

СПИСОК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ ПО КУРСУ «ВЕТЕРИНАРНАЯ ГЕНЕТИКА»

для студентов ОрёлГАУ

ВВЕДЕНИЕ

1. Генетика – предмет, цели и задачи исследований. Ветеринарная генетика – предмет, цели и задачи исследований. Этапы развития генетики. Особенности развития генетики в России; влияние лысенковщины на развитие генетики в 30-50-х годах XX в. Вклад отечественных ученых в развитие генетики.

2. Методы генетики (1): гибридологический, генеалогический, фенотипический, популяционный.

3. Методы генетики (2): мутационный, рекомбинационный, биометрический анализ, методы биохимической генетики и иммуногенетики.

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

4. Строение клеток прокариот. Клетка прокариот как генетическая система.

5. Строение клеток эукариот. Клетка эукариот как генетическая система.

6. Роль ядра в передаче, сохранении и реализации наследственной информации. Доказательства роли ядра в наследственности.

7. Морфологическое строение и химический состав хромосом. Морфологические типы хромосом. Гетерохроматин и эухроматин.

8. Понятие о геноме, кариотипе, кариограмме, идиограмме, гаплоидном и диплоидном наборе хромосом. Аутосомы и половые хромосомы.

9. Методы изучения кариотипа: культивирование клеток, приготовление препаратов хромосом, результаты применения различных методов окрашивания

10. Принципы номенклатуры хромосом человека и сельскохозяйственных животных.

11. Особенности кариотипов разных видов сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот, свиньи, овцы, лошади, куры).

12. Организация хромосом на разных стадиях жизни клетки и деления ядра. Уровни конденсации хроматина в хромосоме. Периоды интерфазы и их значение в жизнедеятельности клетки.

13. Жизненный цикл и митотический цикл клетки. Деление клеток: митоз. Генетическое значение митоза.

14. Амитоз. Эндомитоз. Политения. Общая характеристика различных форм патологии митоза. Механизмы возникновения патологии митоза.

15. Мейоз. Синаптомембранный комплекс. Генетическое значение мейоза.

16. Сперматогенез. Стадии развития мужских половых клеток.

17. Оогенез. Стадии развития женских половых клеток. Отличие овогенеза от сперматогенеза.

18. Патология мейоза. Генетические причины и механизмы.

19. Оплодотворение в норме. Патология при оплодотворении (полиандрия, полигиния). Генетическое значение оплодотворения.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ

20.Моногибридное скрещивание на примере масти у свиней и окраски семян у гороха. Основные понятия и термины: доминантность, рецессивность, генотип, фенотип, аллель, гомозиготность, гетерозиготность. Аллеломорфные признаки. Первый и второй законы Менделя. Схемы скрещиваний. Примеры из практики животноводства по наследованию признаков при моногибридном скрещивании.

21.Цитологический механизм моногибридного скрещивания.

22.Типы доминирования: полное, неполное, кодоминирование, сверхдоминирование, ступенчатое доминирование. Примеры наследования по каждому типу доминирования и схемы скрещиваний.

23.Множественный аллелизм, (на примере окраски шерсти у кроликов). Примеры, ступенчатого доминирования при скрещиваниях кроликов разных генотипов.

24.Дигибридное скрещивание. Расщепление по фенотипу и генотипу во втором поколении дигибридного скрещивания. Третий закон Менделя. Закон «чистоты» гамет. Примеры из практики животноводства по наследованию признаков при дигибридном скрещивании со схемами скрещиваний.

25.Общие закономерности полигибридного скрещивания: количество типов гамет, образующихся у F_1 , число их возможных комбинаций, количество генотипов и количество фенотипов в F_2 .

26.Реципрокное, возвратное и анализирующее скрещивание. Значение анализирующего скрещивания для определения генотипа особей. Правило «чистоты гамет».

27.Факторы, влияющие на характер расщепления признаков у гибридов: значение объема выборки, влияние внешней среды, жизнеспособность разных фенотипов (гамет, зигот, эмбрионов и особей) к моменту анализа.

28.Летальные, сублетальные и субвитаальные гены и их влияние на характер расщепления признаков. Пример и схема наследования летального гена.

29.Комплементарное взаимодействие неаллельных генов (на одном из примеров: наследование гребней у кур, окраски оперения у кур пород «минорка» и «виадонт», окраски шерсти у мышей, формы плода у тыкв). Расщепление по фенотипу во втором поколении при различных вариантах комплементарного взаимодействия генов. Схемы скрещивания и расщепления фенотипов в F_2 .

