МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Кафедра зоотехнии и аквакультуры

РАЗВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

Методические указания
по выполнению лабораторных работ

Направление подготовки
36.03.02 Зоотехния

Владикавказ 2025

УДК 636.082
ББК 45.3

Авторы: доцент Албегова Л.Х., доцент Битиева И.А.,
доцент Бритаев Б.Б., профессор Калоев Б.С.

Рецензент:
Кадиева Тереза Амурхановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ТПСХППЖ, ФГБОУ ВО Горский ГАУ.

Разведение животных: методические указания по выполнению лабораторных работ / Авторы: Л.Х. Албегова, И.А Битиева, Б.Б. Бритаев, Б.С. Калоев. – Владикавказ: ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2025 – 176с.

Методические указания подготовлены в соответствии с программой дисциплины «Разведение животных» В них изложены методические рекомендации, даны задания для самостоятельной работы студентов во время проведения лабораторных занятий и рассмотрены следующие разделы: происхождение, признаки и свойства животных; отбор и подбор животных, инбридинг; порода, методы разведения сельскохозяйственных животных. Содержание соответствует государственным образовательным стандартам высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния. В ходе подготовки пособия использованы современные достижения науки и практики в области разведения животных. Методические указания по разведению животных предназначено для студентов сельскохозяйственных вузов.

Рекомендовано УМС ФГБОУ ВО Горский ГАУ в качестве методических указаний по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Разведение животных» 28 апреля 2025 г. протокол № 1.

© Издательство ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2025
© Л.Х. Албегова, И.А. Битиева, Б.Б. Бритаев, Б.С. Калоев.

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлено в соответствии с программой курса «Разведения сельскохозяйственных животных» для бакалавров 3 курса факультета технологического менеджмента, направление подготовки 36.03.02 Зоотехния.

Целью дисциплины является формирование у бакалавров теоретических и практических знаний по изучению современного состояния науки о разведении животных, познание эволюции домашних животных, породообразования, изучение и освоение методов разведения животных, освоение теории и практики отбора и подбора сельскохозяйственных животных.

Пособие рассчитано на 72 часа лабораторных занятий. По каждой теме вначале дается объяснение изучаемого вопроса, методика выполнения индивидуального задания, которое принимается преподавателем после каждого занятия.

Для лучшего усвоения изучаемого материала студент должен изучить тему соответствующей лекции, а также соответствующие литературные источники, список которых дается в учебно-методическом пособии.

Примерное распределение времени занятия:

1. Проверка присутствия студентов, подготовка группы и аудитории к занятиям – 2-3 минуты.
2. Контроль знаний – 8 –10 минут.
3. Вводный инструктаж по теме занятий – 10-15 минут.
4. Работа студентов над выполнением занятия – 55-60 минут.
5. Закрепление материала, пояснения и задания для подготовки к следующему занятию – 2 – 3 минуты.

РАЗДЕЛ 1
Происхождение, признаки и свойства животных

Занятие 1. Происхождение, эволюция и доместикационные изменения признаков и свойств основных видов сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Ознакомиться с происхождением сельскохозяйственных животных (дикими предками и сородичами) и доместикационными изменениями, произошедшими в процессе эволюции.

Методитеские указания. В настоящее время на земле обитает около 1,5 млн. видов живых существ, в том числе, примерно 8 тысяч видов – млекопитающих. Одомашнено, т.е. эксплуатируется человечеством всего 60 видов, или незначительная часть огромного вида млекопитающих, птиц, рыб, насекомых.

Процесс преобразования диких животных в домашние называется *одомашниванием или доместикацией*.

Процесс одомашнивания разделяют на два этапа:

- приручение диких животных;
- собственно их одомашнивание.

Прирученными считают животных, попавших смолоду в подчинение человеку, привыкших к нему. Прирученные животные подчиняются воле человека и при необходимости выполняют полезные для человека действия. Прирученные животные за редким исключением не размножаются в неволе.

Домашними считают животных, адаптированных к технике кормления, разведения, содержания, требованиям, предъявляемым им человеком, способных легко размножаться в неволе и, как правило, дифференцированных внутри вида на породы.

Среди домашних выделяются особи многочисленной группы называемые сельскохозяйственными.

Сельскохозяйственными считают домашних животных, разведение которых является отраслью сельскохозяйственного производства. Сельскохозяйственные животные – это животные, используемые для получения от них какой либо продукции (продуктов питания, сырья для перерабатывающей промышленности или тягловой силы).

Приручение диких предков животных, начавшееся примерно 10-12 тыс. лет назад, происходило в разных регионах земного шара и в разное время.

Первыми прирученными и одомашненными животными считаются собаки, позже свиньи, овцы и козы, затем – крупный рогатый скот и лошади. Последними приручены куры и кролики.

Выделяют шесть наиболее важных центров одомашнивания:

1. Китайский малый, включающий Индокитай, Малайский архипелаг. Здесь одомашнили свиней, буйволов, уток, гусей, кур;

2. Индийский, охватывающий территорию Индии. В этом районе одомашнили буйволов, гаялов, зебу, павлинов, пчел.

3. Юго-Западный Азиатский, простирающийся по территории Малой Азии, Кавказу, Ирану. Одомашнили крупный рогатый скот, лошадей, овец, свиней, верблюдов;

4. Средиземноморский, охватывающий побережье Средиземного моря. Одомашнены крупный рогатый скот, лошади, овцы, кролики, утки;

5. Андийский, включающий Северные Анды, Южную Америку. Район одомашнивания альпаки, мускусной утки, индейки;

6. Африканский, включающий территорию Северо-восточной Африки, является центром одомашнивания страусов, ослов, свиней, собак, кошек, цесарок.

Знание происхождения с.-х. животных позволяет:

- выявить закономерности эволюции животного мира;
- установить степень родственных отношений между видами и породами животных;
- определиться с возможностями селекции и ее перспективами;
- выявить причины нарушений воспроизводительных функций;
- разработать меры и методы профилактики нарушений воспроизводительных функций и методы преобразования и совершенствования с.-х. животных и птицы;
- установить причины изменений животного мира, возникающие в процессе эволюции;
- выявить очаги и время одомашнивания, передвижения и распространения домашних животных, отыскать диких предков животных данного вида.

Происхождение крупного рогатого скота. Из всех видов сельскохозяйственных животных наибольшее поголовье приходится на крупный рогатый скот, предком которого является *дикий тур*, приручённый около 8-9 тысяч лет до нашей эры, поначалу в Азии. От тура получали вкусное мясо, из-за чего этот вид был истреблен. В начале 17 столетия на территории Польши пала последняя самка животных этого вида.

Родичами крупного рогатого скота являются зебу, яки, буйволы, встречающиеся как в диком, так и в одомашненном состоянии. Большинство животных этих видов водятся в диком и одомашненном состоянии. Небыли одомашнены бизоны и зубры.

Зебу (горбатый скот) – один из подвидов крупного рогатого скота, считается афро-азиатской формой тура. Характеризуется мускульно-жировым горбом в области холки, массой 8-10 кг. Голова у зебу узкая с длинной лицевой частью, выпуклым лбом, отвислыми большими ушами, короткой шеей, большим подгрудком. Разводят зебу в качестве рабочего скота. Кроме того, от этих животных получают мясо и молоко. Удой составляет 500-1000 кг молока, жирностью 6-7%. Зебу хорошо приспособлен к жаркому климату.

Пользуясь тем, что зебу при скрещивании с домашним крупным рогатым скотом плодовитое потомство их используют в системе гибридизации, с целью повышения жирности молока и устойчивости к пироплазмозу домашнего крупного рогатого скота. В США с участием зебу выведены породы мясного скота, такие, например, как санта-гертруда, биф-мастер, чарбрей и др.

Яки – одомашнены из-за хорошей приспособленности к высокогорью, встречаются в диком и домашнем состоянии. Домашних яков используют в качестве вьючных животных. По живой массе эти одомашненные животные уступают диким особям. От яков получают молоко. Удой колеблется от 300 до 1000 л, жирность молока – 5,5%, а у диких форм – 7-9%. Живая масса быков 400 кг, самок – 250. Разводят яков на Памире, Тибете, Алтае.

Группа индийских лобастых быков представлена бантенгом, гауром и гаялом.

Одомашненных *бантенгов* разводят преимущественно в Индонезии. Живая масса их составляет около 500 кг. От этих животных получают сочное вкусное мясо. Особенности телосложения их в том, что у них длинный широкий лоб, выпуклый затылочный гребень, толстые рога. Высота в холке – 160 см у самцов и 140 – у самок. От бантенгов получают 450-500 кг молока, жирностью 4,5-5,0 %. Бантенги скрещиваются с крупным рогатым скотом, давая плодовитое потомство.

Гаур – обитает в лесистых горных районах Индии и во Вьетнаме. Крупное животное. Живая масса взрослых особей – около 1000 кг. Высота в холке – 170-180 см. У гауров большая голова, широкий вогнутый лоб, сильно развитый затылочный гребень. Удой молока составляет 450-500 кг, жирность – 4,5-5,0 %.

Гаял является одомашненной формой гаура. В массе это грузные животные. Высота в холке 160 см (самцы) и 140-150 см (самки). Обитает во Вьетнаме. Разводят этих животных с целью получения мяса.

Бизон, а в Европе зубр – крупное животное. Живая масса самцов – 1000 кг, самок – 600-700 кг. Высота в холке – 200 см. Длина туловища - до 300 см, а европейского зубра еще более, до 350 см. Европейский зубр образует гибрид с бизоном. Зубры обитают в лесных чащах. Ареал их ограничен несколькими заповедниками.

Происхождение овец. Полагают, что овец одомашнили примерно 6-7 тысяч лет до новой эры. Наиболее вероятные предковые их формы – дикие муфлоны, аркары и аргали.

Муфлон – довольно некрупное животное. Обитает на островах Средиземного моря. Высота муфлонов – 70-80 см, живая масса – 60-65 кг. Считается, что от него произошли северные короткохвостые овцы. При скрещивании с муфлонами получают плодовитых гибридов.

Аркар – крупнее муфлона. Распространен в горах Казахстана, Средней Азии, Афганистана. Его высота 100-110 см, вес – 100-159 кг. Считается предком длиннотощехвостых и жирнохвостых овец. Аркары используются для создания новых пород при скрещивании их с тонкорунными овцами.

Аргали является самой крупной предковой формой овец. От него произошли породы курдючных овец. Высота аргали – 120-125 см, вес – 150-200 кг. Обитает аргали в горах Средней Азии, на Камчатке и Аляске.

Происхождение свиней. Прямыми предками современных домашних свиней считаются дикие *европейский, азиатский и средиземноморский кабаны*, сохранившиеся до настоящего времени.

Первоначально одомашнивание происходило в Юго-Восточной Азии, затем в Европе. Одомашнили свиней в период 4900-4000 лет до нашей эры. Высота дикого кабана – 80-100 см, длина – 150-180см, живая масса – 150-200 кг.

От европейского и азиатского дикого кабанов произошли коренные длинноухие и короткоухие породы свиней Европы и Азии. В результате их скрещивания получили Средиземноморские древние породы, давшие начало современным породам свиней.

Происхождение лошадей. Домашняя лошадь относится к роду лошадей, объединяющих четыре подрода, куда входят настоящие лошади, полуослы, ослы и зебры. В каждом подроде выделяют по несколько видов. Полуослы и зебры водятся только в диком, а ослы – в диком и одомашненном состоянии.

Одомашнивание лошадей началось примерно 8-9 тысяч лет до нашей эры. Выделяют два основных региона одомашнивания – западноазиатский и средиземноморский.

Считают, что современная лошадь произошла от дикой лошади Пржевальского и южнорусской дикой степной лошади – тарпана.

Лошадь Пржевальского сохранилась до наших дней. Обитает она в степной и безводной зоне Центральной Азии. Рост этих животных 124-135 см. Лошадь Пржевальского скрещивается с домашней лошадью с получением плодовитых гибридов.

Вторая предковая форма – *тарпан*. Однако этих животных истребили еще в 19 веке. Внешне тарпан мало отличался от лошади Пржевальского. Рост их достигал 135 см. У тарпана большая грубая голова, прямой профиль, короткая толстая шея, сухие конечности. Масть мышастая с темным ремнем по спине.

Ослы – одомашнены раньше лошади. Дикие их формы водятся в Африке. При скрещивании ослов с лошадью получают гибридные формы. Это жизнестойкие, выносливые животные. Если кобылу покрывает осел – получают мула, наоборот – получают лошака.

Происхождение домашних птиц. Из обитающих на Земле 8 тысяч видов птиц одомашнены только девять. Это куры, гуси, утки, индейки, цесарки, перепела, голуби, павлины, страусы. Предками домашних кур являются дикие банкивские (джунглевые) куры. Это мелкая птица. Живая масса их во взрослом состоянии составляет 0,6-0,8 кг. Яйценоскость их низкая – 8-12 яиц.

Домашняя индейка произошла от дикой индейки, обитающей в

южной части Северной Америки. От диких уток-крякв произошли современные породы уток. Надо отметить, что дикая утка легко приручается и через 3-4 поколения становится домашней.

Домашние гуси произошли от диких серых гусей, обитавших в Европе, Азии, Африке. Приручали их в разных регионах.

Предковой формой домашней цесарки является дикая цесарка Западной Африки. Полагают, что цесарки приручены и одомашнены позже других видов птицы. Около 100 лет назад в Японии приручили и одомашнили перепела.

Признаки и качества, по которым отличаются дикие животные от домашних, называют *доместикационными изменениями*.

В процессе одомашнивания у животных происходили существенные изменения некоторых признаков и свойств. В частности, глубокими изменениями характеризуются строение костяка и черепа. Вследствие пребывания в более благоприятных условиях у домашних животных скелет стал менее массивным, а кости менее прочными. В костной ткани заметно понизилось содержание кальция. У отдельных видов животных изменилось количество позвонков. Так, у диких форм свиней их число составляет 13-14, а у домашней свиньи доходит до 16.

У домашних свиней стала круглогодичной способность накапливать запасной жир в форме подкожного шпика, в то время как у диких форм она носила сезонный характер. Произошли изменения в величине и развитии внутренних органов. В частности, увеличилась масса и длина кишечника, объем желудка. Но уменьшилась относительная масса сердца, почек, мозга, объем легких. Исключение составляют лишь лошади быстроаллюрных пород, у которых более развиты, чем у предковых форм легкие и сердце, как результат систематической тренировки этих животных.

Изменился объем черепа. Если у дикой свиньи, к примеру, этот показатель составляет 130-170 $см^3$, то у домашней – 130-138 $см^3$. У дикой козы объем черепа 172-200 $см^3$, а у домашней – 117-135 $см^3$.

Существенные изменения произошли в воспроизводительной способности. В частности, у домашних животных развилась полиэстричность – способность регулярно приходить в охоту. У них существенно повысилась плодовитость и многоплодие. Домашние животные раньше диких форм становятся половозрелыми. У них отсутствует сезонность в размножении. Изменилось поведение, тип нервной деятельности.

Совершенствование продуктивности сопровождалось изменением типа телосложения. Если у коров молочного направления продуктивности туловище более плоское, с признаками узкотелости, то у мясных наоборот, туловище не только глубокое, но и широкое.

Заметно изменилась величина животных одного и того же вида – от карликовых форм до особей с крупными размерами. Так, лошади тяжеловесных пород весят около 1000 кг, а пони – 250-350 кг. Масса взрослых свиней составляет 250-350 кг, а миниатюрных – 6-8 кг. Под влиянием одомашнивания овец у них стала более извитой шерсть, а волокна – тоньше. Появилась складчатость кожи.

В целом у домашних животных лучше развита мышечная ткань, улучшилось ее качество, появилась мраморность мяса. Заметно сказалось одомашнивание на продуктивности животных. Удой коров колеблется от 500 кг у примитивных пород, до 30000, многоплодие свиней от 3-4 поросят до 42. Усилились функции некоторых органов, в частности, молочной железы.

Произошли и негативные изменения. Это и сокращение продолжительности жизни, длительности репродуктивной функции.

Все эти изменения – результат влияния улучшенного кормления, содержания, отбора, подбора, направленного выращивания.

Задание 1. Указать мировые центры одомашнивания животных и птиц.

Задание 2. Дать определение доместикационной изменчивости животных и назвать основные причины возникновения доместикационных изменений.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные мировые центры одомашнивания животных и птиц?
2. Для чего необходимо знание происхождения с.-х. животных?
3. Какие характерные особенности присущи диким предкам и сородичам домашних животных: крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей, кур?
4. Какие изменения произошли у животных в процессе одомашнивания?

Занятие 2. Методы изучения роста и развития с.-х. животных

Цель занятия. Ознакомиться с понятием роста и развития, изучить методы учета роста и развития сельскохозяйственных животных.

Методические указания. Индивидуальное развитие животного (онтогенез) представляет собой совокупность количественных и качественных изменений, происходящих с возрастом животного в его клетках, органах и во всем теле под влиянием наследственности данной особи и постоянства взаимодействия ее организма с окружающей средой.

Онтогенез состоит из двух основных процессов: роста и развития.

Под *ростом* понимают процесс увеличения размеров организма, его массы, происходящий за счет накопления в нем активных, главным образом белковых веществ. Рост – это количественные изменения организма. Увеличение массы тела, в процессе роста, сопровождается изменением пропорций тела животного. В основе роста животных лежат три особенности: деление клеток, увеличение их массы и объема, увеличение межклеточных образований.

Под *развитием* животного понимают процесс усложнения структуры организма, специализацию и дифференциацию его органов и тканей. Таким образом, развитие – это цепь качественных изменений, происходящих в организме животного от оплодотворения яйцеклетки и образования зиготы до естественной смерти. Важнейшей биологической особенностью зиготы является ее способность повторять путь исторического развития, пройденный предками. Поэтому индивидуальное развитие организма (онтогенез) представляет собой краткое, сжатое повторение истории развития вида (филогенеза).

Для изучения роста используют результаты систематических взвешиваний и/или измерений отдельных частей тела растущих животных. Для получения объективных данных животных взвешивают два дня подряд натощак перед утренним кормлением. Перед взвешиванием их желательно выпустить в загон на 10-15 минут для опорожнения кишечника. Точность взвешивания: поросят до 50 г, птицы до 1 г, в других случаях - до 0,1 кг.

По результатам изменений живой массы и промеров телят, поросят или других животных (от рождения до возраста в несколько месяцев) строятся кривые роста. Интенсивность роста животных в разные периоды их жизни неодинакова. Существуют следующие методы учета роста: весовой, линейный и объемный. Различают абсолютный, среднесуточный и относительный показатели роста.

Абсолютный прирост – это разница в показателях живой массы и/или промеров молодняка в начале и в конце определенного периода, выраженная, в зависимости от поставленной цели, граммах, килограммах, сантиметрах. Абсолютный прирост вычисляется по формуле:

$$A = W_1 - W_o \quad (1)$$

где А – абсолютный прирост; W_t – живая масса животного в конце периода;

W_o – живая масса в начале периода.

Абсолютный среднесуточный прирост (абсолютная скорость роста) - это увеличение живой массы и/или промеров животного за определенный отрезок времени (сутки, декада, месяц, год), т.е.

$$A = \frac{W_1 - W_0}{t}, \quad (2)$$

где А – абсолютный прирост; W_t – живая масса животного в конце периода;

W_o – живая масса в начале периода; t - отрезок времени.

Пример. Теленок красно-пестрой породы при рождении имел массу 35 кг, в возрасте 30 дней - 60 кг.

$$A = \frac{60 - 35}{30} = 833г. \quad (3)$$

Абсолютный прирост массы тела в единицу времени не характеризует истинную скорость роста. Для этой цели вычисляют *относительный прирост*, который выражают в процентах и вычисляют по формуле:

$$K = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\%, \quad (4)$$

где К – относительный прирост, %.

