

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
И КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»**

для студентов 1 курса заочного отделения
фармацевтического факультета

Составители:
Л.Н. Хицова,
О.Г. Солодовникова

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета
2008

Утверждено научно-методическим советом фармацевтического факультета
14 мая 2008 г., протокол № 5 (1500)

Рецензент В.Б. Голуб

Учебно-методическое пособие подготовлено на кафедре теоретической и
медицинской зоологии биолого-почвенного факультета Воронежского го-
сударственного университета.

Рекомендуется для студентов 1 курса заочного отделения фармацевтиче-
ского факультета Воронежского государственного университета.

Для специальности: 060108 – Фармация

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Программа.....	6
Литература.....	11
Общие требования к выполнению контрольных работ.....	12
Примеры решения типовых задач.....	14
Контрольная работа № 1 (вопросы и задачи).....	19
Контрольные работы № 2 (вопросы и задачи).....	25
Варианты контрольных работ.....	28
Приложение.	
Краткий словарь терминов.....	29

ВВЕДЕНИЕ

Общая биология создает фундамент, обеспечивающий междисциплинарную интеграцию дисциплин, необходимых для подготовки высококвалифицированных специалистов-провизоров, способных решать фармацевтические, медицинские и общебиологические задачи. Биологические знания способствуют формированию адекватного представления о научной картине мира.

В рамках времени, отводимого для изучения указанного курса, рассматриваются те разделы, которые оптимизируют изучение физиологии, патологии, фармакологии и фармакогнозии (структурно-функциональная характеристика клетки, принципы регуляции ее деятельности, механизмы адаптивной перестройки организма, соответствующей действию условий среды и т. д.). Биология вносит вклад в подготовку специалиста, способного решать фармацевтические, медицинские и общебиологические задачи, связанные с проблемой «Человек и лекарства». В связи с усилением роли провизора не только в его специфической сфере деятельности (включая менеджмент и маркетинг), но и в качестве консультанта врача и населения по проблемам лекарствоведения, необходимость повышения его общебиологической культуры (закреплено Государственным образовательным стандартом) требует углубления его медицинского и биологического образования.

Освоив курс «Биологии», студент должен знать:

- основы цитологии и цитогенетики;
- закономерности структурно-функциональных взаимосвязей в клетках и организме в целом;
- основные этапы энергетики клетки;
- строение биологических мембран и механизмы транспорта веществ через мембрану;
- сущность размножения и этапы индивидуального развития;
- принципы и этапы передачи наследственной информации;
- основные закономерности изменчивости и наследования признаков;
- биологические основы наследственных болезней;
- закономерности микро- и макроэволюции.

В процессе изучения биологии студент должен приобрести такие умения и навыки, как:

- использование биологических знаний как основы для рационального применения лекарств;
- реализация биологических знаний в конкретных производственных ситуациях;
- самостоятельность в работе с научной, учебной и учебно-методической литературой по биологии и специальности;

– способность оценивать общебиологический уровень жизнедеятельности организма;

Дисциплина «Биология» должна помочь студентам развить биологическое мышление; глубже понять закономерности жизнедеятельности человека; обобщать и осмысливать сведения из медицинской, фармацевтической и общебиологической науки.

ПРОГРАММА

Биология как наука, ее деление по задачам и объектам. Становление биологии, история развития идей в биологии. Достижения биологии в XX столетии (молекулярная биология, молекулярная генетика, появление новых направлений – геномики и протеомики, генной инженерии. Получение трансгенных организмов, внедрение в медицинскую практику новых биохимических методов: иммуноферментного анализа, ПЦР, метода гибридом, получение и использование для адресной доставки лекарств моноклональных антител и т. д.). Современные задачи и проблемы. Интеграция с другими науками естественнонаучного цикла.

Развитие представлений о сущности жизни. Качественные признаки живого. Критерии понятия «жизнь», его определение с позиций системного подхода. Понятие о системе, структуре, информации. Биосистемы как открытые системы, их характерные признаки. Общие принципы функционирования биосистем. Пространственно-временная особенность открытых биологических систем (самовоспроизведение, саморегуляция, самообновление); эволюционно обусловленные уровни организации живого (молекулярно-генетический, клеточный организменный, популяционно-видовой, экосистемный, биосферный). Закономерности и механизмы жизнедеятельности человека на эволюционно обусловленных уровнях организации.

Понятие о прокариотах и эукариотах. Теория симбиотического происхождения эукариот. Альтернативные точки зрения. Современные представления о классификации органического мира.

Клеточный уровень организации биосистем. Клетка как биосистема и дискретная единица жизни. Развитие представлений о строении и функционировании клеток. Типы клеток. Мембранные системы клеток. Современные представления о структуре и функции мембран. Механизмы переноса веществ через мембрану (мембранный транспорт). Патологические изменения мембран. Цитоплазма как пространственно-функциональная внутренняя среда клетки, ее химический состав и физическое состояние. Компартиментализация цитоплазмы, ее значение.

Неорганический состав цитоплазмы. Вода как ее компонент (свойства, значение).

Органический состав цитоплазмы. Белки, их мономеры (аминокислоты). Структура и свойства белков. Значение белков. Углеводы, их классификация и значение как энергетического субстрата. Липиды как сложный комплекс органических соединений, их роль в качестве строительного материала клетки и энергетического субстрата.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеотиды, их химическая структура. Типы нуклеиновых кислот, особенности организации и значение. Природа АТФ, АДФ, ГТФ, НАД и ФАД и их значение.

Органеллы клетки: ядро, строение и функции; ядерно-цитоплазматические отношения; эндоплазматическая сеть (типы строения и функции); рибосомы, митохондрии, лизосомы, пероксисомы, центриоли, микротрубочки, микрофиламенты (строение и функции). Значение патологических изменений строения и функционирования органелл.

Понятие о клеточном цикле. Деление клеток: митоз, amitoz. Мейоз (редукционное деление). Типы ядерных циклов. Гаметогенез (овогенез, сперматогенез). Патология митоза и мейоза. Нарушения клеточного цикла.

Биоэнергетика клетки. АТФ как универсальный донор энергии в клетке. Циклические превращения АТФ. Количественный выход АТФ в процессе гликолиза и оксидативного расщепления энергетического субстрата. Цикл Кребса и его нарушения. Фотосинтез как циклический процесс. Световая (энергетическая) и темновая (биохимическая) фазы фотосинтеза.

Наследственность и изменчивость как фундаментальные свойства живого и предмет особого направления в системе биологических дисциплин – генетики (наука о закономерностях наследования и изменений признаков свойств биосистем). Понятия о генотипе, геноме, фенотипе. Уровни организации наследственного материала: генный, хромосомный, геномный.

