

**В.И. КРЮКОВ**

# **ГЕНЕТИКА**

Глава 28

**Вопросы  
для подготовки  
к семинарам**



Орёл 2006

Электронная версия опубликована с дополнениями и небольшими изменениями в 2011 году по пособию:

Крюков В.И. **Генетика. Методические указания к самостоятельной работе студентов по итоговому контролю знаний дисциплин «Ветеринарная генетика» и «Генетика и биометрия».** –Орёл, Издательство ОрёлГАУ, 2006, –72 с.

**Пособие было рекомендовано Учебно-методическим объединением высших учебных заведений РФ по образованию в области зоотехнии и ветеринарии в качестве учебного пособия для студентов вузов обучающихся по специальности 110401 – Зоотехния и 111201– Ветеринария (Решение о присвоении грифа УМО № 06-516 от 26 мая 2006 г.)**

Рецензенты:

**Бакай А.В.,** д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой генетики и разведения животных МГАИМиБ им. К.И.Скрябина;

**Гранкин Н.Н.,** д.с.-х.н., профессор кафедры почвоведения и прикладной биологии ОГУ;

**Кибкало Л.И.,** д.с.-х.н. профессор кафедры частной зоотехнии Курской ГСХА;

**Тихомирова Г.С.,** к.с.-х.н., доцент кафедры частной зоотехнии Орловского ГАУ;

Электронная версия этого учебного пособия предназначена автором для свободного и бесплатного использования, копирования и распространения. Ни юридические, ни частные лица не могут использовать этот текст в коммерческих целях без согласия автора.

© В.И. Крюков

## Оглавление

Предисловие.....	4
1. Предмет цели и задачи генетики.....	5
2. Молекулярные основы наследственности .....	7
3. Цитологические основы наследственности .....	14
4. Закономерности наследования признаков.....	21
5. Генетика пола, наследование сцепленное с полом.....	24
6. Хромосомная теория наследственности.....	27
7. Генетика микроорганизмов.....	29
8. Биотехнология.....	30
9. Генетические основы индивидуального развития.....	33
10. Мутационная изменчивость.....	34
11. Генетика количественных признаков.....	38
12. Генетика популяций.....	39
13. Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис.....	42
14. Генетика иммунитета.....	44
15. Иммуногенетический и биохимический белковый полиморфизм....	47
16. Генетика наследственных аномалий и болезней.....	50
17. Болезни с наследственной предрасположенностью.....	52
18. Основы генетики поведения .....	56
19. Генетика и эволюционное учение.....	58
20. Методы профилактики генетических аномалий у животных.....	58
21. Биометрические методы анализа изменчивости и наследуемости.....	61
Рекомендуемая литература.....	66

## Предисловие

### Методические рекомендации для подготовки к семинарам и экзаменам

Мне очень часто приходилось сталкиваться с тем, что студенты, излагая на семинарах и экзаменах ответ на какой-либо вопрос, перечисляют второстепенные, а порой и третьестепенные по важности сведения, но при этом не могут вспомнить самую главную информацию по разбираемому ими вопросу. Крайним выражением такого нерационального использования памяти может быть забавный пример из моей практики. На одном из первых экзаменов по генетике, которые я принимал в ОрёлГАУ, студентка, излагая механизм трансляции, стала рассказывать о транспортных РНК. Говоря о первичной структуре тРНК, она принялась по памяти перечислять, начав с акцепторного участка, по порядку все нуклеотиды, из которых состоит эта молекула. Дойдя до середины третьего десятка нуклеотидов (а их в молекуле разных тРНК от 75 до 95), она с чувством вины «призналась», что порядок остальных нуклеотидов в молекуле не запомнила. На вопрос же о том, а какую роль в синтезе белка играют транспортные РНК, студентка ответить не смогла. Этот случай иллюстрирует широко распространённый недостаток самостоятельной работы студентов – неспособность многих из них отличить важнейшую для запоминания информацию от информации второстепенной, дополнительной, а порой и ненужной для запоминания.

Постоянно сталкиваясь при разборе учебного материала на коллоквиумах с неумением студентов отличить основную учебную информацию от второстепенной, я пришёл к выводу о необходимости составить такой список вопросов по всем темам семинаров, который позволил бы студентам обращать внимание и запоминать, прежде всего, самую основную информацию. Результатом этой работы стало данное учебное пособие.

Структура настоящего пособия для подготовки к семинарским занятиям и экзаменам такова:

- весь материал курса разбит на пронумерованные темы, соответствующие темам программ;
- по каждой теме предлагаются вопросы, детализация которых распределена по пяти уровням.

Вопросы первого уровня детализации имеют двойной номер (№ темы и № вопроса, например, 1.1, 1.2 и т.д.) и набраны **крупным шрифтом**. Просмотр вопросов только первого уровня позволяет студенту получить общее представление об объёме и содержании материала коллоквиума, а также даёт возможность оценить уровень имеющихся у студента знаний по данной теме. Многие из вопросов первого уровня содержат один или группу вопросов, детализирующих разбираемую информацию. Эти вопросы второго, третьего и четвёртого уровней имеют соответствующую нумерацию и набраны более мелким шрифтом (например, 3.5.2, 3.5.2.1, 3.5.2.1.1). Такая многоуровневая нумерация вопросов коллоквиума способствует систематизации всей информации по теме коллоквиума на информационные блоки, соподчинённые по степени её детализации. Это позволит студентам лучше структурировать и усваивать необходимую для сдачи экзамена информацию.

Страницы разделов основных учебников, в которых раскрывается материал семинара, указаны сразу после заголовка темы коллоквиума.

В тех случаях, когда разбираемый вопрос семинара в основных учебниках структурно не выделен, страница, на которой расположена эта информация в тексте учебника, указана после соответствующего вопроса.

Многие студенты, и особенно – студенты 1-2 курсов, плохо владеют методами работы с учебником, не знают закономерностей запоминания человеком информации и в результате – малопродуктивно используют время, выделяемое ими на подготовку к семинарам. Чтобы исправить это положение, настоятельно рекомендую студентам прочесть несколько пособий по тренировке памяти и рекомендации по методике подготовки к экзамену. Некоторые из таких книг указаны в списке литературы, приведённой в конце этого пособия.

Студенты, способные ответить на все вопросы этого пособия, могут быть абсолютно уверены в отличном знании курса генетики и успешной сдаче экзамена по этому предмету.

Профессор В.И. Крюков

Учебный курс должен быть ориентирован на сильнейших студентов.  
Задача остальных – достичь их уровня.

акад. Н.В. Парахин, ректор ОрёлГАУ,  
«Отчётный доклад о работе ректора  
за 2002 год» 31.03.03.

## 1. Предмет, цели и задачи генетики.

Литература: Меркурьева и др., 1991: с. 3-10, 11-16; Петухов и др., 1996: с. 3-9 и 122-123; Петухов и др., 2007: с. 5-19.

- 1.1. Что является предметом изучения генетики?
- 1.2. Какие цели стоят перед генетикой?
- 1.3. Что называется наследственностью?
  - 1.3.1. Что называется ядерной наследственностью?
    - 1.3.1.1. Какие ядерные структуры обуславливают ядерную наследственность?
  - 1.3.2. Что называется цитоплазматической наследственностью?
    - 1.3.2.1. Какие органоиды клетки обуславливают цитоплазматическую наследственность?
  - 1.3.3. Какая наследственность называется сигнальной?
  - 1.3.4. Какая наследственность называется истинной и какая – ложной?
  - 1.3.5. Чем различаются понятия «наследственность» и «наследование»?
- 1.4. Что называется изменчивостью?
  - 1.4.1. Какая изменчивость называется ненаследственной?
    - 1.4.1.1. Назовите синонимы понятия «ненаследственная изменчивость».
  - 1.4.2. Какая изменчивость называется наследственной?
    - 1.4.2.1. Какая изменчивость называется комбинативной?
      - 1.4.2.1.1. В результате каких двух процессов возникает комбинативная изменчивость?
    - 1.4.2.2. Какая изменчивость называется мутационной?
    - 1.4.2.3. Какая изменчивость называется спонтанной?
    - 1.4.2.4. Какая изменчивость называется индуцированной?
  - 1.4.3. Какая изменчивость называется онтогенетической?
    - 1.4.3.1. Объясните причину двойственной природы онтогенетической изменчивости.
  - 1.4.4. Какая изменчивость называется коррелятивной?
    - 1.4.4.1. Какая изменчивость называется положительной коррелятивной?
    - 1.4.4.2. Какая изменчивость называется отрицательной коррелятивной?
- 1.5. Какие 4 теоретические проблемы решает генетика?
- 1.6. Назовите основные практические задачи генетики.
- 1.7. Назовите задачи ветеринарной генетики *(для ветеринаров)*.

## 1.8. Охарактеризуйте методы генетики.

- 1.8.1. В чём заключается гибридологический метод?
    - 1.8.1.1. Кто сформулировал основные правила гибридологического метода? Назовите эти правила
    - 1.8.1.2. Какова связь между гибридологическим методом и рекомбинационным методом?
  - 1.8.2. Чем характеризуется генеалогический метод?
  - 1.8.3. В чём суть близнецового метода?
    - 1.8.3.1. Кого называют близнецами?
      - 1.8.3.1.1. Каких близнецов называют дизиготными?
      - 1.8.3.1.2. Каких близнецов называют монозиготными?
      - 1.8.3.1.3. Какова частота рождения близнецов?
    - 1.8.3.2. Что позволяет выяснить близнецовый метод?
  - 1.8.4. Какой метод исследований в генетике называется цитогенетическим?
  - 1.8.5. В чём суть метода гибридизации соматических клеток?
  - 1.8.6. Какой метод исследований в генетике называется мутационным?
  - 1.8.7. В чём суть биохимического метода исследований в генетике?
  - 1.8.8. В чём суть молекулярно-генетического метода исследований?
  - 1.8.9. Какой метод исследований называется фенотипическим?
  - 1.8.10. Какой метод называют популяционным? Что можно выяснить при помощи популяционного метода исследований?
  - 1.8.11. Что называется биометрическим методом исследований?
  - 1.8.12. В чём суть метода математического моделирования?
- 1.9. Какие технические изобретения и научные открытия оказались предпосылками возникновения генетики как науки?
- 1.10. Кто является основоположником генетики как науки?
  - 1.11. Какой год считается годом рождения генетики и почему?
  - 1.12. Дайте характеристику первому этапу развития генетики.
    - 1.12.1. Кто повторно открыл основные закономерности наследования признаков?
    - 1.12.2. Какие направления исследований характерны для первого этапа развития генетики?
    - 1.12.3. Какие основные открытия были сделаны в этот период?
  - 1.13. Дайте характеристику второму этапу развития генетики.
    - 1.13.1. Какие направления исследований характерны для второго этапа развития генетики?
    - 1.13.2. Какие основные открытия были сделаны в этот период?

- 1.13.3. Как на втором этапе развивались генетические исследования в России?
- 1.14. Дайте характеристику третьему этапу развития генетики.
  - 1.14.1. Какие направления исследований характерны для третьего этапа развития генетики?
  - 1.14.2. Какие основные открытия были сделаны в этот период?
  - 1.14.3. Как на третьем этапе развивались генетические исследования в России?
- 1.15. Дайте характеристику четвёртому этапу развития генетики.
  - 1.15.1. Какие направления исследований характерны для четвёртого этапа развития генетики?
  - 1.15.2. Какие основные открытия были сделаны в этот период?
  - 1.15.3. Как на четвёртом этапе развивались генетические исследования в России?
    - 1.15.3.1. Охарактеризуйте причины победы в «советской биологии» взглядов Т.Д. Лысенко.
    - 1.15.3.2. В чём ошибочность взглядов сторонников Т.Д. Лысенко?
    - 1.15.3.3. Какова роль лысенковщины в развитии биологии в России?
- 1.16. Дайте характеристику пятому этапу развития генетики.
  - 1.16.1. Какие направления исследований характерны для пятого этапа развития генетики?
  - 1.16.2. Какие основные открытия были сделаны в этот период?
- 1.17. Охарактеризуйте 5 основных направлений развития современной генетики.
- 1.18. Какова роль генетики в развитии современных естественных и общественных наук?
- 1.19. Охарактеризуйте перспективы развития ветеринарной генетики (для ветеринаров).
- 1.20. Охарактеризуйте перспективы развития теории селекции сельскохозяйственных животных.

## 2. Молекулярные основы наследственности

Литература: Меркурьева и др., 1991: с. 77-101, 153-154; Петухов и др., 1996: с. 74-90; Петухов и др., 2007: с. 136-171.

- 2.1. Как были открыты нуклеиновые кислоты?
- 2.2. Как было доказано, что именно нуклеиновые кислоты являются носителями наследственности?
  - 2.2.1. Опишите опыт Фредерика Гриффита с вирулентными для мышей и неvirulentными штаммами пневмококков.

- 2.2.1.1. В каком году и в какой период развития генетики был выполнен этот опыт?
- 2.2.2. Опишите опыт Н. Циндлера и Дж. Ледерберга, доказывающий перенос вирусом генов из одной бактерии в другую.
  - 2.2.2.1. Какие штаммы сальмонеллы были использованы в этом опыте.
  - 2.2.2.2. Какое вещество используется вирусом для передачи генов от одной бактерии к другой?
- 2.2.3. Опишите опыт А. Херши и М. Чейз с мечением белка и ДНК бактериофага радиоактивными изотопами, который доказал основную роль ДНК в передаче наследственности.
- 2.2.4. Каково количество ДНК в геномах разных организмов?
  - 2.2.4.1. Что называют геномом?
  - 2.2.4.2. Какие организмы имеют наименьшие геномы?
  - 2.2.4.3. Какой величины геном имеют бактерии?
  - 2.2.4.4. Какие организмы имеют наибольшие геномы?
  - 2.2.4.5. Зависит ли эволюционная сложность организмов от количества ДНК в клетках?
- 2.3. Каковы химический состав и строение нуклеиновых кислот?
  - 2.3.1. Какие вещества называют нуклеиновыми кислотами?
  - 2.3.2. Каково строение нуклеотида?
    - 2.3.2.1. Из каких трёх частей состоит нуклеотид?
    - 2.3.2.2. Какие углеводы входят в состав нуклеотида?
    - 2.3.2.3. В какой структурной форме находится углевод в молекуле нуклеотида?
    - 2.3.2.4. Как нумеруются атомы углерода в молекуле углевода, входящего в состав нуклеотида?
    - 2.3.2.5. Какие основания входят в состав нуклеотида?
    - 2.3.2.6. Какие основания называются пуринами?
    - 2.3.2.7. Какие пуриновые основания входят в состав нуклеотидов?
    - 2.3.2.8. Какие основания называются пиримидинами?
    - 2.3.2.9. Какие пиримидиновые основания входят в состав нуклеотидов?
  - 2.3.3. Какой фермент участвует в образовании цепи нуклеотидов?
- 2.4. Какова первичная структура ДНК?
  - 2.4.1. За счёт какой химической связи происходит образование цепи ДНК?
  - 2.4.2. Какая химическая группа находится в начале полинуклеотидной цепи? К какому атому углевода она присоединена?
  - 2.4.3. Какая химическая группа находится в конце полинуклеотидной цепи? К какому атому она присоединена?
  - 2.4.4. Какие азотистые основания называются минорными?



- 2.4.5. В каких генетических процессах участвуют минорные основания?
- 2.4.6. В чём суть правила Чаргаффа?
- 2.4.6.1. В каких количественных соотношениях находятся пурины и пиримидины в молекуле ДНК?
- 2.4.6.2. В каких количественных соотношениях находятся аденин и тимин?
- 2.4.6.3. В каких количественных соотношениях находятся гуанин и цитозин?
- 2.4.6.4. В чём проявляется видовая специфичность нуклеотидного состава ДНК?
- 2.5. Какова вторичная структура ДНК?
- 2.5.1. Кто обнаружил двунитевое строение ДНК?
- 2.5.2. Кто построил пространственную модель молекулы ДНК?
- 2.5.3. Каково взаимное расположение нуклеотидов в двойной спирали ДНК?
- 2.5.4. Какие части нуклеотидов составляют скелетную основу ДНК?
- 2.5.5. Какие азотистые основания называются комплементарными? В чём проявляется комплементарность оснований?
- 2.5.6. Что означает антипараллельность полинуклеотидных цепей в молекуле ДНК?
- 2.6. Какова третичная структура молекулы ДНК?
- 2.6.1. Какую форму имеет молекула ДНК на уровне третичной структуры?
- 2.6.2. Каков диаметр этой третичной структуры ДНК?
- 2.6.3. Каково расстояние между нуклеотидами в спирали третичной структуры ДНК?
- 2.6.4. Сколько нуклеотидов приходится на 1 шаг спирали третичной структуры ДНК?
- 2.6.5. Какие пространственные формы третичной структуры ДНК вам известны?
- 2.6.6. Чем отличается пространственная В-форма ДНК от Z-формы ДНК?
- 2.6.7. Существуют ли организмы, у которых ДНК представлена одинарной полинуклеотидной цепью? Если да, то приведите пример. Если нет, то почему?
- 2.6.7.1. Если существуют организмы, ДНК которых представлена одинарной полинуклеотидной цепью, то, что это может означать?
- 2.6.7.2. Каков биологический смысл существования ДНК в виде двойной спирали?
- 2.7. Репликация ДНК
- 2.7.1. Что называется репликацией?
- 2.7.1.1. В чём суть полуконсервативного способа репликации?
- 2.7.2. Как происходит образование репликационного глаза?

- 2.7.2.1. Что называется репликационным глазом?
- 2.7.2.2. Что называется точкой инициации?
- 2.7.2.3. Что называется однонаправленной репликацией?
- 2.7.2.4. Что называется двунаправленной репликацией?
- 2.7.2.5. Что называется точкой терминации?
- 2.7.2.6. Что называется репликоном?
- 2.7.3. Как происходит репликация ДНК?
  - 2.7.3.1. Какой фермент разъединяет двойную молекулу ДНК на оди-  
нарные полинуклеотидные цепи?
  - 2.7.3.2. Что удерживает полинуклеотидные цепи ДНК в разъединён-  
ном состоянии?
  - 2.7.3.3. Какой фермент участвует в синтезе новых полинуклеотидных  
цепей?
  - 2.7.3.4. Где и почему возникают супервитки ДНК?
  - 2.7.3.5. Как устраняются супервитки в молекуле ДНК? Кто выполняет  
эту задачу?
  - 2.7.3.6. Опишите характерные особенности функционирования ДНК-  
полимеразы.
  - 2.7.3.7. Что называется праймером (затравкой)?
  - 2.7.3.8. Какова величина праймера?
  - 2.7.3.9. Какое вещество осуществляет синтез праймера?
  - 2.7.3.10. Чем отличается синтез дочерней полинуклеотидной цепи на  
матрице 3' → 5' ДНК от синтеза дочерней полинуклеотид-  
ной цепи на матрице 5' → 3'?
  - 2.7.3.11. Что называется лидирующей цепью ДНК?
  - 2.7.3.12. Сколько праймеров образуется при синтезе лидирующей  
цепи ДНК?
  - 2.7.3.13. Что называется запаздывающей (отстающей) цепью ДНК?
  - 2.7.3.14. Сколько праймеров образуется при синтезе отстающей цепи  
ДНК?
  - 2.7.3.15. В каком направлении происходит синтез праймеров?
  - 2.7.3.16. Как называются фрагменты ДНК, синтезируемые на отстаю-  
щей цепи?
  - 2.7.3.17. Как происходит объединение этих фрагментов в одну цепь?
  - 2.7.3.18. Что происходит с праймерами на отстающей цепи ДНК по-  
сле синтеза всего фрагмента?
  - 2.7.3.19. Какой фермент участвует в объединении фрагментов в одну  
полинуклеотидную цепь?
  - 2.7.3.20. Где происходит завершение репликации нити ДНК?
- 2.7.4. Чем различаются репликация у прокариот и эукариот?
  - 2.7.4.1. Какова длина фрагментов Оказаки у прокариотов и эукарио-  
тов?
  - 2.7.4.2. С какой скоростью синтезируются фрагменты Оказаки у про-  
кариот и эукариот?
  - 2.7.4.3. Чем объясняется различие в скорости репликации ДНК у про-  
кариот и эукариот?