В нашем примере:

$$K = \frac{60 - 35}{35} \times 100 = 71\%, \quad (5)$$

По относительному приросту оценивают хозяйственно-биологические особенности животных, судят об интенсивности процессов ассимиляции в организме. При вычислении относительного прироста С. Броди отнес величину абсолютного прироста (А) не к первоначальной массе (W_o), а к промежуточной величине между первоначальной и конечной. Метод вычисления относительного прироста, предложенный А. Майонотом, был усовершенствован С. Броди. Формула имеет следующий вид:

$$K = \frac{W_1 - W_0}{0.5 \times (W_1 + W_0)} \times 100\%, \quad (6)$$

Как видно из формулы, прирост выражается в процентах от полусуммы начальной и конечной массы.

Интенсивность роста можно изобразить графически с помощью кривой роста. Строится кривая роста таким образом: на оси ординат, соблюдая определенный масштаб, отмечают точками и цифрами показатели возраста, на оси абсцисс - показатели роста животного. В каждой точке ординаты восстанавливается перпендикуляр, соответствующий абсолютному или относительному показателю роста животного. Точки и проставленные в местах пересечений указанных перпендикуляров, соединяют линией. На одном графике можно изобразить несколько кривых роста.

Получив данные живой массы и прироста (абсолютного и относительного) за несколько месяцев у телят, поросят или других видов животных, нужно проследить динамику этих показателей, вычертить соответствующие графики: кривые роста, кривые абсолютного и относительного прироста (рис. 1).

Рис. 1. Формы для вычерчивания кривых роста, абсолютного, среднесуточного, относительного прироста животных

Задание 1. Вычислить абсолютный и относительный прирост двух групп телят разной кровности по голштинам по данным взвешивания (табл. 1).

Таблица 1 – Данные взвешивания телочек разной кровности по голштинской породе по месяцам

Возраст, мес.	Доля крови по голштинской породе							
	до 50%				от 50% до 75%			
	живая масса, кг	абсолютный прирост за период, кг	среднесуточный прирост живой массы, г	относительный прирост, %	живая масса, кг	абсолютный прирост за период, кг	среднесуточный прирост живой массы, г	относительный прирост, %
При рождении	32,9				32,8			
3	95,7				98,9			
6	162,6				163,1			
9	217,0				218,8			
12	276,7				280,6			
15	332,0				340,6			
18	390,3				394,6			

Задание 2. Определить энергию роста у австралийско-красноярских овец по по периодам на основании данных, представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Данные взвешивания помесных (австралийско-красноярских) овец

Возрастные периоды	Баранчики	Ярки
При рождении	4,11	3,75
20 дней	10,00	0,18
3,5 мес. (при отбивке)	25,90	24,80
1 год	81,50	41,30
1,5 года	87,20	48,70
2,3 года	116,00	53,40

Задание 3. По данным ежемесячного учета взвешиваний группы поросят крупной белой породы, отвечающих требованиям I класса (табл. 3), определить абсолютный и относительный прирост хрячков и свинок за каждый месяц до восьми месяцев.

Таблица 3 – Данные взвешивания поросят крупной белой породы

Возраст, мес.	Живая масса, кг	
	Хрячки	Свинки
При рождении	1,1	1,0
1	8,0	6,0
2	17,0	13,5
3	23,5	20,0
4	32,0	30,0
5	44,3	40,5
6	56,0	52,0
7	80,0	70,0
8	105,5	90,8

Задание 4. По данным первого задания (табл. 1) начертить: а) кривые роста (эмпирические); б) кривые абсолютного среднесуточного прироста; в) кривые относительного прироста (по прилагаемым формам в рабочей тетради).

Контрольные вопросы

1. Дайте определения понятиям рост и развитие животного.
2. Что такое кривая роста?
3. По каким формулам рассчитывают абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы?

Занятие 3. Типы конституций сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Ознакомиться с понятием конституции животных, изучить особенности телосложения животных разных видов конституции.

Методические указания. Конституция животных – это совокупность морфологических и физиологических особенностей организма, обусловленных наследственностью и условиями среды и связанных с характером продуктивности.

Конституция сельскохозяйственных животных складывается под влиянием наследственности и условий внешней среды, главными из которых являются приёмы выращивания молодняка, кормление и содержание животных.

Огромную роль в развитии учения о конституции сыграли работы Ч. Дарвина, И.П. Павлова, И.М. Сеченова, П.Н. Кулешова, Е.А. Богданова, Е.Ф. Лискуна, М.Ф. Иванова и др.

Для типов конституций животных разработано несколько схем (систем) классификаций.

В зависимости от особенностей индивидуального развития каждого организма происходит формирование разных типов конституции. Одни из них построены на морфологических принципах, другие – на особенностях обмена веществ у животных, третьи – на типах нервной деятельности и пр.

В зоотехнии предложен ряд классификаций типов конституций животных, но наиболее обоснованной и принятой для практического использования является классификация П.И. Кулешова – одного из основоположников российской зоотехнии. Он подробно изучил соотносительное развитие и функцию главнейших частей тела и органов у овец разного направления продуктивности (молочных, мясных и шерстных) и установил характерные различия в развитии всего организма и отдельных его органов (кожа, подкожная клетчатка, мускулатура, костяк, внутренние органы и молочные железы), которые изображены на рисунке 2.

Рис. 2. Строение тела овец: 1 - кожа; 2 - жировой слой; 3 - мышечный слой; 4 - костяк; 5 - пищеварительная полость; 6 - вымя

Основываясь на данных своего опыта, ученый выделил четыре типа конституций у животных: грубый, нежный, плотный (сухой) и рыхлый (сырой).

1. Грубая конституция – для животных грубой конституции характерным является толстая кожа, массивный и грубый костяк, крепкая мускулатура и умеренно развитая жировая ткань. Животные этого типа позднеспелые, плохо откармливаются, но отличаются неприхотливостью, выносливостью, крепким здоровьем и высокой продолжительностью жизни. Этот тип конституции свойственен в основном рабочему и грубошёрстным овцам.

2. Нежная конституция – присуща животным, обладающим тонкой кожей, нежным волосом, умеренно развитой мускулатурой и легким костяком. Крупный рогатый скот с нежной конституцией отличается небольшой и легкой головой. На вымени и шее имеются мелкие складки. Внутренние органы развиты хорошо, что обуславливает их высокую продуктивность.

Такие животные весьма требовательны к условиям кормления, содержания и ухода, сильно страдают при перебоях в уровне кормления и снижении оптимума условий содержания, менее устойчивы к инфекционным и незаразным заболеваниям.

Чрезмерная нежность ведет к биологической ослабленности и неполноценности.

Переразвитость является, как правило, итогом односторонней селекции, направленной на специализацию действием гомогенного

подбора и тесного родственного спаривания. К этому типу могут быть отнесены лошади верховых пород (скаковые и рысистые), молочный скот, овцы тонкорунных пород.

3. Плотная конституция – у животных плотной конституции характерным является слабо развитая жировая ткань и подкожная клетчатка; у них эластичная, плотная, тонкая кожа; крепкий костяк; хорошая, не объемистая, но крепкая и сильная мускулатура; высокая производительность и жизненный тонус.

4. *Рыхлая конституция* – у этого типа животных сильно развиты подкожная, соединительная и жировая ткани; мускулатура также хорошо развита, она объёмистая, с большим содержанием жира.

К животным рыхлого конституционального типа относятся, в частности, животные мясных пород скота, а также сальные свинья и лошади-тяжеловозы; такие животные хорошо откармливаются и быстро жиреют, отличаются широкотелостью; для них свойственен спокойный нрав; для таких животных характерен пониженный обмен веществ; в связи с отложением жира на внутренних органах у животных рыхлого типа наблюдается недоразвитие органов пищеварения – по этой причине такие животные требуют особых кормов: малообъёмных и концентрированных.

В организме животных этого типа (рис. 3) обмен веществ протекает интенсивно.

Это наиболее продуктивный тип животных. К нему относится большинство комбинированных пород крупного рогатого скота, упряжные лошади (орловский рысак), мясо-шерстные овцы.

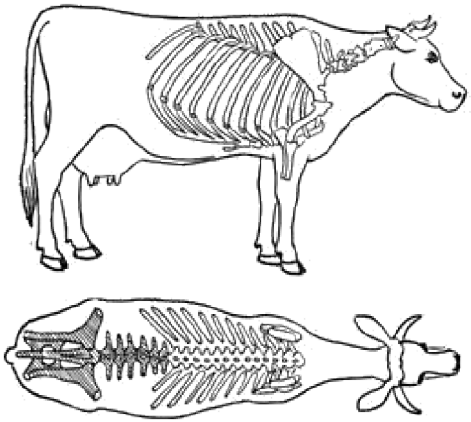


Рис. 3. Схема строения скота молочного типа

Для животных молочного направления продуктивности характерна плотная конституция. На иллюстрации выше (рис. 4) – корова айрширской породы.

Рис. 4. Корова айрширской породы (фото)

Для животных мясного направления продуктивности характерна рыхлая конституция. На фотографии (рис. 5) бык лимузинской породы.

Рис. 5. Бык лимузинской породы (фото)

На рис. 6 представлена схема строения скота мясного типа.

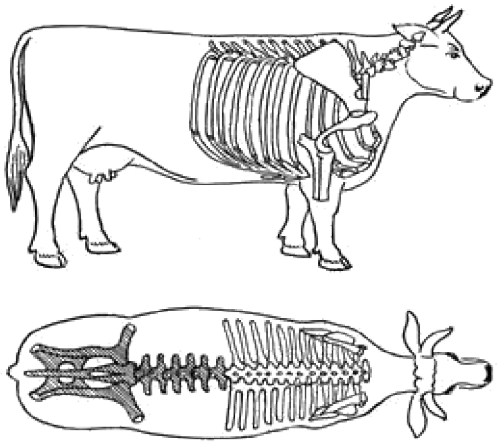


Рис. 6. Схема строения скота мясного типа

В чистом виде конституциональные типы встречаются редко, в большинстве случаев для животных характерны промежуточные типы, сочетающие в себе отдельные черты основных: *нежно-плотный*, *нежно-рыхлый*, *грубо-плотный* и *грубо-рыхлый*.

Позже академик М.Ф. Иванов дополнил эту схему ещё одним типом конституции – *крепким*: близким к плотному, но отличающимся него тем, что животные имеют повышенную жизнеспособность; именно такой тип для многих пород является желательным при организация племенной работы с сельскохозяйственными особями.

Е.А. Богданов считал главнейшей причиной образования типов конституции совокупность мероприятий по отбору, кормлению, содержанию, направленных на получение скота различной продуктивности.

Он выделил следующие типы конституции у крупного рогатого скота:

- тип крепкий, с подразделением на более грубокостный и более нежнокостный (рабочий скот);
- тип нежный, сухой (молочный скот);
- тип сырой, склонный к нежности, с подразделением на более грубокостный и более нежнокостный (мясной скот).

У свиней Е.А. Богданов выделял четыре типа конституции: грубый, нежный, плотный и рыхлый. При оценке и отборе свиней по конституции обычно учитывают следующие сочетания этих типов: грубая плотная, грубая рыхлая, нежная плотная, нежная рыхлая. Каждому типу конституции характерны ему присущие признаки.

Нежная плотная конституция. Свиньям этой конституции присущ тонкий, прочный костяк и хорошо развитая ясно очерченная мускулатура. Голова у них легкая, туловище длинное, с ровной спиной и поясницей. Окорока большие, хорошо выполненные. Кожа тонкая, плотная, с мягкой однородной щетиной; оброслость свиней нормальная. Обычно к этому типу конституции относятся свиньи специализированных мясных и беконных пород; отличаются высокой продуктивностью, энергичны.

Нежная рыхлая конституция. Для свиней этой конституции характерны: тонкий, слабый костяк, плохо очерченная, рыхлая мускулатура; обильная подкожная жировая клетчатка, тонкая кожа с очень редкой, мягкой щетиной. У животных этого типа часто провислая спина и слабая поясница; они флегматичны, малоподвижны.

Грубая плотная конституция. Для свиней этой конституции характерны: грубый массивный крепкий костяк; большая тяжелая голова, прямой профиль; слабовыраженная, но плотная мускулатура. Передняя треть туловища у свиней этого конституционального типа развита лучше задней. Внутренние органы хорошо функционируют. Животные неприхотливы к условиям содержания и кормления, выносливы, но позднеспелые и не могут обладать высокими мясными качествами. Для свиней современных высокопродуктивных пород грубый плотный тип конституции не характерен. Он свойственен свиньям местных (аборигенных) пород, которых в настоящее время практически не разводят. Однако в ряде случаев и, особенно в экстенсивных условиях содержания, появляются животные грубой плотной конституции.

Следует отметить, что свиньи большинства пород, разводимых в нашей стране, не имеют между собой четких конституциональных различий. В практических целях обычно используют классификации П.Н. Кулешова и Е.А. Богданова, поскольку они не требуют сложного оборудования и позволяют установить тип конституции посредством общего осмотра животного и прощупывания отдельных частей его тела.

В приспособлении животного организма к условиям внешней среды важную роль играет его нервная система, особенно её высшие

отделы. Советский учёный И. П. Павлов выделил 4 типа нервной деятельности организма, различающихся по признакам приспособленности к окружающей среде и по приспособленности к изменяющимся внешним факторам:

- слабый тип: явная слабость как раздражительного, так и тормозного процессов;
- сильный, но неуравновешенный тип: имеет сильный раздражительный процесс, но отстаёт по силе тормозного процесса.
- сильный, уравновешенный тип: делится по степени подвижности на весьма подвижных и живых (сангвинических) животных.
- спокойный (флегматический) тип: сильная и уравновешенная, но относительно малоподвижная нервная система.

В практике животноводства иногда используют классификацию типов конституции, предложенную швейцарским ученым У. Дюрстом, который в основу положил взаимосвязь экстерьера с интенсивностью газообмена и окислительно-восстановительных процессов, протекающих в организме животного. Он выделил три типа конституции: дыхательный, пищеварительный и переходный.

1. Дыхательный тип характеризуется узкотелостью, длинной грудной клеткой достаточной глубины, косо поставленными ребрами, тонкой, плотной, эластичной кожей, легким, плотным и крепким костяком и плотной, сухой мускулатурой, повышенной интенсивностью обменных процессов. К этому типу относятся верховые лошади, шерстные овцы и молочный скот.

2. Пищеварительный тип - животные имеют более широкое тело, короткую и глубокую грудную клетку, с отвесно поставленными ребрами, тонкую рыхлую кожу, развитую подкожную жировую клетчатку и мышцы, малый объем легких, тонкий костяк, пониженный обмен веществ. Такой тип конституции имеют крупный рогатый скот и овцы мясных пород, лошади-тяжеловозы.

3. Переходный тип занимает промежуточное положение между дыхательным и пищеварительным.

4. Для того чтобы отнести животное к какому-то типу, У. Дюрст предложил специальный прибор для определения угла, образовавшегося между позвоночником и последним ребром, который называют углом Дюрста. У дыхательного типа этот угол составляет 140°, у пищеварительного - 100°, у переходного - 118°.

Между конституцией и продуктивностью существует определенная связь. Животные крепкой конституции имеют хорошее здоровье и высокую продуктивность. Конституция тесно связана не только с уровнем, но и направлением продуктивности. Для мясного скота (казахская белоголовая, герефордская, шароле, шортгорнская породы) и шаговых пород лошадей (шаир, клейдесдаль). Характерен рыхлый тип конституции. Скот молочно-мясных пород (бестужевская, костромская, симментальская), орловский рысак имеют плотную конституцию.

С конституцией связано и определенное предрасположение к тем или иным заболеваниям, например, туберкулезу больше подвержены животные нежной конституции. Голландский скот нежного типа конституции болеет туберкулезом гораздо чаще, чем симментальский. Установлено, что у животных дыхательного типа (молочный скот) легкие имеют своеобразное строение: большое удаление их верхушек от бронхов и плохую «вентиляцию». Заболеваниям пищеварительной системы подвержены, в большей степени, представители рыхлой конституции. Крепкий, плотный тип обусловливает сопротивляемость организма ко многим заболеваниям. В условиях интенсификации животноводства комплектование промышленных комплексов и ферм следует проводить высокопродуктивными животными, хорошо приспособленными к условиям данной технологии. В частности, они должны быть стрессоустойчивы, обладать высокой резистентностью, иметь крепкий копытный рог, то есть животные должны быть крепкого типа конституции. Из таких животных необходимо формировать стада с определенным уровнем стандартизации.

Задание 1. Законспектировать определение понятия конституции животных, используя методические указания, кроме того, записать какие существуют классификации типов конституции и на чем они основаны.

Задание 2. Охарактеризовать животных разных типов конституции согласно классификации П.Н. Кулешова. Данные записать в таблицу 4.

Таблица 4 – Развитие органов и тканей у животных разных типов конституции

Признак	Тип конституции			
	грубый	нежный	рыхлый	плотный
Костяк				
Кожа				
Мускулатура				
Внутренние органы				
Хозяйственное использование				

Контрольные вопросы

1. Что такое конституция сельскохозяйственных животных?
2. На чем основаны различные классификации типов конституции?
3. Назовите типы конституции согласно классификации П.Н. Кулешова.
4. Каким типом конституции дополнил М.Ф. Иванов классификацию П.Н. Кулешова?
5. Охарактеризуйте типы конституций сельскохозяйственных животных в зависимости от направлений их продуктивности.

Занятие 4. Стати экстерьера сельскохозяйственных животных. Основные пороки и недостатки экстерьера сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Ознакомиться со статями и особенностями телосложения животных разных видов и направления продуктивности; изучить пороки и недостатки экстерьера животных.

Методические указания. Под *эксерьером* понимают наружные формы или внешнее строение тела животного, связанное с его биологической стойкостью и хозяйственной пригодностью. Экстерьер является внешним проявлением конституции сельскохозяйственных животных. Формирование экстерьера происходит в зависимости от генотипа и условиях окружающей среды. В практике животноводства экстерьер сельскохозяйственных животных изучают следующими методами: глазомерный метод, который включает общую глазомерную оценку и пунктирную или балльную оценку; метод промеров; метод индексов; метод построения графиков-профилей; метод фотографирования.

Описывая экстерьер при непосредственном осмотре животных, обращают внимание на выраженность породного типа и направление продуктивности, гармоничность телосложения. Начинают описание с головы, последовательно переходя от передней трети туловища к задней, отмечая выдающиеся стати (наружные части тела животного) и недостатки экстерьера.

Изучение статей и оценку экстерьера принято начинать с головы и заканчивать конечностями.

Топографию статей крупного рогатого скота, птицы, свиней, овец и лошадей студенты определяют на муляжах этих животных, по таблицам, рисункам и фотографиям животных.

Наглядно представить себе костную систему и границы отдельных статей позволяет знание курса морфологии (рис.7).