Г. Мендель и его роль в развитии генетики. Гибридологический метод Менделя в изучении наследования. Законы, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Доминантные и рецессивные признаки, гомозиготность, гетерозиготность. Понятие об аллелях и локусах. Закон единообразия гибридов первого поколения, цитологические основы моногибридного скрещивания. Закон расщепления гибридов второго поколения. Ди- и полигибридное скрещивания. Закон независимого комбинирования неаллельных генов. Статистический характер положений, установленных Менделем.

Менделирующие признаки человека. Моногенное и полигенное наследование. Механизмы передачи потомству качественных и количественных признаков. Сцепленное наследование признаков и кроссинговер. Независимое, частично сцепленное и полностью сцепленное наследование. Аутосомно-рецессивный и аутосомно-доминантный варианты наследования. Наследование групп крови. Резус-фактор. Взаимодействие генов. Понятие об эпистазе, комплементарности, полимерии. Количественная и качественная специфика проявления генов в признаке: пенетрантность, экспрессия, плеойтропия, генокопии. Мультифакторный принцип формирования фенотипа. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.

Изменчивость и ее формы. Модификационная изменчивость: норма реакции генетически детерминированных признаков; фенокопии.

Генотипическая изменчивость. Механизмы комбинативной изменчивости, ее значение в обеспечении генотипического разнообразия популя-

ции человека. Мутационная изменчивость как фактор количественных или качественных изменений генетического материала. Классификация мутаций по уровню проявления (генные, хромосомные, геномные) и условиям проявления (индуцированные, спонтанные). Мутации в половых и соматических клетках. Внутрихромосомные (инверсии, делеции, дупликация) и межхромосомные (транслокации) мутации. Геномные мутации (анеуплоидия, гаплоидия, полиплоидия). Мутагенные факторы (физические, химические, биологические).

Репарационные системы. Мутагенез и канцерогенез у человека. Мутагенность и тератогенность лекарств.

Основные направления медицинской генетики. Человек как специфический объект генетических исследований. Основные методы изучения наследственности человека (генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, биохимический, онтогенетический). Понятие о наследственных болезнях. Генная инженерия, перспективы ее использования в лечении наследственных болезней. Медико-генетическое консультирование как основа их профилактики. Пренатальная диагностика.

Организменный уровень организации биосистем. Понятие об онтогенезе и его стадиях. Этапы эмбрионального развития (на примере человека). Нарушения в эмбриональном периоде онтогенеза, их последствия.

Популяционный уровень организации. Понятие о популяции как элементарной единице эволюции, ее структура, изменение во времени. Кривые выживания. Понятие о *K*- и *r*-стратегиях (отборе). Вопросы популяционной генетики.

Паразитология – раздел биологии, представляющий результат интеграции зоологии, экологии и медицины. Общие принципы паразитологии. Паразитарные отношения как один из видов межпопуляционных взаимодействий. Примеры протозойных паразитарных заболеваний и гельминтозов.

Естественный отбор – движущий механизм эволюции, его типы. Понятие о микро- и макроэволюции. Филогенез. Взаимоотношения онтогенеза и филогенеза. Вопросы экологии человека. Биосфера и человек. Концепция «Здоровье среды».

Тематический план и сетка часов дисциплины

№ п/п	Название темы	Лекц. (час)	Прак- тич. заня- тия (час)	Лабора- тор. заня- тия (час)	Сам. рабо- та (час)	Формы текуще- го контро- ля
01	Биология как наука. Достижения биологии XX столетия. Биосистемы, их уровни. Понятие «жизнь».	2	0	0	2	
02	Цитологические основы. Клеточная теория. Типы клеток. Общая структура клетки. Сравнительная характеристика органелл. Химический состав цитоплазмы (гиалоплазмы). Метаболизм клетки.	4	0	4	6	
03	Наследственность и изменчивость – фундаментальные свойства организма. Законы жизни (генетические принципы). Заболевания генетической и негенетической природы.	4	0	4	6	
04	Развитие. Экологические аспекты существования биологического вида. Понятие о популяции.	2	0	2	4	

Учебно-методическая карта дисциплины. Лекции

№ темы	№ лекции	Основные дидактические единицы	Ссылки на литературу для обязательного изучения	Ссылки на литературу для самостоятельной работы	Формы текущего контроля
01	1	Биология как наука. Достижения ее в XX веке. Понятие «жизнь». Отличие живого от неживого. Концепции происхождения жизни. Клеточная теория. Типы клеток. Сравнительная характеристика оргanelл.	1, 2	1,4	
02	2	Мембранная организация клетки. Патология мембран Химический состав цитоплазмы: неорганические (вода, соли) и органические (белки, углеводы, липиды) компоненты.	1,2	1	
02	3	Самовоспроизведение клетки. Митоз. Гаметогенез. Мейоз. Типы ядерных циклов. Метаболизм клетки. Синтез АТФ. Фотосинтез. Хемосинтез. Синтез белка.	1,2	4,2	
03	4	Основные закономерности наследования признаков. Аллельное взаимодействие. Изменчивость и ее типы.	1,2	1,4,5	
03	5	Введение в генетику человека. Моногенное наследование. Наследственные болезни. Понятие об «обратной» генетике.	1,2,3,4	1,2,3,4	
04	6	Негенетические (паразитарные) заболевания Онтогенез, его этапы. Эмбриогенез, его стадии. Закономерности эволюции органического мира.	1,2	1,3,4,6	

Лабораторные занятия

№ темы	№ лекции	Основные дидактические единицы	Ссылки на литературу для обязательного изучения	Ссылки на литературу для самостоятельной работы	Формы текущего контроля
01	1	Растительная и животная клетки.	7,8	1,4	
02	2	Типы тканей животных. Органеллы клетки.	7,8	1,4	
02	3	Размножение клетки. Митоз. Мейоз.	7,8	1,4	
03	4	Генетика. Решение задач.	7,8	1,4	
04	5	Развитие животного организма.	8	5	
04	6	Возбудители паразитарных заболеваний.	8	5	

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Чебышев Н.В. Биология / Н.В. Чебышев, Г.Г. Гринева, М.В. Козарь, С.И. Гуленков. – М. : ВУНМЦ, 2000.

Дополнительная

2. Хицова Л.Н. Биология с основами паразитологии : учеб. пособие / Л.Н. Хицова, А.П. Салей, А.К. Буторина. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2004.

3. Альбертс Б. Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис, М. Рефф, Л. Робертс, Дж. Уотсон. – М. : Мир, 1996.

4. Айала Ф. Современная генетика : в 3-х т. / Ф. Айала, Дж. Кайгер. – М. : Мир, 1988.