30.Эпистатическое взаимодействие неаллельных генов на примере масти у лошадей, масти у собак, цвета оперения у кур пород леггорн и плимутрок). Расщепление по фенотипу во втором поколении при различных вариантах эпистатического взаимодействия генов. Схемы указанных скрещиваний и расщепления фенотипов в F_2 .

31.Полимерное взаимодействие неаллельных генов на примере окраски зёрен пшеницы, формы плодов у пастушьей сумки и оперённости ног у кур. Понятие об аддитивном действии генов. Расщепление по фенотипу во втором поколении при двух разных типах полимерии. Схемы указанных скрещиваний и расщепления фенотипов в F_2 .

32.Гены-модификаторы. Модифицирующее действие неаллельных генов на примере пегости у коров, белого пояса у свиней породы гемпшир, пятнистой окраски у мышей. Экспрессивность. Пенетрантность.

33. Плейотропное действие генов на примере гена курчавости оперения у кур. Генный баланс и генотипическая среда.

ХРОСОМОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

34. Понятие о явлении сцепленного наследования. Группы сцепления. Сравнительный генетический анализ полного и неполного сцепления генов. Основные положения хромосомной теории.

35. Генетическое доказательство кроссинговера на примере дрозофилы. Кроссинговер как механизм рекомбинации в группах сцепления и его значение.

36. Процент перекреста (кроссинговера) как единица расстояния между генами и его определение.

37. Одинарный и двойной перекрест хромосом при кроссинговере. Явление интерференции. Коэффициент коинциденции.

38. Цитологическое доказательство кроссинговера (на примере дрозофилы).

39. Факторы, влияющие на перекрест хромосом.

40. Линейное расположение генов в хромосоме. Принципы построения генетических карт хромосом. Карты хромосом высших организмов. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом.

41. Соматический (митотический) кроссинговер.

42. Факторы, влияющие на частоту кроссинговера. Значение сцепления и кроссинговера в селекции эволюции.

ГЕНЕТИКА ПОЛА

43. Типы детерминации пола: прогамное, эпигамное и сингамное определение пола. Различные типы хромосомного определения пола (у млекопитающих, у птиц, у различных насекомых и, в том числе – у пчёл). Гомогаметный и гетерогаметный пол.

44. Хромосомная теория определения пола: хромосомный баланс пола. Балансовая теория определения пола: физиологический баланс пола. Общая генная природа этих явлений. Потенциальная бисексуальность организмов.

45. Интерсексуальность, фримартинизм, гинандроморфизм, гермафродитизм, псевдогермафродитизм.

46. Нарушение числа половых хромосом у человека и животных. Синдром Клайнфельтера и Шерешевского-Тернера.

47. Наследование признаков, сцепленных с полом (на примере гемофилии и дальтонизма у человека, по одному примеру из генетики человека и генетики с.-х. животных: наследование артрогрипоза передних конечностей, антимаскулинного летального фактора, зональной бесшерстности крупного рогатого скота, бесперости, бескрылости и других аномалий у кур или др.). Различия в расщеплении признаков, сцепленных с полом и аутосомным наследованием. Схемы передачи признака, сцепленного с полом от родителей потомству.

48. Голландрическое наследование признаков. Наследование признаков, связанных с полом и ограниченных полом (крипторхизм, гипоплазия семенников у производителей, нарушение развития мюллеровых протоков – болезнь белых телок, сегментная аплазия вольфова протока, дефекты акросом сперматозоидов, деформация хвоста сперматозоидов и др.).

49.Первичное, вторичное и третичное соотношение полов в популяции. Численное соотношение полов в популяции. Генетические факторы, вызывающие изменение в численном соотношении полов. Проблема регуляции пола. Генетические методы раннего распознавания пола.

50.Партеногенез, гиногенез, андрогенез. Влияние среды на определение и переопределение пола.

51.Генное переопределение пола (адреногенитальный синдром, тестикулярная феминизация).

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

52.Пиримидиновые и пуриновые основания. Строение нуклеотида. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Комплементарность нуклеотидов, правило Чаргаффа. Видовая специфичность ДНК. Содержание ДНК в геномах различных организмов.

53.Репликация ДНК: механизм, ферменты и белки репликации, скорость репликации у про- и эукариот.

