

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
И РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УАиАКВК

Калашникова Н.И.

15.11.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО

Красноярский ГАУ

Пыжикова Н.И.

15.11.2021 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Разведение, селекция, генетика и
биотехнология животных**

Научная специальность: **4.2.5. Разведение, селекция, генетика и
биотехнология животных**

Отрасль науки: Сельскохозяйственные
Биологические

Красноярск, 2021

Составители: Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры "Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы"

протокол № 2 от «27» октября 2021 г.

Зав. кафедрой: Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., доцент

Программа принята советом института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины

протокол № 2 от «28» октября 2021 г.

Председатель: Лефлер Т.Ф., д.с.-х.н, профессор

1. Содержание кандидатского экзамена

1. ГЕНЕТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

1.1. Цитологические основы наследственности

Основные этапы в развитии цитогенетики. Основные методы цитогенетики. Структурная организация хромосом. Молекулярная организация митотической хромосомы. Морфология хромосом различных видов организмов. **Кариотип.** Цитологические характеристики кариотипа. Организация кариотипа. Видовые и индивидуальные характеристики кариотипа. Специальные методы окрашивания и анализа. Кариограмма, кариотип, идиограмма. Цитогенетические методы в биомониторинге.

1.2. Молекулярные основы наследственности

Доказательство генетической роли нуклеиновых кислот. Структура и функции нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Сверхспирализация ДНК, топоизомеразы. Макромолекулярная структура ДНК и РНК. Модель Уотсона-Крика. **Репликация ДНК.** Полуконсервативный механизм. Ферменты биосинтеза ДНК. Механизм репликации ДНК. Схема синтеза ДНК в репликативной вилке. Особенности репликации у эукариот. Фрагменты Оказаки. Регуляция репликации. Репарация ДНК. Типы повреждений ДНК. Мейотический кроссинговер. Митотический кроссинговер. Процесс биосинтеза (транскрипция, процессинг, трансляция). **Транскрипция** (инициация, элонгация, терминация). Кодон, антикодон. Генетический код его свойства (триплетность, специфичность, вырожденность, универсальность, неперекрываемость, непрерывность). Процессинг. Экзоны и интроны. Сплайсинг. **Трансляция** (транскрипция, процессинг, трансляция). Полирибосомы. И-РНК, м-РНК, р-РНК.

1.3. Хромосомная теория наследственности

Явление сцепления генов. Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана. Генетическое доказательство перекреста хромосом. Величина перекреста и линейная генетическая дискретность хромосом. Одинарный и множественный перекресты хромосом. Определение групп сцепления. Соответствие числа групп сцепления гаплоидному числу хромосом. Локализация гена. Генетические карты животных, человека, птицы. Цитологическое доказательство кроссинговера. Мейотический и митотический кроссинговер. Неравный кроссинговер. Роль перекреста хромосом и рекомбинации генов в эволюции и селекции животных. **Генетика пола и сцепленное с полом наследование.** Хромосомная теория определения пола. Гомо- и гетерогаметный пол. Генетические и цитологические особенности половых хромосом. Гинандроморфизм. Балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Генетическая бисексуальность организмов. Проявление признаков пола при изменении баланса половых хромосом и аутосом. Интерсексуальность. **Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе.** Гены, ответственные за дифференциацию признаков пола. Естественное и искусственное (гормональное) переопределение пола. Соотношение полов в природе и проблемы его искусственного регулирования. Практическое значение регуляции соотношения полов в животноводстве, птицеводстве. **Наследование признаков, сцепленных с полом при гетерогаметности мужского и женского пола в реципрокных скрещиваниях.** Наследование "крест-накрест" ("крисс-кросс"). Характер наследования признаков при нерасхождении половых хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации.

1.4. Закономерности наследования признаков при половом размножении

Гибридологический метод как основа генетического анализа. Принципиальное значение метода генетического анализа разработанного Г. Менделем, анализ наследования отдельных альтернативных пар признаков, использование константных чистотинейных родительских форм, индивидуальный анализ потомства гибридов, количественная оценка результатов скрещивания. **Моногибридное скрещивание.** Первый закон Г. Менделя. Доминантные и рецессивные признаки. Явление гомозиготности и гетерозиготности. Реципрокное скрещивание. Второй закон Г. Менделя. Характер расщепления признаков во втором поколении по генотипу и фенотипам. Полное и неполное доминирование. Множественный аллелизм. Генетическая основа множественного аллелизма. Цитологические механизмы расщепления. Анализирующее скрещивание и его значение для генетического анализа. Возвратное скрещивание. **Дигибридное и**