5. Биология в вопросах и ответах. – М. : Междунар. отношения, 1993.

6. Руководство к лабораторным занятиям по биологии / под ред. Н.В. Чебышева. – М., 1996.

7. Ярыгин В.Н. Биология : в 2 т. / В.Н. Ярыгин. – М. : Высшая школа, 1997.

8. Хицова Л.Н. Лабораторный практикум по общей биологии с основами генетики и паразитологии / Л.Н. Хицова, О.Г. Солодовникова. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

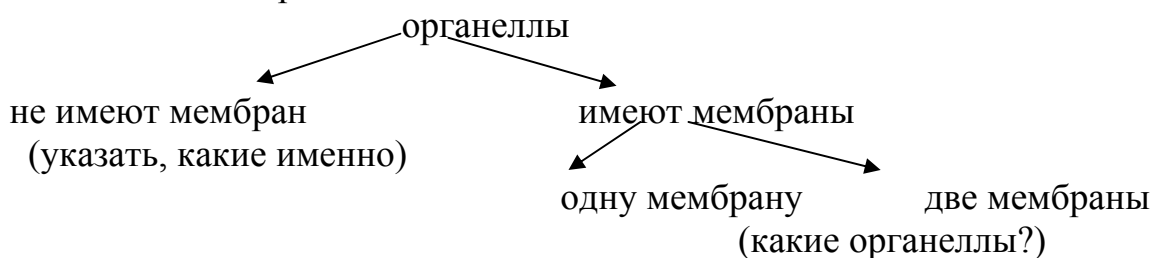
1. Выполнение контрольных работ предполагает:

- наличие учебной литературы, рекомендуемой в списке данного учебно-методического пособия (не исключается найденное самим студентом);
- осмысление вопроса, задачи, теста.

2. Теоретический вопрос должен быть освещен кратко, но достаточно глубоко (максимальный объем – 6 страниц, не листов!). В ответе должно содержаться:

- указание раскрываемой темы,
- определение явления, процесса, структуры,
- перечисление наиболее характерных признаков (явления, процесса, структуры).

Приветствуется схематизация ответа (рисунок в виде схемы, отражающий понимание излагаемого студентом с соблюдением логики изложения), например, характеристика мембранной организации органелл клетки может быть представлена так:



Ответ заканчивается кратким выводом: «итак...; таким образом...».

Если студент использовал при подготовке учебные пособия как менее, так и более современные, он может обнаружить и нечто новое, что следует отразить в ответе, ссылаясь на конкретный источник.

Контрольная работа заканчивается приведением списка литературы.

3. Тестовые задания и задачи.

Тестовые задания (с. 26–27) предполагают выбор правильного из нескольких ответов: правильное (по мнению студента, и как результат его предварительной подготовки) выделяется (подчеркивается или обводится).

К решению задач необходимо приступить только после того, как студент понял, с каким разделом, например генетики, они связаны (моно-, дигибридное скрещивание, эпистаз, полимерия и т. д.). Для облегчения последующих действий студента, связанных с решением задач, в пособии приведены соответствующие примеры, ознакомление с которыми окажет существенную помощь. Следует обратить внимание на обязательное использование схемы скрещивания, решетки Пеннета (где это необходимо).

Образец оформления титульного листа

Федеральное агентство по образованию
ГОУ общего профессионального образования
«Воронежский государственный университет»
Фармацевтический факультет

Контрольная работа № 1 (2) по общей биологии

Варианты (перечень цифр)
Время (семестр по учебному плану, год)

Выполнила: студентка заочного отделения
1 курса Иванова Нина Петровна (группа №)

Проверил: (указывается должность
и фамилия преподавателя,
осуществляющего подготовку студентов
по общей биологии)

Воронеж

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ

Задача 1. Какими последовательностями нуклеотидов информационной РНК кодируются следующие последовательности аминокислот белка?

- 1) фенилаланин – пролин – пролин – серин;
- 2) треонин – триптофан – тирозин – валин.

Решение. Подбирая по таблице (табл. 14 «Генетический код» с. 97 учебного пособия Хицовой Л.Н. Биология с основами паразитологии / Л.Н. Хицова, А.П. Салей, А.К. Буторина. Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2004) кодовые триплеты, строим соответствующий участок и-РНК:

- 1) УУУ-ЦЦУ-ЦЦУ-УЦУ;
- 2) АЦУ-УГГ-УАУ-ГУУ.

Задача 2. Первые 10 аминокислот в цепи инсулина:

фенилаланин – валин – аспарагиновая кислота – глутамин – гистидин – лейцин – цистеин – глицин – серин – гистидин.

Определить структуру участка ДНК, кодирующего эту часть цепи инсулина.

Решение. Как и в задаче 1, подбирая по таблице кодовые триплеты, строим соответствующий участок и-РНК:

УУУ – ГУУ – ГАУ – ЦАГ – ЦАА – УУА – УГУ – ГГУ – УЦУ – ЦАУ

По и-РНК строим одну нить участка ДНК согласно принципу комплементарности:

ААА – ЦАА – ЦТА – ГТЦ – ГТТ – ААТ – АЦА – ЦЦА – АГА – ГТА

Затем восстанавливаем строение второй нити ДНК и получаем строение искомого участка:

ААА – ЦАА – ЦТА – ГТЦ – ГТТ – ААТ – АЦА – ЦЦА – АГА – ГТА

ТТТ – ГТТ – ГАТ – ЦАГ – ЦАА – ТТА – ТГТ – ГГТ – ТЦТ – ЦАТ

Задача 3. У человека ген мелковьющихся волос является геном неполного доминирования по отношению к гену прямых волос. От брака женщины с прямыми волосами и мужчины, имеющего волнистые волосы, рождается ребенок с прямыми, как у матери, волосами. Может ли появиться-

ся в этой семье ребенок с волнистыми волосами? С мелковьющимися волосами? Известно, что у гетерозигот волосы волнистые.

Решение. Обозначим ген неполного доминирования – А, рецессивный ген – а. Так как каждый из генов фенотипически полностью проявляет себя лишь в гомозиготе, запишем генотип человека с мелковьющимися волосами как АА, с прямыми волосами – аа. Генотип гетерозиготного человека – Аа. Определим его фенотип как промежуточный между исходными фенотипами, перечисленными выше, то есть человек будет иметь волнистые волосы.

P: ♀АА x ♂Аа

G: А А а

F₁: Аа, Аа, АА, АА

Можно сделать вывод: в этой семье есть равный шанс рождения ребенка как с волнистыми волосами, подобного отцу, так и с прямыми волосами, похожего на мать (1:1). И фактически равна нулю вероятность появления ребенка с мелковьющимися волосами.