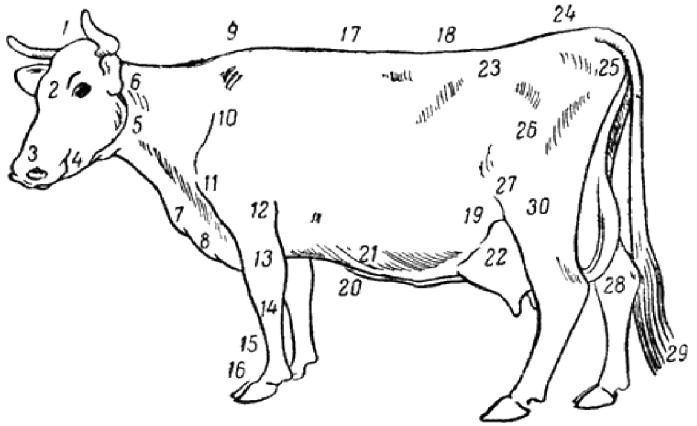


Рис. 7. Стати молочной коровы: 1 - затылочный гребень; 2 - лоб; 3 - морда; 4 - нижняя челюсть; 5 - шея; 6 - загривок; 7 - подгрудок; 8 - грудинка (челышко); 9 -холка; 10 - лопатка; 11 - плечело-паточное сочленение; 12 - локоть; 13 - подплечье; 14 - запястье; 15 - пясть; 16 - бабка (путо); 17 - спина; 18 - поясница; 19 - щуп; 20 молочные колодцы; 21 - молочные вены; 22 - вымя; 23 - мак-локи; 24 - крестец; 25 - седалищные бугры; 26 - бедро; 27 - коленная чашка; 28 - скакательный сустав; 29 - кисть хвоста; 30 – голень.

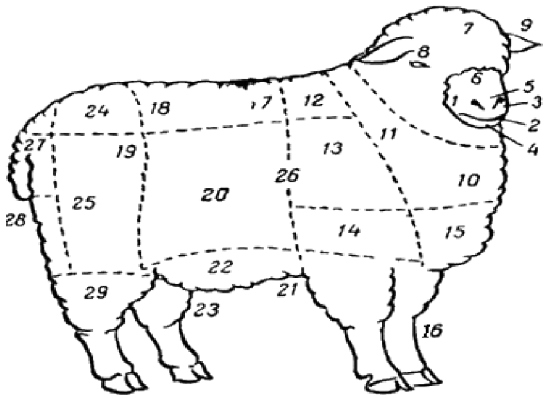


Рис. 8. Стати овцы: 1 - морда; 2 - рот; 3 - ноздри; 4 - губы; 5 - нос; 6 - переносица; 7 - лоб; 8 - глаза; 9 - уши; 10 - шея; 11 - подплечная бороздка; 12 - холка; 13 - плечи; 14 - грудь; 15 - челышко; 16 - пе-редние ноги; 17 - спина; 18 - поясница; 19 - подвздохи; 20 - ребра или бока; 21 - передний пах; 22 - брюхо; 23 - задний пах; 24 - крес-тец; 25 - окорочек (жиго); 26 - подпруга; 27 - корень хвоста; 28 - штаны; 29 - задние ноги.

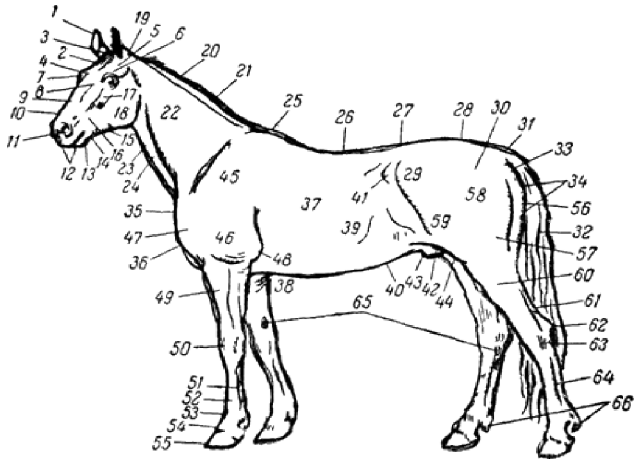


Рис. 9. Стати лошади: 1 - уши; 2 - челка; 3 - темя; 4 - лоб; 5 - висок; 6 - надглазничная впадина; 7 - надбровные дуги; 8 - глаз; 9 - переносица; 10 - спинка носа; 11 - ноздри; 12 - губы; 13 - подбородок; 14 - подбородочная ямка; 15 - подщечина; 16 - щека; 17 - скуловой гребень; 18 - ганаш; 19 - затылок; 20 - грива; 21 - гребень шеи; 22 - бок шеи; 23 - горло; 24 - яремный желоб; 25 - холка; 26 - спина; 27 - поясница; 28 - крестец; 29 - маклок; 30 - круп; 31 - репица хвоста; 32 - хвост;

33 - задний проход; 34 - промежность; 35 - грудь; 36 - подгрудок (соколок); 37 - боковые стенки грудной клетки (ребра); 38 - грудная кость; 40 - живот; 41 - подвздох; 42 - паховая область; 43 - крайняя плоть; 44 - мошонка; 45 - лопатки; 46 - плечо; 47 - плечелопаточный бугор; 48 - локоть; 49 - подплечье; 50 - запястье; 51 - пясть; 52 - путовый сустав; 53 - путо или бабка; 54 - венчик; 55 - копыто; 56 - седалищный бугор; 57 - ягодица; 58 - бедро; 59 - колено; 60 - голень; 61 - ахиллово сухожилие; 62 - пятка; 63 - скакательный сустав; 64 - плюсна; 65 -каштаны; 66 – щетки

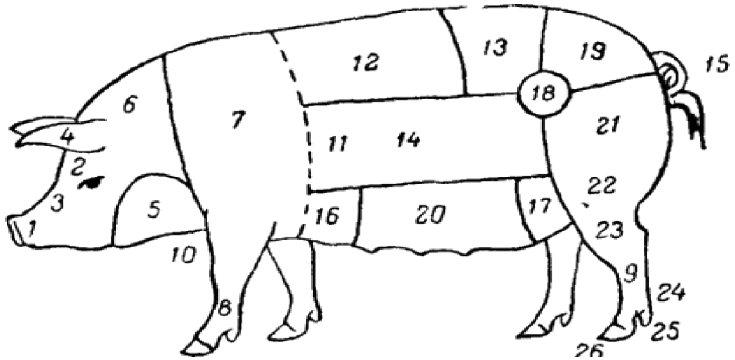


Рис. 10. Стати свиньи: 1 - рыльце (хоботок); 2 - глаза; 3 - переносица; 4 - уши; 5 - ганаши; 6 - шея; 7 - плечи; 8 - передняя нога; 9 - задняя нога; 10 - грудь; 11 - подпруга; 12 - спина; 13 - поясница; 14 - бока (ребра); 15 - хвост; 16 - передний пах; 17 - задний пах; 18 - подвздохи; 19 - крестец; 20 - брюхо; 21 - окорок; 22 - колено; 23 - пятка (лодыжка); 24 - путо; 25 - копытца; 26 - копыта

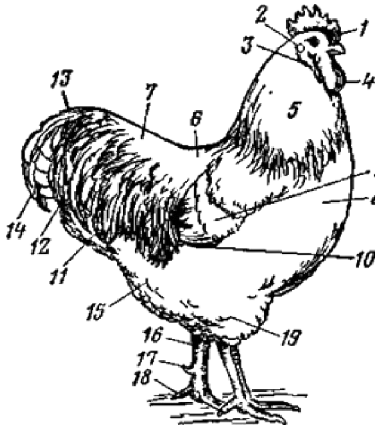


Рис. 11. Стати петуха: 1 - гребень; 2 - зубцы гребня; 3 - основание гребня; 4 - пластинка гребня; 5 - глаз; 6 - клюв; 7 - ухо; 8 - сережка; 9 - ушные мочки; 10 - спина; 11 - поясница; 12 - косицы; 13 - плечевые перья; 14 - рулевые перья; 15 - кроющие перья крыла; 16 - малые косицы; 17 - поясничные перья; 18 - грудь; 19 - вторичные маховые перья; 20 - первичные маховые перья; 21 - живот; 22 - голень; 23 - пятка; 24 - хлуп; 25 - плюсна; 26 - шпора; 27 – палец

При описании и оценке экстерьера нужно знать основные пороки и недостатки телосложения, влияющие на уровень продуктивности и воспроизводительную способность животных (табл.5, рис. 12-25).

Таблица 5 – Недостатки телосложения скота молочных и молочно-мясных пород, за которые снижается балльная оценка по экстерьеру и конституции

Общее развитие и стати	Перечень недостатков
Общее развитие	общая недоразвитость, костяк грубый или переразвито-нежный; мышцы рыхлые или слаборазвитые; телосложение непропорциональное и не соответствует направлению продуктивности; тип породы выражен слабо
Стати экстерьера:	голова тяжелая или переразвитая, бычья для коровы или коровья для быка; шея короткая, грубая, с толстыми складками кожи или вырезанная, мышцы развиты слабо
грудь	грудь узкая, неглубокая, перехват и западины за лопатками
холка, спина, поясница	холка раздвоенная или острая; спина узкая, короткая, провислая или горбатая; поясница узкая, провислая или крышеобразная
средняя часть туловища	у коров слаборазвитая, у быков брюхо отвислое
зад	короткий, свислый, крышеобразный или шилозадость
вымя и соски	вымя малое или отвислое, с неравномерно развитыми долями; соски короткие, сближенные, не пригодные к машинному доению
конечности	сближенность в запястье или разворот на стороны передних конечностей; саблистость, клюшеногость, слоновая постановка задних конечностей

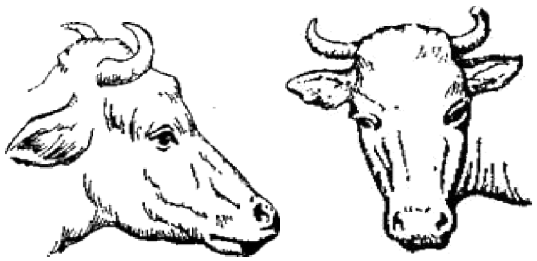


Рис. 12. Переразвита голова крупного рогатого скота

Рис. 13. Грубая голова коровы

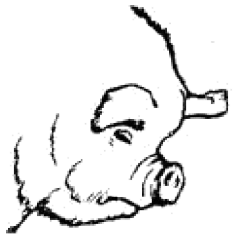
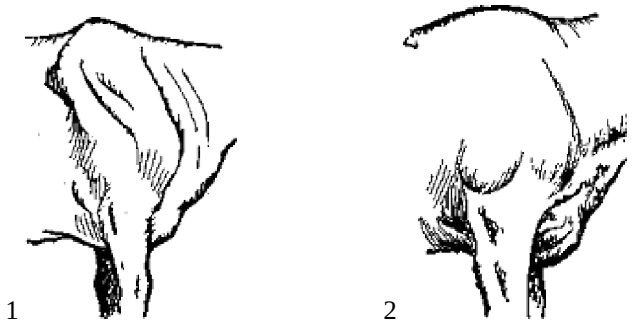
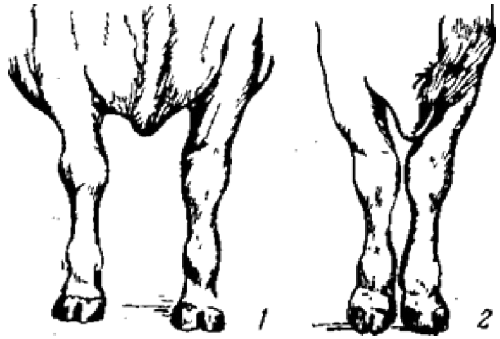


Рис. 14. Переразвитая голова свиньи



1 2

Рис. 15. 1 - высокая узкая холка у крупного рогатого скота; 2 - высокая широкая холка у крупного рогатого скота



1 2

Рис. 16. 1 – широкая грудь и правильная постановка передних конечностей; 2 - узкая грудь и сближенная постановка передних конечностей

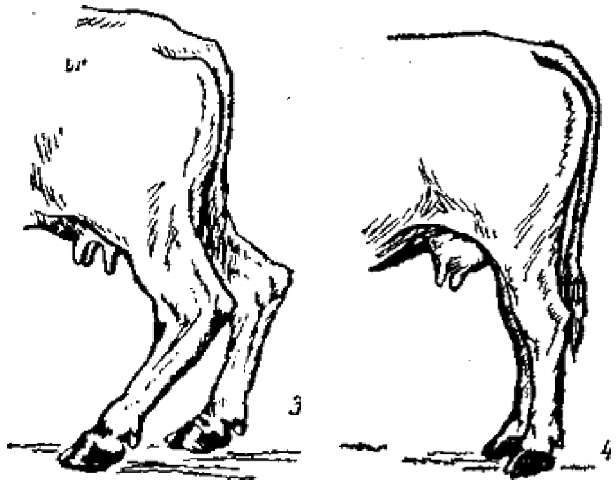


Рис. 17. 3 – саблистая постановкка задних конечностей; 4 – прямая или слоновья постановкка задних конечностей

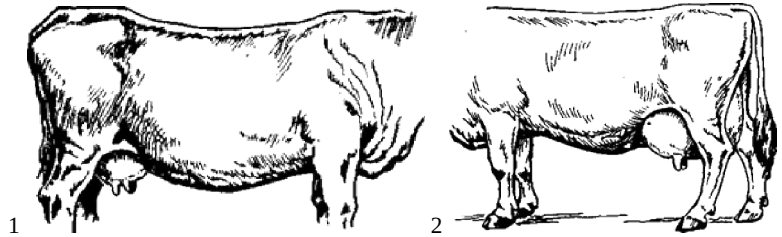


Рис. 18. 1 – провислая спина у коровы; 2 – прямая спина и поясница спина у коровы

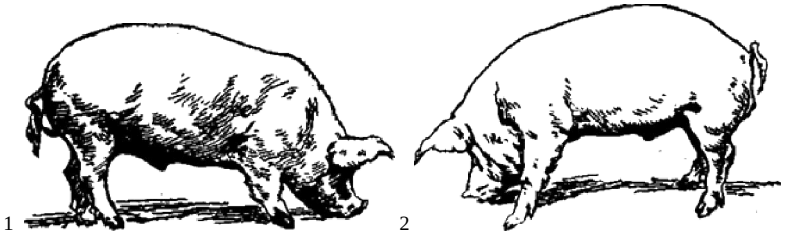


Рис. 19. 1 – низкопередость, перехват за лопатками; 2 – горбатая спина

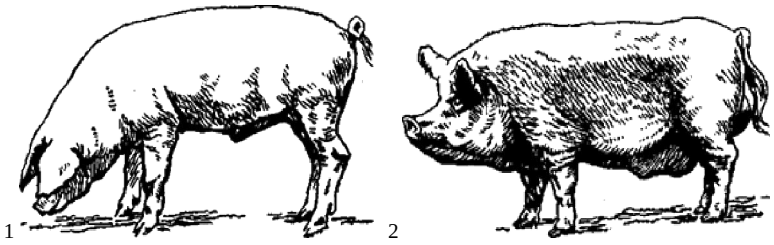


Рис. 20. 1 – тощий окорок, плоская шея; 2 – хряк крепкой конституции

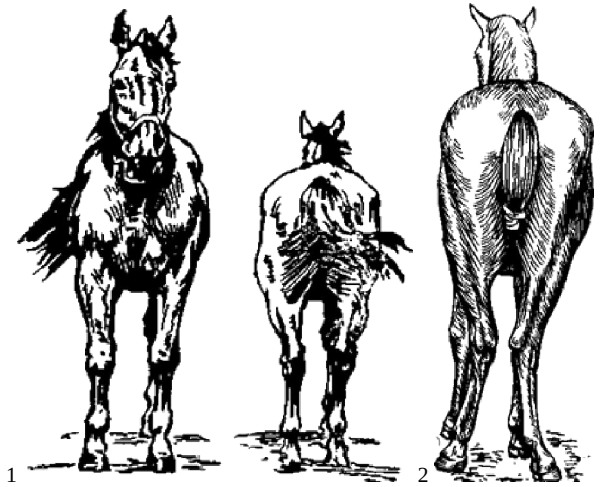


Рис. 21. 1 - правильная постановка конечностей; 2 – Х-образная, коровья постановка задних ног

Рис. 22. 1 – мягкие бабки у старой кобылы; 2 – медвежья бабка у вола

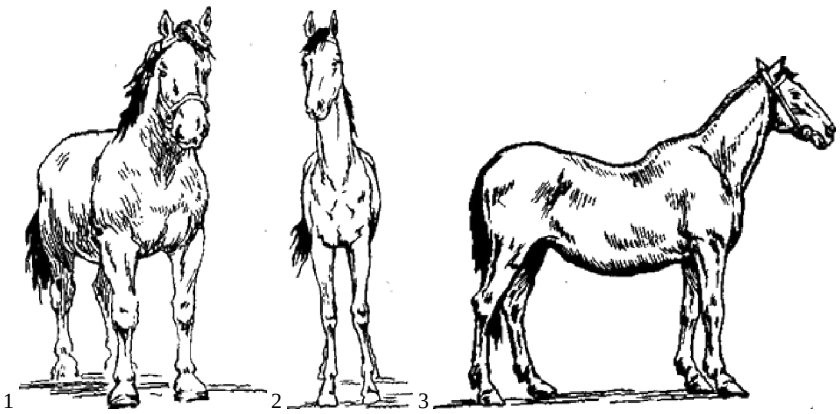


Рис. 23. широкая грудь у тяжеловозной лошади; 2 – узкая грудь и размет передних ног у лошади; 3 – кобыла с провислой спиной, запавшей поясницей и острой холкой

Рис. 24. 1 – нормальная голова овцы; 2 – переразвитая голова овцы

Рис. 25. 1 – правильная постановка передних ног овцы; 2 - сближенная постановка передних ног овцы

Задание 1. В рабочих тетрадях на контуры животных разных видов нанести границы статей и указать их названия.

Задание 2. Изучить и подобно описать требования и недостатки телосложения животных, изображенных на рисунках.

Контрольные вопросы

1. Что такое экстерьер? Назовите методы оценки экстерьера.
2. Что такое стать животного?
3. Назовите и покажите на муляжах основные стати крупного рогатого скота, овец, лошадей, свиней и птицы.
4. Что называют пороками телосложения?
5. Какие требования предъявляются к задней части туловища коров молочного и мясного направлений продуктивности?

Занятие 5. Глазомерная и пунктирная или балльная оценка экстерьера

Цель занятия. Ознакомиться с глазомерной, пунктирной и балльной (по шкалам) оценкой экстерьера; научиться устанавливать степень уклонения развития каждой стати от нормы.

Методические указания. Экстерьер является внешним проявлением конституции и интерьера сельскохозяйственных животных. Экстерьерная оценка позволяет судить о продуктивных и биологических признаках животных. Кроме того, она учитывается при бонитировке животных для определения их комплексного класса.

Оценка экстерьера животного начинается с *глазомерной* оценки, которая проводится при помощи измерений и прощупывания особи. При этом необходимо акцентировать внимание на масть, то есть на пигментацию кожи и волосяного покрова животного. Каждому виду и породе животных свойственна своя масть.

Далее рассматривают и подробно описывают стати тела, начиная с головы и далее до конечностей. Отмечают наличие недостатков и пороков телосложения, если они есть.

Рассматривая муляжи животных одной породы, но разных по типу телосложения, проводят их сравнительную характеристику. Особое внимание следует уделить развитию отдельных статей тела.

По типу телосложения животных разного вида определить направление их продуктивности.

Схема описания экстерьера крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности

Кличка:

Порода:

Масть:

Упитанность: вышесредняя, нижесредняя, средняя.

Голова: тяжелая бычья, легкая, средняя; лицевая часть: удлиненная, укороченная, средняя; профиль лица: вогнутый, выгнутый, прямой.

Рога: грубые, нежные, средние; длинные, короткие, средние; окраска:

Направление рогов:

Окраска носового зеркала:

Шея: толстая, тонкая, средняя; прямая, вырезанная, длинная, короткая, средняя.

Холка: острая, широкая, средняя; ровная, высокая, раздвоенная.