полигибридное скрещивания. Особенности наследования признаков при ди- и полигибридном скрещивании. Принципы независимого наследования. Третий закон Менделя. Расщепление по генотипу и фенотипу. Математические формулы расщепления (определение возможного числа гамет, генотипов, фенотипов, генотипических классов) при полигибридном скрещивании. Расчет частоты появления определенных генотипов потомства при ди- и тригибридном скрещивании. Наследование при дигибридном, полигибридном и анализирующем скрещиваниях. **Аллельные и неаллельные взаимодействия генов.** *Типы аллельных взаимодействий* (доминантно-рецессивное, неполное доминирование, кодоминирование, межаллельная комплементация). *Доминантно-рецессивное* взаимодействие и его генетическая основа. Характер расщепления по генотипу и фенотипу. *Неполное доминирование.* Особенности расщепления по генотипу и фенотипу при моно- и дигибридном скрещивании. *Кодоминирование.* Особенности расщепления признаков. Характер наследования группы крови. *Летальное действие гена* и особенности расщепления признаков. **Типы неаллельного взаимодействия генов** (комплементарность, эпистаз, полимерия, действие генов модификаторов, плейотропия). *Комплементарное* действие гена и его генетическая основа. Характер расщепления признаков. *Эпистаз.* Типы эпистаза (доминантный и рецессивный) и особенности наследования признаков. *Полимерия* (кумулятивная и некумулятивная). Характер расщепления признаков. Распространенность в природе. Генетическая основа процесса. *Действие генов модификаторов.* Особенности проявления признаков. *Плейотропное* действие генов, а рецессивном и доминантном состоянии. Влияние внешней среды на действие генов. Пенетрантность, экспрессивность и норма реакции.

1.5. Наследственность и изменчивость на уровне организма и популяции

Понятия о мутации и мутагенезе. Понятие о наследственной генотипической изменчивости (комбинативная и мутационная) и ненаследственной фенотипической (модификационная, онтогенетическая) изменчивости. Роль модификационной изменчивости в адаптации организмов значение ее для эволюции и селекции. **Мутационная изменчивость.** Принципы классификации мутаций. Генеративные и соматические мутации. Классификация мутаций по изменению фенотипа – морфологические, биохимические, физиологические. Различие мутаций *по их адаптивному значению*: летальные и полулетальные, нейтральные и полезные мутации; относительный характер различий мутаций по их адаптивному значению. Понятие о биологической и хозяйственной полезности мутационного изменения признака. Значение мутаций для генетического анализа различных биологических процессов. Классификация мутаций по характеру изменений генотипа: генные, хромосомные, геномные, цитоплазматические. **Генные мутации**, прямые и обратные. Множественный аллелизм. Механизм возникновения серий и множественных аллелей. Наследование при множественном аллелизме. **Хромосомные перестройки.** Внутрихромосомные перестройки: нехватки (дефиценсы и делеции), умножение идентичных участков (дупликации), инверсии. Межхромосомные перестройки – транслокации. Особенности мейоза при различных типах внутри и межхромосомных перестроек. Цитологические методы обнаружения хромосомных перестроек, механизмы возникновения. Дискретность и непрерывность в организации наследственного материала. Значение хромосомных перестроек в эволюции. **Геномные мутации.** *Полиплоидия.* *Анеуплоидия* (гетероплоидия): нулосомии и моносомии, полисомии. Спонтанный мутационный процесс и его причины. Закон гомологических рядов и наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Индуцированный мутационный процесс. Влияние физических (ультрафиолетовых лучей, ионизирующих излучений, температуры) химических и биологических агентов на мутационный процесс. **Модификационная изменчивость.** Генетическая однородность материала как необходимое условие изучения модификационной изменчивости. Ненаследственная изменчивость как изменение проявления действия генов при реализации генотипа в различных условиях среды. Понятие о норме реакции. Математический метод как основной при изучении модификационной изменчивости. **Популяции, ее генетическая структура.** Генетическое равновесие в панмиктической, менделевской популяции и его теоретический расчет в соответствии с законом Харди-Вайнберга. **Факторы генетической динамики популяций.** Роль инбридинга в динамике популяций. Мутационный груз в популяциях. Возрастание мутационного груза в популяциях в связи с загрязнением окружающей среды физическими и химическими мутагенами. Популяционные волны (дрейф генов), их специфич-

ность и роль в динамике генных частот. **Гетерозиготность в популяциях.** Наследственный полиморфизм популяций. Значение генетики в развитии эволюционной теории. Наследование групп крови. Системы групп крови у крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей, человека. Значение групп крови для селекции. Связь групп крови с продуктивностью и резистентностью. Значение биохимического полиморфизма для селекции: определение генетической структуры популяции (происхождение пород, внутripородная и межпородная дифференциация); выявление связи полиморфных систем с продуктивностью, воспроизводительной способностью, резистентностью (генетические маркеры).

2. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

2.1. Происхождение и эволюция с.-х. животных. Учение о породе

Понятие о породе. Изменения у животных физиологических и морфологических признаков в результате одомашнивания. Основные факторы породообразования. Классификация и структура породы. Акклиматизация пород. Сохранение генофонда редких и исчезающих пород.

2.2. Конституция, экстерьер и интерьер сельскохозяйственных животных

Факторы, оказывающие влияние на формирование конституции, кондиции, экстерьер, методы оценки экстерьера. Характеристика линейной оценки экстерьера.

Учение об онтогенезе. Особенности роста и развития животных. Изучение роста и развития животных. Факторы, влияющие на рост и развитие животных. Закон Н.П. Чирвинского – А.А. Малигонова. Возрастная морфология животных. Управление индивидуальным развитием сельскохозяйственных животных в эмбриональный период. Онтогенез. Направленное выращивание молодняка.

2.3. Отбор и подбор сельскохозяйственных животных

Молочная и мясная продуктивность. Шерстная, шубная, смушковая продуктивность. Рабочая производительность. Яичная продуктивность. **Оценка и отбор** животных по комплексу признаков (по происхождению, конституции и экстерьеру, продуктивности, технологическим признакам, качеству потомства). Признаки отбора, последовательность оценки при отборе животных. Корреляции и их значение в племенной работе. Регрессия. Генетические предпосылки отбора (изменчивость и наследуемость). **Учение о подборе.** Формы и принципы подбора. Зоотехническое значение подбора сельскохозяйственных животных. Использование гетерозиса. Проведение подбора в современном животноводстве. Значение искусственного осеменения, инбридинга и аутбридинга, трансплантации эмбрионов и др. элементов биотехнологии.

2.4. Методы разведения животных

Чистопородное разведение. Разведение по линиям: виды линий: генеалогическая группа, генеалогическая линия, родственная группа, инбредная, ложная заводская линии. Семейство. Разведение по семействам. **Гибридизация.** Трудности и сложности отдалённой гибридизации. Проблема воспроизводства гибридов. Промышленное скрещивание и гибридизация в животноводстве. **Инбридинг.** Инбредная депрессия. Коэффициент инбридинга по Кисловскому и Райту. Новый метод расчета коэффициента инбридинга. **Оценка производителей** по данным зоотехнического учета (сравнение дочерей производителя с дочерьми другого, сравнение продуктивности дочерей производителя с продуктивностью матери, сравнение продуктивности дочерей с продуктивностью их сверстниц, сравнение продуктивности дочерей со средними показателями по стаду, сравнение продуктивности дочерей со стандартом породы). Испытание быков-производителей по качеству потомства. **Селекция крупного рогатого скота.** Селекция овец и коз, свиней, с.-х. птицы с применением современных методов (маркерная селекция). Бонитировка сельскохозяйственных животных. Цели и задачи Государственных племенных книг в животноводстве. Методы селекции животных на устойчивость к маститу и другим болезням. Программы улучшения существующих и выведения новых пород с.-х. животных. Понятие о племенном и пользовательном животноводстве. Категории племенных и товарных хозяйств, их цели и задачи. Селекционные центры. Государственные мероприятия по племенной работе: породное районирование, советы по племенной работе с породами, ГПК, выставки, выводки. Внутрхозяйственные зоотехнические мероприятия по племенной работе: зоотехнический и племенной

учет, планы племенной работы. Селекционные программы. Сущность крупномасштабной селекции. Организация племенной службы в РФ. **Моделирование** крупномасштабных программ в селекции крупного рогатого скота. План племенной работы со стадом.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