## 2.8. Репарация ДНК

- 2.8.1. Что называется репарацией ДНК?
- 2.8.2. Какая репарация называется пострепликативной?
- 2.8.3. Какая репарация называется дорепликативной?

- 2.8.4. Какая репарация называется прямой?
- 2.8.4.1. Что называется самокоррекцией ДНК?
  - 2.8.4.2. Что называется фотореактивацией?
  - 2.8.4.3. Что называется репарацией алкилирующих соединений?
  - 2.8.4.4. Как происходит репарация разрывов полинуклеотидлигазой?
- 2.8.5. Какая репарация называется эксцизионной?
- 2.8.5.1. Как происходит эксцизия (вырезание) единичных нуклеотидов?
  - 2.8.5.2. Как происходит эксцизия нуклеотидных последовательностей?
- 2.8.6. Какая репарация называется рекомбинационной?
- 2.8.7. Какая репарация называется SOS-репарацией?
- 2.9. Генетический код.
- 2.9.1. Что означает коллинеарность ДНК гена и кодируемого им белка?
- 2.9.2. Охарактеризуйте свойства генетического кода.
- 2.9.2.1. Что означает триплетность генетического кода?
  - 2.9.2.2. Что означает вырожденность генетического кода?
  - 2.9.2.3. Что означает специфичность генетического кода?
  - 2.9.2.4. Что означает универсальность генетического кода?
  - 2.9.2.5. Что означает непрерывность генетического кода?
  - 2.9.2.6. Что означает неперекрываемость генетического кода?
- 2.9.3. Могут ли быть исключения из основных свойств генетического кода. Если нет, то почему? Если да, то приведите примеры.
- 2.10. Транскрипция ДНК
- 2.10.1. Что называется транскрипцией?
- 2.10.1.1. Какой фермент осуществляет транскрипцию?
- 2.10.2. Что называется матричной (или информационной) РНК (мРНК, иРНК)?
- 2.10.2.1. Как называется то место ДНК, откуда начинается транскрипция?
  - 2.10.2.2. Какая полинуклеотидная цепь ДНК называется кодогенной?
  - 2.10.2.3. Что называется терминатором транскрипции?
  - 2.10.2.4. Назовите известные стоп-кодоны ДНК и соответствующие им кодоны РНК.
  - 2.10.2.5. Что называется транскриптоном?
  - 2.10.2.6. Что называется кодоном?
- 2.11. Трансляция
- 2.11.1. Что называется трансляцией?
- 2.11.2. Какие вещества называются белками?
- 2.11.2.1. Назовите функции белков в клетке
  - 2.11.2.2. Каков элементарный состав белков?
  - 2.11.2.3. Каково химическое строение белков?
  - 2.11.2.4. Из каких химических веществ и как образуются белки?
  - 2.11.2.5. Что называется первичной структурой белка?
  - 2.11.2.6. Какие полипептидные цепи называются открытыми, разветвленными, циклическими?
  - 2.11.2.7. Что называется вторичной структурой белка?

- 2.11.2.8. Что называется третичной структурой белка?
- 2.11.2.9. Что называется четвертичной структурой белка?
- 2.11.2.10. Как классифицированы белки?
- 2.11.2.11. Какие белки называют протеидами?
- 2.11.2.12. Какие химические группы протеидов вам известны?
- 2.11.2.13. Какие белки называют протеинами?
- 2.11.2.14. Какие химические группы протеинов вам известны?
- 2.11.3. Какие вещества называются транспортными РНК (тРНК)?
  - 2.11.3.1. Каковы химическое строение и функции молекулы тРНК?
  - 2.11.3.2. Какова первичная структура тРНК
  - 2.11.3.3. Из какого количества нуклеотидов состоит тРНК?
  - 2.11.3.4. Какова вторичная структура тРНК?
  - 2.11.3.5. Как образуются ветви и петли внутри молекулы тРНК?
  - 2.11.3.6. Какие петли в молекуле тРНК вам известны?
  - 2.11.3.7. Каковы строение и функции акцепторной ветви?
  - 2.11.3.8. Каковы строение и функции антикодоновой петли?
  - 2.11.3.9. Какова третичная структура тРНК?
  - 2.11.3.10. Как происходит присоединение аминокислоты к соответствующей тРНК?
  - 2.11.3.11. Как образуется аденилированная аминокислота?
  - 2.11.3.12. Как образуется аминоацил-тРНК? Какой фермент участвует в этом процессе?
- 2.11.4. Строение и функции рибосом.
  - 2.11.4.1. Каково строение рибосом прокариот и эукариот?
  - 2.11.4.2. Из каких субъединиц состоит рибосома?
  - 2.11.4.3. Какую функцию выполняют рибосомные белки?
  - 2.11.4.4. Какую функцию выполняют рибосомные РНК (рРНК)?
  - 2.11.4.5. Где формируется бороздка рибосомы?
  - 2.11.4.6. Что называют аминокцильным участком (сайтом) рибосомы?
  - 2.11.4.7. Что называют пептидильным участком (сайтом) рибосомы?
- 2.11.5. Рибосомный цикл синтеза белка.
  - 2.11.5.1. Из каких трёх фаз состоит процесс трансляции?
  - 2.11.5.2. Как протекает фаза инициации трансляции?
  - 2.11.5.3. Какая из субъединиц рибосомы прикрепляется к мРНК?
  - 2.11.5.4. Каков механизм прикрепления этой субъединицы к мРНК?
  - 2.11.5.5. В каком сайте (А- или П-) рибосомы происходит присоединение первой (иницирующей) тРНК к матричной РНК?
  - 2.11.5.6. Какая из субъединиц рибосомы присоединяется к мРНК последней?
  - 2.11.5.7. Какие вещества способствуют прохождению фазы инициации?
  - 2.11.5.8. Как протекает фаза элонгации белка?
  - 2.11.5.9. К какому сайту присоединяется новая аминокислота?
  - 2.11.5.10. За счёт чего происходит правильное распознавание рибосомой нужной аминокцил-тРНК?
  - 2.11.5.11. Как происходит связывание фрагмента пептидной цепи с новой аминокислотой?
  - 2.11.5.12. Что происходит с тРНК, после отделения от неё аминокислоты?

- 2.11.5.13. Чем заканчивается каждый цикл фазы элонгации?
- 2.11.5.14. Как протекает фаза терминации синтеза белка?
- 2.11.5.15. Что является сигналом для прекращения рибосомой синтеза белка?
- 2.11.5.16. Как происходит остановка синтеза белка?
- 2.11.5.17. С какой скоростью происходит синтез белка в про- и эукариотических клетках?

## 2.12. Особенности транскрипции и трансляции у прокариотических и эукариотических организмов.

### 2.12.1. Особенности транскрипции у прокариот

- 2.12.1.1. Сколько РНК-полимераз существует в прокариотической клетке?
- 2.12.1.2. Что является стартовой точкой транскрипции у прокариот?
- 2.12.1.3. Что называется промотором у прокариот?
- 2.12.1.4. Каковы строение и функции блока Прибнова?
- 2.12.1.5. Каковы строение и функции области узнавания?
- 2.12.1.6. Что называется терминатором у прокариот?
- 2.12.1.7. Что называется палиндромом?
- 2.12.1.8. Какова структура палиндрома в ДНК?
- 2.12.1.9. Какова структура палиндрома в мРНК?
- 2.12.1.10. Как образуется шпилька?
- 2.12.1.11. Каково назначение шпильки?
- 2.12.1.12. Что называется цистроном?
- 2.12.1.13. Какая мРНК называется моноцистронной?
- 2.12.1.14. Какая мРНК называется полицистронной?

### 2.12.2. Особенности трансляции у прокариот

- 2.12.2.1. Какой временной интервал разделяет транскрипцию и трансляцию у прокариот?
- 2.12.2.2. Что называется полирибосомой?
- 2.12.2.3. С какой скоростью происходит трансляция у прокариот?
- 2.12.2.4. Когда начинается деградация мРНК?

### 2.12.3. Особенности транскрипции у эукариот

- 2.12.3.1. Сколько ядерных РНК-полимераз обнаружено в клетках эукариот? Каковы их функции?
- 2.12.3.2. Какие две специфические последовательности содержат промоторы генов в эукариотических клетках?
- 2.12.3.3. Как устроены терминаторы генов в эукариотических клетках?
- 2.12.3.4. Что называют экзонами?
- 2.12.3.5. Что называют интронами?
- 2.12.3.6. Что называют гетерогенной ядерной РНК (гЯРНК)?
- 2.12.3.7. Что происходит с интронами, находящимися в гЯРНК?
- 2.12.3.8. Что называется сплайсингом?
- 2.12.3.9. Что называется процессингом?
- 2.12.3.10. Что называется кэпом мРНК и кэпированием?
- 2.12.3.11. Каково назначение кэпирования?
- 2.12.3.12. Что называется полиаденилированием?
- 2.12.3.13. Каково назначение полиаденилирования?

### 2.12.4. Особенности трансляции у эукариот.

- 2.12.4.1. Где в эукариотической клетке происходит трансляция?
- 2.12.4.2. Какие продукты трансляции называются пре-белками?

- 2.12.4.3. Какую функцию выполняет лидерная аминокислотная последовательность в пре-белке?
- 2.12.5. Центральная догма молекулярной биологии.
  - 2.12.5.1. Какова связь между геном и закодированном в нём продуктом?
  - 2.12.5.2. Что означала гипотеза Дж. Бидла и Э. Тэйтума «один ген – один фермент»?
  - 2.12.5.3. Что означает гипотеза «один ген – одна полипептидная цепь»?
  - 2.12.5.4. Что является элементарным признаком?
  - 2.12.5.5. Сформулируйте современное понимание центральной догмы молекулярной биологии.
  - 2.12.5.6. Объясните общую схему передачи генетической информации от ДНК через РНК к специфическим полипептидам (белкам).
- 2.13. Действие антибиотиков на процессы транскрипции и трансляции (*для ветерачей*).
  - 2.13.1. Что называется антибиотиком?
  - 2.13.2. Как были открыты антибиотики?
  - 2.13.3. Какие 4 основных типа антибиотиков известны в настоящее время?
    - 2.13.3.1. Раскройте механизм действия антибиотиков – ингибиторов синтеза нуклеиновых кислот.
    - 2.13.3.2. Раскройте механизм действия антибиотиков – ингибиторов синтеза пептидной цепи.

### 3. Цитологические основы наследственности

Литература: Меркурьева и др., 1991: с 17-31.; Петухов и др., 1996: с 9-24; Петухов и др., 2007: с. 20-49

- 3.1. Какие научные открытия и технические изобретения способствовали развитию учения о клетке?
- 3.2. Какие науки изучают строение клетки и процессы, происходящие в ней?
  - 3.2.1. Что изучает цитогенетика?
- 3.3. Клеточная теория
  - 3.3.1. Когда была создана клеточная теория?
  - 3.3.2. Кто является создателем клеточной теории?
  - 3.3.3. Каковы основные положения клеточной теории на современном этапе развития биологии?
- 3.4. Неклеточные формы жизни
  - 3.4.1. Почему вирусы относят к живым организмам? Почему их относят к неклеточным формам жизни?
  - 3.4.2. Как устроены вирусы?
    - 3.4.2.1. Где и как развиваются вирусы?
    - 3.4.2.2. Что является материалом наследственности у вирусов?

- 3.4.2.3. Что называется капсидом?
- 3.4.2.4. Из чего строится оболочка тех вирусов, у которых она имеется?
- 3.4.2.5. Каковы особенности строения вируса табачной мозаики?
- 3.4.2.6. Каковы особенности строения бактериофагов?
- 3.4.2.7. Какие теории происхождения вирусов вам известны?

### 3.5. Прокариотическая клетка

- 3.5.1. Какие организмы относят к прокариотам?
- 3.5.2. Какие размеры имеют прокариотические клетки?
- 3.5.3. Как организован материал наследственности у прокариот?
- 3.5.4. Каково строение прокариотической клетки?
  - 3.5.4.1. Как устроена клеточная мембрана прокариот?
  - 3.5.4.2. Что называется мезосомой?
    - 3.5.4.2.1. Какие функции выполняют мезосомы?
  - 3.5.4.3. Что называют клеточной стенкой у прокариот?
  - 3.5.4.4. Что собой представляет муреин?
  - 3.5.4.5. Какова функция муреина в клетке прокариот?
  - 3.5.4.6. Что у бактерий называют капсулой?
  - 3.5.4.7. Что у бактерий называют слизистым слоем?
  - 3.5.4.8. Как структурно связаны клеточная мембрана, клеточная стенка, капсула и слизистый слой?
  - 3.5.4.9. Как устроены и какую функцию выполняют жгутики?
  - 3.5.4.10. Какую функцию выполняют пили (фимбрии)?
- 3.5.5. Какую функцию выполняют в бактериальной клетке рибосомы?
  - 3.5.5.1. Как устроены рибосомы?
- 3.5.6. Каковы размеры эукариотической клетки?
- 3.5.7. Что означает принцип компартментации объёма клетки?
- 3.5.8. Какие 4 группы структурных компонентов могут быть выделены в клетке?
- 3.5.9. Как устроена и какие функции выполняет клеточная мембрана эукариот?
- 3.5.10. Как устроена и какие функции выполняет эндоплазматическая сеть?
  - 3.5.10.1. Какие функции выполняет шероховатый эндоплазматический ретикулум?
  - 3.5.10.2. Какие функции выполняет гладкий эндоплазматический ретикулум?
- 3.5.11. Как устроен и какие функции выполняет комплекс Гольджи?

### 3.6. Как устроено клеточное ядро?

- 3.6.1. Как устроена ядерная оболочка?
  - 3.6.1.1. Как устроена наружная мембрана?
  - 3.6.1.2. Как устроена внутренняя мембрана?
  - 3.6.1.3. Как называется пространство между двумя мембранами ядерной оболочки?
- 3.6.2. Что собой представляет поровый комплекс ядерной оболочки?

- 3.6.3. Что собой представляют ядрышко и ядрышковые организаторы?
- 3.6.4. Что называется хроматином?  
3.6.4.1. Чем отличается гетерохроматин от эухроматина?
- 3.6.5. Что называют хромосомой? Каков химический состав хромосом?
- 3.6.6. Какие два структурно-функциональные состояния характерны для хромосом?
- 3.6.7. Как структурно организованы хромосомы эукариот?
- 3.6.8. Опишите морфологию метафазных хромосом.
- 3.6.9. Какие хромосомы называются политенными?  
3.6.9.1. Что называют соматической конъюгацией хромосом?  
3.6.9.2. Как образуются политенные хромосомы?  
3.6.9.3. Каково биологическое значение образования политенных хромосом?  
3.6.9.4. Сколько реплик ДНК может быть в одной политенной хромосоме?  
3.6.9.5. Почему на фотографиях клеток с политенными хромосомами видно только гаплоидное число хромосом?  
3.6.9.6. Каков главный результат изучения политенных хромосом?
- 3.6.10. Какие хромосомы называются «хромосомами типа ламповых щёток»?  
3.6.10.1. Где возникают хромосомы типа ламповых щёток (далее сокращённо – «хромосомы ТЛЩ»)?  
3.6.10.2. Как возникают хромосомы ТЛЩ?  
3.6.10.3. Из чего состоят боковые петли хромосом ТЛЩ?  
3.6.10.4. Сколько боковых петель может быть в хромосомах ТЛЩ?  
3.6.10.5. Каков биологический смысл образования хромосом ТЛЩ?
- 3.7. Строение и функции центриолей.  
3.7.1. Что называют центросомой?  
3.7.2. Сколько центриолей составляют центросому?  
3.7.3. Как устроена центриоль?  
3.7.4. Когда происходит удвоение центриолей?  
3.7.5. Как происходит удвоение центриолей?  
3.7.6. Каковы функции центриолей?
- 3.8. Строение и функции митохондрий.  
3.8.1. Каковы функции митохондрий?  
3.8.2. Сколько митохондрий может быть в клетке?  
3.8.3. Каково строение митохондрий?  
3.8.4. Что называется наружной и внутренней мембранами, кристами, наружным и внутренним матриксом?  
3.8.5. Охарактеризуйте основные компоненты автономной системы синтеза белка в митохондриях.  
3.8.5.1. Почему система синтеза белка в митохондриях называется автономной?  
3.8.5.2. Что является носителем генетической информации о белках, синтезируемых в митохондриях.  
3.8.5.3. Сколько копий этого носителя может быть в митохондрии?



- 3.8.5.4. Где используются белки, синтезируемые в митохондриях?
- 3.9. Строение и функции рибосом.
- 3.9.1. Каковы биологические функции рибосом?
- 3.9.2. Сколько рибосом может быть в клетках?
- 3.9.3. Как устроены рибосомы?
- 3.9.3.1. Из скольких субчастиц состоит рибосома?
- 3.9.3.2. Чем отличаются рибосомы прокариот от рибосом эукариот?
- 3.9.4. Что называют полирибосомой?
- 3.10. Строение и функции лизосом.
- 3.10.1. Как устроены лизосомы?
- 3.10.2. Какие функции выполняют лизосомы?
- 3.11. Как устроены и какие функции выполняют пероксисомы?
- 3.12. Функции и строение пластид.
- 3.12.1. Какова структура пластид?
- 3.12.2. Каковы функции пластид?
- 3.12.3. Какие типы пластид вы знаете?
- 3.12.4. Какой интерес представляют для генетиков пластиды?
- 3.12.4.1. Охарактеризуйте пластидную ДНК.
- 3.12.4.2. Какие гены содержит пластидная ДНК?
- 3.13. Жгутики и реснички.
- 3.13.1. Опишите строение и функции жгутиков.
- 3.13.2. Опишите строение и функции ресничек.
- 3.14. Цитоплазматический матрикс.
- 3.14.1. Что называется цитоплазматическим матриксом (гиалоплазмой)?
- 3.14.2. Что собой представляют микротрубочки и микрофиламенты? Какова их структура?
- 3.15. Кариотип человека, животных и растений.
- 3.15.1. Какова ploидность хромосомного набора соматических клеток человека, большинства животных и растений?
- 3.15.2. Какие хромосомы называют гомологичными, половыми, аутосомами?
- 3.15.3. Что называют кариотипом?
- 3.15.4. Что называют кариограммой?
- 3.15.5. Что называют идиограммой?
- 3.15.6. В каких пределах варьирует количество хромосом в хромосомном наборе (кариотипе) эукариот?
- 3.16. Методы изучения кариотипа.
- 3.16.1. Охарактеризуйте результаты, получаемые при тотальной и дифференциальной окраске хромосом.
- 3.16.1.1. Как выглядят хромосомы после тотальной окраски?
- 3.16.1.2. Как выглядят хромосомы после дифференциальной G-окраски?
- 3.16.1.3. Как выглядят хромосомы после дифференциальной C-окраски?