Задача 4. Известно, что ген шестипалости (одной из разновидностей полидактилии), как и ген, контролирующей наличие веснушек, – доминантные гены, расположенные в разных парах аутосом.

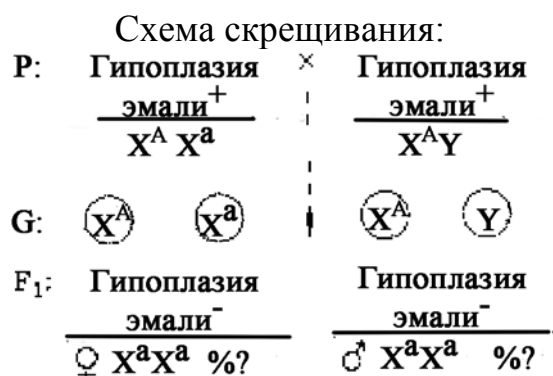
Женщина с нормальным количеством пальцев на руках и с веснушками на лице вступает в брак с мужчиной, у которого также по пять пальцев на каждой руке, но не от рождения, а после перенесенной в детстве операции по удалению шестого пальца на каждой руке. Веснушек на лице мужчины не было от рождения, нет и в настоящее время. В этой семье имеется единственный ребенок: пятипалый, как и мать, и без веснушек, как отец. Вычислить, каков был шанс рождения у этих родителей именно такого ребенка.

Решение. Обозначим рассматриваемые гены буквами латинского алфавита, составим таблицу «Ген–признак» и схему скрещивания:

Ген		Признак
1	А	Шестипалость
	а	Пятипалость
11	В	Наличие веснушек (+)
	в	Отсутствие веснушек (-)

Решение. Заполняем таблицу «Ген–признак» и схему скрещивания:

Ген	Признак
X^A	Гипоплазия (истончение) эмали ⁺
X^a	Гипоплазия (истончение) эмали (норма)



Составим решетку Пеннета, проанализируем ее содержание.

$X^A X^a$ / $X^A Y$	$1/2 X^A$	$1/2 X^a$
$1/2 X^A$	$1/4 X^A X^A$ Гипоплазия эмали ⁺	$1/4 X^A X^a$ Гипоплазия эмали ⁺
$1/2 Y$	$1/4 X^A Y$ Гипоплазия эмали ⁻	$1/4 X^a Y$ Гипоплазия эмали ⁻

Появление в этой семье первенца, здорового мальчика (относительно рассматриваемого заболевания), имеющего генотип $X^a Y$, говорит о том, что генотип больной матери этого ребенка был гетерозиготным, то есть $X^A X^a$, что и представлено нами как в схеме скрещивания, так и в решетке Пеннета. При анализе данных решетки Пеннета становится ясно, что вероятность появления здорового мальчика была равна в этой семье 25 % (от всех детей). Вероятность же появления в этой семье здоровых девочек абсолютно исключена.

Задача 6. У овса цвет зерен определяется двумя парами несцепленных между собой генов. Один доминантный ген обуславливает черный цвет, другой – серый. Ген черного цвета подавляет ген серого цвета, а оба рецессивных аллеля обуславливают белую окраску. При скрещивании чернозерного овса в потомстве наблюдалось расщепление:

12 чернозерных : 3 серозерных : 1 белозерное растение.

Определить генотип скрещиваемых особей и их потомства.

Решение. Если учесть, что полученное расщепление 12 : 3 : 1, то мы имеем дело с доминантным эпистазом (именно при доминантном эпистазе расщепление во втором поколении оказывается 12 : 3 : 1). Ген черного цвета является геном-супрессором (подавителем) по отношению к гену серого цвета. Значит, обозначив соответствующие гены:

A – черная окраска семян,

a – серая окраска,

B – серая окраска семян,

b – белая окраска,

мы можем обозначить генотипы скрещиваемых особей как AaBb.

Составляем решетку Пеннета:

♂ \ ♀	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB черный	AABb черный	AaBB черный	AaBb черный
Ab	AABb черный	AAbb черный	AaBb черный	Aabb черный
aB	AaBB черный	AaBb черный	aaBB серый	aaBb серый
ab	AaBb черный	Aabb черный	aaBb серый	aabb белый

Исходя из данных, представленных в решетке Пеннета, в генотипе растений с черной окраской зерен необходимо присутствие гена A. В генотипе серозерных растений ген A отсутствует – при его отсутствии ген B проявляет свое действие как в гомо-, так и в гетерозиготном состоянии. Растение с генотипом aabb имеет белую окраску зерен, поскольку рецессивные гены обоих аллелей обуславливают наличие белой окраски.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

(вопросы и задачи)

Вопросы

1. Значение биологии для фармакологии.
2. Концепции происхождения жизни. Аргументация уровня их достоверности.
3. Клетка как форма жизни. Прокариотические и эукариотические клетки, их сходство и различие (составить схему). Немембранные и мембранные органеллы клетки (краткое определение, схема).
4. Особенности организации хлоропласта как «полуавтономной» органеллы.
5. Особенности организации митохондрии как «полуавтономной» органеллы.
6. Рибосомы, особенности организации и функции.
7. Аппарат Гольджи, строение и функции.
8. Микротрубочки и микрофиламенты как элементы цитоскелета клетки.
9. Ядро: строение, функции. Ядерно-цитоплазматические отношения.
10. Мембранная организация клетки. Современное представление о строении и функции мембран.
11. Цитоплазма, ее структуризация. Элементарный состав, значимость элементов разных групп.
12. Вода как составная часть цитоплазмы, ее свойства и значение.
13. Цитоплазма, органический состав: аминокислоты как мономеры белков.
14. Цитоплазма: белки, их структура и свойства. Функции белков.
15. Цитоплазма: углеводы (общая характеристика, классификация, значение);
запасные углеводы (растений и животных).
16. Цитоплазма: липиды (общая характеристика, классификация, значение).
17. Нуклеиновые кислоты: нуклеопротеиды (физическая и химическая организация). Закономерности, выведенные Чаргафтом.
18. Нуклеиновые кислоты: ДНК, физические и химические свойства.
19. Нуклеиновые кислоты: РНК, ее типы.
20. Наследственность и изменчивость как основные свойства жизни.
21. Понятие о генотипе, геноме, фенотипе. Единство генотипа и фенотипа как основной закон жизни.
22. Понятие об аллелях, рецессивных и доминантных признаках, гомозиготах и гетерозиготах.