54.Строение РНК различных типов. Роль матричной (информационной), транспортной и рибосомальной РНК в синтезе белковых молекул. Строение и функции рибосомы.

55.Генетический код. Общие свойства генетического кода. Принцип кодирования аминокислот.

56.Транскрипция (общая характеристика).

57.Химическая структура и синтез белка. Механизм трансляции: инициация, элонгация, терминация синтеза белка.

58.Нарушение реализации генетической информации под влиянием антибиотиков на разных этапах синтеза белка.

ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

59.Вирусы как объекты исследования молекулярной генетики. Строение генетического материала у вирусов. Особенности размножения вирусов. Вирулентные и умеренные фаги. Понятие о профаге и лизогении бактерий.

60.Бактерии как объекты исследования молекулярной генетики. Строение генетического материала у бактерий. Аппарат наследственности у бактерий, особенности структуры ДНК нуклеоида.

61.Внехромосомные факторы наследственности у бактерий: разнообразие, строение, биологическое значение. Роль плазмид в определении у бактерий свойств устойчивости к антибиотикам и лекарственным веществам.

62.Способы передачи наследственной информации у микроорганизмов: конъюгация. Использование процесса конъюгации для построения генетических карт хромосом бактерий.

63.Способы передачи наследственной информации у микроорганизмов: трансдукция. Механизм и биологическое значение.

64.Способы передачи наследственной информации у микроорганизмов: трансформация. Механизм и биологическое значение.

65. Биотехнология и генная инженерия. Проблемы генной инженерии. Два основных метода искусственного синтеза генов вне организма: химический синтез генов, ферментативный синтез генов.

66. Направленное изменение структуры генов. Получение гибридных молекул ДНК. Введение гена в реципиентную клетку.

67. Гибридная технология продуцирования антител. Синтетические антигены. Производство интерферона, соматропина, инсулина с помощью методов генетической инженерии.

68. Клеточная инженерия. Методы культивирования клеток. Гибридизация в культурах соматических клеток высших организмов разных видов.

69. Клонирование эмбрионов млекопитающих. Биотехнология оплодотворения в условиях *in vitro*.

70. Методы получения химерных организмов (генетических мозаиков или аллофенов). Получение трансгенных животных.

МУТАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

71. Понятие о мутации и мутагенезе. Роль Г. Де-Фриза в развитии теории мутаций. Классификация мутаций. Примеры мутаций у животных

72. Генные мутации, молекулярный механизм и причины возникновения. Понятие о мутабельности генов, гены-мутаторы.

73. Аберрации (перестройки) хромосом. Классификация. Механизм образования хромосомных перестроек.

74. Влияние аберраций (перестроек) хромосом на изменение признаков, жизнеспособность, воспроизводительную функцию организма и значение их в эволюции.

75. Робертсоновские транслокации, их практическое значение.

76. Геномные мутации: анеуплоидия. Полисомия (аутосомальная и гоносомальная трисомия), моносомия, нуллисомия. Причины возникновения анеуплоидии и её влияние на жизнеспособность и воспроизводительную функцию человека и животных.

77. Хромосомные болезни, вызванные нерасхождением половых хромосом. Синдромы Клайнфельтера, Шерешевского-Тернера у человека и аналогичные им у животных. Использование полового хроматина для диагностики некоторых болезней.

78. Геномные мутации: полиплоидия. Особенности полиплоидов, причины возникновения, распространение. Автополиплоидия, примеры. Аллополиплоидия, примеры. Практическое и эволюционное значение полиплоидии.

79. Мозаицизм и химеризм. Химеризм по половым хромосомам: механизм возникновения и фенотипическое проявление.

80. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова, его использование при изучении наследственных болезней.

81. Физические и химические мутагены. Характер возникающих мутаций под влиянием ионизирующего излучения и химических факторов. Лекарственные препараты и мутагенез. Значение индуцированных мутаций в селекции микроорганизмов, растений и животных.

82. Биологические мутагены. Стресс как мутагенный фактор. Вирусы и бактерии как факторы мутагенеза. Генетические последствия загрязнений окружающей среды.

83.Репарация повреждений ДНК. Типы и механизмы репарации.

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ

84.Классификация типов изменчивости: мутационная, комбинативная, коррелятивная, модификационная. Количественные и качественные признаки, особенности их изменчивости. Методы изучения изменчивости количественных и качественных признаков.

85.Средняя арифметическая, средняя геометрическая, средняя гармоническая. Измерение степени изменчивости признака: лимиты, среднее квадратическое отклонение, варианса, коэффициент вариации.