- 3.16.1.4. Что позволяет выявить NOR-окраска?
- 3.17. Принципы современной классификации и номенклатуры хромосом
- 3.17.1. На чём основаны современные принципы классификации и номенклатуры хромосом человека и животных?
- 3.17.1.1. Как обозначаются плечи хромосом.
- 3.17.1.2. Что называется районом хромосомы?
- 3.17.1.3. Как нумеруются районы хромосом?
- 3.17.1.4. Как нумеруются полосы районов хромосом?
- 3.17.1.5. Как нумеруются полосы и субполосы районов хромосом?
- 3.17.1.6. Как обозначают на хромосоме локус гена?
- 3.17.2. Как обозначают хромосомные перестройки?
- 3.18. Теории происхождения эукариотических клеток.
- 3.18.1. Раскройте суть симбиотической теории происхождения эукариот.
- 3.18.2. Раскройте суть инвагинационной теории происхождения эукариот.
- 3.19. Что называется жизненным циклом клетки?
- 3.19.1. Что называется митотическим циклом клетки?
- 3.19.2. Какие периоды составляют митотический цикл?
- 3.19.2.1. Что называют интерфазой?
- 3.19.2.2. Какие процессы протекают в пресинтетический период?
- 3.19.2.3. Какие процессы протекают в синтетический период?
- 3.19.2.4. Какие процессы протекают в постсинтетический период?
- 3.19.3. Из каких фаз состоит митоз? Что происходит с ядром, хромосомами и другими органоидами клетки в каждую из этих фаз?
- 3.19.3.1. Как изменяется морфология хромосом в течение митотического цикла?
- 3.19.3.2. Как изменяется количество ДНК, хроматид и хромосом в процессе митотического цикла?
- 3.19.4. Какую величину называют митотическим индексом?
- 3.19.4.1. Какова величина митотического индекса в растущих (пролиферирующих) и дифференцированных тканях?
- 3.19.5. Каково генетическое значение митоза для клетки?
- 3.20. Какие другие типы деления соматических клеток вам известны?
- 3.20.1. Какое явление называется амитозом?
- 3.20.2. Какое явление называется эндомитозом?
- 3.21. Какие нарушения процесса митоза вам известны?
- 3.21.1. Что происходит с кариотипом клетки в случае нерасхождения хромосом?
- 3.21.2. Что происходит с кариотипом клетки в случае утраты хромосом?
- 3.22. Какое явление в биологии называют половым размножением?
- 3.23. Каков цитологический механизм мейоза?

- 3.23.1. Что происходит в клетке во время интерфазы I ?
- 3.23.2. Что происходит в клетке во время первого мейотического деления?
  - 3.23.2.1. Какое количество ДНК, хромосом и хроматид находится в клетке, вступающей в мейоз?
  - 3.23.2.2. Какие фазы выделяют в первом мейотическом делении?
  - 3.23.2.3. Какие 5 стадий выделяют в одной из фаз первого мейотического деления?
  - 3.23.2.4. Что происходит с ядром, хромосомами и другими органоидами клетки во время каждой из стадий и фаз первого мейотического деления?
  - 3.23.2.5. Чем заканчивается первое митотическое деление?
  - 3.23.2.6. Какое количество ДНК, хромосом и хроматид находится в клетке, закончившей первое мейотическое деление?
- 3.23.3. Что происходит в клетке во время интерфазы II ?
- 3.23.4. Что происходит в клетке во время второго мейотического деления?
  - 3.23.4.1. Какое количество ДНК, хромосом и хроматид находится в клетке, вступающей во второе мейотическое деление?
  - 3.23.4.2. Какие фазы выделяют во втором мейотическом делении?
  - 3.23.4.3. Что происходит с ядром, хромосомами и другими органоидами клетки во время каждой из фаз второго мейотического деления?
  - 3.23.4.4. Чем заканчивается второе митотическое деление?
  - 3.23.4.5. Какое количество ДНК, хромосом и хроматид находится в клетке, закончившей второе мейотическое деление?
- 3.23.5. Каково генетическое значение мейоза для клетки и организма в целом?
- 3.23.6. Что называется гаметогенезом?
- 3.23.7. Какой процесс называется сперматогенезом?
  - 3.23.7.1. Где происходит сперматогенез?
  - 3.23.7.2. Когда у млекопитающих животных и человека происходит сперматогенез?
  - 3.23.7.3. Какова гистологическая картина поперечного среза семенного канальца?
    - 3.23.7.3.1. Какие существуют стадии развития сперматозоидов?
    - 3.23.7.3.2. Что происходит в делящихся клетках на каждой стадии развития сперматозоидов?
    - 3.23.7.3.3. Какие деления и фазы мейоза соответствуют гистологическим зонам (стадиям) развития сперматозоидов?
    - 3.23.7.3.4. Сколько сперматозоидов образуется из одной гониальной клетки?
- 3.23.8. Какой процесс называется овогенезом?
  - 3.23.8.1. Где происходит овогенез?
  - 3.23.8.2. Когда у млекопитающих животных и человека происходит овогенез?
  - 3.23.8.3. Какова гистологическая картина яичника?
    - 3.23.8.3.1. Что происходит с делящейся клеткой на каждой стадии развития яйцеклетки?
    - 3.23.8.3.2. Что называется фолликулом?

- 3.23.8.3.3. Сколько первичных овоцитов содержится в яичнике новорождённой девочки?
- 3.23.8.3.4. Сколько из первичных овоцитов могут овулировать в течение жизни женщины?
- 3.23.8.3.5. Что происходит с остальными первичными овоцитами?
- 3.23.8.3.6. Какие клетки называют полоцитами (направительными тельцами)?
- 3.23.8.3.7. Сколько полоцитов (направительных телец) образуется в течение овогенеза?
- 3.23.8.3.8. Что происходит с полоцитами (направительными тельцами) в процессе овогенеза?
- 3.23.8.3.9. Каково биологическое значение образования полоцитов (направительных телец)?
- 3.23.9. Сколько яйцеклеток образуется из одной гониальной клетки?
- 3.23.10. В чём сходство и в чём различие сперматогенеза и овогенеза?
- 3.23.11. Какое количество ДНК (разное или одинаковое) содержится в мужских и женских гаметах одного и того же вида млекопитающих (например, в гаметах человека)? Почему?
- 3.24. Какое явление называется оплодотворением?
  - 3.24.1. Как протекает процесс оплодотворения?
  - 3.24.2. Что происходит с ядрами гамет в процессе оплодотворения?
- 3.25. Какие необычные формы полового размножения вам известны?
  - 3.25.1. Какое явление называют партеногенезом?
    - 3.25.1.1. Какой партеногенез называют облигатным?
    - 3.25.1.2. Какой партеногенез называют факультативным?
  - 3.25.2. Какое явление называют гиногенезом?
  - 3.25.3. Какое явление называют андрогенезом?
- 3.26. Какие патологии полового процесса вам известны?
  - 3.26.1. Какие нарушения мейоза могут происходить в процессе формирования гамет?
    - 3.26.1.1. Что называют нерасхождением хромосом?
    - 3.26.1.2. Какие нерасхождения хромосом в мейозе вам известны?
  - 3.26.2. Какие нарушения гаметогенеза вам известны?
  - 3.26.3. Какие нарушения процесса оплодотворения вам известны?
- 3.27. В чём сходство и в чём различие митоза и мейоза?
- 3.28. Каково эволюционное значение мейоза и полового размножения?

## 4. Закономерности наследования признаков

Литература: Меркурьева и др., 1991: с. 32-49, 119-122, 156-159; Петухов и др., 1996: с. 25-50; Петухов и др., 2007: с. 50-74, 75-89.

4.1. Назовите особенности гибридологического (генетического) метода.

4.2. Наследование признаков при моногибридном скрещивании

4.2.1. Какое скрещивание называют моногибридным?

4.2.1.1. Дайте определению понятию «признак» и «свойство».

4.2.1.2. Какие признаки называются доминантными?

4.2.1.3. Какие признаки называются рецессивными?

4.2.1.4. Какие гены называют аллельными. Что такое аллель?

4.2.1.5. Какие организмы называют гомозиготными?

4.2.1.5.1. По каким аллелям организм может быть гомозиготным?

4.2.1.6. Какие организмы называют гетерозиготными

4.2.1.6.1. По каким аллелям организм может быть гетерозиготным?

4.2.1.7. Сформулируйте первый закон Менделя.

4.2.1.8. Какое потомство получится от скрещивания гибридных особей первого поколения?

4.2.1.8.1. Что называют решёткой Пеннета?

4.2.1.8.2. Где в решётке Пеннета принято указывать мужские гаметы и где – женские?

4.2.1.8.3. Какое расщепление по генотипу наблюдается во втором поколении?

4.2.1.8.4. Какое расщепление по фенотипу наблюдается во втором поколении?

4.2.1.9. Сформулируйте второй закон Менделя.

4.2.1.10. Нарисуйте цитологический механизм наследования признака (схему поведения пары гомологичных хромосом) при моногибридном скрещивании.

4.2.2. Виды доминирования.

4.2.2.1. Какое доминирование называется полным?

4.2.2.2. Почему происходит полное доминирование одного признака над другим? Приведите пример.

4.2.2.3. Какое доминирование называется неполным?

4.2.2.4. Какое наследование называют промежуточным (*вет.*)?

4.2.2.5. Почему происходит неполное доминирование?

4.2.2.6. Приведите пример неполного доминирования при моногибридном скрещивании.

4.2.2.7. Какое расщепление по фенотипу наблюдается при неполном доминировании в моногибридных скрещиваниях?

4.2.2.8. Какое доминирование называется сверхдоминированием?

4.2.2.9. Почему происходит сверхдоминирование? Приведите пример.

4.2.2.10. Какое явление называется кодоминированием?

4.2.2.11. Почему происходит кодоминирование?

4.2.2.12. Какие признаки наследуются кодоминантно? Приведите примеры.

- 4.2.3. Возвратные и анализирующие скрещивания.
- 4.2.3.1. Какое скрещивание называется возвратным?
- 4.2.3.2. Какой синоним термина «возвратное скрещивание» широко используется в животноводческой практике?
- 4.2.3.3. Какое скрещивание называется анализирующим?
- 4.2.3.4. Для каких целей в животноводстве используют анализирующие скрещивания? Приведите пример.
- 4.2.4. Множественный аллелизм
- 4.2.4.1. Что называется множественным аллелизмом?
- 4.2.4.2. Как возникает множественный аллелизм?
- 4.2.4.3. Приведите примеры множественного аллелизма у дрозофилы, кролика, человека
- 4.2.5. Причины отклонений от ожидаемого расщепления
- 4.2.5.1. Как проявляется статистический характер расщепления?
- 4.2.5.2. Как влияет объём выборки на соответствие наблюдаемого расщепления теоретически ожидаемому расщеплению?
- 4.2.5.3. Как следует использовать критерий  $\chi^2$  (хи-квадрат) для анализа соответствия наблюдаемого расщепления теоретически ожидаемому?
- 4.2.5.4. Какие аллели называются летальными?
- 4.2.5.5. Могут ли быть унаследованы мутации с доминантным летальным эффектом?
- 4.2.5.6. Как наследуются фенотипически доминантные аллели, имеющие рецессивный летальный эффект?
- 4.2.5.7. Как могут быть обнаружены не проявляющиеся морфологически рецессивные летальные мутации?
- 4.3. Как наследуются признаки при дигибридном скрещивании?
- 4.3.1. Какое скрещивание называют дигибридным?
- 4.3.1.1. В каких хромосомах находятся неаллельные гены, анализируемые в данном скрещивании?
- 4.3.1.2. Каким будет первое поколение гибридов при скрещивании особи гомозиготной по двум доминантным признакам с особью гомозиготной по двум рецессивным признакам?
- 4.3.1.2.1. Какой закон Менделя действует при возникновении гибридов первого поколения в дигибридном скрещивании?
- 4.3.1.3. Какое потомство получится от скрещивания дигетерозиготных гибридных особей первого поколения?
- 4.3.1.3.1. Какие особи называются дигомозиготными?
- 4.3.1.3.2. Сколько всего вариантов дигомозигот по двум различным признакам может существовать?
- 4.3.1.3.3. Какие особи называются дигетерозиготным?
- 4.3.1.3.4. Сколько всего вариантов дигетерозигот по двум различным признакам может существовать?
- 4.3.1.4. Какое расщепление по генотипам наблюдается во втором поколении?
- 4.3.1.5. Какое расщепление по фенотипам наблюдается во втором поколении?
- 4.3.1.6. Сформулируйте третий закон Менделя.

- 4.3.1.7. Почему два разных признака наследуются независимо? Свяжите независимое наследование признаков с поведением хромосом в мейозе.
- 4.3.1.8. Нарисуйте цитологический механизм наследования признака (схему поведения пары гомологичных хромосом) при дигибридном скрещивании.
- 4.3.1.9. Какое расщепление по фенотипу наблюдается в дигибридном скрещивании при неполном доминировании одного признака?
- 4.3.1.10. Какое расщепление по фенотипу наблюдается в дигибридном скрещивании при неполном доминировании обоих признаков?
- 4.4. Как наследуются признаки при полигибридных скрещиваниях?
- 4.5. Как наследуются признаки при взаимодействии неаллельных генов?
- 4.5.1. Как может проявляться действие гена?
- 4.5.2. Каковы закономерности наследования признаков при комплементарном взаимодействии генов?
- 4.5.2.1. Какие гены называются комплементарными?
- 4.5.2.2. Какие варианты расщепления по фенотипу возможны при комплементарном действии генов? Приведите по одному примеру каждого варианта расщепления из указанных ниже.
- 4.5.2.2.1. Как наследуется форма гребня у домашних кур?
- 4.5.2.2.2. Как наследуется коричневая, красная, алая и белая окраска глаз у дрозофилы?
- 4.5.2.2.3. Как наследуется окраска оперения у гибридов кур (белые минорки × белые шелковистые)? (*вет.*)
- 4.5.2.2.4. Как наследуется окраска цветков у гибридов двух сортов душистого горошка с белыми цветами?
- 4.5.2.2.5. Как наследуется чёрный, серый и белый цвет шерсти у грызунов?
- 4.5.2.2.6. Как наследуется форма плода у тыквы?
- 4.5.3. Эпистатическое взаимодействие генов (эпистаз).
- 4.5.3.1. Какое явление называется эпистазом?
- 4.5.3.1.1. Какие гены называются ингибиторами и супрессорами?
- 4.5.3.1.2. Какие варианты расщепления по фенотипу возможны при эпистазе?
- 4.5.3.2. В чём различие эпистаза и доминирования?
- 4.5.3.3. Что называется доминантным эпистазом?
- 4.5.3.3.1. Как наследуется окраска оперения у гибридов кур (белые леггорны × белые плимутроки)?
- 4.5.3.3.2. Как наследуется серая, рыжая и вороная масти у лошадей?
- 4.5.3.3.3. Как наследуется коричневая чёрная и белая окраска шерсти у собак?
- 4.5.3.4. Что называется рецессивным эпистазом?

- 4.5.3.4.1. Почему наследование некоторых признаков, например, чёрный, серый и белый цвет шерсти у грызунов можно рассматривать и как рецессивный эпистаз и как комплементарное действие генов?
- 4.5.4. Полимерное взаимодействие генов (полимерия).
  - 4.5.4.1. Какое взаимодействие генов называется полимерным?
  - 4.5.4.2. Что называется кумулятивной полимерией?
    - 4.5.4.2.1. Какое расщепление по фенотипу наблюдается при кумулятивной полимерии?
    - 4.5.4.2.2. Как наследуется красная окраска зёрен у пшеницы?
    - 4.5.4.2.3. Как наследуется пигментация кожи у человека?
    - 4.5.4.2.4. Какие примеры полимерного наследования признаков у сельскохозяйственных животных вы можете привести?
  - 4.5.4.3. Что называется некумулятивной полимерией
    - 4.5.4.3.1. Какое расщепление по фенотипу наблюдается при некумулятивной полимерии?
    - 4.5.4.3.2. Как наследуется форма плода у растения пастушья сумка?
    - 4.5.4.3.3. Как наследуется оперённость ног у кур?
- 4.5.5. Модифицирующее действие генов
  - 4.5.5.1. Что означает плейотропное действие генов?
  - 4.5.5.2. Как происходит модифицирующее действие генов?
  - 4.5.5.3. Что называется экспрессивностью гена?
  - 4.5.5.4. Что называется пенетрантностью гена?
  - 4.5.5.5. В чём состоит различие между генами-модификаторами и полигенами?
  - 4.5.5.6. Что общего в действии генов-модификаторов и полигенов?

## 5. Генетика пола и наследование, сцепленное с полом

Литература: Меркурьева и др., 1991: с. 60-76; Петухов и др., 1996: с. 60-73; Петухов и др., 2007: с. 106-135.

### 5.1. Что называется полом организма?

- 5.1.1. В чём заключается различие процессов детерминации (определения) пола организмов от процессов развития их пола?
  - 5.1.1.1. Какой тип детерминации пола называется прогамным?
  - 5.1.1.2. Какой тип детерминации пола называется сингамным?
  - 5.1.1.3. Какой тип детерминации пола называется эпигамным?

### 5.2. Хромосомные механизмы детерминации (определения) пола.

- 5.2.1. Когда, как и у кого впервые были обнаружены половые хромосомы?
- 5.2.2. Какой пол называют гомогаметным? Почему?
- 5.2.3. Какой пол называют гетерогаметным? Почему?



- 5.2.4. Охарактеризуйте механизмы хромосомной детерминации пола
- 5.2.4.1. Как детерминируется пол организма типа XX-XY при гетерогаметности мужского пола? Приведите примеры. Напишите схему детерминации.
  - 5.2.4.2. Как детерминируется пол организма типа XX-XY при гетерогаметности женского пола? Приведите примеры. Напишите схему детерминации.
  - 5.2.4.3. Как детерминируется пол организма типа XX-XO? Приведите примеры. Напишите схему детерминации.
  - 5.2.4.4. Как детерминируется пол организма типа 2n и 1n? Приведите примеры. Напишите схему детерминации.
- 5.3. Наследование признаков, сцепленных с полом.
- 5.3.1. Какие признаки называются «признаками, сцепленными с полом»?
  - 5.3.2. Как наследуются признаки, сцепленные с полом при гетерогаметности мужского пола? Приведите примеры.
    - 5.3.2.1. Как наследуется окраска глаз у дрозофилы?
    - 5.3.2.2. Как наследуется окраска шерсти у кошек?
    - 5.3.2.3. Как наследуется гемофилия у человека, у собак?
    - 5.3.2.4. Как наследуется бесшерстность у крупного рогатого скота?
    - 5.3.2.5. Как наследуется гипоплазия гонад?
  - 5.3.3. Как наследуются признаки, сцепленные с полом при гетерогаметности женского пола? Приведите примеры.
    - 5.3.3.1. Как наследуется черная и пёстрая окраска оперения у кур?
    - 5.3.3.2. Как наследуется серебристая и золотистая окраска оперения у кур?
  - 5.3.4. У какого пола (мужского или женского) ожидается чаще первое проявление сцепленных с полом мутаций, если они возникают: 1) у индеек? 2) у кроликов? 3) у кур? 4) у человека?
  - 5.3.5. Какие мутации проявляются чаще при их возникновении: рецессивные аутосомные или рецессивные сцепленные с полом? Обоснуйте ответ.
- 5.4. Какое наследование называется голландрическим? Приведите примеры.
- 5.5. Как наследуются признаки при нерасхождении хромосом?
- 5.5.1. Как наследуются признаки при первичном нерасхождении хромосом?
  - 5.5.2. Как наследуются признаки при вторичном нерасхождении хромосом?
  - 5.5.3. Как наследуются признаки при сцеплении двух X-хромосом?
- 5.6. Как наследуются признаки, обусловленные генами, локализованными в гомологичных участках X- и Y-хромосом?