23. Современное понятие о гене. Качественная и количественная характеристика гена, специфика его проявления в признаке (пенетрантность, экспрессивность, плейотропия).
24. Понятие о генетическом коде.
25. Менделирующие признаки человека. Моногенное наследование как механизм передачи потомству качественных признаков. Аутосомно-доминантный тип наследования.
26. Моногенное наследование. Аутосомно-рецессивный тип наследования.
27. Наследование признаков, сцепленных с полом.
28. Полигенное наследование.
29. Основные положения хромосомной теории наследственности.
30. Взаимодействие аллелей в детерминации признаков (полное доминирование, промежуточное доминирование, сверхдоминирование).
31. Кодоминирование и комплементарное взаимодействие генов (определение, примеры, пояснение к ним). Эпистаз (рецессивный и доминантный, использовать решетку Пеннета).
32. Модификационная изменчивость (краткая характеристика, примеры, пояснения).
33. Комбинативная изменчивость, ее значение.
34. Мутационная изменчивость. Мутации (определение, типы). Мутагены (характеристика в соответствии с механизмом действия).
35. Онтогенетическая изменчивость.
36. Понятие о генетических репарациях. Димеризация пиримидиновых оснований. Ферментативное «исправление» нарушений структуры оснований.
37. Медицинская генетика. Методы медицинской генетики.
38. Наследственные (генные) болезни (краткая характеристика, пример, пояснение к нему).
39. Наследственные (хромосомные) болезни (краткая характеристика, пример, пояснение к нему). Резус-фактор, его генетическая природа, значение.
40. Группы крови человека (генотипическое и фенотипическое определение).

Задачи

1. Одна из пород кур отличается укороченными ногами. Признак этот доминирующий. Управляющий им ген вызывает одновременно и укорочение клюва. При этом у гомозиготных цыплят клюв так мал, что они не в состоянии пробить яичную скорлупу и гибнут, не вылупившись из яйца. В инкубаторе хозяйства, разводящего только коротконогих кур, получено 3000 цыплят. Сколько среди них коротконогих?

2. У крупного рогатого скота комолость (отсутствие рогов) доминирует над рогатостью. Какое потомство можно ожидать от скрещивания комолого быка с рогатыми коровами, если известно, что в прошлом одна из этих коров принесла от этого же быка рогатого теленка?

3. Известно, что «трехшерстные» кошки – всегда самки. Это обусловлено тем, что гены черного и рыжего цвета шерсти аллельны и находятся в X-хромосоме, но ни один из них не доминирует, а при сочетании рыжего и черного цветов формируются трехшерстные особи. Какова вероятность получения в потомстве трехшерстных котят от скрещивания трехшерстной кошки с черным котом? Какое потомство можно ожидать от скрещивания черного кота с рыжей кошкой?

4. У человека ген полидактилии (многопалости) доминирует над нормальным строением кисти. У жены кисть нормальная, муж гетерозиготен по гену полидактилии. Определите вероятность рождения в этой семье многопалого ребенка.

5. У человека ген немоглухоты является рецессивным, нормальное состояние контролируется его доминантной разновидностью. В семье здоровых по этому признаку родителей два сына и дочь нормальные, а один – немоглухой. Каковы возможные генотипы всех членов семьи? Ответ проиллюстрируйте составлением решетки Пеннета.

6. Аниридия (отсутствие радужки) наследуется как аутосомный доминантный признак. Какова вероятность рождения здоровых детей в семье, где один из родителей страдает аниридией, а другой нормален, если известно, что у больного родителя эту аномалию имел только отец?

7. Известно, что нормальный рост у овса доминирует над гигантизмом, а раннеспелость над позднеспелостью. Все исходные растения гомозиготны, и гены обоих признаков находятся в разных хромосомах. Какими признаками будут обладать гибриды раннеспелого овса нормально-го роста с позднеспелым гигантского? Какой результат даст дальнейшее скрещивание между собой таких гибридов?

8. Оперенность ног у кур (в противоположность голым) определяется доминантным геном. Гороховидный гребень доминирует над простым. Какими признаками будут обладать гибридные формы, полученные от скрещивания кур с гороховидными гребнями, имеющими оперенные ноги, с голоногими курами, имеющими простые гребни? Предполагается, что исходные животные гомозиготны по обоим упомянутым здесь генам. Какая часть F_2 окажется с гороховидным гребнем и голыми ногами?

9. Серповидно-клеточная анемия наследуется как неполностью доминантный аутосомный признак. Гомозиготные особи умирают обычно до полового созревания, гетерозиготные жизнеспособны, анемия у них чаще всего проявляется субклинически. Малярийный плазмодий не может использовать для своего питания S-гемоглобин, поэтому люди, имеющие эту

форму гемоглобина, не болеют малярией. Определить вероятность заболевания малярией детей в семье, где оба родителя являются гетерозиготами в отношении гена серповидно-клеточной анемии.

10. Акатализия обусловлена редким аутосомным рецессивным геном. Гетерозиготы обладают пониженной активностью каталазы (Р. Григлевский, 1970). Определить фенотипы детей от брака супругов, один из которых страдает акатализией, а другой имеет пониженную активность каталазы.

11. Растения красноплодной земляники при скрещивании между собой всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники – с белыми ягодами. В результате скрещивания обоих сортов друг с другом получаются розовые ягоды. Какое потомство возникает при скрещивании между собой гибридных растений земляники с розовыми ягодами? Какое потомство получится, если опылить красноплодную землянику пыльцой гибридной земляники с розовыми ягодами?

12. У львиного зева, растения с широкими листьями, при скрещивании между собой всегда дают потомство с такими же листьями, а при скрещивании узколистного растения с широколистным возникают растения с листьями промежуточной ширины. Каким будет потомство от скрещивания двух особей с листьями промежуточной ширины?

13. Рецессивный ген гемофилии (несвертываемости крови) находится в X-хромосоме. Отец девушки страдает гемофилией, тогда как мать ее в этом отношении здорова и происходит из семьи, благополучной по этому заболеванию. Девушка вышла замуж за здорового юношу. Что можно сказать об их будущих сыновьях, дочерях, а также внуках обоих полов (при условии, что сыновья и дочери не будут вступать в брак с носителями гена гемофилии)?

14. Отсутствие потовых желез у людей передается по наследству как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Не страдающий этим недостатком юноша женится на девушке, отец которой лишен потовых желез, а мать и ее предки здоровы. Какова вероятность, что сыновья и дочери от этого брака будут страдать отсутствием потовых желез? Каков прогноз в отношении внуков того и другого пола в предположении, что жены сыновей и мужья дочерей будут здоровыми людьми?

15. Врожденное отсутствие зубов предположительно наследуется как доминантный, сцепленный с X-хромосомой признак. Какое потомство следует ожидать от брака больной женщины и здорового мужчины?