2.1. Основная литература

1. Бакай А.В., Кочиш И.И., Скрипниченко Г.Г. Генетика. - М.: КолосС, 2007. - 446 с.
2. Ерёмина И.Ю. Селекционно-ветеринарная генетика: учебное пособие. - Красноярск, 2013. - 214 с.
3. Жебровский Л.С. Селекция животных. СПб.: Лань, 2002. 254 с.
4. Кахикало В.Г., Фенченко Н.Г., Назарченко О.В., Гриценко С.А. Разведение животных: учебник. - Санкт-Петербург: Лань. 2020. - 336 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/133905>
5. Кахикало В.Г., Фенченко Н.Г., Хайруллина Н.И., Назарченко О.В. Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных: учебное пособие. 1-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 132 с. -URL: <https://e.lanbook.com/book/168980>
6. Кахикало, В.Г., Иванова З.А., Лещук Т.Л., Предеина Н.Г. Практикум по племенному делу в скотоводстве: учебное пособие. - Санкт-Петербург: "Лань", 2010. - 288 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/180>
7. Кибкало Л. И., Жеребилов Н. И., Сидорова Н. В. Перспективные породы и породные типы сельскохозяйственных животных: учебное пособие. - Курск: Курская ГСХА, 2014. - 401 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134835>
8. Лебедько Е.Я., Танана Л.А., Климов Н.Н., Коршун С.И. Разведение и селекция сельскохозяйственных животных: учебник. - Санкт-Петербург: Лань. 2020. - 268 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/140756>
9. Паронян И.А., Прохоренко И.А. Генофонд домашних животных России: учебное пособие. - СПб. : Лань, 2008. - 351 с.
10. Смиряев А.В., Смиряев А.В., Кильчевский А.В. Генетика популяций и количественных признаков. - М.: КолосС, 2007. - 272 с.
11. Степанов Д.В., Степанов Д.В., Родина Н.Д., Попкова Т.В. Практические занятия по животноводству: учебное пособие. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 352 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/3739>.
12. Четвертакова Е.В. Ветеринарная генетика: курс лекций. - Красноярск : КрасГАУ, 2016. - 98 с.
13. Четвертакова Е.В. Научно-практические методы контроля генофонда крупного рогатого скота Красноярского края: монография. - Красноярск: КрасГАУ. - 2016. - 215 с.
14. Четвертакова Е.В. Теоретические основы селекции: учебное пособие. - Красноярск : КрасГАУ, 2018. - 155 с.
15. Четвертакова, Е.В. Ветеринарная генетика: учеб. пособие. - Красноярск : КрасГАУ, 2018. - 259 с. - URL:<http://www.kgau.ru/new/student/43/content/05.pdf>.

2.2. Дополнительная литература

1. Бодрова С.В., Бабкова Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии. - Красноярск: КрасГАУ, 2010. - 185 с.
2. Красно-пестрая порода молочного скота в Сибири / А. Е. Луценко, А. И. Голубков. - Красноярск : КрасГАУ, 2004. - 196 с.
3. Голубков А.И. Создание и разведение красно-пёстрой породы молочного скота в Красноярском крае: монография. - Красноярск, 2003. - 235 с.
4. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003. - 478 с.
5. Красота В.Ф., Джапаридзе Т.Г., Костомахин Н.М. Разведение сельскохозяйственных животных: учебник. - М.: КолосС, 2006. - 423 с.

6. Лущенко А.Е., Черногорцева Т.Г. Разведение сельскохозяйственных животных: курс лекций. - Красноярск: КрасГАУ, 2008. - 158 с.
7. Лущенко А.Е. и др. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных / -2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск: КрасГАУ, 2007. – 199 с.
8. Разведение и использование черно-пестрой и красно-пестрой молочных пород скота в Красноярском крае: научная монография / А.И. Голубков [и др.]. – Красноярск, 2005. - 227 с.
9. Смиряев А.В., Кильчевский А.В. Генетика популяций и количественных признаков – М.: КолосС. 2007. 272 с.

3. Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Наследственность и изменчивость. Виды изменчивости и их практическое значение.
2. Ген, эволюция понятия гена. Структура гена и его функции. Регуляторные участки, экзоны, интроны. Генетический код и его свойства: триплетность, вырожденность, универсальность. Перекрывание и рамки считывания кодонов.
3. Взаимодействие неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия.
4. Взаимодействие аллельных генов: полное, неполное, кодоминирование.
5. Законы наследования признаков Г. Менделя. Отклонения от законов Менделя (примеры).
6. Локализация генов в хромосомах. Локусы. Синтения. Генетическая рекомбинация и кроссинговер.
7. Генетика пола. Половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Гермафродитизм истинный и ложный. Признаки ограниченные, контролируемые и сцепленные с полом. Особенности сцепленного с полом наследования.
8. Мутации: генные, хромосомные и геномные; генеративные и соматические; прямые и обратные; полезные, вредные, нейтральные, летальные. Частота мутаций.
9. Биохимический полиморфизм. Использование в селекции. Группы крови и их значение для селекции. Определение генотипа животного по группам крови. Методы оценки достоверности происхождения сельскохозяйственных животных по группам крови и полиморфным белковым системам.
10. Генное сцепление и генетическое сопряжение. Тетрахорический и полихорический показатель связи. Традиционная и маркерная селекция.
11. Изменения в генетической структуре популяций: мутации, дрейф генов, миграции, отбор. Микроэволюция. Роль микроэволюции в животноводстве.
12. Методы анализа ДНК: секвенирование, молекулярная гибридизация, фингерпринт, рестриктивный полиморфизм, ПЦР и др.
13. Структура ДНК и РНК. Репликация молекулы ДНК. Транскрипция и трансляция. Виды РНК. Строение рибосом и их функция.
14. Методы трансгенеза и клонирования сельскохозяйственных животных. Практическое значение.
15. Формы отбора в селекции (Отбор на доминантный ген. Отбор против доминантного гена. Отбор по рецессивному гену. Отбор против рецессивных гомозигот. Отбор в пользу гетерозигот. Отбор против гетерозигот. Отбор по генам с эффектом сверхдоминирования. Частотно-зависимый отбор).
16. Методы отбора (массовый, семейный, внутрисемейный, по качеству потомства, тандемный (последовательный), по независимым уровням, по селекционным индексам).
17. Формы отбора: естественный, искусственный, направленный, стабилизирующий, улучшающий, дизруптивный.
18. Генетический прогресс и его источники (Формула для расчета генетического прогресса Х. Шервальда и Х. Лангхольца).
19. Факторы влияющие на результативность скрещивания (качественное различие животных разных пород, сочетаемость пород, материнский и отцовский эффекты, племенная ценность производителей, кормление и содержание).