- 5.7. Какие признаки называются «признаками, ограниченными полом»?
- 5.7.1. Как наследуются признаки, ограниченные полом? Приведите примеры.
  - 5.7.2. Как наследуется «болезнь белых тёлочек»?
  - 5.7.3. Как наследуется крипторхизм?
  - 5.7.4. Как наследуются заболевания, связанные с аномалиями акросом, головок и хвостов сперматозоидов у животных?
- 5.8. Какие признаки называются «признаками, зависимыми от пола»?
- 5.8.1. Как наследуются признаки, зависимые от пола? Приведите примеры.
- 5.9. Теории определения пола.
- 5.9.1. В чём суть потенциальной бисексуальности организмов?
  - 5.9.2. Раскройте суть хромосомной теории пола К. Корренса.
  - 5.9.3. Раскройте суть балансовой теории пола К. Бриджеса.
  - 5.9.4. Раскройте суть физиологической теории пола Р. Гольдшмидта.
- 5.10. Как происходит нормальное развитие и дифференциация пола?
- 5.11. Переопределение и регуляция пола.
- 5.11.1. Почему возникла необходимость регуляции пола организмов?
  - 5.11.2. Какими методами можно регулировать пол организмов?
  - 5.11.3. Какое явление называется партеногенезом?
    - 5.11.3.1. Какое явление называется гиногенезом?
    - 5.11.3.2. Какое явление называется андрогенезом?
    - 5.11.3.3. Как получают партеногенетическое потомство у индеек?
    - 5.11.3.4. Как получают партеногенетическое потомство у тутового шелкопряда?
  - 5.11.4. Как происходит переопределение пола у рыбы медаки?
- 5.12. Нарушения в развитии пола.
- 5.12.1. Какое состояние зиготы называют бисексуальностью?
  - 5.12.2. Какое явление у животных и человека называется интерсексуальностью?
    - 5.12.2.1. Какая интерсексуальность называется гормональной?
    - 5.12.2.2. Какое явление называется фримартинизмом?
    - 5.12.2.3. Какое явление называется гермафродитизмом?
    - 5.12.2.4. Какое явление называется псевдогермафродитизмом?
    - 5.12.2.5. Какую интерсексуальность называют генетической?
  - 5.12.3. Как влияет нерасхождение половых хромосом на детерминацию пола организма у дрозофил, человека, сельскохозяйственных животных?
    - 5.12.3.1. Опишите синдром трисомии по X-хромосомам.
    - 5.12.3.2. Опишите синдром Клайнфельтера у человека и аналогичные синдромы у животных.

- 5.12.3.3. Опишите синдром шерешевского-Тернера у человека и аналогичные синдромы у животных.
- 5.12.3.4. Что называют половым хроматином и тельцем Барра?
  - 5.12.3.4.1. Где выявляют тельца Барра?
  - 5.12.3.4.2. Что собой представляет тельце Барра и почему оно возникает?
  - 5.12.3.4.3. Как зависит число телец Барра от количества сверхчисленных X-хромосом в кариотипе?
- 5.12.3.5. Какое явление называют химеризмом животных?
  - 5.12.3.5.1. Как у человека и животных возникает и как проявляется химеризм по половым хромосомам?
  - 5.12.3.5.2. Какое явление называют гинандроморфизмом?
- 5.13. Почему происходит нарушение нормального соотношения полов?
- 5.14. Опишите генетические методы раннего распознавания пола у животных.

## 6. Хромосомная теория наследственности

Литература: Меркурьева и др., 1991: с.50-59; Петухов и др., 1996: с. 51-62; Петухов и др., 2007: с. 90-104.

### 6.1. Явление сцепленного наследования генов

- 6.1.1. В каком отношении происходит расщепление по фенотипу в том случае, когда два разных гена находятся в разных, негомологичных хромосомах?
  - 6.1.1.1. Сколько типов гамет образуется у дигетерозиготы в том случае, когда два разных гена находятся в негомологичных хромосомах?
- 6.1.2. Что называют группой сцепления?
  - 6.1.2.1. Сколько групп сцепления у кукурузы, томата, арабидопсиса?
  - 6.1.2.2. Сколько групп сцепления у человека?
  - 6.1.2.3. Сколько групп сцепления у основных видов сельскохозяйственных животных: КРС, свиньи, лошади, овцы, козы?
- 6.1.3. В каком отношении происходит расщепление по фенотипу в том случае, когда два разных гена находятся в одной хромосоме?
  - 6.1.3.1. Сколько типов гамет образуется у дигетерозиготы в том случае, когда два разных гена находятся в одной хромосоме при условии полного сцепления генов?
  - 6.1.3.2. Сколько типов гамет образуется у дигетерозиготы в том случае, когда два разных гена находятся в одной хромосоме при условии неполного сцепления генов?
- 6.1.4. Почему наблюдается отклонение в ожидаемом расщеплении по фенотипу при неполном сцеплении генов?
- 6.1.5. Опишите опыт Т.Моргана по генетическому доказательству кроссинговера на дрозофилах, несущих мутантные гены **b** и **vg**.

- 6.1.6. Как выражается величина (частота) кроссинговера?
- 6.1.7. В чём заключается гипотеза линейного расположения генов, предложенная Т. Морганом?
  - 6.1.7.1. Приведите доказательство линейного расположения генов на примере мутаций «жёлтое тело», «белый цвет глаз» и «вильчатые крылья»
- 6.1.8. Что называется одинарным кроссинговером?
- 6.1.9. Что называется множественным кроссинговером?
  - 6.1.9.1. Как вычисляется частота одинарного кроссинговера в каждой из двух точек перекрёста хромосом при двойном кроссинговере?
  - 6.1.10. Чему равна одна сантиморганида?
  - 6.1.11. Что называется интерференцией кроссинговера?
    - 6.1.11.1. Чему равна величина интерференции?
    - 6.1.11.2. Что называется коинциденцией?
- 6.2. Определение положения гена в хромосоме
  - 6.2.1. Как можно определить группу сцепления, в которую входит анализируемый ген?
  - 6.2.2. Как можно определить место локализации гена в хромосоме?
- 6.3. Генетические карты хромосом
  - 6.3.1. Что называют генетической картой хромосомы?
    - 6.3.1.1. Опишите принцип составления генетической карты хромосомы.
- 6.4. Цитологическое доказательство перекрёста хромосом
  - 6.4.1. Приведите пример цитологического доказательства кроссинговера на примере дрозофилы с транслоцированными хромосомами
- 6.5. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом.
  - 6.5.1. Как осуществляют сравнение генетических и цитологических карт? (П., с. 61)
  - 6.5.2. Чем отличается генетическая карта хромосомы от цитологической?
- 6.6. Механизм кроссинговера
  - 6.6.1. Как происходит терминализация хиазм при одинарном и двойном кроссинговере?
  - 6.6.2. Почему частота кроссинговера не может быть больше 50%?
- 6.7. Соматический (митотический) кроссинговер
  - 6.7.1. Какой кроссинговер называют мейотическим?
    - 6.7.1.1. В какой стадии клеточного цикла происходит мейотический кроссинговер?
  - 6.7.2. Какой кроссинговер называют соматическим (митотическим)?
    - 6.7.2.1. Приведите пример соматического кроссинговера
- 6.8. Что называется неравным кроссинговером?

- 6.8.1. Раскройте механизм неравного кроссинговера.
  - 6.8.1.1. Что происходит с хромосомами при неравном кроссинговере?
- 6.9. Какие гипотезы о механизме кроссинговера вы знаете?
- 6.10. Факторы влияющие на частоту кроссинговера
  - 6.10.1. Как зависит частота кроссинговера от пола организма?
    - 6.10.1.1. Как влияет гомогаметность и гетерогаметность на частоту кроссинговера?
  - 6.10.2. Как влияет структура хромосом на частоту кроссинговера?
  - 6.10.3. Как влияет функциональное состояние организма на перекрёст хромосом?
  - 6.10.4. Как влияет генотип на перекрёст хромосом?
  - 6.10.5. Как влияют факторы внешней среды на частоту перекрёста хромосом?

## 7. Генетика микроорганизмов

Литература: Петухов и др., 1996: с. 91-102, 339; Инге-Вечтомов, 1989: с. 198-224; Петухов и др., 2007: с. 172-197.

- 7.1. Организмы каких таксонов (систематических групп) объединяют в группу «микроорганизмы»?
- 7.2. Почему вирусы являются неклеточной формой жизни?
  - 7.2.1. Как устроены вирусы?
    - 7.2.1.1. Каково строение оболочки вируса?
    - 7.2.1.2. Какие нуклеиновые кислоты могут входить в состав вирусов?
    - 7.2.1.3. Приведите примеры различного строения вирусов (вируса табачной мозаики, аденовирусов, Т-чёрных фагов).
  - 7.2.2. Как происходит развитие и размножение вирусов?
  - 7.2.3. Какие гипотезы возникновения вирусов вам известны?
- 7.3. Каково строение бактериальной клетки?
- 7.4. Какова структура генетического материала в бактериальной клетке?
  - 7.4.1. Как устроена бактериальная хромосома?
  - 7.4.2. Как реплицируется ДНК бактерий?
  - 7.4.3. Что называется плазмидой?
    - 7.4.3.1. Каково строение плазмиды?
    - 7.4.3.2. Какие функции выполняют плазмиды в бактериальной клетке?
- 7.5. В чём состоит преимущество бактерий как объектов генетических исследований?
- 7.6. Как размножаются бактериофаги?
- 7.7. Какие вирусы называются профагами?
- 7.8. Какие вирусы называются умеренными фагами?
- 7.9. Что называется лизогенией?
- 7.10. Что называют генотипом и фенотипом у микроорганиз-

**мов?**

- 7.10.1. Какие признаки микроорганизмов используют для изучения их генетики?
- 7.10.2. Что называется штаммом микроорганизмов?
- 7.10.3. Какие микроорганизмы называются прототрофными, какие – ауксотрофными?
- 7.10.4. Как обозначают у бактерий гены и обусловленные их действием признаки?
- 7.11. Механизм трансформации у бактерий
  - 7.11.1. Какое явление в генетике микроорганизмов называют трансформацией?
  - 7.11.2. Как протекает процесс трансформации?
  - 7.11.3. Что называется компетентностью клеток при трансформации у бактерий?
- 7.12. Механизм конъюгации у бактерий.
  - 7.12.1. Какой процесс называется у бактерий конъюгацией?
  - 7.12.2. Опишите механизм конъюгации.
  - 7.12.3. Как происходит наследование полового фактора F у бактерий?
    - 7.12.3.1. Что называется сексдукцией?
- 7.13. Механизм трансдукции у бактерий.
  - 7.13.1. Какой процесс называется трансдукцией?
  - 7.13.2. Кем, когда и как было доказано существование трансдукции?
  - 7.13.3. Какое количество генов может трансдуцироваться?
  - 7.13.4. Дайте характеристику трём видам трансдукции.
    - 7.13.4.1. Какая трансдукция называется неспецифической (или общей) ?
    - 7.13.4.2. Какая трансдукция называется специфической?
    - 7.13.4.3. Какая трансдукция называется abortивной?
- 7.14. Какое значение для ветеринарной генетики имеют знания о процессах рекомбинации у бактерий?
  - 7.14.1. Как формируется устойчивость микроорганизмов к лекарственным препаратам?

**8. Биотехнология**

Литература: Меркурьева и др., 1991: с. 102-109,137-142 ; Петухов и др., 1996: с. 103-120; Петухов и др., 2007: с. 198-229.

- 8.1. Что называют биотехнологией?
  - 8.1.1. Дайте определение понятию «биотехнология».
  - 8.1.2. На стыке каких наук формировалась биотехнология?
  - 8.1.3. Какую роль играет биотехнология в медицине, ветеринарии, животноводстве?

- 8.2. Что называется генной инженерией?
- 8.2.1. Дайте определение понятию «генная инженерия».
- 8.2.2. Какие задачи решает генная инженерия?»
- 8.3. Два основных метода (способа) искусственного синтеза генов вне организма
- 8.3.1. Охарактеризуйте химический (химико-ферментативный) метод искусственного синтеза генов.
- 8.3.1.1. Когда и какой ген был первым химически синтезированным геном?
- 8.3.1.2. Как был выполнен синтез этого гена? Опишите принцип метода.
- 8.3.1.3. С помощью какого фермента осуществляется химический синтез генов?
- 8.3.1.4. Почему первый химически синтезированный ген при введении в клетку не функционировал?
- 8.3.1.5. Когда и какой ген удалось искусственно синтезировать таким образом, чтобы он был генетически активным после введения в клетку?
- 8.3.1.6. Почему этот ген оказался активным при введении в клетку?
- 8.3.1.7. Почему химический (химико-ферментативный) метод синтеза искусственных генов неприменим для синтеза генов высших организмов?
- 8.3.2. Охарактеризуйте ферментативный метод искусственного синтеза генов?
- 8.3.2.1. Что называют ферментативным синтезом гена?
- 8.3.2.2. С помощью какого фермента осуществляется ферментативный синтез гена? Какую функцию этот выполняет этот фермент у вирусов?
- 8.3.2.3. Расскажите принцип ферментативного синтеза гена [П-104-105].
- 8.3.2.4. С какой целью создают на молекулах ДНК «липкие концы»?
- 8.3.3. Сколько рестриктаз известно в настоящее время?
- 8.4. Рекомбинантные ДНК.
- 8.4.1. Какие ДНК называются рекомбинантными?
- 8.4.2. Какие ДНК называются векторами?
- 8.4.2.1. Какими свойствами должен обладать вектор?
- 8.4.2.2. Назовите три способа соединения фрагмента ДНК с векторами [П-106].
- 8.4.2.3. Опишите принцип ферментативного синтеза гена и встраивание его в векторную плазмиду?
- 8.4.2.4. Что называется клонированием ДНК?
- 8.4.2.5. Как вводятся рекомбинантные ДНК в клетки бактерий?
- 8.4.2.5.1. Какой метод используют чаще всего для введения рекомбинантной ДНК в бактерию?
- 8.4.2.5.2. Какими веществами обрабатывают суспензию бактерий для усиления эффективности проникновения рекомбинантных ДНК в бактерии?
- 8.4.3. Какие вещества уже научились получать с помощью генной инженерии?

## 8.5. Клеточная инженерия

8.5.1. Что называется клеточной инженерией?

8.5.2. Что такое культура клеток?

8.5.2.1. В каких средах осуществляют культивирование клеток? Что представляют собой питательные среды?

8.5.2.2. Какие культуры клеток называются первичными?

8.5.2.3. Какие культуры клеток называются вторичными, (перевиваемыми)?

8.5.2.4. С какой целью культивируют клетки животных?

8.5.3. Что называется гибридизацией соматических клеток?

8.5.3.1. Кто, когда и как установил возможность гибридизации соматических клеток?

8.5.3.2. Какие вещества используют для гибридизации соматических клеток?

8.5.3.3. Как происходит образование гибридных соматических клеток?

8.5.3.4. Какие возможности представляет генетикам метод гибридизации соматических клеток?

## 8.6. Гибридная технология получения моноклональных антител

8.6.1. Какие антитела называются моноклональными?

8.6.2. Что называется гибридной технологией?

8.6.2.1. Что называется гибридомой?

8.6.2.2. В чём суть гибридной технологии?

8.6.2.3. Как может быть использована гибридная технология в генетике, ветеринарии, медицине?

## 8.7. Эмбриогенетическая инженерия.

8.7.1. Что называется эмбриогенетической инженерией?

8.7.2. Что называется трансплантацией эмбрионов?

8.7.2.1. Какие приёмы включает в себя технология трансплантации эмбрионов?

8.7.2.2. Для каких целей использует трансплантация эмбрионов?

8.7.3. Что называют клонированием эмбрионов?

8.7.3.1. Кто, когда и как впервые осуществил клонирование позвоночных животных?

8.7.4. Как осуществляют клонирование эмбрионов млекопитающих?

8.7.5. Какие перспективы для животноводства и ветеринарии открывает метод клонирования эмбрионов?

8.7.6. Химерные животные.

8.7.6.1. Какие животные называются химерными (аллофенными)?

8.7.6.2. Какими двумя основными методами получают химерных животных?

8.7.6.3. Приведите примеры успешного создания химерных сельскохозяйственных животных.

8.7.6.4. В чём проявляются недостатки химерных животных при их практическом использовании?

8.7.6.5. Какие перспективы открывает использование химерных животных?

8.7.7. Трансгенные животные.



- 8.7.7.1. Какие животные называются трансгенными?
- 8.7.7.2. Что такое трансгенез? Приведите пример экспериментально-го трансгенеза гормона роста лабораторным животным.
- 8.7.7.3. Опишите последовательность этапов получения трансгенных сельскохозяйственных животных.
- 8.7.7.4. В чём заключается основная трудность при переносе генов животным?
- 8.7.7.5. С какими целями осуществляют трансгенез у сельскохозяйственных животных?
- 8.7.7.6. Приведите примеры трансгенеза у сельскохозяйственных животных.
- 8.7.7.7. Какие перспективы в сельскохозяйственной практике открывает получение трансгенных животных?

## 9. Генетические основы индивидуального развития

Литература: Меркурьева и др., 1991: с.110-142; Петухов и др., 1996: с. 178-195; Петухов и др., 2007: с. 298-324.

### 9.1. Что называют онтогенезом?

- 9.1.1. Какие два основных процесса составляют онтогенез?
  - 9.1.1.1. Что называют ростом организма?
  - 9.1.1.2. Что называют развитием организма?
  - 9.1.1.3. Какое явление называют биогенетическим законом развития?
    - 9.1.1.3.1. **Что** называется филогенезом?
    - 9.1.1.3.2. Кто сформулировал и обосновал биогенетический закон развития?
- 9.1.2. На какие периоды и стадии может быть разделён онтогенез?
  - 9.1.2.1. На какие периоды разделяют онтогенез относительно репродуктивной способности период онтогенеза? организмов?
    - 9.1.2.1.1. На какие подпериоды может **быть разделён дорепродуктивный** Охарактеризуйте каждый из подпериодов. Приведите примеры.
    - 9.1.2.1.2. Что называют стадией развития?
- 9.1.3. Назовите характерные особенности развития клеток и тканей в онтогенезе.
  - 9.1.3.1. В чём заключается неравномерность и неодновременность процессов роста и дифференцировки клеток и тканей?
  - 9.1.3.2. В чём заключается необратимость и обратимость процессов дифференцировки клеток и тканей?
- 9.1.4. Какие периоды развития называются критическими?
  - 9.1.4.1. Что происходит в организме в критические периоды развития?

### 9.2. Как осуществляется регуляция генной активности?

- 9.2.1. Как регулируется генная активность у прокариот?
  - 9.2.1.1. Каково строение оперона (на примере лактозного оперона)?
    - 9.2.1.1.1. Какой тип контроля (тип управления) действует при

- регуляции лактозного оперона?
  - 9.2.1.1.2. Что означает понятие индуцибельный оперон и почему лактозный оперон относится к индуцибельным?
- 9.2.1.2. Какие механизмы регуляции генной активности существуют у прокариот?
  - 9.2.1.2.1. Какой тип контроля (тип управления) называется негативным?
  - 9.2.1.2.2. Какой тип контроля (тип управления) называется позитивным?
  - 9.2.1.2.3. Какие опероны называются индуцибельными?
  - 9.2.1.2.4. Какие опероны называются репрессибельными?
- 9.2.2. Как регулируется генная активность у эукариот?
  - 9.2.2.1. Как регулируется генная активность у эукариот до транскрипции гена?
    - 9.2.2.1.1. Каков механизм гормональной регуляции генной активности?
    - 9.2.2.1.2. Каков механизм регуляции генной активности на уровне хроматина?
  - 9.2.2.2. Как регулируется генная активность на стадии транскрипции?
  - 9.2.2.3. Как регулируется экспрессия генов на посттранскрипционных стадиях?
    - 9.2.2.3.1. Как регулируется экспрессия генов на стадии процессинга и сплайсинга?
  - 9.2.2.4. Как регулируется экспрессия генов на посттрансляционных стадиях?
- 9.3. Как происходит дифференциальная активность генов на разных этапах онтогенеза?
  - 9.3.1. Какова роль цитоплазмы яйцеклетки в детерминации развития организма?
  - 9.3.2. Как происходит каскадная регуляция генной активности?
  - 9.3.3. Что называется экспрессивностью гена?
  - 9.3.4. Что называется пенетрантностью гена?
  - 9.3.5. От чего зависит пенетрантность и экспрессивность генов?
- 9.4. Как генетически детерминирована продолжительность жизни?

## 10. Мутационная изменчивость

Литература: Меркурьева и др., 1991: с 143-164.; Петухов и др., 1996: с. 156-177; Петухов и др., 2007: с. 273-297.

- 10.1. Что называется изменчивостью и какие типы изменчивости вам известны?
  - 10.1.1. Что называется наследственной изменчивостью?
    - 10.1.1.1. Какая изменчивость называется комбинативной?
    - 10.1.1.2. Какая изменчивость называется мутационной?
      - 10.1.1.2.1. Что называется мутацией?