16. Гипертрихоз передается через Y-хромосому, а резус-фактор (Rh+) – как доминантный аутосомный признак. В семье, где отец имел гипертрихоз и был резус-положительным, а мать – с нормальным оволосением и также резус-положительная, родился ребенок с гипертрихозом и резус-отрицательный. Восстановите генотипы всех членов данной семьи.

17. У душистого горошка красная окраска цветка определяется доминантным геном (A), но только в том случае, если в другой несцепленной

с ним паре имеется другой доминантный ген (В). Какое потомство и в каком отношении будут иметь растения F₁, если для первого скрещивания взять растения с генотипами aaBB и AaBb?

18. Голубоглазый мужчина, родители которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине, у отца которой глаза были голубые, а у матери — карие. От этого брака родился один ребенок, глаза которого оказались карими. Каковы генотипы всех упомянутых лиц?

19. Интенсивность окраски семян пшеницы в красный цвет зависит от общего количества доминантных генов в двух неаллельных и несцепленных парах генов (такие гены обычно обозначаются одними и теми же буквами. Например, A₁, A₂, A₃, a₁, a₂, ...). Самая яркая окраска проявляется в том случае, если все 4 аллеля представлены доминантными генами, неокрашенные зерна не содержат ни одного доминантного. Какие расщепления по фенотипу можно получить при скрещивании растений с генотипом A₁a₁A₂a₂? Составьте решетку Пеннета.

20. У овса устойчивость к головне А доминирует над восприимчивостью. Сорт, поражаемый головней, скрещен с гомозиготным по устойчивости к этому заболеванию. Определить: а) генотипы и фенотипы гибридов 1; б) генотипы и фенотипы гибридов 2; в) результаты возвратных скрещиваний гибридов с каждой из родительских форм.

21. Определить характер расщепления гибридов второго поколения у овса при скрещивании двух растений, одно из которых гомозиготно по устойчивости к головне, а другое восприимчиво к этому заболеванию.

22. При скрещивании двух черных мух-дрозофил с нормальными крыльями все потомство имело черное тело, но три четверти – с длинными, а одна четверть – с зачаточными. Определить генотип родителей.

23. При скрещивании двух розеточных (взъерошенных) черных свинок получено потомство, состоящее из особей того же фенотипа. Можно ли определить генотип родителей (ответ обосновать).

24. Горох гетерозиготен по окраске и форме семян и окраске цветков. Определить расщепление в первом поколении по генотипу и фенотипу.

25. Коричневая окраска меха у норок, свойственная дикому типу, обусловлена наличием двух доминантных генов А и В. Гомозиготность по рецессивным аллелям одного или двух этих генов дает платиновую окраску. При скрещивании платиновых норок все потомство первого поколения получилось коричневым. Определите генотипы родительской пары и ожидаемые расщепления во втором поколении.

26. При скрещивании растений с белыми плодами получены гибриды с белыми и желтыми плодами в отношении 3:1. Определить генотипы родителей.

27. Родители имеют I и III группы крови. Какие группы крови будут у детей?

28. Гетерозиготный гималайский кролик скрещен с альбиносной самкой. Определить генотип и фенотип потомства (доминантный ген С обуславливает развитие пигмента – черной окраски; его рецессивный аллель – с – вызывает альбинизм; имеется также аллель С*, вызывающий гималайскую окраску – черные уши, лапы и кончик хвоста; этот ген рецессивен по отношению к гену С и доминантен – к гену с).

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

(вопросы и задачи)

Вопросы

1. Фотосинтез и его значение на планете Земля.
2. Световая (энергетическая, почему?) фаза фотосинтеза.
3. Продукты световой фазы фотосинтеза.
4. Фотоллиз воды, продукты реакций.
5. Траектории протонов и электронов в световой фазе фотосинтеза.
6. Темновая (биохимическая, почему?) фаза фотосинтеза. Этапы цикла Кальвина.
7. Синтез АТФ в ходе гликолиза.
8. ПВК, процессы, связанные с расщеплением ее в митохондриях до CO_2 и H_2O .
9. Понятие об электронно-транспортной и дыхательной цепи митохондрий.
10. Синтез АТФ. Окислительное фосфорилирование.
11. Синтез белка. Транскрипция, «созревание» и-РНК.
12. Синтез белка. Трансляция. Предрибосомный и рибосомный этапы биосинтеза.
13. Нарушения биосинтеза.
14. Понятие об онтогенезе. Этапы онтогенеза.
15. Размножение, его типы.
16. Половое размножение, его типы.
17. Клонирование растений. Проблема клонирования животных и человека.
18. Эмбриогенез, его этапы.
19. Типы дробления.
20. Образование бластул, их типы.
21. Гастрюла, типы гастрюл, гастрюляция.
22. Особенности развития эмбриона человека.
23. Провизорные образования амниот.
24. Производные эктодермы, энтодермы и мезодермы.
25. Сравнительная характеристика эпителиальных клеток позвоночных (общие принципы).
26. Митоз.
27. Патология митоза.
28. Мейоз.
29. Патология мейоза.
30. Гаметогенез (сперматогенез).
31. Гаметогенез (овогенез).
32. Понятие о виде и популяции.
33. Характеристика популяций.

34. Понятие о генофонде популяций.
35. Типы взаимоотношений организмов в природе.
36. Понятие о паразитических организмах и паразитарных отношениях.
37. Протозойные заболевания (рассмотреть на примере гемоспоридиозов)
38. Гельминтозные заболевания (рассмотреть на примере трематод).
39. Понятие об эволюционном процессе и его факторах.
40. Антропогенные системы и их происхождение.

Задачи

1. Участок гена состоит из нуклеотидов: ТТТ ТАЦ АЦА ТГГ ЦАГ. Расшифруйте последовательность аминокислот в белковой молекуле, кодируемой этим геном (лизин, метионин, цистеин, треонин, валин).

2. Бóльшая из двух цепей белка инсулина (цепь В) начинается со следующих аминокислот: фенилаланин – валин – аспарагин – глутаминовая кислота – гистидин – лейцин. Какова последовательность нуклеотидов в начале участка молекулы ДНК, хранящего информацию об этом белке?

3. В состав белка входит 400 аминокислот. Определите, какую длину имеет контролирующий его ген, если расстояние между нуклеотидами в молекуле ДНК составляет $3,4 \times 10^{-4}$ мкм.

4. С какой последовательности аминокислот начинается белок, если он закодирован такой последовательностью нуклеотидов

АЦГ ЦЦЦ АТГ ГЦЦ ГГТ?

Каким станет начало цепочки синтезируемого белка, если в результате облучения будет удален седьмой нуклеотид?