Подгрудок: хорошо развит, слабо развит, средне развит.

Грудинка: выступает сильно вперед, слабо; широкая, узкая, средняя.

Грудь: широкая, узкая, средняя; глубокая, неглубокая, средняя; перехват за лопатками сильно выражен, слабо выражен, отсутствует.

Ребра: широкие, узкие, средние; округлые, плоские, средние.

Расстояние между ребрами: большое, малое, среднее.

Спина: широкая, узкая, средняя; длинная, короткая, средняя; ровная, провислая, мягкая, выпуклая, горбатая.

Поясница: широкая, узкая, средняя; длинная, короткая, средняя; плоская, крышеобразная; прямая, провислая, выпуклая.

Брюхо: округленное, отвислое, подобранное.

Зад: приподнятый, свислый, ровный; широкий, узкий, средний; длинный, короткий, средний; крышеобразный, средний; шилозадость выражена, не выражена.

Ноги: длинные, кроткие, средние.

Постановка ног:

передних - правильная, сближенность в запястьях,

задних - правильная, имеется саблистость, слоновая постановка.

Хвост: толстый, тонкий, средний; поставлен: высоко, низко, средне.

Вымя: большое, малое, среднее; с большим, малым, средним основанием; чашеобразное, отвислое; железистое, жировое.

Доли вымени: развиты равномерно, неравномерно; разделены резко, не резко.

Соски: длинные, короткие, средние; толстые, тонкие, средние; сближенные, широко расставленные; цилиндрические, конические, грушевидные.

Имеются ли добавочные соски и сколько их.

Запас вымени: развит, не развит, средний.

Кожа на вымени: грубая, тонкая, средняя.

Оброслость вымени: сильная, слабая, средняя.

Молочные вены: развиты сильно, слабо, средне.

Молочные колодцы: широкие, узкие, средние; глубокие, мелкие, средние.

Кожа на груди и боках: толстая, тонкая, средняя; эластичная, неэластичная; подвижная, неподвижная, средняя;

На шее: складок много, мало, среднее количество; складки крупные мелкие, средние.

Костяк: грубый, нежный, крепкий, переразвитый.

Мускулатура: сухая, сырая, средняя; сильно, слабо, средне развита.

Общий вид животного: нормальное, недоразвитое, переразвитое.

При бонитировке животных применяется ***пунктирная или балльная оценка экстерьера,*** являющаяся более объективной, в сравнении с глазомерной оценкой. После того, как рассмотрят внешний вид животного, форму его телосложения и пропорциональность отдельных частей тела приступают к оценке отдельно каждой стати. Особое внимание уделяют различиям в развитии отдельных частей тела животных в зависимости от направления их продуктивности. (Инструкции по бонитировке сельскохозяйственных животных всех видов).При проведении балльной оценки скота, необходимо указывать все недостатки и пороки телосложения животных, которые отрицательно влияют на их воспроизводительные и продуктивные показатели. При этом, не даются цифровые оценки наличию этих недостатков, но они позволяют дать более подробную характеристику экстерьера.

Для крупного рогатого скота, лошадей, овец, свиней и др. видов, а в пределах одного вида для особей разного направления продуктивности, пола и возраста, существуют свои шкалы пунктирной оценки (см. инструкции по бонитировке животных всех видов).

Для скота мясных пород лошадей, свиней и овец разработаны 100-балльные шкалы (имеют большое учебное значение для начинающих), дифференцированные применительно к особям разного пола. Для крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород до 1974 года были разработаны стобалльные шкалы их оценки по экстерьеру и конституции.

В 1974 году утверждена десятибалльная шкала оценки коров и быков-производителей молочных и молочно-мясных пород по экстерьеру и конституции. В 1991 году для крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород были разработаны другие шкалы оценки экстерьера и конституции: для коров десятибалльная шкала (табл. 6), для быков-производителей - тридцатибалльная шкала (табл.7).

Таблица 6 – Шкала оценки коров молочных и молочно-мясных пород по экстерьеру и конституции

Общее развитие и стати	Показатели, учитываемые при оценке	Балл
Общий вид и развитие	выраженность типа, развитие туловища, глубина груди, развитие таза и крестца	2…4
Вымя	развитие передней и задней частей вымени, его прикрепление, расположение вымени по высоте сосков и размер сосков	1…3
Ноги передние и задние	крепкие, постановка правильная; копыта нормально развитые, правильной формы	1…3
Сумма баллов		10

Таблица 7 – Шкала оценки быков-производителей по экстерьеру и конституции

Общее развитие и стати	Показатели, учитываемые при оценке	Балл
1	2	3
Общий вид и развитие (всего не более 9 баллов)	пропорциональность телосложения	1…3
	мускулатура	1…3
	костяк	1…3
Сумма баллов		9

1	2	3
Стати экстерьера (всего не более 21 балла)	голова и шея	1…3
	грудь	1…3
	холка, спина, поясница	1…3
	средняя часть туловища	1…3
	зад	1…3
	конечности	1…3
	копыта	1…3
Сумма баллов		
Всего баллов		30

Пунктирная оценка, представляющая собой важное в методическом отношении звено в познании экстерьера животных, имеет некоторые недостатки:

1. Одна и та же стать может быть оценена по-разному, в зависимости от квалификации и опыта оценивающего.

2. Несколько животных, получивших за экстерьер одинаковую сумму баллов, могут иметь совершенно разные экстерьерные недостатки и достоинства, а следовательно, и различную хозяйственную и племенную ценность.

Балльная оценка скота молочных и молочно-мясных пород дополняется обязательным указанием основных пороков и недостатков экстерьера.

Оценка производится с точностью до 0,5 балла на втором-третьем месяцах лактации первого-третьего отелов. Быков оценивают ежегодно до возраста пяти лет.

Таблица 8 – Недостатки телосложения скота молочных и молочно-мясных пород, за которые снижается балльная оценка по экстерьеру

Общее развитие и стати	Перечень недостатков
1	2
Общее развитие	Общая недоразвитость. Костяк грубый или переразвитонежный. Мускулатура рыхлая или слаборазвитая. Телосложение непропорциональное и не соответствуете направлению продуктивности. Тип породы выражен слабо.
Стати экстерьера: 1. голова и шея	Голова тяжелая и переразвитая, бычья для коровы и коровья для быка. Шея короткая, грубая, с толстыми складками кожи или вырезанная, слабо обмусоленная.

Окончание таблицы 8

1	2
2. грудь	Грудь узкая, неглубокая, перехват и западины за лопатками.
3. холка, спина	Холка раздвоенная или острая. Спина узкая, короткая, провислая или горбатая. Поясница узкая, провислая или крышеобразная.
4. средняя часть туловища	У коровы слаборазвитая, у быков брюхо отвислое.
5. зад	Короткий, свислый, крышеобразный, шилозадость.
6. молочные признаки	Вымя малое или отвислое (расстояние от сосков до земли менее 45 см), с неравномерно развитыми долями (козье). Соски короткие, сближенные, ненормально развитые, но пригодные к машинному доению.
7. ноги передние и задние	Сближенность в запястье или разворот на стороны передних ног. Саблистость, клюшеногость, слоновая постановка задних ног.

Задание 1. По прилагаемой схеме произвести описание двух коров, подчеркнув соответствующее выражение статей, типа конституции, направления продуктивности и т.д. для первой коровы сплошной чертой, для второй - пунктиром.

Корова №1 Корова №2

Задание 2. На основании индивидуальных заданий произвести пунктирную оценку экстерьера хряка и свиноматок по 100-балльной шкале.

Таблица 9 – Шкала оценки экстерьера свиней

Общий вид и стати	Хряки		Свиноматки	
	высший балл	фактический	высший балл	фактический
Общий вид, пропорциональность телосложения, конституция, признаки породы, кожа, щетина	20		20	
Голова и шея	5		5	
Плечи, холка, грудь	10		10	
Спинка, бока, поясница	15		15	
Крестец и окорока	20		20	
Ноги	15		15	
Соски, вымя матки	5		15	
Половые органы хряка	10		-	
Всего баллов	100		100	

Контрольные вопросы

1. Назовите экстерьерные признаки, по которым глазомерно определяют направление продуктивности у крупного рогатого скота.
2. Особенности балльной оценки разных видов сельскохозяйственных животных.
3. Как проводят балльную оценку скота молочного направления продуктивности?
4. Каковы особенности оценки молодняка разных видов животных?

Занятие 6. Измерение и вычисление индексов телосложения с.-х. животных. Экстерьерные профили с.-х. животных

Цель занятия. Освоить способ оценки крупного рогатого скота и других видов животных по экстерьеру путем измерения и получения объективных данных о развитии статей отдельных животных и групп.

Методические указания. Измерение животных – более точный, объективный, но вспомогательный и не основной метод оценки экстерьера, имеющий очень важное значения для характеристики телосложения животных отдельных стад и пород, а также для записи животных в ГКПЖ (Государственная книга племенных животных).

Цифры, полученные при измерении животных (промеры), дают представление о количественном выражении отдельных статей, но качественных особенностей развития всех остальных статей не характеризуют.

Измерять животных лучше утром до кормления или спустя три часа после него. Измерение производят на ровной площадке в спокойном состоянии. При этом важно, чтобы при взгляде сбоку правые ноги закрывали левые, а сзади - задние закрывали передние, то есть находились бы в одной плоскости. Голова не должна быть ни низко опущенной, ни приподнятой, не отклоняться в сторону.

Для измерения животных используют следующие инструменты: мерную палку, мерный циркуль, мерную ленту.

Мерная палка - металлическая, полая; внутрь вдвигается металлический стержень. На стержне есть три шкалы - высота, длина, ширина.

В раскрытом виде (при выдвинутом стержне) длина ее составляет

184 см, высота 187 см, ширина 92 см. На палке есть две рейки. Одна рейка крепится на стержне, а другая вставляется в гнездо ползунка, который передвигается по кожуху (цилиндру) палки.

При взятии высотных промеров мерная палка должна находиться в строго вертикальном положении. Отсчет делений ведётся сверху вниз. Чтобы взять промер длины, внутренний стержень выдвигается до конца, верхнюю рейку откидывают в перпендикулярное положение, наложив на нужную точку, а нижнюю рейку отправляют вниз цилиндра. Цифра, стоящая на границе подвижной рейки, показывает величину промера.

При взятии промеров ширины и глубины груди нижнюю рейку закрепляют винтом у верхнего конца наружного цилиндра, внутренний стержень выдвигают настолько, чтобы обе рейки пришли в соприкосновение с нужными точками на теле животного.

Цифра на подвижном внутреннем стержне, на его границе с наружным цилиндром, показывает величину промера.

Мерный циркуль (металлический) имеет две подвижно соединенные между собой полукруглые ножки, концы ножек заканчиваются шариками, чтобы не поранить животное, и диск (или дугу) с делениями. Величина шкалы - 80 см.

Рулетка (мерная лента) длинной 3-5 м служит для определения обхватов.

Перед использованием мерные инструменты нужно осмотреть и выверить точность показаний. Искривление приборов (особенно палки и реек) ведет к получению неправильных отсчетов.

Палку и циркуль можно проверить на линейке с точно нанесенными на ней делениями.

Взятие промеров, см.

Крупный рогатый скот:

1. Высота в холке - расстояние от земли по вертикали до высшей точки холки (палкой).
2. Высота в крестце - от наивысшей точки крестца по вертикали до земли (палкой).
3. Глубина груди - от холки до грудной кости по вертикали, касательной к заднему углу лопатки (палкой).

4. Косая длина туловища - от крайнего переднего выступа плечевой кости до крайнего заднего выступа седалищного бугра (палкой и лентой).
5. Боковая (косая) длина зада - от крайнего заднего выступа седалищного бугра до переднего выступа подвздошной кости (циркулем);
6. Ширина груди за лопатками - по вертикали, касательной к заднему углу лопатки (палкой).
7. Ширина зада в маклоках - в крайних наружных (боковых) точках подвздошных костей (циркулем или палкой).
8. Обхват груди за лопатками - в плоскости, касательной к задним углам лопаток (лентой);
9. Обхват пясти - в нижнем конце верхней трети пясти (лентой).
10. Длина головы - от затылочного гребня до носового зеркала (циркулем).
11. Длина лба - от затылочного гребня до линии, соединяющей внутренние углы глаз (циркулем).
12. Ширина лба (наибольшая) - в наиболее удаленных точках глазных орбит (цирку-лем).
13. Полуобхват зада - по горизонтали от бокового выступа левого коленного сустава (чашки) назад под хвост и до той же точки правого сустава (лентой).

Лошади:

1. Высота в холке.
2. Высота низшей точки спины.
3. Высота в крестце.
4. Высота груди над землей - расстояние до нижнего края грудной кости на высоте мечевидного отростка.
5. Глубина груди.
6. Ширина груди в плечелопаточных суставах - крайних точках боковых наружных выступов плечелопаточных сочленений.
7. Глубина груди за лопатками.
8. Обхват груди.
9. Косая длина туловища.
10. Длина головы.
11. Длина лба.
12. Ширина головы (наибольшая).
13. Ширина крупа (в маклоках).

14. Высота передней ноги - от локтевого сустава до запястного сустава (лентой);
15. Обхват пясти.

Свиньи:

1. Высота в холке.
2. Обхват груди за лопатками.
3. Ширина груди за лопатками.
4. Глубина груди.
5. Длина тела - от затылочного гребня до корня хвоста (лентой).

Овцы:

1. Высота в холке.
2. Высота спины.
3. Высота в крестце.
4. Ширина груди за лопатками.
5. Ширина в маклоках.
6. Обхват пясти.
7. Длина корпуса (измеряется, как косая длина туловища).

Птица:

1. Длина туловища - от переднего выступа плечелопаточного сочленения до заднего верхнего выступа седалищной кости (лентой).
2. Глубина груди - от последнего шейного позвонка до переднего края киля грудной кости (циркулем).
3. Ширина в плечах - между боковыми точками плечевого сустава (циркулем).
4. Обхват груди - за крыльями через передний конец киля и последний шейный позвонок (лентой).
5. Длина киля - от переднего до заднего конца киля грудной кости (лентой).
6. Ширина таза - между наружными поверхностями тазобедренного сустава (циркулем).
7. Длина бедра, голени, плюсны - в крайних точках соответствующих костей.
8. Угол груди измеряют угломером, накладываемым перпендикулярно к грудной мышце на расстоянии 1 см впереди конца киля грудной кости.

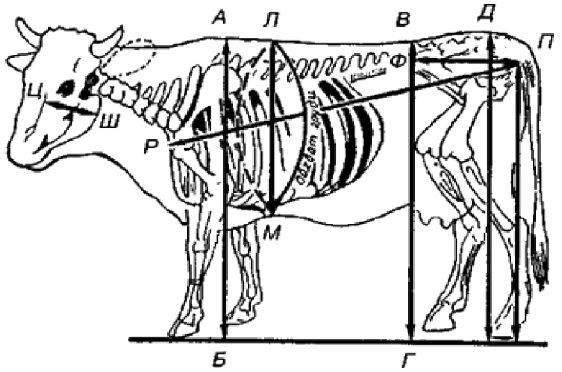


Рис. 26. Контур коровы со скелетом, взятие промеров: АБ - высота в холке; ВГ - высота в пояснице; ДЕ - высота в крестце; ПК - высота в седалищных буграх; ЛМ - глубина груди; РП - косая длина туловища; ФП - косая длина зада; ЦШ - глубина головы

С целью более полного представления о пропорциональности телосложения, взаиморазвитии относительно друг к другу различных частей тела, типичности животного используют метод анализа и сравнения *индексов телосложения*, которые представляют собой отношение одного промера к анатомически связанному с ним другому промеру, выраженное в процентах.

Расчет основных индексов для крупного рогатого скота, их среднее значение для животных разного направления продуктивности представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Индексы телосложения животных

Индексы	Соотношение промеров	Мясной скот (шортгорнский	Мясомолочный скот (симментальский)	Молочный скот (черно-пестрый)
1	2	3	4	5
Длинноногости	$\frac{\text{высота в холке} - \text{глубина груди}}{\text{высота в холке}} \times 100 = \ldots$	42-43	46-47	46
Растянутости	$\frac{\text{косая длина туловища}}{\text{высота вхолке}} \times 100 = \ldots$	122-123	119-120	120

Окончание таблицы 10

1	2	3	4	5
Тазогрудной	$\frac{\text{ширина груди за лопатками}}{\text{ширину в маклоках}} \times 100 = \ldots$	88-89	94-96	85
Грудной	$\frac{\text{ширина груди}}{\text{глубина груди}} \times 100 = \ldots$	73-74	63-66	61
Сбитости	$\frac{\text{обхват груди}}{\text{косая длина туловища}} \times 100 = \ldots$	132-133	123-126	118
Переросложести	$\frac{\text{высота в кресце}}{\text{высота в холке}} \times 100 = \ldots$	73-74	63-66	61
Костистости	$\frac{\text{обхват пясти}}{\text{высота в холке}} \times 100 = \ldots$	132-133	123-126	118

Для оценки телосложения свиней чаще определяют индекс длинноногости, растянутости и сбитости.

Кроме вычисления индексов телосложения, промеры могут быть использованы для построения *экстерьерных профилей*, т.е. графического изображения степени отличия промеров (или индексов) данного животного или группы животных от стандарта. За стандарт обычного принимают средние промеры по породе, а также могут быть промеры выдающегося животного или их группы (линия, семейство).

Этот метод очень нагляден, поскольку наиболее резкие отклонения видны по пикам графика, имеющего вид ломаной линии.

При построении графика стандартные промеры принимают за 100 %, а затем каждый промер сравниваемых с ним животных выражают в процентах от него (а не в абсолютных величинах), так как значимость единицы измерения (1 см) в различных по абсолютной величине промерах далеко не одинакова.

Метод профилей облегчает восприятие цифрового материала, позволяет улавливать определенные тенденции в динамике показателей и делать по анализируемому материалу глубокие и обоснованные выводы.

Задание 1. В рабочей тетради записать точки взятия промеров. Ознакомиться с устройством мерных приборов, приёмами работы с ними и их выверкой.

Задание 2. Определить индексы телосложения (табл. 11) у коров разных пород. Сделать выводы об отличиях в их телосложении.

Таблица 11 – Промеры коров разных пород, см

Порода	Высота в холке	Глубина груди	Косая длина туловища	Обхват груди	Обхват пясти
Черно-пестрая	131	70	158	197	19,8
Симментальская	136	74	162	198	20,0
Герефордская	118	62	139	183	19,4

Задание 3. Начертить экстерьерный профиль овец разных пород и разного направления продуктивности. По вычерченным профилям сделать выводы об особенностях телосложения овец разных пород (табл.12)

Таблица 12 – Промеры овец разных пород, см

Промер	Порода		
	Красноярская тонкорунная	Куйбышевская	Асканийская
Высота в холке	69,8	65,4	68,7
Косая длина туловища	77,6	79,0	70,3
Глубина груди	33,5	34,5	31,8
Ширина груди	25,1	25,3	20,8
Обхват груди	102,1	104,5	100,5

Задание 4. Вычислить индексы телосложения трех хряков крупной белой породы (табл. 13) и сравнить их по степени выраженности определенного экстерьерно-конституционального типа (мясного, комбинированного и сального).

Таблица 13 – Промеры хряков крупной белой породы, см

Кличка, номер хряка	Обхват груди	Длина туловища	Высота в холке	Глубина груди
Самсон 3279	164	182	100	51
Снежок 8887	174	180	101	58
Сталактит 5407	165	190	101	62

Контрольные вопросы

1. Для снятия каких промеров используются те или иные измерительные инструменты?
2. Что такое индекс телосложения?
3. Для чего осуществляется сравнение полученных индексов телосложения со стандартными величинами и индексами телосложения других особей?
4. Что такое экстерьерный профиль и каковы особенности построения экстерьерного профиля животного?