- 10.1.1.2.2. Что называется мутагенезом?
- 10.1.2. Что называется ненаследственной изменчивостью?
  - 10.1.2.1. Какая изменчивость называется онтогенетической?
  - 10.1.2.2. В чём заключается двойственность природы онтогенетической изменчивости?
- 10.2. Каковы основные положения мутационной теории?
  - 10.2.1. Назовите основные положения мутационной теории Гуго де Фриза.
  - 10.2.2. Раскройте связь закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И.Вавилова с мутационной теорией.
- 10.3. Классификация мутаций.
  - 10.3.1. Как классифицируют мутации по характеру изменения генома?
    - 10.3.1.1. Какие мутации называются генными?
    - 10.3.1.2. Какие мутации называются хромосомными?
    - 10.3.1.3. Какие мутации называются геномными?
  - 10.3.2. Как классифицируют мутации по проявлению в гетерозиготе?
    - 10.3.2.1. Какие мутации называют доминантными?
    - 10.3.2.2. Какие мутации называют рецессивными?
  - 10.3.3. Как классифицируют мутации по отклонению от нормы (от «дикого типа»)?
    - 10.3.3.1. Какие мутации называют прямыми?
    - 10.3.3.2. Какие мутации называют реверсиями?
  - 10.3.4. Как классифицируют мутации в зависимости от причин их возникновения?
    - 10.3.4.1. Какие мутации называют спонтанными?
    - 10.3.4.2. Какие мутации называют индуцированными?
  - 10.3.5. Как классифицируют мутации по локализации в клетке?
    - 10.3.5.1. Какие мутации называются ядерными?
    - 10.3.5.2. Какие мутации называются цитоплазматическими?
  - 10.3.6. Как классифицируют мутации по возможности наследования?
    - 10.3.6.1. Какие мутации называют генеративными?
    - 10.3.6.2. Какие мутации называют соматическими?
  - 10.3.7. Как классифицируют мутации по влиянию на жизнеспособность?
    - 10.3.7.1. Какие мутации называют летальными?
    - 10.3.7.2. Какие мутации называют полуметальными?
    - 10.3.7.3. Какие мутации называют жизнеспособными (витальными)?
  - 10.3.8. Как классифицируют мутации по фенотипическому проявлению?
    - 10.3.8.1. Какие мутации называются морфологическими?
    - 10.3.8.2. Какие мутации называются физиологическими?
    - 10.3.8.3. Какие мутации называются биохимическими?
- 10.4. Какими методами изучают мутации?

- 10.4.1. Как изучают мутации у прокариот и эукариот на молекулярном уровне?
  - 10.4.1.1. Опишите «метод отпечатков» для обнаружения мутаций у бактерий.
- 10.4.2. Как изучают мутации на цитологическом уровне?
- 10.4.3. Как изучают мутации на организменном уровне?
  - 10.4.3.1. Какие методы изучения мутаций у дрозофилы вам известны?
  - 10.4.3.2. Какие методы изучения мутаций у сельскохозяйственных животных вам известны?
- 10.5. Каковы причины и механизмы генных мутаций
- 10.6. Как классифицируют хромосомные мутации (перестройки, аберрации)?
  - 10.6.1. Какие перестройки называются внутрихромосомными?
    - 10.6.1.1. Какие перестройки называются дефиценсами?
    - 10.6.1.2. Какие перестройки называются делецией?
    - 10.6.1.3. Какие перестройки называются инверсией?
    - 10.6.1.4. Какие инверсии называют парацентрическими?
    - 10.6.1.5. Какие инверсии называют перичцентрическими?
    - 10.6.1.6. Какие перестройки называются внутрихромосомными транслокациями?
    - 10.6.1.7. Какие транслокации называют парацентрическими?
    - 10.6.1.8. Какие транслокации называют перичцентрическими?
    - 10.6.1.9. Какие перестройки называются дупликацией?
  - 10.6.2. Какие перестройки называются межхромосомными?
    - 10.6.2.1. Какие транслокации называются симметричными?
    - 10.6.2.2. Какие транслокации называются асимметричными?
    - 10.6.2.3. Какие транслокации называются реципрокными?
    - 10.6.2.4. Какие транслокации называются нереципрокными?
  - 10.6.3. Какие транслокации называются центрическими слияниями (Робертсоновскими транслокациями)?
- 10.7. Как обозначаются хромосомные мутации в соответствии с существующей номенклатурой хромосом?
- 10.8. Как образуются числовые и структурные аномалии кариотипа?
  - 10.8.1. Какие хромосомы называются ломкими?
  - 10.8.2. Что называется хромосомной нестабильностью?
- 10.9. Каково значение хромосомных перестроек в эволюции и селекции?
- 10.10. Какова классификация геномных мутаций?
  - 10.10.1. Что называют анеуплоидией (гетероплоидией)?
    - 10.10.1.1. Как возникают трисомии и моносомии?
    - 10.10.1.2. Как отражается анеуплоидия на жизнеспособности организмов (растений, животных, человека)?
    - 10.10.1.3. Приведите примеры трисомии и моносомии у человека.
    - 10.10.1.4. Приведите примеры трисомии и моносомии у сельскохозяйственных животных.
  - 10.10.2. Какое явление называется гаплоидией?

- 10.10.2.1. Каковы причины гаплоидии?
- 10.10.2.2. Приведите примеры гаплоидных организмов.
- 10.10.2.3. Как отражается гаплоидия на развитии организмов?
- 10.10.3. Какое явление называется полиплоидией (эуплоидией)?
  - 10.10.3.1. Что называется автополиплоидией?
  - 10.10.3.2. Как отражается полиплоидия на развитии и жизнеспособности растений, животных?
  - 10.10.3.3. Каковы особенности мейоза и наследования признаков у автополиплоидов?
- 10.10.4. Какое явление называется аллополиплоидией?
  - 10.10.4.1. Приведите примеры искусственной и естественной аллополиплоидии.
  - 10.10.4.2. Каково биологическое значение аллополиплоидии?
- 10.10.5. Как используют полиплоидию в сельскохозяйственной практике. Приведите примеры.
- 10.10.6. Индуцированный мутагенез и его роль в животноводстве и ветеринарии.
  - 10.10.6.1. Какие мутагены называются физическими?
  - 10.10.6.2. Какие мутагены называются химическими?
  - 10.10.6.3. Какие мутагены называют биологическими?
  - 10.10.6.4. Одинакова ли ценность методов экспериментального вызывания мутаций для повышения продуктивности: а) животных; б) перекрестноопыляющихся растений и в) самоопыляющихся растений?
  - 10.10.6.5. Если вы считаете, что значение этих методов для указанных организмов неодинаково, то укажите, почему
- 10.11. Какова опасность антропогенного загрязнения окружающей среды для наследственного аппарата человека и животных?
  - 10.11.1. К чему может привести повышение уровня радиационного и химического загрязнения окружающей среды?
  - 10.11.2. Какие методы генетического мониторинга антропогенного загрязнения окружающей среды вам известны?
    - 10.11.2.1. Какими методами можно анализировать изменение частот генных мутаций у животных?
    - 10.11.2.2. Какими методами можно анализировать частоту хромосомных нарушений у животных?
      - 10.11.2.2.1. Что называется сестринским хроматидным обменом? Каков принцип анализа частот сестринских хроматидных обменов?
      - 10.11.2.2.2. Что называется микроядром? Каков принцип анализа частот микроядер?
    - 10.11.2.3. Как влияет антропогенное загрязнение окружающей среды на частоты злокачественных раковых заболеваний?
  - 10.11.3. Какие вещества называются антимутагенами?
    - 10.11.3.1. Какие группы антимутагенов вам известны?

## 11. Генетика количественных признаков

Литература: Меркурьева и др., 1991: с. 228-240; Петухов и др., 1996: с.205-207; Петухов и др., 2007: с. 337-343.

- 11.1. Какие признаки организмов называются количественными?
  - 11.1.1. Чем отличается фенотипическое проявление количественных признаков от проявления качественных признаков?
  - 11.1.2. Какие два типа изменчивости количественных признаков известны? Приведите примеры.
  - 11.1.3. Действием каких генов обусловлено наследование количественных признаков?
    - 11.1.3.1. Что называется полимерией?
    - 11.1.3.2. Что называется полигией?
    - 11.1.3.3. Чем отличается полимерия от полигии?
  - 11.1.4. Какие методы математической статистики используют для изучения изменчивости и наследуемости количественных признаков.
- 11.2. Каков биологический смысл понятия «наследуемость»?
  - 11.2.1. Что называется наследственностью?
  - 11.2.2. Что называется наследованием?
  - 11.2.3. Что называется наследуемостью?
  - 11.2.4. В чём различие этих трёх понятий?
  - 11.2.5. Как определяют вариансу фенотипической изменчивости?
    - 11.2.5.1. Из каких компонентов складывается варианса фенотипической изменчивости?
    - 11.2.5.2. В чём заключается смысл вариансы генотипической изменчивости?
    - 11.2.5.3. В чём заключается смысл вариансы паратипической изменчивости?
  - 11.2.6. Как математически выражается величина коэффициента наследуемости?
    - 11.2.6.1. Каков селекционный смысл коэффициентов наследуемости, величина которых меньше 0,05?
    - 11.2.6.2. Каков селекционный смысл коэффициентов наследуемости, величина которых больше 0,7?
    - 11.2.6.3. Какую группу животных характеризует коэффициент наследуемости: вид в целом, породу в целом, отдельную популяцию (стадо), или единичное животное?
    - 11.2.6.4. Как определить коэффициент наследуемости, используя коэффициент корреляции?
    - 11.2.6.5. Как определить коэффициент наследуемости, используя коэффициент регрессии?
    - 11.2.6.6. Как определить коэффициент наследуемости, используя данные дисперсионного анализа?

- 11.3. Что называется коэффициентом повторяемости?
- 11.3.1. Назовите основные свойства коэффициента повторяемости.
  - 11.3.2. Какова формула коэффициента повторяемости в общем виде?
  - 11.3.3. Каков алгоритм вычисления коэффициента повторяемости?
  - 11.3.4. Для каких целей используют коэффициент повторяемости?
- 11.4. Как применяются в селекции коэффициент наследуемости, коэффициент повторяемости и коэффициент генетических корреляций?
- 11.4.1. Что называется величиной селекционного дифференциала ( $S_d$ ) и как он вычисляется?
  - 11.4.2. Как соотносятся селекционный эффект, селекционный дифференциал и коэффициент наследуемости?
  - 11.4.3. Что называется величиной селекционного эффекта ( $R$ ) и как он вычисляется?
  - 11.4.4. Как вычисляют показатель интенсивности селекции?
  - 11.4.5. Какой смысл заключается в генетическом коэффициенте корреляции?
    - 11.4.5.1. Что показывает генетический коэффициент корреляции?
    - 11.4.5.2. Что позволяет прогнозировать генетический коэффициент корреляции?

## 12. Генетика популяций

Литература: Меркурьева и др., 1991: с.241-264; Петухов и др., 1996: с. 196-208; Петухов и др., 2007: с. 325-345.

- 12.1. Что в генетике называют популяцией?
- 12.1.1. Какая популяция называется панмиктической (панмиксной)?
  - 12.1.2. Какие популяции называют природными, а какие – искусственными?
  - 12.1.3. Что принято считать популяцией в животноводстве?
  - 12.1.4. Каков генетический смысл понятия «чистая линия»?
- 12.2. Каковы особенности панмиктических популяций?
- 12.2.1. Что называют генофондом популяции?
  - 12.2.2. Что называют генетической структурой популяции?
    - 12.2.2.1. Чем характеризуют генетическую структуру популяции?
    - 12.2.2.2. Что называется коадаптацией генов?
    - 12.2.2.3. Как влияет коадаптация генов на генетическую структуру популяции?
    - 12.2.2.4. Что называют генетическим равновесием популяции?

- 12.3. Популяционная генетика как научное направление исследований.
- 12.3.1. Что изучает генетика популяций?
  - 12.3.2. Кто является основоположником генетики популяций?
  - 12.3.3. Какова роль работ В. Иогансена в развитии популяционной генетики?
  - 12.3.4. Какие российские популяционные генетики вам известны? Какова их роль в развитии популяционной генетики?
- 12.4. Методы изучения популяций.
- 12.4.1. Каково значение для популяционной генетики метода генетического (гибридологического) анализа?
  - 12.4.2. Каково значение для популяционной генетики метода цитогенетического анализа?
  - 12.4.3. Каково значение для популяционной генетики метода эколого-физиологического анализа?
  - 12.4.4. Каково значение для популяционной генетики метода математического анализа?
- 12.5. Основные закономерности генетической структуры популяции и чистых линий в работах В.Иогансена.
- 12.5.1. Какие опыты В.Иогансена доказали влияние внешней среды на изменчивость?
  - 12.5.2. Какие два типа изменчивости выделил В.Иогансен.
  - 12.5.3. Что в генетике называют чистой линией?
  - 12.5.4. Какие закономерности обнаружил В.Иогансен при работе с чистыми линиями.
- 12.6. Закон Харди-Вайнберга.
- 12.6.1. Выведите формулу закона Харди-Вайнберга.
  - 12.6.2. При каких ограничениях действует закон Харди-Вайнберга?
  - 12.6.3. Сформулируйте закон Харди-Вайнберга.
- 12.7. Методы определения генетической структуры и генного равновесия популяции
- 12.7.1. Как определяют структуру популяции при наличии в ней морфологически различимых гомозигот по рецессивному аллелю?
  - 12.7.2. Как выявляют нарушение генного равновесия в популяции?
    - 12.7.2.1. Как используют критерий хи-квадрат для обнаружения нарушений генного равновесия в популяциях?
  - 12.7.3. Какое скрещивание называется стабилизирующим?
    - 12.7.3.1. Какая закономерность динамики частот генов в популяции была обнаружена К. Пирсоном и позже была названа законом стабилизирующего скрещивания?
    - 12.7.3.2. Какие события в популяции предшествуют стабилизирующему скрещиванию?



- 12.7.3.3. К какому генетическому состоянию популяции приводит стабилизирующее скрещивание? Чем оно отличается от ранее существовавшего состояния популяции?
- 12.8. Причины изменения генетической структуры популяции**
- 12.8.1. Как влияет отбор на генетическую структуру популяции?
- 12.8.1.1. Что называется приспособленностью популяции?
- 12.8.1.2. Что является показателем приспособленности популяции?
- 12.8.1.3. Какие экологические параметры популяции являются компонентами приспособленности?
- 12.8.1.4. Как изменяется под действием естественного отбора приспособленность популяции?
- 12.8.2. Как действует отбор по доминантным аллелям?
- 12.8.2.1. К чему приводит отбор в пользу доминантных аллелей?
- 12.8.2.2. К чему приводит отбор против доминантных аллелей?
- 12.8.3. Как действует отбор по рецессивным аллелям?
- 12.8.3.1. К чему приводит отбор в пользу рецессивных аллелей?
- 12.8.3.2. К чему приводит отбор против рецессивных аллелей?
- 12.8.4. К чему приводит отбор гетерозигот?
- 12.8.4.1. К чему приводит отбор в пользу гетерозигот?
- 12.8.4.2. К чему приводит отбор против гетерозигот?
- 12.8.5. Какое явление называется частотно-зависимым отбором?
- 12.8.5.1. Приведите пример частотно-зависимого отбора из животноводческой практики.
- 12.8.5.2. Как действует в природных популяциях частотно-зависимый половой отбор? К чему он приводит?
- 12.8.6. Как влияет внешняя среда на эффект отбора?
- 12.8.6.1. Какие существуют типы отбора?
- 12.8.6.2. Какой отбор называется стабилизирующим?
- 12.8.6.3. Как графически может быть представлено действие стабилизирующего отбора?
- 12.8.6.4. Какова приспособленность особей находящихся за пределами  $\pm 2\sigma$ ?
- 12.8.6.5. Что происходит с размахом изменчивости признака под действием стабилизирующего отбора?
- 12.8.6.6. Какой отбор называют движущим (направленным)?
- 12.8.6.7. К каким результатам приводит движущий (направленный) отбор?
- 12.8.6.8. Что происходит с размахом изменчивости признака под действием движущего (направленного) отбора?
- 12.8.6.9. Какой отбор называют дизруптивным?
- 12.8.6.10. К каким результатам приводит дизруптивный отбор?
- 12.8.6.11. Что происходит с размахом изменчивости признака под действием дизруптивного отбора?
- 12.9. Ответ популяции на отбор и прогнозирование этого ответа.**
- 12.9.1. Какой показатель служит мерой интенсивности отбора?
- 12.9.1.1. Как вычислять селекционный дифференциал?
- 12.9.1.2. Приведите формулу вычисления селекционного дифференциала.

- 12.9.1.3. Приведите формулу вычисления ответа популяции на отбор.
- 12.9.2. Как влияет длительность отбора на генетическую структуру популяции?
- 12.9.3. Каковы пределы действия отбора?
- 12.10. Как влияет мутационный процесс на генетическую структуру популяции?
- 12.11. Что называется генетическим грузом популяции?
  - 12.11.1. Что называется мутационным генетическим грузом?
  - 12.11.2. Что называется сбалансированным генетическим грузом?
  - 12.11.3. Что называется переходным (субституционным) генетическим грузом?
- 12.12. Как влияет дрейф генов на генетическую структуру популяции?
  - 12.12.1. Что называется дрейфом генов?
  - 12.12.2. В популяциях какой численности чаще всего происходит дрейф генов?
  - 12.12.3. К каким изменениям генетической структуры популяции приводит дрейф генов?
- 12.13. Как влияет миграция особей на генетическую структуру популяции?
- 12.14. Как влияют близкородственные скрещивания и неродственные скрещивания на генетическую структуру популяции?
  - 12.14.1. С какой целью проводят генетический контроль (ревизию) искусственных популяций в животноводстве?
- 12.15. Что называется генетическим гомеостазом популяции?

### 13. Инбридинг, инбредная депрессия и гетерозис

Литература: Меркурьева и др., 1991: с.264-277; Петухов и др., 1996: с. 200-202 и 207-208; Петухов и др., 2007: с. 332-345.

- 13.1. Что называется инбридингом?
  - 13.1.1. Какое потомство называют аутбредным?
  - 13.1.2. Какое потомство называется инбредным?
    - 13.1.2.1. Какие скрещивания в практике животноводства называются кровосмешением?
    - 13.1.2.2. Какие скрещивания в практике животноводства называются разведением в близком родстве?
    - 13.1.2.3. Какие скрещивания в практике животноводства называются разведением в умеренном и отдалённом родстве?
- 13.2. Каковы биологические эффекты инбридинга?
  - 13.2.1. Для каких целей в животноводстве используют инбридинг?

- 13.2.2. Какое явление называют инбредной депрессией?  
 13.2.2.1. Как проявляется инбредная депрессия у организмов?
- 13.2.3. Как в процессе развития биологии различные учёные объясняли явление инбридинга?  
 13.2.3.1. Как инбридинг и инбредную депрессию объяснял Ч. Дарвин?  
 13.2.3.2. Как инбридинг и инбредную депрессию объясняли генетики в конце XX века?
- 13.2.4. Одинаково ли реагируют на инбридинг различные виды сельскохозяйственных животных?  
 13.2.4.1. Какие виды сельскохозяйственных животных сильнее реагируют на инбридинг, а какие – слабее?  
 13.2.4.2. Что в разведении животных называют инбредной линией?  
 13.2.4.3. Почему в одних случаях удаётся инбридировать животных и создавать чистые линии, а в других случаях эти попытки заканчиваются неудачей?
- 13.2.5. Какие меры применяют в животноводстве для снижения инбредной депрессии?
- 13.2.6. Какие схемы инбридинга используют в современной селекции?
- 13.2.7. Какие способы количественного учёта и схематического изображения инбридинга используют в животноводстве?  
 13.2.7.1. Как выражается степень инбридинга по Шапоружу?  
 13.2.7.2. Как математически выражается степень инбридинга по Райту-Кисловскому?  
 13.2.7.2.1. Что показывает коэффициент инбридинга?  
 13.2.7.3. Как математически выражается степень возрастания генетического сходства между двумя сравниваемыми животными?
- 13.3. Что называется гетерозисом?
- 13.3.1. Как различные учёные объясняли явление гетерозиса?  
 13.3.1.1. На какие четыре основные группы можно разделить гипотезы, объясняющие гетерозис?  
 13.3.1.2. В чём суть гипотезы гетерозиготного состояния по многим генам?  
 13.3.1.3. В чём суть гипотезы взаимодействием доминантных благоприятных генов?  
 13.3.1.4. В чём суть гипотезы сверхдоминирования?  
 13.3.1.5. В чём суть гипотезы (Н.В. Турбин) интегрирующего генетического баланса?
- 13.3.2. Как современная генетика объясняет явление гетерозиса?
- 13.3.3. Какое явление называется отрицательным гетерозисом?
- 13.3.4. Как вычисляется величина гетерозиса по формуле К.Б. Свечина?
- 13.3.5. Какова формула Н.Г. Дмитриева и И.Л. Гальперна для вычисления гетерозисного эффекта?