5. У сорта кукурузы альбиносные растения (аа) встречаются с частотой 0,0025. Вычислить частоту доминантного аллеля; доминантных и промежуточных генотипов.

6. Из 84 000 растений ржи 210 – альбиносы (альбинизм – рецессивный признак). Определить частоту доминантных и рецессивных аллелей и частоту гетерозигот с признаком альбинизма.

7. Частота генотипа с филовиром А (доминантный признак) составляет 16 человек из 100. Определите частоту рецессивного аллеля.

8. У супругов 2-я группа крови. Может ли ребенок быть сыном отца, если у него 4-я группа?

9. Супруги гетерозиготны по 2-й группе крови. Определить вероятность рождения детей с 1, 2, 3, 4-й группами крови.

10. У родителей 1 и 4-я группы крови. Могут ли дети унаследовать группу крови одного из родителей?

11. Генотип мужа: 2-я группа крови (гетерозигота, резус-фактор отрицательный), генотип жены: 3-я группа крови (гомозигота, резус-фактор

положительный). Какова вероятность рождения резус-положительного ребенка с 4-й группой крови?

12. Подагра – доминантно-аутосомный признак (у мужчин может достигать пенетрантность до 20 %, у женщины = 0). Какова вероятность заболевания подагрой в семье гетерозиготных родителей? Какова вероятность заболевания подагрой в семье, где один родитель – гетерозигота, а другой нормален по названному признаку?

13. Фенилкетонурия наследуется как рецессивный аутосомный признак с частотой 1 : 100 000. Определите генетическую структуру популяции.

14. Белки синтезируются: 1) в митохондриях; 2) в аппарате Гольджи; 3) на рибосомах; 4) в клеточном центре.

15. Биологическими катализаторами являются: 1) липиды; 2) крахмал; 3) гликоген; 4) ферменты; 5) витамины.

16. Мономеры белков: 1) моносахариды; 2) глицерин; 3) карбоновые кислоты; 4) аминокислоты; 5) фосфолипиды.

17. Световая фаза фотосинтеза: 1) энергетическая; 2) биохимическая; 3) анаболическая; 4) процессинговая.

18. Деление соматических клеток идет путем: 1) прямого деления; 2) митоза; 3) гаметогенеза; 4) органогенеза; 5) гистогенеза.

19. Пол организма, образующий разные типы гамет: 1) гомозиготный; 2) гомогаметный; 3) гетерогаметный; 4) онтогенетический 5) филогенетический.

20. Определите метод изучения наследования признаков, который нельзя применить к генетике человека: 1) генеалогический; 2) биохимический; 3) цитогенетический; 4) близнецовый; 5) гибридологический.

21. Укажите уровень организации живого организма, на котором начинаются патологические процессы: 1) клеточный; 2) тканевый; 3) молекулярно-генетический; 4) организменный.

22. Назовите признаки живых организмов: 1) рост; 2) размножение; 3) изменчивость; 4) наследование признаков; 5) все перечисленное верно.

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа № 1

№ варианта	Теоретические вопросы	Задачи
1	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5, 6
2	6, 7, 8, 9,19	7, 8, 9, 10,11,12
3	10, 11, 12, 13,30	13, 14, 15, 16, 17,18
4	14, 15, 16, 17, 35	19, 20, 21, 22, 23,24
5	18, 19, 20, 21, 40	1, 2, 25, 26, 27, 28
6	22, 23, 24, 25,34	3, 4, 11, 12, 17, 18
7	26, 27, 28, 29, 30	5, 6, 9 10, 11, 13
8	31, 32, 33, 34,35	16, 18, 20, 22, 23, 25
9	36,37,38,39,40	8, 9, 12, 18, 21, 28
0	14, 19, 23, 28, 34	2, 4, 5, 14, 17, 19, 24

Контрольная работа № 2

№ варианта	Теоретические вопросы	Задачи
1	1, 21, 38, 40	1, 5, 8, 12, 14, 21
2	4, 27, 37, 39	2, 6, 13, 10, 15, 17
3	5, 6, 17, 35	3, 7, 9, 12, 16, 19
4	7, 16, 20, 29	4, 8, 11, 10, 17, 18
5	9, 15, 22, 30	1, 9, 10, 15, 18, 17
6	11, 12, 23, 31	2, 9, 10, 12, 19,22
7	13, 14, 24, 32	3, 8, 7, 11, 15, 20
8	10, 19, 25, 33,	4, 7, 6, 12, 14, 21
9	8, 3, 26, 34	1, 5, 6, 13, 16, 19
0	2, 18, 28, 36	2, 5, 7, 12, 14, 18, 22

ПРИЛОЖЕНИЕ

Краткий словарь терминов

Адаптация – (от лат. *adapto* — приспособляю) — приспособление строения и функций организма, его органов и клеток к условиям среды. Процессы адаптации направлены на сохранение гомеостаза. Адаптация – одно из центральных понятий биологии, изменения, сопровождающие ее, затрагивают все уровни организма.

Адгезия (лат. *adhaesio* – прилипание, слипание), в морфологии – сращение серозных оболочек в результате воспаления.

Аллели – (от греч. *allelon* – друг друга, взаимно) – различные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках (локусах) гомологичных (парных) хромосом, контролирующие развитие альтернативных признаков – доминантных и рецессивных (например, желтая и зеленая окраска семян гороха).

Аутосомно-доминантный тип наследования определяется тем, что мутантный ген расположен в аутосоме (неполовой хромосоме), наследование не сцеплено с полом; проявляется как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состоянии; патологическая наследственность прослеживается в родословной «по вертикали» (реализуется даже при наличии мутаций у одного из родителей).

Аутосомно-рецессивный тип наследования определяется тем, что мутантный ген расположен в аутосоме (неполовой хромосоме); наследование не сцеплено с полом; мутация может проявиться только в гомозиготном состоянии.

Ген – элементарная единица наследственности, наименьший неделимый элемент наследственного материала, определяет признаки, свойства или физиологическую функцию организма (на молекулярном уровне – это участок молекулы ДНК, кодирующий первичную структуру белков и РНК).

Генокопия – проявление сходных по внешнему проявлению признаков (в том числе и наследственных болезней), которые могут вызываться различными неаллельными генами. Биологическая природа генокопий заключается в том, что синтез одинаковых веществ в клетке в ряде случаев достигается различными путями.

Гетерозиготный – содержащий разные аллели (генетические варианты) в соответствующих локусах гомологичных хромосом.

Гомозиготный – содержащий одинаковые аллели (генетические варианты) в соответствующих локусах гомологичных хромосом.