86.Понятие о статистических ошибках (ошибки среднего арифметического и коэффициента вариации; средняя ошибка частоты качественного признака; ошибка коэффициента корреляции).

87.Определение достоверности различий между средними арифметическими двух выборочных совокупностей.

88.Типы распределения варьирующих признаков: нормальное, биномиальное, распределение Пуассона, асимметрическое, эксцессивное, трансгрессивное.

89.Метод хи-квадрат для сравнения соответствия теоретического и фактического распределения.

90.Определение связи между признаками. Свойства коэффициента корреляции. Метод вычисления коэффициента корреляции между признаками для малой выборки.

91. Свойства коэффициента корреляции. Метод вычисления коэффициента корреляции между признаками для большой выборки.

92.Коэффициент регрессии. Алгоритм вычисления

93. Цели и алгоритм дисперсионного анализа.

ГЕНЕТИКА ОНТОГЕНЕЗА

94.Теория Ф. Жакоба и Ж. Моно регуляции генной активности у прокариот. Понятие об опероне, структурных генах, гене-операторе и регуляторе. Негативная и позитивная индукция и репрессия.

95. Современные представления о строении генов эукариот. Отличие матричных РНК эукариот от мРНК прокариот. Интроны и экзоны. Сплайсинг.

96.Регуляция генной активности у эукариот.

97.Влияние гена на развитие признака. Опыты Гердона, доказывающие сохранение генетической информации в соматических клетках при онтогенезе.

98.Дифференциальная активность генов на разных этапах онтогенеза. Взаимодействие ядра и цитоплазмы в развитии. Каскадная регуляция генной активности. Возрастная изменчивость состава белков.

99. Критические периоды в развитии. Проявление генетической нормы реакции организма в различных условиях внешней среды.

ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ

100. Понятие о популяции и чистой линии. Эффективность отбора в популяции и чистой линии.

101. Частота аллелей и частота генотипов как параметры популяции. Структура свободно размножающейся популяции. Закон Харди-Вайнберга.

102. Факторы эволюции популяций. Закон стабилизирующего скрещивания Пирсона. Значение миграции и дрейфа генов в распространении мутаций.

103. Влияние инбридинга на выщепление рецессивных летальных генов. Коэффициент инбридинга.

104. Понятие о генофонде. Генетический груз в популяциях животных. Генетическая адаптация. Генетический гомеостаз популяции.

105. Особенности наследования хозяйственно-полезных признаков. Полимерия и влияние паратипических факторов как основные причины этих особенностей. Понятие о наследуемости признаков и коэффициенте наследуемости.

106. Генетические основы гетерозиса. Использование гетерозиса в сельскохозяйственной практике.

НАСЛЕДСТВЕННЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ БЕЛКОВ И ГРУППЫ КРОВИ

107. Биохимический полиморфизм белков и его генетическая природа. Методы определения, характер наследования. Использование полиморфизма белков в практике.

108. Системы групп крови человека (ABO, Резус, MN) и сельскохозяйственных животных. Изоантигенные различия эритроцитов и сыворотки крови как основа полиморфизма. Иммуногенетическая несовместимость и ее последствия у человека и сельскохозяйственных животных (гемолитическая болезнь лошадей и свиней).

109. Использование систем групп крови в практике для определения достоверности происхождения отдельных животных, родства пород, выявления фримартинизма, изучения связей с продуктивностью и резистентностью к заболеваниям.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИММУНИТЕТА

110. Понятие об иммунитете и иммунной системе организма. Неспецифические факторы иммунитета.

111. Специфический иммунитет. Клеточная и гуморальная система иммунитета. Механизмы их действия.

112. Структура и генетический контроль синтеза иммуноглобулинов. Гены иммунного ответа. Аллотипы иммуноглобулинов.

113. Генетический контроль иммунного ответа. Гены иммунного ответа

114. Межлинейные различия антителогенеза.

115. Теории иммунитета.

116. Главная система гистосовместимости и ее регуляторная роль в иммунных процессах. Связь между маркерами иммуноглобулинов и заболеваниями. Корреляция главной системы гистосовместимости с заболеваниями.

117. Дефекты иммунной системы (иммуноглобулинопатии).

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

118. Краткая история учения о генетических аномалиях. Классификация врожденных аномалий по анатоμο-физиологическому и этиологическому принципу. Понятия о генетических, наследственно-средовых и экзогенных аномалиях.