- 13.3.6. Приведите примеры гетерозиса при межвидовом, межпородном и других скрещиваниях в животноводческой практике.

## 14. Генетика иммунитета.

Литература: Меркурьева и др., 1991: с 278-291 и 331-333; Петухов и др., 1996: с. 228-249; Петухов и др., 2007: с. 366-393.

- 14.1. Что является предметом (объектом изучения) иммунологии?
- 14.1.1. Какова цель иммунологии?
- 14.1.2. Что называется иммунитетом?
- 14.1.3. Что называется антигеном? Что и кто может быть антигеном?
- 14.1.4. Что называется антителом?
- 14.1.4.1. Чем являются антитела с точки зрения биохимии?
- 14.1.4.2. Чем являются антитела с точки зрения генетики?
- 14.2. Какие основные события в развитии иммунологии вам известны?
- 14.2.1. Когда и где была проведена первая иммунизация людей?
- 14.2.2. Кто заложил основы иммунологии? Какие открытия и мероприятия послужили фундаментом иммунологии?
- 14.2.3. Какие открытия в иммунологии были сделаны в первой половине XX века?
- 14.2.4. Какие задачи решает иммунология на современном этапе?
- 14.3. Какие два типа защитных механизмов организма вам известны?
- 14.3.1. Какова природа неспецифических защитных механизмов?
- 14.3.1.1. Какие функции организма относят к неспецифическим защитным механизмам?
- 14.3.2. Какая система организма формирует специфические защитные механизмы?
- 14.4. Какая система организма называется иммунной?
- 14.4.1. Какие органы входят в иммунную систему?
- 14.4.2. Какие из этих органов относятся к центральным органам иммунной системы?
- 14.4.3. Какие из этих органов являются периферическими органами иммунной системы?
- 14.5. Какие органы животных обуславливают естественную резистентность?
- 14.5.1. Какой иммунитет называется клеточным?

- 14.5.2. Какой иммунитет называется гуморальным?
- 14.5.3. Что называется иммунореактивностью? (М-286).
- 14.6. Какова химическая структура иммуноглобулинов?
  - 14.6.1. Опишите химическую структуру иммуноглобулинов на примере IgG или любого другого.
  - 14.6.2. На сколько и на какие классы разделяют иммуноглобулины в зависимости от их химической структуры?
    - 14.6.2.1. Что называется аллотипом иммуноглобулинов?
    - 14.6.2.2. Что называется изотипом иммуноглобулинов?
    - 14.6.2.3. Что называется идиотипом иммуноглобулинов?
- 14.7. Какие функции выполняют иммуноглобулины?
  - 14.7.1. Как протекает реакция «антиген-антитело»?
- 14.8. Как устроены и как экспрессируются гены иммуноглобулинов?
  - 14.8.1. Какова генетическая природа огромного разнообразия антител?
- 14.9. Как осуществляется генетический контроль иммунного ответа?
  - 14.9.1. Что называется иммунным ответом (иммунологической реактивностью)?
  - 14.9.2. Как можно схематически описать процесс иммунного ответа?
- 14.10. Какие гены называются генами иммунного ответа?
  - 14.10.1. Каковы основные свойства генов иммунного ответа?
- 14.11. В чём заключаются причины межлинейных и межпопуляционных различий в силе иммунного ответа?
- 14.12. Что называют главным комплексом гистосовместимости?
  - 14.12.1. Что называют трансплантатом?
  - 14.12.2. Что называется ауто трансплантацией, изотрансплантацией, аллотрансплантацией, ксенотрансплантацией?
  - 14.12.3. Какие белки кодируют гены главного комплекса гистосовместимости?
  - 14.12.4. Какова структура главного комплекса гистосовместимости у человека и разных видов сельскохозяйственных животных?
  - 14.12.5. Почему генетические механизмы гистосовместимости важно учитывать при трансплантации эмбрионов?
  - 14.12.6. Какова связь главного комплекса гистосовместимости с заболеваниями?
- 14.13. Как иммунологические особенности животных влияют на уровень воспроизведения (М-124-34)?
  - 14.13.1. На какие этапы и уровни репродукции могут оказывать влияние иммунные процессы (М-125)?

- 14.13.2. Сколько антигенов включает в себя иммунная система спермия?
- 14.13.3. Каково сходство антигенов головки и хвоста спермиев?
- 14.13.4. Что называется аутоиммунностью?
- 14.13.4.1. К чему могут привести аутоиммунные реакции при сперматогенезе?
- 14.13.4.2. Какие причины могут вызвать у самца образование аутоантител к собственным гаметам (М-126)?
- 14.13.4.3. Как можно оценить оплодотворяющую способность сперматозоидов по состоянию акросомы? Опишите метод Н.И.Соколовской (М-127).
- 14.13.4.4. Что называют гематотестикулярным барьером (М-127)?
- 14.13.5. Каковы антигенные свойства половой системы самки?
- 14.13.5.1. Сколько специфических антигенов обнаружено в яичнике самок (М.-128)?
- 14.13.6. Какова неспецифическая иммунная реакция самки на введение в её половые пути семенной жидкости?
- 14.13.6.1. Каковы особенности каждого из 4 этапов оплодотворения (М-129)?
- 14.13.6.2. Как влияют иммунные свойства прозрачной оболочки яйцеклетки на результативность оплодотворения (М-130)?
- 14.13.6.3. Как влияет сходство антигенного набора у самок и самцов на оплодотворяемость?
- 14.13.7. В эмбриоинженерной трансплантации какова роль иммунных реакций между пересаженной зиготой и самкой-реципиентом?
- 14.13.8. Каковы иммунологические взаимоотношения матери и плода?
- 14.13.8.1. Какой период онтогенеза называют пренатальным?
- 14.13.8.2. Почему зигота в доимплантационный период не вызывает иммунных реакций у самки?
- 14.13.8.3. Почему преобразование бластоцисты в эмбрион может сопровождаться гибелью этого эмбриона (М-131)?
- 14.13.8.4. К чему могут приводить иммунные различия организмов самки и развивающегося в ней эмбриона?
- 14.13.9. Каковы особенности функционирования иммунной системы в постэмбриональный период?
- 14.13.9.1. Какова активность собственной иммунной системы новорождённого животного?
- 14.13.9.2. Какова иммунная роль молозива?
- 14.13.9.3. Когда у молодняка сельскохозяйственных животных начинают синтезироваться собственные антитела (М.-133)?
- 14.14. Какие первичные (врождённые) аномалии иммунной системы вам известны?
- 14.14.1. Что называют первичным иммунодефицитом? Приведите примеры.
- 14.14.2. Что называют вторичным иммунодефицитом? Приведите примеры.
- 14.15. Какие теории иммунитета вам известны? Какие из них

- получили наибольшее признание специалистов?
- 14.15.1. Перечислите основные положения клонально-селекционной теории иммунитета.
- 14.15.1.1. Кто автор этой теории? Когда она была создана?
- 14.15.2. Раскройте суть сетевой теории иммунитета.
- 14.15.2.1. Кто автор этой теории. Когда она была создана?

## 15. Иммуногенетический и биохимический белковый полиморфизм

Литература: Меркурьева и др., 1991: с.308-333; Петухов и др., 1996: с. 209-227; Петухов и др., 2007: с.346-365.

- 15.1. Что называется генетическим полиморфизмом?
- 15.1.1. Почему в популяциях организмов существует генетический полиморфизм?
- 15.2. Что изучает иммуногенетика? (М-309)
- 15.2.1. Каковы цель и задачи иммуногенетики?
- 15.2.2. Как возникла и как формировалась наука иммуногенетика?
- 15.3. В чём состоят особенности генетики эритроцитарных антигенов?
- 15.3.1. Что называют антигеном?
- 15.3.1.1. Какие антигены называются аллоантигенами?
- 15.3.2. Какова химическая структура эритроцитарных антигенов?
- 15.3.3. Как генетически детерминированы эритроцитарные антигены?
- 15.3.3.1. Как происходит транскрипция эритроцитарных антигенов?
- 15.3.3.2. Как происходит трансляция эритроцитарных антигенов?
- 15.3.3.3. Какие посттрансляционные модификации могут происходить с эритроцитарными антигенами?
- 15.3.4. Как принято обозначать эритроцитарные антигены?
- 15.3.5. Что называют группой крови и системой групп крови?
- 15.3.5.1. Какие системы групп крови называются простыми?
- 15.3.5.2. Какие системы групп крови называются сложными?
- 15.3.5.3. Какие системы групп крови называются закрытыми?
- 15.3.5.4. Какие системы групп крови называются открытыми?
- 15.3.5.5. Какова степень полиморфизма различных систем групп крови у сельскохозяйственных животных? Приведите примеры.
- 15.3.5.6. Что называют типом крови (кровяным типом)?
- 15.3.5.7. Как записывается фенотип животного по системам групп крови?
- 15.3.5.8. Как записывается генотип групп крови животного?
- 15.4. Какими методами определяют эритроцитарные антиге-

- ны?
- 15.4.1. Что в иммуногенетике называют реагентом?
  - 15.4.2. Что называют моноспецифической сывороткой (моносывороткой)?
    - 15.4.2.1. Опишите схему получения моноспецифической сыворотки.
  - 15.4.3. Что называют антигенными детерминантами?
  - 15.4.4. Что называется реакцией гемолиза? Почему она происходит?
  - 15.4.5. Что называется агглютинацией эритроцитов? Почему она происходит?
- 15.5. Как происходит наследование групп крови?
- 15.5.1. Как наследуются группы крови у человека?
    - 15.5.1.1. Как наследуются группы крови системы АВ0?
      - 15.5.1.1.1. Что называется кодоминированием?
      - 15.5.1.1.2. Что называется множественным аллелизмом?
    - 15.5.1.2. Как наследуются группы крови системы MN?
    - 15.5.1.3. Как наследуются группы крови системы Резус?
  - 15.5.2. Сколько и какие группы крови известны у сельскохозяйственных животных. Приведите 2-3 примера.
    - 15.5.2.1. Как наследуется и как проявляется гемолитическая болезнь новорождённых у лошадей? В чём заключается сходство и в чём – различие в наследовании и проявлении подобной системы групп крови (Резус) у человека
- 15.6. Для каких целей в животноводстве и ветеринарии используют определение эритроцитарных антигенов?
- 15.6.1. По каким причинам необходим иммуногенетический контроль происхождения животных?
    - 15.6.1.1. Каков принцип иммуногенетического контроля происхождения животных? Приведите примеры.
  - 15.6.2. Для каких целей определяют генетическое сходство потомков с родоначальником?
  - 15.6.3. С какой целью проводят иммуногенетический анализ близнецов? (П-216).
  - 15.6.4. С какой целью анализируют иммуногенетическую структуру популяции?
  - 15.6.5. Как используют иммуногенетические маркеры в селекции?
    - 15.6.5.1. Какова связь групп крови с резистентностью животных к болезням?
    - 15.6.5.2. Какова связь групп крови с продуктивностью животных?
- 15.7. Как проявляется у животных белковый полиморфизм?
- 15.7.1. Какова сфера полиморфизма локусов, кодирующих белки и ферменты?
  - 15.7.2. Каков принцип аналитического определения белкового полиморфизма?
  - 15.7.3. Как обозначают гены, кодирующие белки и ферменты?



- 15.7.3.1. Как обозначают различные аллели одного локуса, кодирующего какой-либо белок или фермент?
- 15.7.4. Как обозначают различные белковые фенотипы?
- 15.7.5. Как расшифровываются электрофореграммы белков и ферментов?
- 15.8. Как вы охарактеризуете наиболее широко изученные и используемые полиморфные системы?
  - 15.8.1. Охарактеризуйте полиморфизм системы гемоглобина у животных.
    - 15.8.1.1. Какова функция гемоглобина?
    - 15.8.1.2. По каким причинам гемоглобин животных проявляет столь широкую генетическую изменчивость?
    - 15.8.1.3. Как связан полиморфизм системы гемоглобина с хозяйственно ценными признаками сельскохозяйственных животных?
  - 15.8.2. Охарактеризуйте полиморфизм системы трансферрина у животных.
    - 15.8.2.1. Какова функция трансферрина?
    - 15.8.2.2. Какова степень полиморфизма локуса трансферрина у различных видов сельскохозяйственных животных?
  - 15.8.3. Охарактеризуйте полиморфизм системы церулоплазмينا у животных.
    - 15.8.3.1. Какова функция церулоплазмина?
    - 15.8.3.2. Какова степень полиморфизма локуса церулоплазмина у различных видов сельскохозяйственных животных?
  - 15.8.4. Охарактеризуйте полиморфизм системы белков молока.
- 15.9. Для каких целей в животноводстве и ветеринарии используются полиморфные системы белков?
- 15.10. Как выполняется математический анализ полиморфных генетических систем?
  - 15.10.1. Как определяют частоты генов и генотипов?
  - 15.10.2. Как определяют генное равновесие (или неравновесие) популяции?
  - 15.10.3. Как определяют степень гомозиготности популяции?
  - 15.10.4. Как определяют генетическое расстояние между популяциями?
    - 15.10.4.1. Как определяют генетическое расстояние между популяциями по методу Роджерса?
    - 15.10.4.2. Как определяют генетическое расстояние между популяциями по методу Животовского?
    - 15.10.4.3. Как определяют индекс генетического расстояния между популяциями по методу Нагаки?
    - 15.10.4.4. Как определяют индекс генетического сходства популяций по методу Майяла и Лунгстрема?

## 16. Генетика наследственных аномалий и болезней

Литература: Меркурьева и др., 1991: с 291-307, 133-136; Петухов и др., 1996: с. 250-288; Петухов и др., 2007: с. 394-421

- 16.1. Какие мутации называются летальными, сублетальными, субвитальными?
- 16.2. Какие три генетические причины вызывают наследственные аномалии у сельскохозяйственных животных?
  - 16.2.1. Какие аномалии (болезни) называются генными?
    - 16.2.1.1. Какие причины вызывают генные аномалии (болезни)?
    - 16.2.1.2. Каким количеством генов контролируются генные аномалии (болезни)?
    - 16.2.1.3. Какие характерные особенности наследования генных аномалий (болезней) вам известны?
- 16.3. Какие аномалии (болезни) называются наследственно-средовыми?
  - 16.3.1. Какие причины вызывают наследственно-средовые аномалии (болезни)?
  - 16.3.2. Каким количеством генов контролируются наследственно-средовые аномалии (болезни)?
    - 16.3.2.1. Что понимается под «порогом действия» генов, вызывающих наследственно-средовые аномалии (болезни)?
    - 16.3.2.2. Что называется генокопией наследственной аномалии (болезни)?
    - 16.3.2.3. Что называется фенокопией наследственной аномалии (болезни)? (П-251)
- 16.4. Какие исследования входят в комплекс генетического анализа этиологии врождённых аномалий?
  - 16.4.1. Как определяется тип наследования (аномального) признака?
  - 16.4.2. Какой тип наследования признака называется аутосомным рецессивным?
    - 16.4.2.1. Каковы основные правила аутосомного рецессивного наследования?
  - 16.4.3. Какой тип наследования признака называется аутосомным доминантным?
    - 16.4.3.1. Каковы основные правила аутосомного доминантного наследования?
  - 16.4.4. Какой тип наследования называется сцепленным с полом?
    - 16.4.4.1. Каковы основные правила наследования сцепленного с полом?
    - 16.4.4.2. Какое наследование называется голандрическим? Каковы его особенности?
- 16.5. Каковы особенности наследования и проявления ано-

- малый (болезней), имеющих мультифакториальное наследование?
- 16.6. Как изменяется пенетрантность и экспрессивность аномалий (болезней) при наследовании?
- 16.7. Какие наследственные аномалии (болезни) известны у сельскохозяйственных животных?
- 16.7.1. Какие наследственные аномалии (болезни) известны у крупного рогатого скота)?
- 16.7.2. Какие наследственные аномалии (болезни) известны у свиней?
- 16.7.3. Какие наследственные аномалии (болезни) известны у овец?
- 16.7.4. Какие наследственные аномалии (болезни) известны у лошадей?
- 16.7.5. Какие наследственные аномалии (болезни) известны у одомашненных видов птиц?
- 16.8. Как проявляется закон гомологических рядов наследственной изменчивости в проявлении различных мутаций у животных?
- 16.8.1. Кто и когда установил закон гомологических рядов наследственной изменчивости?
- 16.8.2. На каких видах организмов был установлен этот закон?
- 16.8.3. В чём универсальность этого закона?
- 16.8.4. Как этот закон может быть использован в животноводческой практике?
- 16.9. Какие наследственные аномалии (болезни) называются хромосомными?
- 16.9.1. С какой частотой встречаются аномалии хромосом в популяциях животных?
- 16.9.2. Какие типы аномалий хромосом встречаются в популяциях сельскохозяйственных животных?
- 16.9.2.1. Какие хромосомные и геномные (структурные и числовые) мутации обнаружены у крупного рогатого скота (КРС)?
- 16.9.2.1.1. Какие трисомии обнаружены у КРС?
- 16.9.2.1.2. Встречается ли у КРС полиплоидия? Если нет, то почему? Если встречается, то – в каких формах?
- 16.9.2.1.3. Какие структурные aberrации хромосом встречаются у КРС?
- 16.9.2.1.4. Какие aberrации хромосом называются центрическими слияниями (Робертсоновскими транслокациями) и как они проявляются у КРС?
- 16.9.2.2. Какие хромосомные и геномные (структурные и числовые) мутации обнаружены у свиней?
- 16.9.2.2.1. Какие типы структурных aberrаций хромосом обнаружены у свиней? Приведите примеры.
- 16.9.2.2.2. Как часто у свиней встречаются реципрокные транслокации?

- 16.9.2.2.3. Какие биологические эффекты имеют эти транслокации?
  - 16.9.2.2.4. Какие трисомии обнаружены у свиней?
  - 16.9.2.2.5. Обнаружена ли у свиней полиплоидия?
  - 16.9.2.3. Какие хромосомные и геномные (структурные и числовые) мутации обнаружены у лошадей?
    - 16.9.2.3.1. Какие из хромосомных нарушений чаще всего встречаются у лошадей?
    - 16.9.2.3.2. Какие из этих хромосомных нарушений часто служат причиной бесплодия кобыл и жеребцов?
  - 16.9.2.4. Какие хромосомные и геномные (структурные и числовые) мутации обнаружены у сельскохозяйственных видов птиц?
    - 16.9.2.4.1. В чём проявляются особенности спектра aberrаций хромосом у птиц?
- 16.10. Какие аномалии называются экзогенными?

## 17. Болезни с наследственной предрасположенностью

Литература: Меркурьева и др., 1991: с 295-307.; Петухов и др., 1996: с. 289-339; Петухов и др., 2007: с. 428-483.