20. Теории гетерозиса (Теория доминирования (Давенпорт, Джонс). Гипотеза сверхдоминирования (Шелл, Ист). Гипотеза генетического баланса (Добржанский). Биохимическая теория (Холдена).
21. Виды гетерозиса (Общий гетерозис, индивидуальный, материнский, отцовский).
22. Формы проявления гетерозиса.
23. Селекция животных на гетерозис.
24. Инбридинг и инбредная депрессия.
25. Наследуемость и взаимосвязь хозяйственно полезных признаков у животных мясных пород.
26. Гетерозис и инбридинг в мясном скотоводстве.
27. Основные и дополнительные признаки в овцеводстве и их наследование.
28. Наследование некоторых аномалий в скотоводстве, овцеводстве, коневодстве, свиноводстве, птицеводстве.
29. Селекция скота на устойчивость к заболеваниям.
30. Методы генетико-математического анализа признаков воспроизводительной способности молочного скота (Закон Харди-Вайнберга. Метод коэффициентов путей).
31. Оценка и отбор коров по воспроизводительной способности (методики: К. Уилкокса (1957), Й. Дохи (1961), (КВС), КИВСК).
32. Селекционно-генетическая характеристика признаков (межотельный период, возраст коров при первом отеле, оплодотворяемость коров (индекс осеменения)).
33. Методы оценки и отбора быков по их воспроизводительной способности. Препотентность. Значение для селекции.
34. Значение методов разведения в распространении генетических дефектов (изменение генных частот в результате инбридинга, инбредная депрессия и гетерозис, генетико-гигиенические последствия искусственного осеменения, последствия линейного разведения для генетического здоровья популяции).
35. Определение генетической обусловленности и типа наследования (анализ родословных, комбинация семейных данных, опыты по скрещиванию).
36. Проверка генетического здоровья популяции (методы проверки, тест на гетерозиготность, проверка относительных значений на значимость).
37. Биотехнологические основы повышения воспроизводства с.-х. животных и птицы.
38. Принципы конструирования современных типов, пород, кроссов животных. Использование маркерной и геномной селекции.
39. Генетические мировые ресурсы с.-х. животных. Крупномасштабная селекция как способ быстрого улучшения племенных качеств с.-х. животных.
40. Скрещивание сельскохозяйственных животных. Межвидовая гибридизация.
41. Межлинейная гибридизация сельскохозяйственных животных. Чистые и специализированные линии животных. Кроссирование линий.
42. Племенная и пользовательская ценность животных. Методы определения.
43. Взаимосвязь естественного и искусственного отбора в животноводстве.
44. Зоотехническое значение возраста сельскохозяйственных животных. Продолжительность племенного и продуктивного использования. Селекция животных на увеличение продолжительности хозяйственного использования.
45. Основные молочные породы крупного рогатого скота России. Импортные молочные породы, используемые для улучшения отечественных пород.
46. Основные мясные и породы комбинированные породы крупного рогатого скота, разводимые в России.
47. Породы свиней, разводимые в России. Импортные породы, используемые для улучшения отечественных пород.
48. Тонкорунные и полутонкорунные породы овец, разводимые в России. Импортные породы, используемые для улучшения шерстной продуктивности отечественных пород.
49. Грубошерстные и мясные породы овец, разводимые в России.