119. Генетический анализ в изучении этиологии врожденных аномалий. Определение типа наследования аномалий (рецессивный, доминантный, аутосомный, сцепленный с полом). Экспрессивность и пенетрантность при наследовании аномалий.

120. Номенклатура и характер наследования аномалий крупного рогатого скота и свиней, обусловленных летальными и полуметальными генами. Общая характеристика перечней генетически обусловленных аномалий у этих животных и отдельные примеры аномалий. Примеры распространения генетических аномалий в популяциях животных указанных видов.

121. Номенклатура и характер наследования аномалий овец, лошадей и птиц, обусловленных летальными и полуметальными генами. Общая характеристика перечней генетически обусловленных аномалий у этих животных и отдельные примеры аномалий. Примеры распространения генетических аномалий в популяциях животных указанных видов.

122. Перечень хромосомных и геномных аномалий, обнаруженных у крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей и птиц. Примеры распространения хромосомных и геномных аномалий у разных видов сельскохозяйственных животных.

БОЛЕЗНИ С НАСЛЕДСТВЕННОЙ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬЮ

123. Генетическая устойчивость и восприимчивость к заболеваниям у животных. Наследование устойчивости. Моногенный и полигенный характер устойчивости. Влияние факторов среды на проявление устойчивости к заболеваниям.

124. Анализ болезней животных с пороговым проявлением. Роль конкордантности у близнецов для определения наследственной обусловленности болезней.

125. Генетическая устойчивость к вирусным инфекциям («скрепи» овец, миксоматоз кроликов). Влияние факторов среды на проявление устойчивости к этим заболеваниям.

126. Генетическая устойчивость к лейкозам. Теории, объясняющие этиологию лейкозов. Хромосомные аномалии при заболевании лейкозом. Влияние факторов среды на проявление устойчивости к этим заболеваниям.

127. Генетическая устойчивость к бактериальным заболеваниям (на примере мастита). Влияние факторов среды на проявление устойчивости к бактериальным заболеваниям.

128. Генетическая устойчивость к протозойным заболеваниям (на примере бабезиоза или эймериоза). Влияние факторов среды на проявление устойчивости к протозойным заболеваниям.

129. Генетическая устойчивость к гельминтозам (на одном из примеров: фасциоз, нематодоз). Влияние факторов среды на проявление устойчивости к этим заболеваниям.

130. Популяционно-генетические механизмы взаимодействия хозяина и паразита. Влияние факторов среды на динамику этого взаимодействия.

131. Генетическая резистентность к заболеваниям желудочно-кишечного тракта, органов дыхания. Влияние факторов среды на проявление устойчивости к этим заболеваниям.

132. Роль наследственности в проявлении незаразных болезней (кетозы, тимпания, родильный парез и др.). Роль наследственности в заболевании конечностей.

133. Стрессоустойчивость у сельскохозяйственных животных.

МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АНОМАЛИЙ И ПОВЫШЕНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЖИВОТНЫХ К БОЛЕЗНЯМ

134. Учет и регистрация врожденных аномалий и болезней. Методы генетического анализа для изучения роли наследственности в этиологии аномалий. Составление и анализ родословных.

135. Методы проверки производителей на гетерозиготное носительство вредных рецессивных генов. Генетические маркеры наследственных аномалий.

136. Выявление носителей хромосомных и геномных мутаций путем цитогенетического анализа. Краткое описание метода анализа.

137. Генетический мониторинг (контроль частоты вредных мутаций) в популяциях животных.

138. Селекция животных на снижение частоты генетических аномалий.

139. Оценка генофонда пород, линий, семейств и потомства производителей по резистентности к заболеваниям с наследственной предрасположенностью. Комплексная оценка производителей и семейств по устойчивости к болезням.

140. Методы повышения устойчивости к болезням.

141. Подбор при селекции на резистентность к болезням. Повышение устойчивости животных к инфекционным, инвазионным и вирусным заболеваниям, в том числе при отсутствии заражения.

142. Значение изменчивости микроорганизмов при селекции животных на устойчивость к возбудителям заболеваний.

143. Селекция на стрессоустойчивость, длительность продуктивного использования и приспособленность к условиям промышленной технологии.

144. Генетические основы трансплантации эмбрионов. Перспективы использования трансплантации эмбрионов и клонирования генотипов при селекции на устойчивость животных к заболеваниям.