- 17.1. Какие заболевания животных называются болезнями с наследственной предрасположенностью (наследственно-средовыми)?
- 17.1.1. Какую долю от всех заболеваний составляют болезни с наследственной предрасположенностью?
  - 17.1.2. Что называют резистентностью животных к заболеваниям?
    - 17.1.2.1. Как связаны понятия «резистентность» и «иммунитет»?
  - 17.1.3. Что называют восприимчивостью животных?
    - 17.1.3.1. Что называют болезнью?
    - 17.1.3.2. Что называют заболеванием?
    - 17.1.3.3. Чем различаются понятия «болезнь» и «заболевание»?
    - 17.1.3.4. Что называют «заболеваемостью»?
    - 17.1.3.5. Что называется патогенностью возбудителя?
    - 17.1.3.6. Что называется вирулентностью возбудителя?
- 17.2. Как наследуются резистентность и восприимчивость?
- 17.2.1. Каковы характерные признаки болезней с наследственной предрасположенностью?
  - 17.2.2. Объясните понятие «пороговость признака»
  - 17.2.3. Как графически может быть выражено распределение резистентных и восприимчивых особей в популяции при моногенном и полигенном контроле?
    - 17.2.3.1. Каким будет распределение особей в первом поколении?

- 17.2.3.2. Каким будет распределение особей в возвратном скрещивании?
- 17.2.4. В каких скрещиваниях можно изучить генетический контроль резистентности и восприимчивости?
  - 17.2.4.1. Какими свойствами будут обладать потомки первого поколения?
  - 17.2.4.2. Какими свойствами будут обладать потомки возвратных скрещиваний?
- 17.2.5. Каковы основные методы изучения наследственной резистентности и восприимчивости?
  - 17.2.5.1. Как используют клинико-диагностический метод и что он позволяет выяснить?
  - 17.2.5.2. Как используют близнецовый метод и что он позволяет выяснить?
    - 17.2.5.2.1. Что называется конкордантностью?
    - 17.2.5.2.2. Какова формула для вычисления конкордантности?
    - 17.2.5.2.3. Что называется дискордантностью?
  - 17.2.5.3. Как используют метод анализа межпородных, межлинейных и межсемежных различий и что он позволяет выяснить?
  - 17.2.5.4. Как используют популяционно-статистический метод и что он позволяет выяснить?
  - 17.2.5.5. Как используют метод анализа связи заболевания с маркерными генами и что он позволяет выяснить?
- 17.3. Что называют простым наследованием устойчивости?
  - 17.3.1. Какие примеры простой устойчивости к вирусам, бактериям, нематодам вам известны?
- 17.4. Как проявляется генетическая устойчивость и восприимчивость к вирусным болезням?
  - 17.4.1. Что называется лейкозом и как проявляется это заболевание?
    - 17.4.1.1. Существуют ли межлинейные и межпородные различия устойчивости к лейкозу?
    - 17.4.1.2. Как зависит устойчивость к лейкозу от принадлежности животных к различным линиям и семействам?
    - 17.4.1.3. Как связана восприимчивость к лейкозу с белковым полиморфизмом и иммуногенетическим полиморфизмом?
    - 17.4.1.4. Как связаны восприимчивость (резистентность) к лейкозу и цитогенетические особенности животных?
    - 17.4.1.5. Как наследуется восприимчивость и устойчивость к лейкозу?
    - 17.4.1.6. Как различные гипотезы объясняют этиологию лейкоза?
  - 17.4.2. По каким другим вирусным заболеваниям сельскохозяйственных животных есть сведения об их наследственной предрасположенности?
    - 17.4.2.1. Какие известны сведения о наследственной предрасположенности животных к раку глаз?
    - 17.4.2.2. Какие известны сведения о наследственной предрасположенности животных к ящуру?
    - 17.4.2.3. Какие известны сведения о наследственной предрасположенности животных к болезни Марека?

- 17.4.2.4. Какие известны сведения о наследственной предрасположенности животных к ньюкаслской болезни?
  - 17.4.2.5. Какие известны сведения о наследственной предрасположенности животных к скрепи?
  - 17.4.2.6. Какие известны сведения о наследственной предрасположенности животных к миксоматозу?
- 17.5. Как проявляется генетическая устойчивость и восприимчивость к бактериальным болезням?
- 17.5.1. Что называется маститом и как проявляется это заболевание?
    - 17.5.1.1. Существуют ли межпородные различия устойчивости к маститу?
    - 17.5.1.2. Как зависит устойчивость к маститу от принадлежности животных к различным семействам и линиям?
    - 17.5.1.3. Как влияет форма вымени и сосков на восприимчивость к маститу?
    - 17.5.1.4. Как влияет полимастия на восприимчивость к маститу?
    - 17.5.1.5. Как влияет молочная продуктивность животных на восприимчивость к маститу?
    - 17.5.1.6. Как влияет количество соматических клеток в молоке на восприимчивость к маститу?
    - 17.5.1.7. Как связаны иммунологические особенности животных с восприимчивостью к маститу?
  - 17.5.2. Что называется бруцеллезом и как проявляется это заболевание?
  - 17.5.3. Что называется туберкулёзом и как проявляется это заболевание?
- 17.6. Как проявляется генетическая устойчивость и восприимчивость к протозоозам?
- 17.6.1. Какие заболевания называются протозоозами?
  - 17.6.2. Какие простейшие могут быть возбудителями протозоозов?
    - 17.6.2.1. Какие примеры генетической устойчивости к бабезиозу вам известны?
    - 17.6.2.2. Какие примеры генетической устойчивости к трипаносомозам вам известны?
    - 17.6.2.3. Какие примеры генетической устойчивости к эймериозам (кокцидиозам) вам известны?
    - 17.6.2.4. Какие примеры генетической устойчивости к риккетсиозу (сердечной водянке) вам известны?
- 17.7. Как проявляется генетическая устойчивость и восприимчивость к гельминтозам?
- 17.7.1. Какие заболевания называются гельминтозами?
  - 17.7.2. Какие гельминты могут быть возбудителями гельминтозов?
    - 17.7.2.1. Какие примеры генетической устойчивости к фасциолёзам вам известны?
    - 17.7.2.2. Какие примеры генетической устойчивости к нематодозам вам известны?

- 17.8. Как проявляется генетическая устойчивость и восприимчивость к клещам?
- 17.8.1. Какие животные называются клещами?
  - 17.8.2. Какие данные свидетельствуют о существовании генетических различий животных в восприимчивости животных к поражению клещами?
- 17.9. Как проявляется генетическая устойчивость и восприимчивость животных к болезням желудочно-кишечного тракта?
- 17.10. Как проявляется генетическая устойчивость и восприимчивость животных к болезням обмена веществ?
- 17.10.1. Какие данные свидетельствуют о существовании генетических различий животных в восприимчивости животных к кетозам?
  - 17.10.2. Какие данные свидетельствуют о наследственной обусловленности аномалий обмена химических элементов.
- 17.11. Как проявляется генетическая устойчивость и восприимчивость животных к болезням конечностей?
- 17.11.1. От каких факторов зависит возникновение болезней конечностей?
  - 17.11.2. Какова роль наследственности в возникновении этих болезней?
- 17.12. Какова роль наследственности в предрасположенности животных к бесплодию?
- 17.12.1. Что называется бесплодием?
  - 17.12.2. Какова роль наследственности в возникновении гипоплазии?
  - 17.12.3. Какова роль наследственности в возникновении крипторхизма?
  - 17.12.4. Какова роль наследственности в возникновении гермафродитизма?
  - 17.12.5. Каковы генетические причины мертворождений и спонтанных аборт у животных?
- 17.13. Какова роль наследственности в предрасположенности к стрессу?
- 17.14. Как различные условия среды обитания животных влияют на заболеваемость животных, генетически предрасположенных к этим болезням?
- 17.14.1. Можно ли уменьшить частоту заболеваемости животных болезнями с наследственной предрасположенностью? Если нельзя, то почему? Если можно, то как?
  - 17.14.2. Как влияет возрастание резистентности возбудителей заболеваний к лекарственным препаратам на слож-

ность течения болезней с наследственной предрасположенностью?

- 17.15. Какой комплекс мероприятий вы предложили бы для снижения уровня заболевания животных болезнями с наследственной предрасположенностью, став начальником управления ветеринарной службы Орловской области?

## 18. Основы генетики поведения

Литература: Меркурьева и др., 1991: с.334-351.

### 18.1. Что называется поведением?

18.1.1. Какую роль в поведении животных играет высшая нервная деятельность?

18.1.1.1. Что называется высшей нервной деятельностью?

18.1.1.2. Какую роль в поведении животных играют инстинкты (безусловные рефлексы)?

18.1.1.3. Какую роль в поведении животных играют условные рефлексы?

18.1.2. Что изучают этология и психология?

18.1.3. Что изучает генетика поведения?

18.1.3.1. Что является предметом изучения генетики поведения?

18.1.3.2. Какие методы (элементы) генетического анализа использует генетика поведения в своих исследованиях?

18.1.3.3. Почему исследование поведения начинается обычно с изучения аномальных поведенческих реакций?

18.1.3.4. Что называют стрессом?

18.1.3.4.1. Что называют стрессором?

18.1.3.4.2. Что называют общим адаптационным синдромом?

### 18.2. Что доказывает генетическую обусловленность поведения?

18.2.1. Какие эксперименты доказывают, что в основе различных типов высшей нервной деятельности лежат генетические и детерминируемые ими биохимические различия между организмами?

18.2.1.1. К чему приводит длительный отбор лабораторных животных на низко- и высоковозбудимых?

18.2.1.2. Как гормоны могут влиять на поведение?

18.2.1.3. Как осуществляется в природе отбор генов, определяющих различные типы поведения?

18.2.1.4. Какие генетические факторы влияют на скорость выработки условных рефлексов?

18.2.2. Приведите доказательства влияния на поведение отдельных генов.

18.2.2.1. Как наследуется гигиеническое поведение у пчёл?



- 18.2.2.2. Как влияют на успех спаривания мутации *cinnabar* и *vermilion* у дрозофилы?
- 18.2.2.3. Как наследуется и как влияет на поведение человека заболевание хореза Гентингтона?
- 18.2.2.4. Как могут быть использованы гены, нарушающие поведение у лабораторных животных (например, *ob* у мышей), в исследованиях поведения человека?
- 18.2.3. Приведите примеры поведения, контролируемого небольшим количеством генов.
  - 18.2.3.1. Каковы поведенческие особенности собак породы басенджи и коккер-спаниелей и их межпородных гибридов?
- 18.2.4. Приведите примеры поведения, контролируемого многими генами
  - 18.2.4.1. К чему приводит отбор дрозофил на отрицательный и положительный геотаксис?
  - 18.2.4.2. Как различаются разные линии мышей по предпочтению алкоголя?
- 18.2.5. Приведите примеры влияния на поведение хромосомных нарушений.
  - 18.2.5.1. Как у человека проявляется синдром Мартина-Белла?
  - 18.2.5.2. Как у человека проявляется синдром Дауна?
  - 18.2.5.3. Как у человека проявляется синдром Клайнфельтера (XYY)?
  - 18.2.5.4. Как у человека проявляется синдром трипло-Х (44A+XXX)?
  - 18.2.5.5. Как у человека проявляется синдром Тернера (44A+X0)?
- 18.3. Как влияют факторы среды (или эксперимента) на поведение и адаптацию животных?
- 18.4. Как влияют domestикация, селекция и стабилизирующий отбор на поведение животных?
  - 18.4.1. Какие требования к поведению животных предъявляют современные интенсивные технологии производства?
- 18.5. Как влияет материнский организм на поведение потомства?
- 18.6. Какова роль наследственности в детерминации группового поведения животных?
- 18.7. Какова роль наследственности в детерминации полового поведения животных?
  - 18.7.1. Как мутации изменяют половое поведение дрозофил, мышей, собак?
- 18.8. Какое значение имеет селекция животных на стрессоустойчивость?
  - 18.8.1. На какие 4 группы могут быть разделены причины стрессов? Как животные реагирует на эти факторы?
  - 18.8.2. Как ведётся селекция на стрессоустойчивость среди КРС, свиней, овец, кур и других животных?
- 18.9. Каково значение исследований генетики поведения животных в современном животноводстве?

## 19. Генетика и эволюционное учение

Литература: Меркурьева и др., 1991: с. 427-437;

- 19.1. Как происходило формирование эволюционной теории в биологии в XIX и XX веках?
- 19.2. Как современная биология объясняет возникновение жизни на Земле?
- 19.3. Какова роль мутаций в эволюционном процессе?
  - 19.3.1. Как закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И.Вавилова доказывает реальность эволюционного процесса?
- 19.4. Почему популяцию, а не биологический вид современная биология считает элементарной единицей эволюции?
  - 19.4.1. Что называют макроэволюцией?
  - 19.4.2. Что называют микроэволюцией?
- 19.5. Какова роль полиплоидии и хромосомных перестроек в эволюции?
  - 19.5.1. Приведите примеры эволюции животных в результате полиплоидии.
  - 19.5.2. Каково эволюционное значение генных мутаций?
- 19.6. Какой отбор называется естественным?
  - 19.6.1. Каков механизм действия естественного отбора?
    - 19.6.1.1. Что называется полиморфизмом популяции?
  - 19.6.2. Какой отбор называют стабилизирующим?
  - 19.6.3. Какой отбор называют движущим?
  - 19.6.4. Какой отбор называют дизруптивным?
  - 19.6.5. К каким результатам приводит популяцию каждая из этих трёх форм отбора?
- 19.7. Какова роль знаний о закономерностях эволюции организмов в селекционной практике животноводства?

## 20. Методы профилактики генетических аномалий у животных. Методы повышения наследственной устойчивости животных к болезням.

Литература: Меркурьева и др., 1991: с. 292-307; Петухов и др., 1996: с. 340-366; Петухов и др., 2007: с. 422-427, 484-511

- 20.1. Каковы источник и причины существования в популяциях животных мутаций, снижающих их жизнеспособность и продуктивность?

- 20.2. Каковы действия ветеринарного врача при обследовании приплода?
  - 20.2.1. Что должен сделать ветеринарный врач при обнаружении аномальных животных?
    - 20.2.1.1. С какой целью аномальные особи приплода подвергаются вирусологическому и микробиологическому анализу?
  - 20.2.2. Какие этапы генетического анализа должен выполнить ветеринарный врач при выявлении роли наследственности в этиологии обнаруженных аномалий?
- 20.3. Как проверяется генотип животного-производителя на носительство вредных генов?
- 20.4. С какой целью и как анализируются кариотипы племенных животных?
- 20.5. Для чего нужно повышать резистентность животных к наследственным болезням и болезням с наследственной предрасположенностью?
  - 20.5.1. Каковы частоты (%) наследственных болезней и болезней с наследственной предрасположенностью в популяциях сельскохозяйственных животных?
  - 20.5.2. Какие факторы затрудняют селекцию животных на резистентность к болезням?
- 20.6. Для чего нужна всесторонняя оценка генофонда пород на устойчивость к различным заболеваниям?
  - 20.6.1. Приведите примеры естественной и искусственно созданной резистентности животных к заболеваниям.
  - 20.6.2. Каковы наследуемость и повторяемость устойчивости животных к заболеваниям?
- 20.7. Как проводят массовый отбор на резистентность животных к болезням?
  - 20.7.1. Что включает в себя комплексная оценка генофонда семейств на устойчивость к болезням?
  - 20.7.2. Что включает в себя комплексная оценка генотипа производителей и генофонда линий?
  - 20.7.3. Какие показатели отбора используют при селекции на устойчивость к болезням?
- 20.8. Приведите примеры успешной селекции животных на устойчивость к болезням.
  - 20.8.1. Каковы теоретические предпосылки и доказательства возможности селекции животных на резистентность к болезням?
  - 20.8.2. Приведите пример успешной селекции крупнорогатого скота на устойчивость к клещам и высокой температуре среды. Опишите этапы этой селекции.
  - 20.8.3. Приведите пример успешной селекции животных на устойчивость к гельминтам.

- 20.8.4. Приведите пример успешной селекции кур на устойчивость к пуллорозу (тифу).
- 20.8.5. Приведите пример успешной селекции кур на устойчивость к эймериозу (кокцидиозу)
- 20.9. Какая селекция животных на резистентность называется непрямой и как её проводят?
  - 20.9.1. Почему существует необходимость в непрямой селекции на резистентность?
  - 20.9.2. Какие характерные особенности должны иметь маркерные признаки?
  - 20.9.3. Приведите примеры успешной непрямой селекции на резистентность к болезням.
- 20.10. Какова цель и особенности импульсно-циклического способа разведения животных по линиям?
- 20.11. Перечислите мероприятия по повышению устойчивости животных к болезням и раскройте их основное содержание

## **21. Биометрические методы анализа изменчивости и наследуемости признаков.**

Литература: Меркурьева и др., 1991: с. 165-227; Петухов и др., 1996: с. 122-155; Петухов и др., 2007: с. 230-272.

- 21.1. Что называется изменчивостью? (Раздел 21.1. – для повторения пройденного материала)
  - 21.1.1. Какая изменчивость называется ненаследственной?
    - 21.1.1.1. Назовите синонимы понятия «ненаследственная изменчивость».
  - 21.1.2. Какая изменчивость называется наследственной?
    - 21.1.2.1. Какая изменчивость называется комбинативной?
      - 21.1.2.1.1. В результате каких двух процессов возникает комбинативная изменчивость?
      - 21.1.2.2. Какая изменчивость называется мутационной?
    - 21.1.3. Какая изменчивость называется онтогенетической?
      - 21.1.3.1. Объясните причину двойственной природы онтогенетической изменчивости.
    - 21.1.4. Какая изменчивость называется коррелятивной?
- 21.2. Биометрия – предмет, цель и задачи науки.
  - 21.2.1. Что изучает биометрия?
  - 21.2.2. Для чего применяется биометрия в генетике и селекции животных? [Меркурьева и др., 1991, с. 165].
  - 21.2.3. Что называют признаком в биометрии?
    - 21.2.3.1. Какие признаки называют качественными?
    - 21.2.3.2. Какие признаки называют количественными?

- 21.2.3.2.1. Какие количественные признаки называют счётными?
- 21.2.3.2.2. Какие признаки называют мерными?
- 21.2.3.2.3. Что называют вариантой?
- 21.2.4. Что называют совокупностью в биометрии?
  - 21.2.4.1. Что называют генеральной совокупностью?
  - 21.2.4.2. Что называют выборочной совокупностью?
    - 21.2.4.2.1. Какова суть метода выборочного обследования?
    - 21.2.4.2.2. Что называют рандомизацией выборочной совокупности?
    - 21.2.4.2.3. Какая выборочная совокупность называется репрезентативной?
    - 21.2.4.2.4. Какая выборочная совокупность называется большой?
    - 21.2.4.2.5. Какая выборочная совокупность называется малой?
- 21.3. Вариационный ряд и его построение.
  - 21.3.1. Что называют вариационным рядом?
  - 21.3.2. Что называют классом вариационного ряда?
    - 21.3.2.1. Как зависит число классов в вариационном ряду от объёма выборочной совокупности?
    - 21.3.2.2. Что называют классным промежутком?
    - 21.3.2.3. Как определяют верхнюю границу классового промежутка?
  - 21.3.3. Как определяют частоты вариантов в каждом классе вариационного ряда?
    - 21.3.3.1. Какие графические обозначения используют для обозначения частот вариантов в каждом классе вариационного ряда?
    - 21.3.3.2. Какой класс вариационного ряда называется модальным?
  - 21.3.4. Как графически изображают вариационный ряд?
    - 21.3.4.1. Какой параметр вариационного ряда указывают на оси абсцисс (оси X)?
    - 21.3.4.2. Какой параметр вариационного ряда указывают на оси ординат (оси Y)?
    - 21.3.4.3. Что называют гистограммой?
    - 21.3.4.4. Что называют полигоном распределения?
  - 21.3.5. Каковы причины возникновения двух- и многовершинности вариационного ряда?
  - 21.3.6. Что называют асимметрией вариационного ряда?
    - 21.3.6.1. Какая асимметрия называется положительной?
    - 21.3.6.2. Какая асимметрия называется отрицательной?
  - 21.3.7. Что называется эксцессом вариационного ряда?
- 21.4. Основные статистические показатели, характеризующие совокупность.
  - 21.4.1. Какую величину называют средней арифметической?
    - 21.4.1.1. По какой формуле вычисляют среднюю арифметическую малой выборки?
    - 21.4.1.2. Для чего используют среднюю арифметическую?
    - 21.4.1.3. По какой формуле вычисляют среднюю арифметическую большой выборки?
      - 21.4.1.3.1. В каких случаях используют вычисление средней арифметической методом условной средней?

