждый новый результат, добавляется один нуль. То есть оно умножается на 10. Если вам будет необходимо выполнить обратное действие (высчитать какую массу будет иметь дельфин, если в море обитает 300 000кг планктона), то необходимо каждый раз при переходе на следующий уровень убирать нуль.

Самостоятельная работа

Задача 1. Составьте схему цепи питания, характерной для болот, зная, что ее компонентами могут являться какие-либо их предложенных организмов: ястреб, бабочка, лягушка, стрекоза, уж, растение, муха.

Укажите, какой компонент данной цепи может наиболее часто включаться в другие цепи питания.

Задача 2. Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам:

бактерии гниения, лось, ель, заяц, волк, лиственница, рысь?

Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.

Задача 3. Составьте цепь питания в водоеме (на примере озера, пруда, моря).

Задача 4. Приведите пример пищевой цепи детритного типа (не менее 3-х звеньев)

Задача 5. К каким трофическим уровням относятся следующие организмы: заяц-беляк, лисица обыкновенная, лось, лесные травы?

Задача 6. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.

Задача 7. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> лягушки-> змеи-> орел.

Задача 8. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> насекомоядные птицы-> орел.

Задача 9. Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: бактерии гниения, лось, ель, заяц, волк, лиственница, рысь? Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.

Лабораторно-практическая работа № 14

«Изучение и описание экосистемы своей местности. Выявление типов взаимодействия разных видов в данной экосистеме (на примере дубравы)».

Цель работы:

- изучить структуру биоценоза дубравы,
- рассмотреть показатели, характеризующие биоценоз.
- выявить многообразие межвидовых взаимоотношений, определить их значение в природе и жизни человека.

Оборудование: таблица «Биоценоз дубравы», гербарные растения и коллекции животных данного биоценоза, инструктивные карточки.

Ход работы

1. Выделите ярусы леса и опишите каждого яруса видовой состав растений.
2. Отметьте, от каких факторов зависит ярусность леса.
3. Отметьте видовой состав животных в каждом ярусе.
4. Приведите примеры влияния растений на животных и животных на растения. Данные внесите в таблицу.

Виды взаимоотношений	Организмы, вступающие во взаимоотношения	Значение
Симбиоз		
Микориза		
Паразитизм		
Хищничество		
Конкуренция		

5. Запишите примеры пищевых цепей в ярусах.

6. Охарактеризуйте нижний ярус леса (подстилку, почву, их обитателей, отметьте цепи питания).
7. Объясните значение леса в природе и жизни человека.