Гомологичные хромосомы – парные хромосомы из диплоидного набора, одинаковые по форме, размерам и набору генов.

Делеция – утрата в результате мутации сегмента ДНК размером от одного нуклеотида до субхромосомного фрагмента, включающего не-

сколько генов. В случае генных полиморфизмов рассматриваются делеции, ограниченные одним геном.

Диплоидный набор – набор хромосом в соматических клетках организма, который содержит два гомологичных набора хромосом, из которых один передается от одного родителя, а второй – от другого.

Доминантный аллель – аллель, проявляющийся в фенотипе гетерозиготных особей.

Инсерция – вставка сегмента ДНК размерами от одного нуклеотида до субхромосомного фрагмента, включающего несколько генов.

Интрон – область гена, разделяющая экзоны и не несущая информации об аминокислотной последовательности белкового продукта.

Комплементарное действие генов (в генетике) – дополняющее друг друга действие двух аллелей гена. Проявляется, например, когда скрещиваются две белые формы некоторых животных или растений (душистого горошка, белого клевера, кукурузы), а в потомстве появляются окрашенные формы. При скрещивании двух рас душистого горошка (*Lathyrus odoratus*) с белыми цветками в F_1 формируются растения с пурпурной окраской. При самоопылении этих растений в F_2 наблюдается отклонение от менделевского расщепления: 9 растений имеют цветки с пурпурной окраской, тогда как 7 – с белой. Комплементарность состоит в том, что окрашенные цветки появляются при взаимодействии двух неаллельных доминантных генов А и В. Генотипы растений с неокрашенными цветками могут быть ААbb или aaBB; если такие растения скрещиваются, то генотип растений F_1 будет АaВВ. Это значит, что все растения этого поколения будут иметь пурпурные цветки.

Миссенс-мутация – мутация, приводящая к подстановке несоответствующей аминокислоты в полипептидную цепь.

Мультифакториальные заболевания – заболевания, вызываемые взаимодействием множества наследственных и внешних факторов, например, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда (ИМ), инсульт, некоторые формы рака, психические заболевания и др.

Мутация – изменение нуклеотидной последовательности ДНК. Чаще всего мутации представляют собой однонуклеотидные замены – миссенс-мутации. Влияние мутации на функцию гена может варьировать от ее полного нарушения до незначительного влияния или отсутствия влияния.

Нуклеотид – структурная единица нуклеиновых кислот. В состав ДНК входят 4 нуклеотида: аденин – А, тимин – Т, гуанин – G, цитозин – С (в составе ДНК вместо тимина содержится пятый нуклеотид – урацил U).

Пенетрантность – количественный показатель фенотипической изменчивости проявления гена. Измеряется (обычно в %) отношением числа особей, у которых данный ген проявился в фенотипе, к общему числу особей, в генотипе которых этот ген присутствует в необходимом для его проявления состоянии (гомозиготном – в случае рецессивных генов или гете-

розиготном – в случае доминантных генов). Проявление гена у 100 % особей с соответствующим генотипом называется полной пенетрантностью, в остальных случаях – неполной пенетрантностью. Неполная пенетрантность свойственна проявлению генов, связанных с мультифакториальными заболеваниями: болезнь развивается только у части лиц, в генотипе которых присутствует аномальный ген; у остальных же наследственное предрасположение к болезни остаётся нереализованным.

Полимерия (полигения) – обусловленность одного сложного признака многими неаллельными генами, действие которых суммируется в признаке. Термин был предложен в 1911 г. Лангом (Lang) для обозначения гаметической обусловленности признака несколькими однозначными генами, такие гены называются полигенами. В условиях неоднородной внешней среды полимерия приводит к непрерывной, или количественной, изменчивости признака в популяции. Большинство признаков относится к количественным, например размеры и вес особей, их окраска, иногда устойчивость к заболеваниям, многие хозяйственные полезные признаки животных (удой и жирномолочность у коров, настриг и окраска шерсти у овец, яйценоскость и размеры яиц у кур и т. д.).

Полиморфизм гена – многообразие нуклеотидных последовательностей гена, в том числе его аллельных форм.

Промотор – участок молекулы ДНК, к которому присоединяются молекулы РНК-полимеразы, что сопровождается инициацией транскрипции соответствующих генов; как правило, промотор расположен на операторном конце оперона; каждый ген (или оперон) имеет свой промотор, контролирующий его транскрипцию.

Рецессивный аллель – аллель, не проявляющийся в фенотипе гетерозиготных особей.

Фенокопия – модификационное изменение, обусловленное тем, что в процессе развития под влиянием внешних факторов признаков, зависящий от определенного генотипа, может измениться; при этом копируются признаки, характерные для другого генотипа. В развитии фенокопий могут играть роль разнообразные факторы среды – климатические, физические, химические, биологические и социальные. Врожденные инфекции (краснуха, токсоплазмоз, сифилис) также могут стать причиной фенокопий ряда наследственных болезней и пороков развития. Существование гено- и фенокопий нередко затрудняет постановку диагноза, поэтому существование их врач всегда должен иметь в виду.

Фенотип – особенности строения и жизнедеятельности организма, обусловленные взаимодействием его генотипа с условиями среды.

Хромосома – составной элемент клеточного ядра, являющийся носителем генов. В основе хромосомы лежит линейная молекула ДНК.

Экзон – фрагмент гена, кодирующий аминокислотную последовательность белкового продукта данного гена.

Экспрессия гена – перенос генетической информации от ДНК через РНК к полипептидам и белкам в определенных типах клеток организма.

Эпистаз (от греч. *epístasis* – остановка, препятствие) – взаимодействие двух неаллельных генов (то есть относящихся к разным локусам), при котором один ген, называемый эпистатичным, подавляет действие другого гена, называемого гипостатичным. Фенотипически эпистаз выражается в отклонении от расщепления, ожидаемого при дигенном наследовании. Распределение аллелей взаимодействующих генов полностью соответствует закону независимого комбинирования.

Учебно-методическое издание

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
И КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»**

для студентов 1 курса заочного отделения
фармацевтического факультета

Составители:
Хицова Людмила Николаевна,
Солодовникова Ольга Григорьевна

Редактор Л.М. Носилова

Подписано в печать 01.07.08. Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 2,09.
Тираж 70 экз. Заказ 1315.

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета.
394000, г. Воронеж, пл. им. Ленина, 10. Тел. 208-298, 598-026 (факс)
<http://www.ppc.vsu.ru>; e-mail: pp_center@ppc.vsu.ru

Отпечатано в типографии Издательско-полиграфического центра
Воронежского государственного университета.
394000, г. Воронеж, ул. Пушкинская, 3. Тел. 204-133.