- 21.4.1.3.2. Какую величину называют условной средней?
- 21.4.1.3.3. Какая величина называется средним значением класса? Как её вычисляют?
- 21.4.1.3.4. Какую величину называют условным отклонением (а) среднего значения класса ( $W_i$ ) от условной средней ( $A$ )?
- 21.4.1.3.5. Как и для чего вычисляют произведения величин  $fa$  и  $fa^2$ ?
- 21.4.2. Какую величину называют средней гармонической?
  - 21.4.2.1. По какой формуле вычисляют среднюю гармоническую?
  - 21.4.2.2. Для чего используют среднюю гармоническую?
- 21.4.3. Какую величину называют средней геометрической?
  - 21.4.3.1. По какой формуле вычисляют среднюю геометрическую?
  - 21.4.3.2. Для чего используют среднюю геометрическую?
- 21.4.4. Какую величину называют средней квадратической?
  - 21.4.4.1. По какой формуле вычисляют среднюю квадратическую?
  - 21.4.4.2. Для чего используют среднюю квадратическую?
- 21.4.5. Какой показатель называется модой?
- 21.4.6. Какой показатель называется медианой?
- 21.4.7. Назовите показатели, которые применяют для характеристики варьирования признака в выборочной совокупности.
- 21.4.8. Какие значения признака в выборочной совокупности называют лимитами?
- 21.4.9. Что называют средним квадратическим (или стандартным) отклонением?
  - 21.4.9.1. По какой формуле вычисляют среднее квадратическое отклонение?
  - 21.4.9.2. Какая закономерность распределения вариантов в вариационном ряду называется правилом трёх сигм?
- 21.4.10. Какой показатель изменчивости признака называют дисперсией?
  - 21.4.10.1. По какой формуле вычисляют дисперсию?
  - 21.4.10.2. Что называют числом степеней свободы?
- 21.4.11. Какой показатель изменчивости признака называют коэффициентом вариации?
  - 21.4.11.1. По какой формуле вычисляют коэффициент вариации?
- 21.4.12. Что называют нормированным отклонением? [Меркурьева и др., 1991, с.178; Петухов и др., 1996, с. 132].
- 21.4.13. Как выполняют оценку достоверности вычисленных статистических показателей? [Меркурьева и др., 1991, с. 192-199; Петухов и др., 1996, с. 133].
  - 21.4.13.1. Как вычисляют ошибку средней арифметической?
  - 21.4.13.2. Как вычисляют ошибку среднего квадратического отклонения?
  - 21.4.13.3. Как вычисляют ошибку коэффициента вариации?
- 21.4.14. Каков смысл понятий «уровень значимости» и «уровень вероятности»? [Петухов и др., 1996, с. 134].
- 21.5. Оценка достоверности различий между двумя выбороч-

## НЫМИ СОВОКУПНОСТЯМИ

21.5.1. Как определяют достоверность различий между средними арифметическими двух выборочных совокупностей?

21.5.1.1. Как вычисляют критерий достоверности различий?

21.5.2. Как определяют достоверность различий между величинами, выраженными в процентах и долях? [Петухов и др., 1996, с. 137].

21.5.3. Как используют критерий «хи-квадрат» ( $\chi^2$ , или критерий соответствия) для сравнения вариационных рядов и выборочных совокупностей? [Меркурьева и др., 1991, с 211; Петухов и др., 1996, с. 141]

21.5.3.1. По какой формуле определяют соответствие установленных в эксперименте (эмпирических) частот частотам теоретически предсказанным [Меркурьева и др., 1991, с 212; Петухов и др., 1996, с. 142]?

## 21.6. Типы распределения вариант

21.6.1. Какое распределение называется нормальным? [Меркурьева и др., 1991, с 199; Петухов и др., 1996, с. 137]

21.6.2. Какое распределение называется распределением Пуассона? [Меркурьева и др., 1991, с 203; Петухов и др., 1996, с. 139]

21.6.3. Какое распределение называется биномиальным? [Меркурьева и др., 1991, с 208; Петухов и др., 1996, с. 138]

21.6.4. Дайте характеристику симметричному, эксцессивному и трансгрессивному распределениям [Меркурьева и др., 1991, с 207 и 210-211; Петухов и др., 1996, с. 140].

## 21.7. Корреляционный анализ

21.7.1. 1. Какие типы связей встречаются в природе?

21.7.2. 2. Какую связь называют функциональной?

21.7.3. 3. Какую связь называют корреляционной?

21.7.3.1. Какой может быть корреляционная связь по своим математическим особенностям?

21.7.3.2. Какую связь называют прямой? Как ещё называют такую связь? Приведите примеры.

21.7.3.3. Какую связь называют обратной? Как ещё называют такую связь? Приведите примеры.

21.7.3.4. Какую связь называют прямолинейной? Приведите примеры.

21.7.3.5. Какую связь называют криволинейной? Приведите примеры.

21.7.3.6. Какую связь называют простой? Приведите примеры.

21.7.3.7. Какую связь называют множественной? Приведите примеры.

21.7.3.8. Между какими признаками может быть выявлена корреляционная связь? Приведите примеры.

21.7.4. Что называется коэффициентом корреляции?

21.7.4.1. Что показывает коэффициент корреляции?

21.7.4.2. Какие свойства коэффициента корреляции вам известны?

21.7.5. Как вычисляют коэффициент корреляции для малой выборки?

- 21.7.5.1. Какова рабочая формула, позволяющая вычислить коэффициент корреляции для малой выборки?
- 21.7.5.2. Каков алгоритм вычисления коэффициента корреляции для малой выборки?
- 21.7.6. Как вычисляют коэффициент корреляции для большой выборки?
  - 21.7.6.1. Какова рабочая формула, позволяющая вычислить коэффициент корреляции для малой выборки?
  - 21.7.6.2. Каков алгоритм вычисления коэффициента корреляции для малой выборки?
- 21.7.7. Как вычисляют ошибку коэффициента корреляции? [Меркурьева и др., 1991, с 194; Петухов и др., 1996, с. 147].
  - 21.7.7.1. Что показывает ошибка коэффициента корреляции?
- 21.7.8. Как вычисляют достоверность коэффициента корреляции?
  - 21.7.8.1. Что показывает достоверность коэффициента корреляции?
- 21.7.9. Как вычисляют коэффициент корреляции между альтернативными признаками ? [Меркурьева и др., 1991, с 184; Петухов и др., 1996, с. 149]
- 21.7.10. Как вычисляют полихорический коэффициент связи? [Меркурьева и др., 1991, с 185;]
- 21.7.11. Как вычисляют ранговый коэффициент связи по Спирмену? [Меркурьева и др., 1991, с 187;]
- 21.7.12. Как вычисляют корреляционное соотношение при криволинейных корреляционных зависимостях? [Меркурьева и др., 1991, с. 187-189;]
- 21.7.13. Как вычисляется генетический коэффициент корреляции между признаками? [Меркурьева и др., 1991, с 190;].
- 21.8. Регрессионный анализ
  - 21.8.1. Что называют коэффициентом регрессии? [Меркурьева и др., 1991, с 183; Петухов и др., 1996, с. 149].
    - 21.8.1.1. Что показывает коэффициент регрессии?
    - 21.8.1.2. По какой формуле вычисляют коэффициент регрессии?
    - 21.8.1.3. Как вычисляют ошибку коэффициента регрессии [Меркурьева и др., 1991, с 194]
- 21.9. Дисперсионный анализ
  - 21.9.1. Что можно выяснить, используя дисперсионный анализ?
    - 21.9.1.1. Какие три типа дисперсий анализируют в дисперсионном анализе?
  - 21.9.2. Что в дисперсионном анализе называют статистическим комплексом?
  - 21.9.3. Какие комплексы выделяют исходя из числа учтённых признаков?
    - 21.9.3.1. Какой комплекс называют однофакторным, двухфакторным, многофакторным?
  - 21.9.4. Какие комплексы выделяют исходя из особенностей градаций признаков?
    - 21.9.4.1. Что означает понятие «фиксированная градация признаков»?



- 21.9.4.2. Что означает понятие «случайная градация признаков»?
- 21.9.4.3. Что означает понятие «иерархическая градация признаков»?
- 21.9.5. Какие комплексы выделяют на основании числа вариантов в градациях?
- 21.9.5.1. Какой комплекс называют равномерным?
- 21.9.5.2. Какой комплекс называют неравномерным?
- 21.9.6. Каковы основные элементы и ход (алгоритм) дисперсионного анализа?
- 21.9.7. Как выполняют дисперсионный анализ при одинаковой численности вариант в группах?
- 21.9.8. Как выполняют дисперсионный анализ при различной численности вариант в группах?
- 21.9.9. Каким образом выполняют дисперсионный анализ качественных признаков? [Меркурьева и др., 1991, с 223; Петухов и др., 1996, с. 155]

## Рекомендуемая литература

### Литература по психологии памяти и методам работы с книгой

- Вуджек Т. **Тренировка ума**. –СПб: Изд-во «Питер». 1998. –285 с.
- Кузнецов О.А. Хромов Л.Н. **Техника быстрого чтения**. –М, Книга, 1983.
- Лапп Д. **Улучшаем память – в любом возрасте** –М.: Мир. 1993, –230 с.
- Лапп Д. **Искусство помнить и забывать**. –СПб: Изд-во «Питер». 1995. –216 с.
- Фадеев М.Ю. Голушко А.А. **Волнуйтесь спокойно – у вас экзамены**. –Волгоград: Изд-во «Учитель», 1999, –64 с.
- Федотов В.В. **Рациональная организация умственного труда**. –М.: Экономика. 1997, –109 с.

### Основные учебники

- Бакай А.В., Кочиш И.И., Скрипниченко Г.Г. **Генетика**. –М.: КолосС, 2006. –408 с. Учебн. для с.-х. ВУЗов, специальность 110401 – зоотехния.
- Меркурьева Е.К., Абрамова З.В., Бакай А.В., Кочиш И.И. **Генетика. Учебник для высш. с.-х. учебн. завед. Специальность – 310700, зоотехния** –М.: Агропромиздат, 1991, – 446 с.
- Петухов В.Л., Жигачев А.И., Назарова Г.А. **Ветеринарная генетика. Учебник для высш. с.-х. учебн. завед. Специальность – 111201, ветеринария – 2-е изд.** –М.: Колос, 1996. – 384 с.
- Петухов В.Л., Короткевич О.С. Стамбеков С.Ж. **Генетика Учебник для высш. с.-х. учебн. завед. Специальность –110401, зоотехния**. –Новосибирск: Изд-во СемГПИ, 2007. – 628 с.

### Дополнительная литература

- Вудс Р. **Биохимическая генетика**. –М.: Мир, 1982. –128с.:  
**Генетические основы селекции**. / Отв.ред.Д.Ф.Петров. –Новосибирск: Наука, 1982. - 259с.

Крюков В.И. Генетика. Методические указания к самостоятельной работе студентов по итоговому контролю знаний дисциплин «Ветеринарная генетика» и «Генетика и биометрия». –Орёл, ОрёлГАУ, 2006, –72 с.  
[www.labogen.ru/](http://www.labogen.ru/)

- Глазко В.И., Дунин И.М., Глазко Г.В., Калашникова Л.А. **Введение в ДНК-технологии.** –М.:ФГНУ «Росинформарготех», 2001.–436 с.
- Глик Б., Пастернак Дж. **Молекулярная биотехнология. Принципы и применение.** Серия «Лучший зарубежный учебник» Пер. англ. –М.: Мир, 2002. – 589 с.
- Горбунова В.Н., Баранов В.С. **Введение в молекулярную диагностику и генотерапию наследственных заболеваний.** –СПб.: «Специальная литература», 1997. – 287 с.
- Докинз Р. **Эгоистичный ген.** –М.: Мир, 1993. –316 с.
- Дыбан А.П., Баранов В. С. **Цитогенетика развития млекопитающих.** - М.: Наука, 1978. - 216с.
- Дубинин Н.П. **Генетика.** Учебн. для вузов. –Кишинёв: «Штиинца».1985.–536 с.
- Жебровский Л.С. **Селекция животных:** учебник для вузов. –СПб.: Изд-во «Лань», 2002. – 256 с.
- Жимулёв И.Ф. **Общая и молекулярная генетика.** Учебник для вузов. –Новосибирск. Изд-во НГУ. 2002. –459 с.
- Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билева Дж.С., и др. **Генетика.** Учебник для медицинских вузов. –М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. –638 с.
- Иванова О.А. **Генетика.** Учебник для с.-х. вузов. –М.: Колос. 1974. –431 с.
- Инге-Вечтомов С.Г. **Генетика с основами селекции.** Учеб. для биол. спец. унив. –М.: Высш. шк., 1989. –591 с.
- Кайданов Л.З. **Генетика популяций.** Учебник для вузов. –М.: Высшая школа, 1996. –320 с.
- Корочкин Л.И. **Введение в генетику развития.** –М.: Наука, 1999. – 253 с.
- Корочкин Л.И., Михайлов А.Т. **Введение в нейрогенетику.** –М.: Наука, 2000. – 274 с.
- Лобашев М.Е., Ватти К.В., Тихомирова М.М. **Генетика с основами селекции.** Учебник для пед. вузов –М.: Просвещение, 1970. –431 с.
- Лутова Л.А. и др. **Генетика развития растений.** –СПб.: Наука, 2000. –450 с.
- Лэсли Дж.Ф. **Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных.** – М.: Колос, 1982. – 391с.
- Общая генетика. Методическое пособие с CD-диском.** Под редакцией С.Г. Инге-Вечтомова –М.: ООО "Изд-во Н-Л", 2008, –124 с., с CD-диском.
- Общая и медицинская генетика. Лекции и задачи.** Для студентов вузов. /Заяц Р.Г. и др. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. –320 с.
- Патрушев Л.И. **Экспрессия генов.** –М.: Наука, 2000. – 183 с.
- Першина Л.А. **Методы культивирования *in vitro* в биотехнологии растений:** В 2 ч. –Новосибирск: Изд-во НГУ. 2000. Ч. 2. – 69 с.
- Поляничкин А.А. **Популяционная генетика в птицеводстве** –М.: Колос, 1980. – 271с.
- Раджабли С.И., Графодатский А.С. **Атлас хромосом сельскохозяйственных и лабораторных млекопитающих.** Новосибирск. «Наука», 1988. – 102 с.
- Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. **Иммунология** /Пер. с англ. –М.: Мир, 2002. – 592 с.
- Сельскохозяйственная биотехнология:** Учеб /В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.С. Воронин и др.; Под ред. В.С. Шевелухи –2-е изд., –М.: Высшая школа, 2003. –469.
- Сингер М., Берг П. **Гены и геномы.** В 2-х т. Пер. с англ. – М.: Мир, 1998. Т.1 – 373 с., т.2. – 392 с.
- Стент Г. **Молекулярная генетика:** Пер.с англ. / Г. Стент, Р. Кэлиндар; Под ред. С.И. Алиханяна. - 2-е изд.,доп. - М.: Мир, 1981. – 646 с.
- Струнников В.А. **Природа гетерозиса и новые методы его повышения.** –М.:

Наука, 1994. – 107 с.

Терци М. **Генетика и животная клетка**. –М.: Мир, 1977. –291с.

Уиллис М.Б. **Генетика собак**. –М.: Центрполиграф, 2000. – 604 с.

**Физиологическая генетика**. / Под ред.М.Е.Лобашева,С.Г.Инге-Вечтомова. - Л.: Медицина, 1976. - 472с.

Хатт Ф. **Генетика животных**. –М.: Колос, 1969. –445с.

Эрнст Л.К., Жигачев А.И. **Профилактика генетических аномалий у крупного рогатого скота**. –М.: РАСХН, 1995. –359 с.

**Эфрусси Б.** Гибридизация соматических клеток: Пер.с англ. / Б. Эфрусси; Под ред.А.В.Зеленина. - М.: Мир, 1976. – 195 с.: ил.

Яковлев А.Ф. **Цитогенетическая оценка племенных животных**. - М.: Агропромиздат, 1985. - 256с.

### Дополнительная литература по биометрии

Гатаулин А.М. **Система прикладных статистико-математических методов обработки данных в сельском хозяйстве**. Учебное пособие для вузов. В 2-х частях. –М.: Изд-во МСХА, 1992. Ч. 1 – 160 с. Ч. 2 – 192 с.

Гланц С. **Медико-биологическая статистика**. –М.: «Практика», 1999. –460 с.

Лакин П.Ф. **Биометрия**. –М.: Высшая школа. 1980. – 293 с.

Меркурьева Е.К. **Биометрия в животноводстве**. – М.: Колос. 1964. – 311с.

Меркурьева Е.К. **Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных**. – М.: Колос. 1970. – 424с.

Плохинский Н.А. **Биометрия**. Учебник для вузов.–М.: Издательство МГУ, 1970. – 368 с.

Рокицкий П.Ф. **Биологическая статистика**. Учебник для вузов. –Минск: «Высшейш. шк.», 1973. – 320 с.

Рокицкий П.Ф. **Введение в статистическую генетику**. Учебник для вузов. – Минск: «Вышейш. шк.», 1978. – 448 с.

Терентьев П.В., Ростова Н.С. **Практикум по биометрии**. Учебное пособие. –Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. – 152 с.

Урбах В.Ю. **Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях**. –М.: Медицина, 1975. – 295 с.

Фолконер Д.С. **Введение в генетику количественных признаков**. /Пер. с англ. –М.: Агропромиздат.,1985. – 486 с.

Шталь В., Раш Д., Шиллер Р. **Генетика популяций для животноводов и селекционеров**. –М.: Колос. 1973. –439 с.

### Методические пособия профессора В.И.Крюкова

можно скачать с сайта <http://labogen.ru/>

- 1 Введение в генетику.
- 2 Молекулярные основы наследственности.
- 3 Цитологические основы наследственности.
- 4 Размножение клеток и организмов.
- 5 Закономерности наследования признаков.
- 6 Взаимодействие неаллельных генов.
- 7 Генетика пола и наследование признаков, сцепленных с полом.
- 8 Сцепление генов и кроссинговер.
- 9 Статистические методы изучения изменчивости.
- 10 Мутационная изменчивость.
- 11 Генетические основы иммунитета.
- 12 Полиморфизм систем групп крови.

- 13 Полиморфизм белков и изоферментов.
- 14 Генетика микроорганизмов.
- 15 Неядерная наследственность.
- 16 Генетика онтогенеза.



- 17 Основы биотехнологии.
- 18 Основы генетики поведения.
- 19 Основы генетики популяций.
- 20 Генетические основы эволюции.
- 21 Генетика количественных признаков.
- 22 Генетические основы селекции.
- 23 Генетические аномалии и болезни животных.
- 24 Болезни с наследственной предрасположенностью
- 25 Методы профилактики генетических аномалий и повышения наследственной устойчивости животных к болезням.
- 26 Основы генетики человека.
- 27 Учебный толковый словарь по генетике.
- 28 Вопросы для подготовки к семинарам ([данный файл](#)).

### Об авторе



Крюков Владимир Иванович, русский, д.б.н., ст.н.с.; 160 опубликованных научных работ (2011), профессор кафедры частной зоотехнии и биотехнологии Орловского государственного аграрного университета (с 2002 г). Читает курсы лекций «Ветеринарная генетика», «Генетика и биометрия». В 2007-2010 гг – директор Инновационного научно-исследовательского центра ОрёлГАУ, с 2011 – заведующий лабораторией экологической генетики этого центра. Подробнее см. на сайте [www.labogen.ru/](http://www.labogen.ru/)

Крюков В.И. Генетика. Методические указания к самостоятельной работе студентов по итоговому контролю знаний дисциплин «Ветеринарная генетика» и «Генетика и биометрия». –Орёл, ОрёлГАУ, 2006, –72 с. [www.labogen.ru/](http://www.labogen.ru/)