Занятие 7. Молочная продуктивность и методы ее учета. Учет содержания жира и белка в молоке

Цель занятия. Ознакомиться с понятием продуктивности и освоить методы учета молочной продуктивности.

Методические указания. Под *продуктивностью* животных понимают их способность давать за определенный период различную продукцию нужного количества и качества.

Молочная продуктивность имеет сложную природу и формируется в онтогенезе под влиянием генетических особенностей животных, возраста, физиологического состояния организма и условий среды. Наиболее точно молочную продуктивность коровы определяют при ежедневном учете удоев.

Чаще распространен ежедекадный учет удоя (контрольные доения проводят 1 раз в 10 дней). При этом удой за контрольный день умножают на 10.

Сумма трех таких произведений дает удой за месяц лактации. Суммированием показателей за все месяцы лактации определяют удой за всю лактацию (в т. ч. за 305 дней).

Контрольные доения проводят также один раз в месяц, и этот удой умножают на 30 (число дней в месяце). Полученные удои за все месяцы лактации суммируют и получают удой за всю лактацию.

Удой за всю лактацию можно установить по наивысшему суточному, который составляет, приблизительно 1 /200 часть за лактации.

Например, наивысший суточный удой у коровы составил 24кг. Удой за лактацию будет 24кг Ч 200 = 4800 кг.

Этот метод позволяет прогнозировать продуктивность коров до окончания лактации.

Можно определить удой за лактацию по проведенному максимальному суточному удою, для чего надо:

предыдущий удой + наивысший суточный удой +
последующий) × 200

При оценке и отборе коров необходимо наряду с общей продуктивностью учитывать некоторые ценные индивидуальные качества: способность длительно удерживать удои на высоком уровне в ходе лактации (определяют с помощью вычисления коэффициента постоянства лактации); высокая интенсивность молокоотдачи (при машинном доении); форма и размеры сосков, равномерное развитие долей вымени и др.

Молочную продуктивность можно определить по коэффициентам профессора Калантара А.А., зная месячные или суточные удои трех смежных месяцев лактации (табл. 14). Умножением удоев на соответствующий коэффициент можно определить удой за лактацию.

Коэффициентом постоянства лактации называется среднее снижение удоев по месяцам лактации.

Таблица 14 – Определение молочной продуктивности за лактацию по 3 смежным месяцам

Смежные месяцы лактации	Коэффициенты Калантара	
	для суммы трех суточных удоев	для суммы трех месячных удоев
1+2+3	78	2.5
2+3+4	84	2.7
3+4+5	90	2.9
4+5+6	96	3.1
5+6+7	106	3.3
6+7+8	110	3.6
7+8+9	132	4.2

Коэффициентом постоянства лактации определяют: удой каждого последующего месяца, начиная с момента падения, выражают в процентах от удоя предыдущего месяца (удой второго месяца в процентах от удоя первого и т.д., до удоя восьмого месяца включительно, который выражают в процентах от удоя седьмого месяца).

Удой девятого и последующих месяцев лактации при вычислении коэффициента постоянства во внимание не принимают вследствие значительного его снижения под влиянием стельности.

Затем полученные показатели каждого месяца суммируют и делят на общее их число для нахождения средней величины, которая характеризует постоянство удоя за лактацию у коровы. Нормальный процент падения - 6-7.

Постоянство лактации характеризует и коэффициент равномерности удоя (*X*).

X = удой за 305 дней лактации (или укороченную) : высший суточный удой

При оценке коров по молочной продуктивности иногда используют коэффициент (индекс) молочности (отношение удоя за лактацию к живой массе коровы в центнерах), показывающий количество продуцируемого коровой молока в расчете на 100 кг ее массы.

Для оценки коров немаловажное значение имеет показатель интенсивности молокоотдачи, который определяется путем деления количества надоенного молока за сутки (кг) на затраченное время (мин).

При бонитировке коров им присуждается определенный класс (элита-рекорд, элита, I и II) по комплексу признаков, ведущее место в котором принадлежит продуктивности.

Итоговую оценку полновозрастных коров по молочной продуктивности проводят по надою (кг), содержанию жира и белка в молоке (%), количеству молочного жира и белка (кг) в удое за 305 дней лактации или за укороченную лактацию, а также по интенсивности молокоотдачи и пожизненному удою.

Высокая интенсивность молокоотдачи свидетельствует о высокой молочной продуктивности.

У коров с высокими суточными удоями интенсивность молокоотдачи значительно выше, чем с низкими (табл. 15).

Средняя молочная продуктивность коров стада или других групп оценивается в расчете на 1 дойную корову или 1 фуражную корову за соответствующий период времени.

Для определения содержания *жира (белка)* от каждой коровы один раз в месяц в течение двух смежных суток из каждого удоя (пропорционально его величине) берут пробы молока для анализа.

Таблица 15 – Зависимость скорости молокоотдачи от величины суточного надоя коров симментальской породы (по данным Е.Я. Борисенко, К.В. Баранова и др.)

Суточный надой, л	Интенсивность молокоотдачи, л/мин	Надой за 305 дней лактации, кг
До 12,0	0,83	2609
12,1 - 15,0	1,02	2810
15,1 - 18,0	1,25	2962
18,1 - 21,0	1,38	3435
21,1 - 24,0	1,59	3534

Материалы о ежемесячных определениях жира и белка позволяют установить их содержание в молоке в среднем за лактацию. Для этого удой за каждый месяц умножают на содержание жира в молоке (определяют количество 1%-го молока за месяц), затем сумму этих произведений (общее количество 1% молока) делят на фактический надой за 305 дней лактации. Полученное частное и будет показателем среднего содержания жира в молоке данной коровы за 305 дней лактации.

Также определяют и среднее содержание белка в молоке за 305 дней лактации. Кроме этого для характеристики продуктивности коровы определяют и количество молочного жира (белка), полученного от нее за 305 дней лактации, т.е. общее количество 1%-го молока (по жиру и белку) делят на 100 (поскольку в 100 кг 1%-го молока содержится 1 кг жира или белка).

На основании этих данных (удой, жир, белок), руководствуясь указаниями по племенной работе и бонитировке скота молочных и молочно-мясных пород, определяют, к какому классу по продуктивности относится корова.

Задание 1. Используя данные молочной продуктивности коров черно-пестрой породы (табл. 16,17), сравнить три метода учета удоя - ежедневный, ежедекадный и ежемесячный. При ежедневном учете надо пользоваться данными удоев только в определенные дни месяца, например, в 3, 13, 23 или 5, 15, 25 и т.д. Определить разницу (в килограммах и процентах) между фактическим надоем за лактацию, полученным при ежедневном учете и вычисленным по данным ежедекадных и ежемесячных контрольных доений.

Задание 2. Начертить и сравнить лактационные кривые трех коров черно-пестрой породы, имеющих следующую молочную продуктивность (табл. 16, 17,18).

Таблица 16 – Суточные надои коровы Ольхи по месяцам лактации (живая масса 580 кг, 1 лактация, отел 1 февраля, запущена 25 ноября 2000 г.), кг

Месяц лактации	Дни месяца														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	5,5	11,8	14,5	17,4	18,2	18,4	18,6	18,8	20,2	19,6	21,4	22,4	21,1	22,2	22,2
2	20,3	21,1	20,8	18,8	19,4	20,0	19,2	19,6	16,0	16,6	19,0	18,6	19,0	18,6	19,2
3	16,5	17,4	17,2	17,0	17,6	16,0	16,8	16,2	16,6	16,8	17,8	16,2	15,6	15,6	16,5
4	14,5	15,4	15,8	16,0	14,6	13,6	14,4	15,0	16,8	16,2	14,6	19,6	19,2	19,0	18,0
5	17,3	14,8	17,0	16,6	15,8	16,2	17,0	16,2	16,0	16,8	17,2	17,4	17,6	18,0	17,6
6	18,6	18,6	17,6	17,6	16,6	18,2	16,7	16,0	15,7	16,1	16,2	15,8	15,0	15,0	13,5
7	12,3	14,0	13,6	14,2	13,4	14,0	12,8	13,2	14,4	15,2	15,6	15,6	14,6	13,8	14,4
8	13,4	13,2	13,0	13,6	14,0	14,0	12,9	12,7	13,0	15,5	12,6	12,6	12,2	12,0	11,6
9	12,3	10,2	11,4	11,4	12,6	12,4	12,2	13,8	12,6	13,4	14,2	13,6	14,2	13,2	14,1
10	10,2	9,4	9,8	11,4	11,0	9,8	9,6	8,2	9,2	8,4	7,7	8,0	8,6	9,1	9,2

Месяц лактации	Дни месяца															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	За 30 дней
1	21,4	23,0	22,3	23,8	21,5	22,2	20,6	21,2	20,3	20,6	21,4	20,3	21,8	20,2	-	665,7
2	19,7	18,4	17,2	18,7	19,4	19,2	19,7	19,4	17,6	16,8	17,8	18,5	18,7	19,6	17,2	564,1
3	16,8	16,5	16,3	16,6	14,8	16,7	16,0	15,2	14,6	14,2	15,0	14,6	15,0	15,4	15,0	482,5
4	16,4	16,3	16,8	16,4	15,2	17,4	17,3	17,6	16,4	15,6	15,6	17,4	17,6	17,6	17,4	520,3
5	18,1	16,1	16,3	17,2	17,4	16,0	17,8	18,1	17,6	19,4	18,0	18,0	18,6	17,6	18,6	516,3
6	13,7	14,8	14,6	14,2	13,6	14,3	14,0	14,0	14,0	13,8	12,6	13,8	13,0	13,4	13,6	454,6
7	13,2	13,3	13,5	13,2	13,4	13,0	14,2	13,0	13,2	14,2	13,4	13,2	13,6	13,4	13,2	412,1
8	12,0	13,0	13,0	11,6	12,2	12,1	10,5	10,7	11,4	11,6	12,4	12,1	12,8	11,4	11,0	376,1
9	15,6	13,3	12,4	10,5	10,5	10,5	10,0	7,4	7,2	7,6	8,2	10,0	10,3	8,6	9,0	342,7
10	8,8	9,4	8,5	7,3	6,0	4,6	3,0	2,8	20	-	-	-	-	-	-	192,0

Таблица 17 – Суточные надои коровы Вены по месяцам лактации (живая масса коровы 580 кг, 3 лактация, отел 1 мая, запущена на сухостой 10 февраля 2000 г.), кг

Месяц лактации	Дни месяца														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	11,0	15,5	18,6	20,2	20,8	25,0	22,0	21,8	24,5	25,2	27,0	28,0	28,2	28,4	28,6
2	28,6	26,3	25,6	27,0	27,0	26,4	27,2	27,2	27,1	27,8	26,0	27,0	26,2	26,2	25,2
3	23,8	25,2	26,4	25,8	25,0	22,6	23,2	23,8	23,2	22,2	22,5	19,2	21,5	21,6	20,8
4	18,0	18,4	16,2	16,6	17,2	17,4	18,6	18,6	18,5	18,0	18,8	17,8	18,2	17,0	17,2
5	16,4	16,0	15,8	13,2	13,2	14,0	13,6	14,2	13,8	13,6	14,6	14,6	14,4	15,6	14,6
6	12,2	11,5	12,8	12,2	14,2	12,2	12,8	13,2	11,5	12,1	10,7	11,6	11,6	10,4	10,2
7	9,0	9,2	8,2	6,4	6,8	6,0	6,2	5,8	6,0	7,4	5,7	6,4	6,4	5,8	5,2
8	4,4	3,6	4,4	3,6	4,4	4,2	3,8	3,2	2,8	2,4	3,0	3,0	3,2	3,6	3,0
9	3,0	2,6	3,4	2,4	2,4	2,0	2,2	2,4	2,4	2,6	2,4	2,6	2,8	2,8	2,6
10	1,6	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-

Месяц лактации	Дни месяца															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	За 30 дней
1	27,6	25,2	28,0	27,8	28,0	27,4	26,2	25,6	25,8	26,0	27,2	28,0	28,0	28,1	28,2	751,9
2	24,4	24,4	26,2	26,8	24,4	24,8	25,6	25,6	25,0	25,4	25,6	27,4	27,2	26,8	25,2	786,1
3	21,4	20,4	22,4	19,4	19,6	19,2	19,2	18,8	19,6	19,6	18,6	18,6	19,0	17,4	17,2	804,6
4	16,2	17,8	17,1	16,4	15,8	15,6	17,2	16,4	17,4	16,0	15,4	16,4	16,0	15,8	15,8	622,2
5	13,6	14,7	14,2	14,0	12,6	13,8	13,0	13,0	13,0	12,6	12,6	12,2	12,6	11,4	12,4	413,3
6	10,2	10,5	9,8	9,4	8,8	6,0	9,2	9,0	9,6	7,0	9,2	9,4	9,2	8,4	8,6	313,5
7	5,6	6,2	6,0	5,0	4,8	5,4	5,6	5,4	4,5	4,5	4,2	4,6	4,8	5,0	5,2	177,3
8	3,4	3,4	2,8	2,8	3,0	3,0	2,8	3,8	2,8	2,8	3,2	3,0	3,0	3,0	3,2	98,6
9	2,6	2,2	2,2	1,8	2,0	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,4	2,2	2,6	2,4	1,8	71,8
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,18

Таблица 18 – Данные суточных удоев черно-пестрой коровы Вербы по месяцам лактации (живая масса 545 кг, 2 лактация), кг

Месяц лактации	Дни месяца														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	6	10,4	13,5	16,0	17,9	18,7	19,8	19,8	19,8	21,8	21,6	21,0	22,6	22,4	23,6
2	20,4	19,4	19,0	19,2	19,4	18,8	18,0	18,2	20,0	21,0	19,4	16,6	19,2	19,6	21,2
3	24,8	20,6	22,6	21,8	20,8	20,8	23,5	22,4	22,6	22,4	24,2	21,8	23,0	25,8	22,0
4	25,2	26,2	24,0	24,3	23,6	25,8	23,8	22,4	22,8	24,4	20,8	23,4	20,0	20,8	18,6
5	19,4	19,8	20,2	19,0	19,6	18,8	18,6	16,8	18,0	18,2	19,8	19,4	18,2	16,8	17,6
6	18,0	17,0	16,8	16,4	16,2	16,2	16,0	14,4	15,6	16,0	15,0	15,0	15,6	17,4	17,6
7	16,0	13,6	15,2	14,6	15,6	16,0	16,2	16,4	15,2	16,0	16,6	15,4	15,2	15,2	15,2
8	15,8	12,4	12,2	13,0	11,7	11,6	11,2	11,4	11,4	11,2	10,6	12,2	12,6	12,0	11,6
9	11,4	10,4	11,6	10,0	9,4	9,2	9,8	9,2	9,8	9,2	9,8	11,4	9,6	9,0	9,2
10	9,4	9,4	8,4	8,2	9,0	9,2	8,7	9,7	9,8	9,8	10,0	9,6	8,4	8,6	8,9
11	6,0	6,2	6,6	6,6	6,4	5,6	5,4	4,6	5,0	5,0	5,2	4,8	4,8	4,2	4,8

Месяц лактации	Дни месяца															
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	За 30 дней
1	22,8	22,2	22,6	23,0	22,8	21,8	23,0	21,2	22,7	20,5	20,6	19,6	20,2	19,2	20,4	597,5
2	24,0	22,5	23,0	24,6	23,8	22,9	22,6	22,8	23,4	24,3	22,8	23,2	23,0	21,8	21,8	635,9
3	24,4	23,2	23,0	22,6	21,4	22,0	21,0	22,6	21,0	22,6	23,8	22,2	24,8	23,5	23,2	680,4
4	19,6	21,2	21,2	19,6	19,8	20,4	20,2	21,6	19,4	19,8	20,6	21,0	20,3	19,5	19,2	649,5
5	17,6	17,8	16,4	16,2	16,6	15,3	16,4	16,2	16,2	17,5	16,4	18,2	17,0	17,0	17,4	532,4
6	16,5	17,1	16,4	16,8	17,8	16,8	15,2	15,2	14,0	14,2	14,0	16,2	15,0	14,4	15,0	477,8
7	15,0	13,9	12,4	12,4	12,4	12,6	12,0	12,2	11,0	12,4	12,2	12,8	12,1	12,2	12,2	470,2
8	12,4	12,6	12,2	11,5	11,0	11,8	10,8	11,0	10,8	11,4	11,6	11,2	10,8	11,2	11,4	352,6
9	9,8	9,1	9,7	9,4	9,8	9,6	10,6	9,4	10,4	10,7	10,2	9,8	9,8	9,0	10,1	296,4
10	8,3	8,8	8,7	8,4	8,0	7,8	6,8	7,5	7,2	7,2	7,0	7,0	7,0	6,6	7,0	257,4
11	3,6	3,8	3,4	2,8	3,0	2,6	2,4	2,4	1,6	1,8	0,8	0,6	-	-	-	110,0

Таблица 19 – Показатели молочной продуктивности черно-пестрой коровы Звезды (живая масса 560 кг)

Лактация по счету	Показатель	Месяц лактации										Удой за 305 дней лактации, кг	Кол-во 1%-го молока, кг	Содержание жира в молоке, %	Кол-во молочного жира, кг
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X				
I	Удой, кг	499	428	406	390	374	321	270	246	169	95				
	Содержание жира, %	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9				
II	Удой, кг	662	623	605	582	544	524	428	315	272	205				
	Содержание жира, %	3,5	3,5	3,5	3,6	3,5	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0				
III	Удой, кг	772	741	704	615	545	515	480	455	410	329				
	Содержание жира, %	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,6	3,7	3,8	3,9				

Таблица 20 – Показатели молочной продуктивности черно-пестрой коровы Находки (живая масса 600 кг)

Лактация по счету	Показатель	Месяц лактации										Удой за 305 дней лактации, кг	Кол-во 1%-го молока, кг	Содержание жира молоке, %	Кол-во молочного жира, кг
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X				
I	Удой, кг	486	441	420	496	442	410	356	328	280	226				
	Содержание жира, %	3,5	3,5	3,4	3,6	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8				
II	Удой, кг	597	636	680	649	532	477	470	352	296	257				
	Содержание жира, %	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,5	3,7	3,7	3,8	3,8				
III	Удой, кг	667	625	600	589	540	525	432	323	278	206				
	Содержание жира, %	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8				

Задание 3. По материалам ежедневного учета молочной продуктивности коров (табл. 17, 18) найти высший суточный надой и сравнить по нему точность определения величины надоя за лактацию (используя коэффициент 200) у высокопродуктивной и среднепродуктивной коров.

Задание 4. Начертить лактационные кривые двух коров черно-пестрой породы за каждый месяц по I, II, III лактациям (табл. 19, 20).

Контрольные вопросы

1. Что подразумевается под продуктивностью животных?
2. За какие периоды ведется учет молочной продуктивности коров?
3. Назовите методы учета молочной продуктивности.
4. По каким формулам ведется расчет удоя животного за лактацию?
5. Как учитывается средний процент жира (белка) в молоке за лактацию?
6. Как определяется массовая доля молочного жира (белка) в молоке за лактацию?

Занятие 8. Учет мясной продуктивности

Цель занятия. Ознакомление с основными показателями мясных качеств крупного рогатого скота и овладение методами оценки. Изучить способы и принципы определения упитанности скота, приобрести практические навыки в определении мясной продуктивности.

Методические указания. Мясо является важнейшим, незаменимым продуктом питания для человека, получаемым от животных. В мясе содержатся: белка - 10-20%, жира - 15-45%, минеральных веществ - 1-5%, воды - 47-78%, золы - 0,5, 1,2%, а также витамины A, D и группы B. Калорийность мяса - 690-3300 ккал.

Первое место в мясном балансе занимает говядина, удельный вес - 43-48 % от всего производства мяса, второе - свинина, третье - мясо птицы, четвертое - баранина, кроме того, мясные ресурсы пополняются кониной, мясом кроликов, в меньшей степени козьим мясом. Особое значение имеет производство мяса домашней птицы, отличающегося ценными вкусовыми и диетическими свойствами.

Мясная продуктивность характеризуется как количественными, так и качественными показателями туши животных. В состав туши входят мышечная, жировая, костная и соединительная ткань, а также хрящи и связки. Чем меньше костей и хрящей и больше мышечной и жировой ткани в туше, тем лучше сорт мяса и выше его калорийность. Мясная продуктивность зависит от наследственных породных и индивидуальных особенностей животных, технологии и режима производства, организации труда и других ненаследственных факторов.

Учет и оценка мясной продуктивности животных проводится при жизни и после убоя животных.

Прижизненная оценка осуществляется путем периодического взвешивания животных, и по данным которого определяют суточные и месячные приросты живой массы и судят о предполагаемой величине мясной туши. Кроме того, развитие мясных форм животного определяют по промерам. Измеряют высоту, длину тела, ширину и обхват груди, полуобхват зада и т. д.

Степень упитанности и способность животных к откорму устанавливают наружным осмотром и прощупыванием на теле мест наибольшего отложения жира. Такие места, называемые щупами, у крупного рогатого скота следующие: у корня хвоста, на седалищных буграх, в области паха, на маклоках, поясничной части, ребрах, на подгрудке. Для хорошо откормленного животного характерны округлые формы тела, на котором сглажены неровности, толстая рыхлая кожа, блестящий волосяной покров. У всех видов животных, кроме свиней, различают две категории упитанности: первую и вторую. Степень упитанности животных определяют по телосложению, развитию мышц и отложениям подкожного жира. Скот, не отвечающий требованиям нижесредней или II категории, относят к тощей категории упитанности. Степень жироотложения в подкожной клетчатке определяют прощупыванием некоторых частей тела, где в основном накапливается жир.

Для определения степени упитанности, толщины жировой и мышечной тканей при жизни мясного животного сконструированы приборы. В нашей стране для оценки мясных качеств животных при помощи ультразвука используют отечественные приборы «Дон-2» (Донской госуниверситет), «Тук-2» (толщиномер ультразвуковой кишиневский) и др.

При жизни животных учет их мясной продуктивности проводится: 1) взвешиванием; 2) осмотром; 3) ощупыванием; 4) измерением. Эти способы позволяют дать количественную и качественную характеристику мясной продуктивности и определить желаемые сроки откорма и убоя животных. К основным показателям мясности скота относят: 1) живая масса; 2) валовой и среднесуточный прирост; 3) упитанность; 4) оплата корма продукцией.

Прижизненное определение мясных качеств дает возможность лишь предварительно оценивать животных по мясной продуктивности.

Более объективную оценку мясной продуктивности (количество и качество говядины и дополнительные продукты, получаемые при этом) скота можно сделать после его убоя. При этом определяют убойную массу, убойный выход и качество туш.

Масса туши (парная и охлажденная). Туша – тело убитого животного без головы, шкуры, внутренних органов, внутреннего жира, хвоста, передних конечностей по запястный сустав, задних конечностей по скакательный сустав.

Предубойная живая масса – определяется взвешиванием животного после 24-часовой голодной выдержки или с 3%-ой скидкой на содержимое желудочно-кишечного тракта.

Убойная масса у крупного рогатого скота и овец – это масса обескровленной туши, без головы, кожи, внутренних органов, конечностей (по запястные и скакательные суставы), хвоста, но с внутренним жиром (почки у овец остаются в туше вместе с почечным жиром). В свиноводстве убойной массой называют массу обескровленной туши с головой, кожей, внутренним жиром, но без внутренностей и ног (по скакательный и запястный суставы).

В мясной промышленности в убойную массу беконных свиней входит масса обескровленной туши с кожей и внутренним жиром, кроме пензиловочного, но без головы, щетины и ног (по запястный и скакательный суставы); у мясных и жирных свиней кожу снимают, поэтому она не входит в убойную массу.

Убойная масса птицы зависит от особенностей послебоенской обработки тушки: у непотрошеной птицы – это масса обескровленной и ощипанной тушки с головой, ногами и внутренними органами; у полупотрошенной - масса тушки без кишечника; при полном потрошении удаляют кровь, перо, пух, кишечник и все внутренние органы, а также голову по второй шейный позвонок и ноги до предплюсневого сустава.

Убойный выход – это процентное отношение убойной массы к предубойной или приемной массе животного после 24-часовой выдержки без корма или 3%-ной скидкой на содержимое желудочно-кишечного тракта. Животные разных видов имеют различный убойный выход (в среднем): крупный рогатый скот - 55-56%, свиньи - 75-85, овцы - 44-52 (до 60), птица полупотрошенная - 77-81, кролики - 45-55 и лошади - 47-60%. Убойный выход зависит от упитанности, вида животного, породы, возраста и пола.

Выход туши – это процентное отношение массы туши к предубойной живой массе.

К качественным показателя туши относится его *морфологический состав* – это процентное отношение массы отдельных тканей (мышечной 50 – 75 % , жировой 3 – 55 %, соединительной 6 – 9 % и костной 14 – 30 %) к общей массе туши.

При оценке морфологического состава обращают внимание на соотношение мышечной и жировой тканей, костей и сухожилий. А также на расположение жира. Наблюдается определенная очередность в отложении жира на разных частях тела.

У быков, в первую очередь, он откладывается в области мошонки (1), на боковой складке заднего паха (2), на выступах седалищных бугров (3), в бедренно-крестцовой области (4), в области маклаков (5) и в области ребер (6), затем против сердца (7) и в голодной ямке (8), после этого в области холки (9), на передней части груди (10), на горле (11), в хомутовой области (12), на шее (13), локтевого сустава (14) и за ушами (15). Наличие жира на частях тела, на которых он откладывается позже, свидетельствует о более высокой степени откормленности скота (рис. 27).

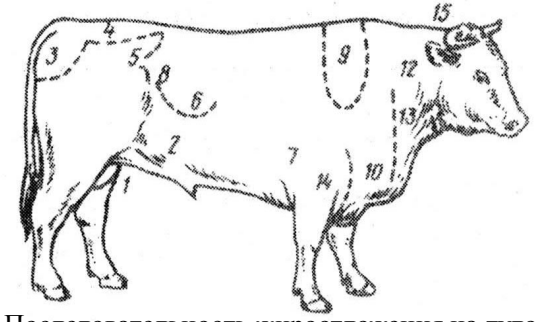


Рис. 27. Последовательность жироотложения на туловище крупного рогатого скота

Наиболее ценными в питательном отношении являются мышечная и жировая ткани, менее – костная и соединительная.

Соотношение между массой мякотной части туши и массой костей характеризует мясность животных и выражается *коэффициентом мясности* количеством мякоти на 1 кг костей. Наиболее ценной считается туша с соотношением мякоти и костей 4 - 4,5 : 1.

Индекс мясности (индекс Грегори) служит дополнительным показателем мясных качеств скота. Для его определения измеряют полуобхват зада (мерной лентой) по горизонтали.

$$Индекс\ \ мясности = \frac{полуобхват\ \ зада\ \ (см)}{высота\ \ в\ \ холке} \times 100$$

У герефордов и абердин-ангуссов он равен 0,87, у джерсейского скота - 0,70. По величине индекса мясности можно с допустимой точностью прижизненно определить мясные качества животных (индекс мясности отражает развитие мускулатуры лишь на задней части туловища).

Содержание мышечной ткани колеблется в пределах 50-70%. В ее состав входят полноценные белки, содержащие такие незаменимые аминокислоты, как аргинин, лизин, метионин, триптофан, цистин и другие. Степень развития мышечной ткани оценивают *по площади мышечного глазка*. Его определяют по контуру срисованного на кальку с поперечного сечения длиннейшей мышцы спины на уровне 12-13 ребра. Площадь мышечного глазка характеризует мускульность тела животного.

Содержание жировой ткани в туше животных колеблется в широких пределах, от 2 до 55% и более.

Костная ткань имеет низкую питательную ценность. Количество ее в туше колеблется от 14 до 30%. Содержание соединительной ткани в туше колеблется в пределах 10-15%.

Качество туши характеризуют величина, форма, соотношение в ней мышечной и жировой ткани, костей и сухожилий, расположение жира, степень обескровливания.

Определенная величина и форма туши имеют значение для мясокомбинатов, где установки и приспособления для разделки туш стандартизированы. Питательная ценность, вкусовые достоинства и кулинарное назначение различных частей туши неодинаковы. В связи с

этим тушу делят на так называемые *отрубы и сорта*. Деление туши на части называется *разделкой*, а их распределение по сортам – *сортовой разрубкой*.

Расположение отрубов на туше приведено на рисунке 28. В соответствии с установленными стандартами разрубка туш, для розничной торговли, производится сначала на продольные половины, а потом на четвертины.

Говяжью полутушу подразделяют на три сорта. Схема сортовой разрубки представлена на рисунке 28.

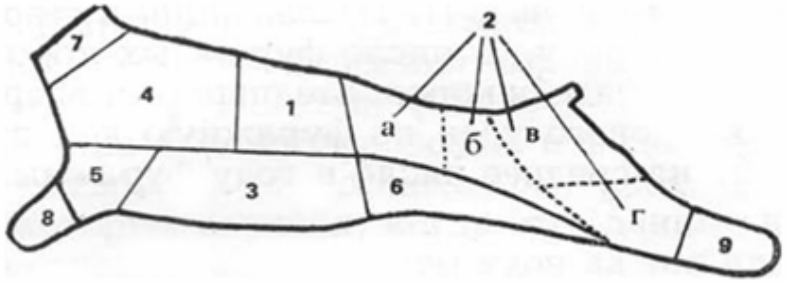


Рис.28. Разделка туши крупного рогатого скота: 1 – спинная часть; 2 –задняя часть: а) филей, б) оковалок, в) кострец, г) огузок; 3 – грудная часть; 4 – лопаточная часть; 6 – пашинка; 7 – зарез; 8 и 9 – передняя и задняя голяшки

При разрубке говяжьей туши отделяется девять отрубов, объединенных в три сорта. В первый сорт входят: спинная часть, филей, оковалок, кострец, огузок и грудинка. Ко второму сорту относятся: лопаточная и плечевая части, пашинка. К третьему сорту - зарез, передняя и задняя голяшки. Разрубка бараньих и козьих туш производится на восемь частей, объединяемых в три сорта. Свиные туши тоже разрубаются на восемь частей, но объединенных в два сорта. Конские и верблюжьи полутуши делят на девять отрубов с выделением трех сортов. Наиболее ценные отрубы выходят из задних четвертин туши. Желательным типом мясного животного следует считать такой, от которого получают туши с соотношением передних и задних частей, близким 1:1.

Химический состав мяса зависит от упитанности, возраста, породы и пола животного. Определяют химический состав по содержанию влаги, белка, жира и минеральных веществ (табл. 21).

С возрастом животных в мясе уменьшается количество воды и увеличивается содержание жира, в следствии чего калорийность его повышается.

Таблица 21 – Химический состав мяса, г (в 100 г продукта)

Показатель	Вода	Белки	Жиры	Минеральные вещества	Энергетическая ценность 100 г продукта, ккал
Говядина 1 кат.	67,7	18,9	12,4	1,0	186
Говядина 2 кат.	71,1	20,2	7,0	1,1	143

Калорийность 1 кг мяса определяют по формуле В.М. Александрова:

$$К = С – (Ж + З) \times 4,1 + (Ж \times 9,3),$$

где: К – калорийность мяса, ккал (1 ккал = 4,186 кДж); С – количество сухого вещества, г; З – количество золы, г; Ж – количество жира, г; 4,1 и 9,3 – расчетные коэффициенты.

Задание 1. На основании данных таблицы 22 сделать выводы о развитии мясных качеств у телок разных пород

Таблица 22 – Развитие мясных качеств телок разных пород в 15-месячном возрасте

Порода	Предубойная масса, кг	Масса туши, кг	Масса жира-сырца, кг	Масса парной кожи, кг	Убойная масса, кг	Убойный выход, %
Черно-пестрая	329,9	179,4	27,2	27,4		
Шароле	377,1	220,2	29,1	32,0		
Герефордская	371,3	211,5	34,2	34,2		
Абердин-ангусская	341,6	199,3	31,4	28,5		
Санта-гертруда	332,4	191,0	24,1	32,2		

Задание 2. По данным таблицы 23 сравнить результаты обвалки туш свиней крупной белой породы и их помесей с ландрасами.

Таблица 23 – Результаты обвалки туш свиней крупной белой породы и их помесей

Порода, породность	Живая масса, кг	Масса туши, кг	Убойный выход, %	Жир-сырец, кг	Мясо, кг	Кости, кг	Результаты обвалки		
							мясо, %	жир, %	кости, %
Крупная белая	141	106	32,4	61,3	12,3				
Крупная белая× ландрас	161	118	30,5	75,3	12,4				

Задание 3. По данным таблицы 24 определить убойный выход, среднесуточный прирост, коэффициент мясности по откормочным и мясным качествам овец красноярской тонкорунной породы (КР) и их помесей с австралийскими баранами (АМ).

Таблица 24 – Откормочные и мясные качества овец красноярской породы (КР) и их помесей с австралийскими баранами.

Показатель	Контрольный убой			
	в 8 мес.		в 18 мес.	
	КР ч/п АМ	КР ч/п	помеси КР АМ	КР ч/п
Живая масса, кг: при постановке	33,4	33,1	56,5	57,1
при снятии	43,2	43,0	63,1	64,0
Прирост живой массы, кг				
Среднесуточный прирост, г				
Предубойная масса, кг	41,9	41,8	62,2	63,0
Масса остывшей туши, кг	17,7	18,0	28,0	28,3
Убойная масса, кг	18,1	18,43	29,3	29,8
Убойный выход, %				
Коэффициент мясности (мякоть, кость)				

Контрольные вопросы

1. Назовите признаки по которым производится прижизненное определение мясной продуктивности животного.
2. Что такое упитанность; какие категории упитанности выделяют у разных видов сельскохозяйственных животных?

3. Дать определение предубойной массе, убойной массе, убойному выходу животных.

4. На какие сорта и отрубы разделяют туши разных видов сельскохозяйственных животных?

Занятие 9. Репродуктивные качества свиней

Цель занятия. Ознакомиться с основными показателями, используемыми в хозяйствах для оценки и отбора свиноматок и хряков по репродуктивным качествам.

Методические указания. При отборе и оценке свиней, кроме рассмотренных на предыдущем занятии общих показателей мясных качеств животных, учитываются и некоторые специфические показатели. К ним относятся:

1) многоплодие, определяемое числом живых поросят при рождении. Этот показатель у домашних свиней изменяется и составляет примерно 7 – 16, а чаще всего 9 – 13 поросят на опорос. У свиней скороспелых пород (беркширская, северокавказская, кемеровская и др.), а также свиней, характеризующихся высокой скоростью роста (дюрок, пьетрен), он находится в пределах 7 – 9 поросят на опорос, а более позднеспелых (крупная белая, уржумская, ландрас и др.) – на уровне 10 – 12 поросят на опорос;

2) молочность - в зоотехнической практике определяют косвенным путём – по общей массе гнезда поросят на 21-й день после рождения. Истинную молочность свиноматок в научных целях определяют более точными методами: а) взвешиванием подсосной свиноматки до и после сосания; б) выдаиванием молока с помощью внутримышечных инъекций гормона окситоцина, стимулирующего молокоотдачу.

3) развитие - средняя масса одного поросенка в двухмесячном возрасте. Живая масса поросёнка при отъёме – важный показатель скорости роста свиней на ранних стадиях постнатального развития. Его определяют в промышленных стадах путём деления общей массы гнезда на число поросят при отъёме, а в племенных – путём индивидуального взвешивания каждого поросёнка. Для оценки воспроизводительных качеств свиноматок 26 большое значение имеет выравненность гнезда по степени роста и развития поросят.

4) крупноплодность – средняя масса поросенка при рождении. Её определяют путём взвешивания гнезда в день опороса и деления

общей массы на число поросят, а в научных целях взвешиванием каждого поросенка в день его рождения. Крупноплодность так же, как и многоплодие, представляет собой наследственно обусловленный признак, имеющий породные различия и зависящий от многих факторов эмбрионального развития, среди которых первостепенную роль играют условия кормления свиноматок в супоросный период.

5) выживаемость – число поросят, выращенных до отъема (в % от числа родившихся).

Число поросят в гнезде при отъёме – показатель продуктивности свиноматок, учитывающий число поросят в гнезде, выращенных к отъёму.

Сохранность поросят – отношение выращенных поросят к народившимся живым (многоплодие) в процентах – учитывают в условиях производства. Отмечается сохранность до 90% при многоплодии до 11 поросят на опорос и 75 – 85% при многоплодии 12 – 13 поросят.

Масса гнезда при отъёме – показатель, учитывающий общую живую массу поросят, выращенных к отъёму. Он недостаточен для точной оценки воспроизводительных качеств свиноматки.

В связи с этим желательно учитывать число поросят в гнезде и среднюю живую массу каждого из них.

Например, отбор свиноматок с общей массой гнезда при отъёме 180 кг может означать и наличие в помёте 9 поросят средней живой массой каждого 20 кг, и 12 поросят по 15 кг.

После проведения контрольного откорма потомства продуктивность маток оценивают по следующим показателям: скороспелость, т.е. возраст достижения потомками массы 100 кг; затраты корма на 1 кг прироста живой массы; толщина шпика над 6-7-м грудным позвонком; длина туши; масса задней трети полутуши (окорока).

Проверяемых маток оценивают по результатам первого опороса; маток имеющих два опороса и более - по средним показателям всех опоросов. Опорос считается «аварийным», если у свиноматки 6 и менее поросят при рождении или отъеме.

Признаки, характеризующие воспроизводительные качества свиноматок, связаны между собой и изменяются в зависимости друг от друга. Так, с увеличением многоплодия снижаются сохранность (выживаемость) и средняя живая масса поросёнка при отъёме, увели-

чивается доля тяжеловесных помётов и уменьшается доля гнезд с высокой (20 кг и более) средней живой массой поросёнка к отъёму.

Воспроизводительная продуктивность хряков. Её определяют по оплодотворяющей способности и живой массе потомков (в 2- и 4-месячном возрасте), продуктивности дочерей и качеству потомства на контрольном откорме и контрольном выращивании.

Хряков оценивают по качеству спермы (по объёму эякулята, густоте и подвижности спермиев), проценту эффективных случек – отношению оплодотворённых свиноматок к числу осеменённых:

$$X = \frac{C + O + A}{П} \times 100, \qquad (7)$$

где: X - воспроизводительные способности хряков;

C - количество супоросных маток;

O - количество опоросившихся маток;

A - количество абортировавших маток;

$П$ - количество покрытых маток.

После опороса свиноматок его оценивают по средней живой массе потомков в 2- и 4-месячном возрасте. После получения опоросов от дочерей хряка его оценивают по продуктивности всех (в том числе и выбывших из стада), но не менее 5 учётных дочерей. Оценку проводят путём определения отклонений (±) средних показателей многоплодия и молочности дочерей каждого хряка от средних показателей по стаду (отдельно по первоопороскам и сверстницам с двумя и более опоросами).

Основной оценкой продуктивности хряка считается проверка его потомства по откормочной и мясной продуктивности по следующим показателям: возраст при достижении живой массы 100 кг; расход корма на 1 кг прироста; толщина шпика над 6 – 7-м грудными позвонками; масса средней трети полутуши.

Задание 1. Проследить возрастную динамику репродуктивных качеств свиней и сделать выводы об оптимальном возрасте первого покрытия племенных свинок (табл. 25).

Таблица 25 – Репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы, слученных в различном возрасте

Возраст маток при случке, мес.	Средняя масса маток при случке, кг	Многоплодие (количество поросят)	Крупно-плодность, кг	Развитие, кг
8	90	9,1	0,95	12,0
9	112	9,8	1,10	13,5
10	135	11,3	1,15	18,0

Задание 2. Определить эффективность использования хряков по формуле, с использованием данных, приведенных в таблице 26.

Таблица 26 – Эффективность использования хряков

Кличка и номер хряка	Кол-во покрытых маток	Свиноматки, гол.			Эффективность случек, %
		опорос в норме	супоросные	абортиро-вавшие	

Задание 3. Используя данные таблицы 27, сравнить группы маток (данные ГКПЖ крупной белой породы свиней)из семейства Волшебницы, Герани и Черной птички по плодовитости, крупноплодности, молочности и развитию поросят и сделать соответствующие выводы.

Таблица 27 – Характеристика маток разных семейств

№ матки	Многоплодие		Крупно-плодность, кг	Молоч-ность, кг	Развитие, кг
	количество опоросов	число поросят в помете			
1	2	3	4	5	6
Семейство Волшебницы					
УКБ-138	3	12,0	1,2	83,0	18,1
УКБ-144	3	12,0	1,2	71,0	18,6
УКБ-396	1	12,0	1,0	68,5	18,1

Окончание таблицы 27

1	2	3	4	5	6
УКБ-418	3	10,8	1,0	74,0	19,4
УКБ-544	3	11,0	1,0	59,0	19,7
УКБ-1282	1	12,0	1,0	75,0	18,1
УКБ-2896	1	12,0	1,0	62,0	16,7
УКБ-4848	3	12,0	1,22	71,6	18,3
УКБ-6228	3	10,6	1,25	79,0	23,0
УКБ-6542	1	11,0	1,40	98,0	18,3
Семейство Герани					
УКБ-472	1	11,0	1,28	76,0	16,4
УКБ-4330	5	10,8	1,22	68,0	19,2
УКБ-2352	5	12,2	1,48	74,0	16,5
УКБ-6738	1	10,0	1,46	103,0	22,3
УКБ-1806	3	11,3	1,10	79,0	17,5
УКБ-2232	1	11,0	1,58	71,0	16,4
УКБ-2786	1	11,5	1,24	78,0	19,3
УКБ-4848	3	12,0	1,22	71,6	18,3
УКБ-6228	3	10,6	1,25	79,0	23,0
УКБ-6542	1	11,0	1,40	98,0	18,3
Семейство Черной птички					
УКБ-3940	3	10,0	1,0	73,3	18,6
УКБ-476	1	11,0	1,0	69,0	14,8
УКБ-7460	2	11,1	1,3	83,0	21,4
УКБ-7626	3	11,0	1,4	75,6	18,1
УКБ-6790	3	10,6	1,0	90,3	22,9
УКБ-1406	1	11,0	1,0	73,0	17,0
УКБ-5416	5	11,0	1,22	86,2	24,4
УКБ-5754	5	10,0	1,28	90,5	22,3
УКБ-1152	1	10,0	1,26	88,0	23,5

Контрольные вопросы

1. Какие показатели характеризуют репродуктивные качества свиней?
2. Что означает многоплодие и крупноплодность?
3. Как определяется молочность свиноматок?
4. По каким показателям оценивают воспроизводительные качества хряков?

Занятие 10. Шерстная продуктивность овец

Цель занятия. Ознакомиться с основными показателями, характеризующими шерстную продуктивность овец, и методами их учета.

Методические указания. Основным источником получения шерсти, из которой изготавливают ткани, вязаные и валяные изделия, являются овцы и козы (кроме них - ангорские кролики, верблюды и ламы). Получают как стриженую шерсть (руно - вся шерсть, состриженная с овцы), так и на коже (овчины, смушки).

По особенностям получаемой шерсти выделяют породы тонкорунных (мериносовые), полутонкорунных, полугрубошерстных и грубошерстных (шубные, смушковые, мясо-сальные) овец. От овец тонкорунных и полутонкорунных получают однородную, а от полугрубошерстных и грубошерстных – неоднородную. В связи с этим различна и оценка их по качеству шерсти.

Шерстная продуктивность овец зависит от их наследственных особенностей (порода и направление продуктивности), возраста, пола, условий кормления и содержания.

Общая оценка овец слагается из оценки их величины, экстерьера, гармоничности строения и шерстных качеств. Такую оценку проводят по 5-балльной системе и результат записывают до пяти нулей):

- 00000 - отличное животное с выдающейся шерстной продуктивностью и хорошим формами;
- 0000 - хорошее животное по экстерьеру и шерстной продуктивности;
- 000 - удовлетворительное по экстерьеру и шерстной продуктивности животное;
- 00 - неудовлетворительное по экстерьеру и шерстной продуктивности животное.

После стрижки овец определяют настриг шерсти (масса руна). После мытья определяют массу чистой (мытой) шерсти. Ее показатель, выраженный в процентах от массы немытой шерсти, называется выходом чистой шерсти. Он выше у грубошерстных овец (до 65%) и ниже у тонкорунных (от 30 до 55 %).

Коэффициент шерстности - настриг шерсти в мытом волокне на 1 кг живой массы у овец шерстного направления равен 60 г и более, у шерстно-мясных - 50-60 г, у мясошерстных - менее 50 г.

Тонина шерсти - это диаметр отдельного волокна. С тониной шерсти связаны ее извитость, а также длина. Чем тоньше волокно, тем оно более извито, и наоборот. Чем шерсть длиннее, тем больше ее диаметр (у овец тонкорунных и полутонкорунных пород), и наоборот.

Тонину шерсти определяют глазомерно на бочке и классифицируют в качествах. По классификации однородная шерсть подразделяется на классы по тонине:

- самая тонкая (14.5-18 мкм) - 80 качество;
- полутонкая (29.1-31 мкм) – 50 качество;
- грубая (55.1-67) - 32 качество.

Густота шерсти - это количество волокон на единице площади кожи (у тонкорунных от 60 до 85 волокон на 1 мм2, а у полутонкорунных - 20-40 волокон). Густоту шерсти определяют на бочкем и обозначают буквой М; ММ - большая густота; М - нормальная; МР - небольшая густота, редкая; Р - очень редкая.

Длина шерсти обозначается буквой Д, с указанием показателя длины штапеля в см, например, Д 9,5 означает, что шерсть имеет длину 9,5 см. Длина шерсти может быть естественной (в штапеле или в руне) и истинной (длина распрямленного, но не растянутого волокна).

Равномерность толщины волокна по всей длине (одинаковость его поперечного сечения по длине) называется *уравнённостью* шерстинок.

При бонитировке из всех видов продуктивности овец оценивают основную для данного направления овцеводства: в тонкорунном - шерстную, в смушковом - смушковую, в шубном - овчинную и т.д.

Смушки - это шкурки новорожденных ягнят в возрасте двух-пяти дней, полученных от овец каракульской, решетиловской и сокольской пород.

К овчинам (шубным, меховым, кожевенным) относят шкуры, снятые с овец в возрасте не менее 5-7 месяцев и специально обработанные (выделанные). Меховые овчины получают от овец тонкорунных и полутонкорунных (цигайская и др.) пород, а шубные - от грубошерстных овец, и их помесей.

Задание 1. По данным таблицы 28 провести расчет выхода мытой шерсти и определить направление продуктивности у баранов-производителей разных пород.

Таблица 28 – Шерстная продуктивность баранов-производителей разных пород

Порода	Номер животного	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг		Выход мытой шерсти, %	Коэффициент шерсти, г/кг	Направление продуктивности
			в физической массе	в мытом волокне			
Асканийская	959	119	24,0	10,1			
Кавказская	269	147	23,5	10,2			
Алтайская	263	131	18,5	9,4			
Красноярская	49	116	17,0	7,3			
Прекос	163	161	9,3	4,6			
Ставропольская	23047	112	11,3	6,4			
Советский меринос	257	142	21,8	8,27			

Задание 2. По данным таблицы 29 рассчитать выход чистой шерсти линейных животных казахской тонкорунной породы племхоза «Кастекский» и сделать соответствующие выводы.

Таблица 29 – Шерстная продуктивность заводских линий племхоза «Кастекский»

Половозрастные группы	Линии	Настриг шерсти, кг		Выход чистой шерсти (%)
		грязной	чистой	
Основные бараны	33333	12,50	5,46	
	704	13,50	44,90	
	90821	5,97	49,30	
Матки взрослые	33333	5,00	2,60	
	704	2,83	53,40	
	90821	5,20	2,80	
Ярки	33333	3,90	50,20	
	704	2,19	53,40	
	90821	4,10	52,70	

Задание 3. Используя материалы таблицы 30, рассчитать выход мытого волокна и провести анализ настрига шерсти по стаду овец породы северокавказский меринос Бескарагайского племзавода.

Таблица 30 – Настриг шерсти овец породы северокавказский меринос

Годы	Всего овец, тыс. гол.	Настриг шерсти, кг		Выход мытого волокна	Удельный вес овец элита и 1 кл.
		не мытой	мытой		
1952	6,3	2,70	0,89		25,7
1960	10,7	5,44	2,33		49,9
1975	21,9	7,33	3,31		55,3
1990	17,7	6,18	2,98		80,7
1993	17,5	6,12	3,04		87,0

Контрольные вопросы

1. Чем отличаются тонкорунные овцы от грубошерстных по основным признакам шерстной продуктивности?

2. Как определяется выход чистого волокна и какова величина этого показателя у овец тонкорунных и грубошерстных пород?

3. Какие факторы влияют на шерстную продуктивность овец?

Занятие 11. Оценка сельскохозяйственной птицы по продуктивности

Цель занятия. Ознакомиться с методами оценки с.-х. птицы по продуктивности.

Методические указания. Основными продуктивными показателями сельскохозяйственной птицы являются скороспелость, плодовитость, яйценоскость, интенсивность яйцекладки, оплодотворяемость и выводимость.

Скороспелость (половая зрелость) определяется возрастом снесения первого яйца.

Плодовитость - количество молодняка (потомства), полученного от одного самца или самки за определенный период.

Яйценоскость определяется количеством яиц, снесенных курицей яичного направления за определенный период (месяц, 300 или 500 дней, год). В производственных условиях яйценоскость определяют на среднюю или начальную несушку.

Показателями яичной продуктивности служат количество и масса яиц. Наиболее высокую яйценоскость имеют специализированные яичные породы кур (до 250 яиц в год с массой яйца 55-65 г). Общепользовательные породы дают до 180 яиц в год с крупностью яйца до 70 г. Яйценоскость индеек - 75-100 яиц, уток - до 120, гусынь - до 25, цесарок - 60-80 яиц в год.

В племенных хозяйствах ведется индивидуальный учет яйценоскости. Для этого кур метят и с помощью гнезд-ловушек учитывают ежедневно количество снесенных яиц. В учетных карточках записывают яйценоскость каждой курицы, которую определяют за месяц, за год.

В не племенных хозяйствах яйценоскость на среднюю курицу определяют делением валового количества яиц, собранных за определенный период на среднее поголовье несушек, а на начальную несушку - делением валового сбора яиц на поголовье несушек на начало учетного периода. Для этого ежедневно учитывают поголовья несушек в стаде и количество собранных от них яиц. При оценке яичной продуктивности учитывают также прочность скорлупы и химически состав яиц.

Мясная продуктивность сельскохозяйственной птицы характеризуется живой массой и мясными качествами птицы в убойном возрасте, а также пищевой ценностью мяса.

Методы оценки мясной продуктивности. При оценке мясной продуктивности птицы учитывают следующие основные признаки: живая масса, скорость роста, мясные формы телосложения.

Живая масса - основной признак, по которому определяют количество мяса у птицы любого возраста. Живую массу устанавливают путем взвешивания. Взвешивать птицу лучше утром, до кормления;

Скорость роста. Чаще всего о скорости роста птицы судят по живой массе, которую достигает особь к возрасту убоя, или по показателям абсолютного, относительного и среднесуточного прироста (зависит от породы, возраста и условий содержания);

Мясные формы телосложения - определяются с помощью семи основных промеров: длины туловища, длины киля, обхвата груди, длины голени, длины плюсны, ширины таза, передней глубины туловища.

Существует несколько методов оценки развития грудных мышц: определение их контура свинцовой проволокой с помощью угломера, измерение толщины этих мышц с помощью ультразвука или укола иглой или их ширины с помощью штангенциркуля. Все они недостаточно совершенны и довольно трудоемки.

В практической работе селекционеры чаще оценивают развитие грудных мышц субъективно методом ощупывания их, используя 5-балльную шкалу. Видный ученый птицевод И. И. Абозин (1895) установил, что с мясной продуктивностью птицы тесно связана ее оперённость. Слабооперённые особи растут хуже. К тому же к убойному возрасту они имеют перья, не закончившие рост (пеньки), ухудшающие товарный вид тушки.

Воспроизводительные способности птицы. Возраст наступления половой зрелости, яйценоскость, масса яиц, оплодотворённость и выводимость яиц, вывод суточного молодняка и его сохранность – признаки, характеризующие воспроизводительные способности птицы и имеющие важное значение при оценке ее мясной продуктивности, так как они прямо или косвенно характеризуют плодовитость стада.

При оценке мясных качеств птицы учитывают следующие показатели: живую массу перед убоем (предубойная масса), которую определяют после 12–16 ч пребывания птицы без корма и 4 ч без воды; массу непотрошеной тушки (убойная масса); массу тушки без крови и пера (пуха у водоплавающих); массу полупотрошеной тушки – массу тушки без крови, пера, у которой удалены кишечник с клоакой, зоб, яйцевод (у несушек); массу потрошеной тушки – массу тушки без крови, пера, головы, ног, крыльев до локтевого сустава, у которой удалены все внутренние органы, кроме легких и почек; съедобные части – мышцы грудные, ног и туловища, печень без желчного пузыря, сердце, мышечный желудок без содержимого и кутикулы, почки, легкие, кожа с подкожным жиром и внутренний жир; несъедобные части – ноги (лапы), голова, кости туловища и конечностей, крылья до локтевого сустава, желудочно-кишечный тракт (пищевод, зоб, железистый желудок, кутикула, кишечник, включая содержимое, поджелудочная железа, желчный пузырь), яйцевод, яичник, семенники, гортань, трахея; массу грудных мышц.

При этом показателем оценки мясных качеств служит процентное отношение массы двух ценных отрубов (грудь + голень с бедром) к живой массе. Продуктивность птиц зависит от вида, породы, возраста, скороспелости и от многочисленных внешних факторов: кормления, ухода, содержания, сезона года и др. поголовье кур и среднюю яйценоскость кур за год.

Задание 1. На основании данных таблицы 31 подсчитать среднегодовое количество яиц.

Таблица 31 – Показатели яйценоскости кур породы белый леггорн

Месяц	Поголовье кур					Получено яиц от всех кур	Яйценоскость кур по месяцам
	на начало месяца	на конец месяца	выбраковка		среднемесячное		
			%	голов			
1	10000	9800	2	200		89100	
2	9800	9604	2	196		145580	
3	9604	9412	2	192		247212	
4	9410	9228	2	188		261130	
5	9228	9044	2	184		256627	
6	9044	8863	2	181		223125	
7	8863	8686	2	177		223900	
8	8686	8425	3	261		205632	
9	8425	8173	3	252		191360	
10	8173	7846	4	327		161512	
11	7846	7797	6	471		117786	
12	7797	7017	10	780		90768	
Итого	-	-	-	-	+	+	

Задание 2. Постройте график яйценоскости для четырех кур русской белой породы по данным их ежемесячной продуктивности. По оси абсцисс (Ох) отметьте месяцы года, а по оси ординат укажите количество яиц, штук. Сравните динамику яйценоскости высокопродуктивных и низкопродуктивных кур (табл. 32).

Таблица 32 – Динамика яйценоскости кур русской белой породы по месяцам

Номер курицы	Снесено яиц пол месяцам												Итого за год
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	26	27	26	21	28	29	30	27	26	22	21	19	
2	4	17	5	12	15	24	25	25	31	26	15	11	
3	2	13	-	-	20	18	19	5	1	-	-	-	
4	-	-	-	8	16	9	12	4	-	-	-	-	

Контрольные вопросы

1. Назовите основные показатели яичной продуктивности.
2. Как учитывается яйценоскость птицы на племенных и товарных фермах?
3. Как рассчитать яйценоскость на среднюю и начальную несушку?
4. Какие показатели учитываются при оценке мясной продуктивности с.-х. птицы?

Занятие 12. Оценка лошадей по рабочим качествам

Цель занятия. Ознакомление с основными показателями рабочих качеств лошадей.

Методические указания. Лошадей используют в основном для работы в упряжи, под седлом и вьюком, в конном спорте, а также для производства мяса. Рабочие качества лошади определяются силой тяги, величиной выполненной работы, скоростью движения, мощность и выносливостью. Силу, с которой лошадь тянет повозку или орудие, преодолевая сопротивление их перемещению, называют силой тяги.

Силу тяги (Р) определяют по формуле:

$$P = f \times Q, \quad (8)$$

где: f - коэффициент сопротивления (трения); Q - масса груза и повозки или с/х орудия.

Нормальная сила тяги, с которой лошадь может работать длительное время без перерыва, составляет 13-15% ее массы. В течение короткого промежутка времени лошадь может проявить силу тяги, равную 50 и даже 80% ее живой массы.

Скорость движения (V) лошади находится в обратной зависимости от силы тяги.

$$V = S/t, \text{ км/ч}, \quad (9)$$

где: S - путь; t - время.

Объем выполненной работы лошадью (А) в хозяйственных условиях определяют по таким показателям, как коне-день, тонно-километр, гектар обработанной площади. Для определения объема работы, выполняемой лошадью при перевозках грузов, пользуются формулой:

$$A = P \times S, \quad (10)$$

где: А - объем выполненной работы, Р – сила тяги, S - путь. Выражается он в килограммометрах или тонна-километрах.

Для характеристики рабочих качеств лошади важно не только знать выполненную ею работу, но необходимо учитывать также время, затраченное на ее выполнение. Количество работы, выполненное лошадью в единицу времени, определяет ее мощность:

$$N = A/t, \text{ или } P \times S/t, \text{ или } P \times V, \quad (11)$$

где: N – мощность, А – работа, t – время работы, Р – тяговое усилие, S – пройденный путь, V – скорость движения.

Мощность выражается в лошадиных силах. Одна лошадиная сила (л.с.) равна 75 кг/м в одну секунду. Рабочая лошадь массой 500 кг развивает мощность, равную одной лошадиной силе. Мощность мелких лошадей составляет 0,6-0,7 л. с. По мере утомления лошади мощность падает, что выражается в уменьшении силы тяги и скорости движения.

Выражается работа лошади в килограммометрах (кг/м).

Тяжелой принято считать работу от 2,1 до 3кг/м, средней – от 1,5 до 2, легкой – до 1,5км/ч. К тяжелым работам относят вспашку, вывозку леса, работу в катках; к средним – боронование, междурядную обработку корнеклубнеплодов и овощных культур, работу в косилке; к легким – внутрихозяйственные работы по вывозке и подвозке грузов.

Важным показателем при выполнении определенной работы лошадью является ее *выносливость*, под которой понимают способность лошади продолжительное время сохранять свойственную ей мощность, а также быстро восстанавливать свои силы после короткого отдыха с кормлением.

Внешними признаками усталости лошади могут быть: сильная потливость, учащение дыхания и пульса, повышенная температура тела, нарушение ритма движения, отказ от корма. Работоспособность лошади зависит от ее возраста, роста, живой массы, упитанности, типа телосложения, подготовленности к работе, тренированности, режима дня, условий работы, темперамента.

Крупные лошади проявляют большую силу, чем мелкие. Ежедневным нормальным тяговым усилием принято считать усилие, которое составляет 13-15% от массы лошади. Лошадей используют на работах с 3-летнего возраста при пониженной нагрузке на 20-25% по сравнению с полновозрастными лошадями. Лошади сохраняют высокую работоспособность до 18-20-летнего возраста при хорошем кормлении и содержании.

На работах необходимо использовать только здоровых и хорошо упитанных лошадей. Больная лошадь, как правило, понура, движения ее вялые, волосяной покров тусклый, аппетит пониженный. Такую лошадь до работы не допускают до ее выздоровления.

При выборе рабочей лошади предпочтение следует отдавать широкотелым животным, с длинным туловищем на коротких костистых ногах, с четкими движениями и спокойным темпераментом.

Задание 1. Определить какую мощность развивает лошадь при движении:

а) шагом с силой тяги 70 кг, при скорости 3,5 км/ч;

б) рысью с силой тяги 18кг, при скорости 12,4км/ч;

в) рысью с силой тяги 5кг, при скорости 12,4 м/с.

Задание 2. Используя материалы таблицы 33 определить скорость движения, выполненную лошадьми работу и проявленную ими мощность при испытании на срочную доставку грузов на расстояние 6400 м.

Таблица 33 – Результаты испытания лошадей на срочную доставку грузов

Кличка лошади	Порода	Возраст, лет	Живая масса, кг	Тяговое усилие, кг	Показанное время	V	A	N
Атлас	Рысак	12	509	58,7	21 - 24			
Гордый	Суффолькская	9	700	80,9	30 - 15			
Зорька	Верховая	12	540	62,5	26 - 30			
Рустам	Брабансон	5	682	78,7	34 - 15			

Задание 3. Установить тяговое сопротивление конной повозки на железном ходу (силу тяги лошади) по ровной грунтовой дороге с коэффициентом сопротивления, равным 0,06, при общей массе повозки с грузом: а) 450 кг; б) 900 кг; в) 1350 кг.

Контрольные вопросы

1. С помощью каких показателей оцениваются рабочие качества лошадей?
2. Как определить работу, мощность, силу тяги у лошадей?
3. Какова в среднем мощность рабочей лошади и в чем она выражается?

РАЗДЕЛ 2 ОТБОР И ПОДБОР ЖИВОТНЫХ. ИНБРИДИНГ.

Занятие 13 Использование селекционно-генетических параметров отбора в селекции

Цель занятия. Ознакомление с сущностью генетико-селекционного анализа стада и методикой вычисления основных параметров отбора и использование их для планирования отбора.

Методические указания. *Генетические параметры селекции* - это математически обоснованные селекционные показатели, которые определяют и уточняют генетическую ценность отбора животных и признаков, по которым он ведется.

К генетическим параметрам селекции животных относятся: изменчивость, наследуемость, повторяемость, корреляция признаков, регрессия, препотентность и некоторые другие показатели наследования.

В настоящее время разрабатываются программы селекции животных на основе положений популяционной генетики и с использованием иммуногенетических методов.

Изучение изменчивости, наследуемости, возрастной устойчивости, основных хозяйственно полезных признаков и их взаимосвязи применительно к конкретному стаду, породе позволяет выбрать такие приемы отбора и подбора, которые обеспечат повышение продуктивности животных с каждым поколением.

Изменчивость хозяйственно полезных признаков. Изменчивость характерна для всех живых существ. Она проявляется в некоторых различиях между особями одного поколения, создавая материал для естественного и искусственного отбора, и является одним из основных факторов, обусловливающих эволюцию.

В общей фенотипической изменчивости выделяют наследственную (комбинативную и мутационную) и ненаследственную (модификационную) изменчивость. Для племенного отбора ценность представляет только наследственная изменчивость.

Наследственная изменчивость возникает благодаря новому сочетанию в потомстве особенностей родителей, то есть их новым комбинациям, или благодаря преобразованию наследственного

материала, ведущего к появлению совершенно новых наследственных особенностей, что получило название мутации. В связи с этим различают две формы наследственной изменчивости - комбинативную и мутационную.

Используя закономерности комбинативной изменчивости в племенном деле, создают новые породы животных. На ней основано совершенствование существующих пород путем подбора, цель которого заключается в получении более ценных наследственных сочетаний и исправлении в потомстве недостатков одного из родителей положительными качествами другого.

Мутационная изменчивость характеризуется появлением у особи каких-либо новых особенностей, которых не было у его предков. Мутации появляются в результате изменения числа или структуры хромосом или генов и стойко передаются потомству.

Примером могут служить одомашненные виды пушных зверей - норки, лисицы, у которых за относительно короткое время жизни в условиях клеточного содержания обнаружен ряд мутаций окраски шерстного покрова, представляющей большую ценность для меховой промышленности. Так, у норок насчитывается около 30 мутаций окраски, и путем их сочетания получено большое количество расцветок - серебристо-голубые, жемчужные, платиновые и многие другие.

Ненаследственная (модификационная) изменчивость у животных возникает под влиянием среды. Такая изменчивость не отражается на наследственности, обнаруженные различия в признаках, как правило, не наследуются. Модификационная изменчивость для практики племенного дела имеет двоякое значение. Создавая для растущих животных определенные условия, можно усилить развитие желательного признака или ослабить нежелательный. Это положительная для практики особенность модификаций. Нередко среда может сгладить наследственные различия между животными, в результате чего лучшие и худшие особи фенотипически оказываются одинаковыми, что мешает правильному отбору наиболее ценных из них и тормозит улучшение стад.

Все признаки сельскохозяйственных животных, по которым ведется отбор, делятся на качественные и количественные.

Качественные признаки, как правило, являются простыми, наследуются по менделевской схеме, и влияние среды на них незначительно. Например, окраска животных, форма гребня у кур, рогатость или комолость у крупного рогатого скота.

Большинство хозяйственно полезных признаков - *количественные*, определяются большим числом генов и характеризуются значительной изменчивостью.

Успех селекции, ее эффективность связаны со степенью изменчивости селекционируемого признака, чем он более изменчив по своей природе, тем легче и быстрее можно его улучшить и наоборот, однако степень фенотипической изменчивости продуктивных признаков сельскохозяйственных животных во многом зависит от влияния внешней среды и других ненаследственных факторов: уровня кормления и содержания животных, их возраста и физиологического состояния, сезона года, различий в интенсивности отбора.

По данным многих авторов, 15-17% общей изменчивости удоя можно отнести за счет кормления скота, 10-30% общей варианты обусловлены возрастной изменчивостью, 10-18 % - породными различиями.

Наследственность хозяйственно полезных признаков. Эффективность отбора сельскохозяйственных животных по продуктивности определяется степенью наследственного улучшения каждого нового поколения по сравнению с предыдущим. Любой признак является продуктом совокупного влияния наследственности и среды. Однако изменчивость количественных признаков в значительной мере зависит от среды, а изменчивость качественных признаков в основном контролируется наследственностью.

Наследуемость – это доля общей фенотипической изменчивости, которая обусловлена генетическими различиями, или изменчивость данного признака, обусловленная наследственностью. Понятие «наследуемость признака» введено американским ученым Д. Лашем (1939), а величина h^2 названа коэффициентом наследуемости. Существуют разные способы вычисления коэффициента наследуемости.

$h^2 = 2r$ - между показателями одного и того же признака родителей и потомков, например, молочная продуктивность коров, коэффициент наследуемости выражается удвоенным коэффициентом корреляции между продуктивностью матерей и дочерей $h^2 = 2r_{мд}$;

$h^2 = 2R$ - между показателями одного и того же признака родителей и потомства. Формула разработана Д. Лашем. По ней коэффициент наследуемости равняется удвоенному коэффициенту регрессии между показателями признаков родителей и потомства.

$$h^2 = \frac{Д_{мл} - Д_{мх}}{М_л - М_х} \times 2, \qquad (12)$$

где Мл и Мх - средние показатели лучших и худших матерей по сравнению со средним по стаду; Дмл и Дмх - средние показатели того же признака у дочерей, полученных от лучших и худших матерей.

Величину коэффициента наследуемости выражают в долях единицы или в процентах. Например, если величина надоя у коров h^2=0,25, или 25%, то это означает, что надой у коров-матерей на 25% обусловлен наследственностью и в такой же мере унаследован их дочерями.

Чем выше коэффициент наследуемости тех или иных признаков, тем в большей степени изменчивость их определяется наследственными различиями и тем более эффективным будет массовый отбор по этим признакам.

Для прогнозирования эффективности отбора пользуются следующей формулой:

$$SE = SD \times h^2, \qquad (13)$$

где SE - эффект селекции; SD - селекционный дифференциал, показывающий, на какую величину селекционная группа превосходит продуктивность стада; h^2 - коэффициент наследуемости данного признака, вычисленный для этого стада.

Если в племенное ядро отобрать коров, превышающих продуктивность стада в среднем на 1000 кг, то дочери этих коров унаследуют не всю величину превосходства, а лишь ее часть, соответствующую наследуемости признака. При h^2= 0,2 вероятное унаследование повышенной молочности матерей составит 200 кг, а при h^2= 0,4 = 400 кг.

Но в хозяйствах так не бывает, обычно идет постепенная замена коров, следовательно, ежегодный прирост продуктивности будет значительно меньше.

Для определения ежегодного прироста вводится показатель tм - интервал времени между поколениями, который представляет собой период между рождением родителей и рождением потомков. В среднем этот период у молочного скота материнского поколения равен 5,5-6 годам.

Чем меньше интервал между поколениями, тем быстрее происходит процесс генетического улучшения стада при выполнении других условий селекции. Для его определения следует учитывать средний возраст первого отела у коров и срок их использования в лактациях. Но быстрая смена поколений в хозяйствах, достигших высокой продуктивности, нецелесообразна, так как увеличение продолжительности использования молочных коров имеет огромное народно хозяйственное значение. Если интервал между поколениями (мать-потомки) равен 5,5 года, то благодаря отбору продуктивность стада будет ежегодно увеличиваться на 58 кг.

$$SE = \frac{SD \times h^2}{t_м} = \frac{800 \times 0,4}{5,5} = 58,2 \cdot кг \qquad (14)$$

В нашей стране и за рубежом накоплено большое количество данных о степени наследуемости различных селекционных признаков животных и отмечены большие различия в показателях коэффициента наследуемости даже одних и тех же признаков (табл. 34).

Таблица 34 – Коэффициент наследуемости различных признаков у молочного скота

Признак	Коэффициент наследуемости	Автор
Величина надоя	0,20-0,47	В.Т.Лобанов, В.Ф. Красота
Содержание жира в молоке	0,17-0,70	В.Т.Лобанов, В.Ф. Красота
Интенсивность молокоотдачи	0,15-0,45	В.Т. Лобанов
Интенсивность молокоотдачи	0,40-0,58	Х.Ф. Кушнер
Продолжительность жизни коров	0,10-0,15	Х.Ф. Кушнер
Продолжительность стельности	0,3-0,54	Х.Ф. Кушнер

Задание 1. Определить коэффициент наследуемости удоя, если известно, что средний удой группы лучших коров стада был 4404 кг, а худших – 3380 кг. Продуктивность дочерей, полученных от лучших коров, составила 3934 кг, а от худших – 3793 кг.

Задание 2. В хозяйстве со стабильным поголовьем стада (табун) имеется 2500 овцематок и 800 годовалых ярок. Средняя продолжительность срока использования овцематок – 5 лет. Определите необходимое количество ремонтных ярок и. соответственно, долю отбираемых ярок (P), величину отсекаемой абсциссы(u) и интенсивность отбора (i).

Задание 3. Определить величину селекционного дифференциала, если удой коров стада за 305 дней лактации составил 4000 кг, а удой коров, отобранных в племенное ядро – 5300 кг.

Контрольные вопросы

1. Перечислите, что относится к генетическим параметрам селекции животных?
2. Благодаря чему возникает наследственная изменчивость?
3. Как определить эффект селекции за одно поколение и за один год?
4. Как влияет степень наследуемости признака на эффективность отбора по этому признаку?

Занятие 14. Составление родословных

Цель занятия. Ознакомление с разными формами родословных, используемых в зоотехнической практике, и овладение техникой их правильного построения, заполнения и чтения.

Методические указания. Оценку племенных качеств животных, его наследственных особенностей проводят на основании изучения их родословных, а также качества их потомства.

Данные о продуктивности и племенной ценности родителей и более далеких предков, родословные дают материал для составления генеалогии стада и даже породы, что позволяет быстро изучить это стадо (породу), а также приемы племенного разведения животных, применявшихся при его создании или совершенствовании.

Для оценки и отбора животных по происхождению основными материалами служат заводские книги, племенные карточки, свидетельства, в которые заносятся родословные животных.

Родословная - это документ, удостоверяющий происхождение племенного животного, в котором в определенном порядке представлены его предки и основные сведения о них.

В родословной указывают: кличку инвентарный номер, марку и номер ГКПЖ (если животное записано), породу и породность, показатели продуктивности, живую массу, класс племенной ценности.

Родословная - это записанные в определенной системе сведения о происхождении животного (его предков и их качественной характеристики). Составными частями родословной являются, во-первых, отцовская и материнская половины и, во-вторых – ряды предков.

То животное, для которого составляют родословную, называют *пробандом*.

В зависимости от цели составления и вида животных родословные бывают различных форм:

- *Обычная классическая родословная* (табличная). Это наиболее удобная, распространенная родословная, что дает основание называть ее классической. Разработана она немецким скотозаводческим обществом, основанным А. Шапоружем, и имеет такой вид.

Кроме клички пробанда и его предков, указываются индивидуальные номера животных, их продуктивность, номер по Государственной книге племенных животных (номер по ГКПЖ), породность и другие данные.

Пробанд															
М								О							
ММ				ОМ				МО				ОО			
ММM		ОММ		МОМ		ООМ		ММО		ОМО		МОО		ООО	
ММММ	ОМММ	МОММ	ООММ	ММОМ	ОМОМ	МООМ	ОООМ	ММММО	ОММО	МОМО	ООМО	ММОО	ОМОО	МООО	ОООО

Такая родословная составляется обычно на 4-5 поколений. В каждом горизонтальном ряду записывается кличка, инвентарный номер и основные показатели продуктивности. Все сведения о матери и ее предках должны быть расположены слева, а от отца - справа.

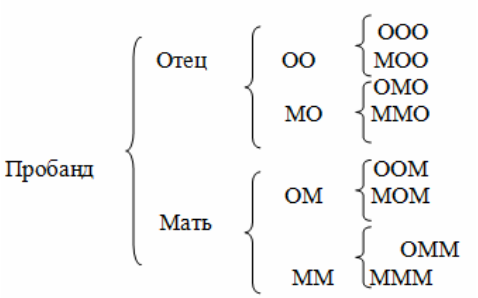
- *Текстовая родословная* – более плотная по информации, используется для экономии места при записях животных в ГПК, в каталогах.

Пробанд

М	О
ММ	МО
ОМ	ОО
МММ	ММО
ОММ	ОМО
МОМ	МОО
ООМ	ООО

Родословная записываются в колонку, в ней обычно указывается не более двух рядов предков, так как их легко найти в соответствующем томе ГКПЖ.

- *Фигурная родословная* чаще всего встречается при характеристике отдельных быков, линий и генеалогических групп в ГПК.



- *Цепная родословная* является также разновидностью обычной классической родословной, ее составляют с целью отразить в родословных продолжателей линий и семейств. Такая родословная записывается в виде дробей: в числителе указываются сведения о мужских особях, а в знаменателе - сведения о женских особях.

$$\text{Пробанд} = \frac{О \rightarrow ОМ \rightarrow ОО \rightarrow ООМ}{М \rightarrow ММ \rightarrow МО \rightarrow МОМ}$$

Такая родословная необходима для установления происхождения животных по прямой мужской линии (в числителе) и прямой женской в знаменателе), что удобно при определении принадлежности животных к определенным линиям и семействам.

- *Структурная родословная* используется при построении схем скрещивания, а также при закладке линий, подразделяется на одиночную и групповую. Кружочками обозначают самок, квадратами - самцов, линиями указывают родственные связи. Под кружочками и квадратами, кроме кличек и номеров животных, проставляют основные показатели их продуктивных качеств или классы племенной ценности. Если в структурной родословной линии родственных связей замыкаются, то это значит, что был применен инбридинг.

- *Групповая перекрестная родословная* (генеалогическая схема) составляется так же, как одиночная, но животных группируют родственно связанных между собой. Построение ее ведется так: выбирают всех производителей, от которых в стаде были оставлены женские особи, группируют их в хронологическом порядке и записывают параллельно по горизонтали так, чтобы ранее использовавшиеся были ниже, а позднее – выше. Далее под нижней записью горизонтально один за другим проставляют кружки - это матки – родоначальницы. От каждой родоначальницы тянут вверх линию до пересечения с теми горизонталями, которые идут от производителя – отца дочерей родоначальницы, а затем и других ее женских потомков. На пересечении линий маток изображают кружками и подписывают кличку, номер и продуктивность, а квадратами – производителей, указывая их кличку и номер, а также продуктивность матери или их живую массу. Групповая перекрестная родословная пригодна лишь для показа родственных связей внутри одного стада.

Задание 1. Построить обычную классическую родословную быка Мака симментальской породы по следующим данным:

М	Маслина	МОО	Чайка
О	Могар	ООО	Флирт
ММ	Маска	ОООМ	Флирт
ОМ	Могар	МООО	Тина
МО	Клима	МООМ	Чайка
ОО	Богатырь	ММММ	Незабудка
МОМ	Клима	ОМММ	Завиток
ООМ	Богатырь	ММОО	Журавка
МММ	Енька	ОМОО	Шалун
ОММ	Артур	ОООО	Маркус

Задание 2. Составить родословную на приплод от коровы Бронзовой 91 (КБКУ- 1462) и быка Лепестка 794 (КБКУ – 487), записанных в 5 томе ГПК по курганской породе.

Задание 3. Составить родословную быка Крита 240 черно-пестрой породы согласно следующим данным:

Отец: Конус 971 от Дозора 65 (Буфер 548 – Драма 112) и Кузины 1128 (Озон 367 – Кузина 123).

Мать: Речка 378 от Гетмана 493 (Грум 567 – Ленточка 202) и Речки 1730 (Фрон 567 – Речка 2545).

Дополнительные сведения: Буфер 548 (Барт 54778 – Бригантина 12326), Грум 567 (Роорд 791 – Понтии 55014), Ленточка 202 (Гервиль 12 – Лебедка 1249), Фрон 576 (Фрон 242 – Ленточка 202).

Контрольные вопросы

1. Что такое родословная животного.
2. Перечислите основные формы родословных и их применение?
3. Перечислить сведения о животном, определяемые по родословной.
4. Какое значение родословных в племенной работе с животными?

Занятие 15. Оценка и отбор с.-х. животных по происхождению

Цель занятия. Ознакомление с принципами оценки и отбора на племя животных по происхождению.

Методические указания. Отбор осуществляется: а) по фенотипу (экстерьер, конституция, рост и развитие, продуктивность, плодовитость); б) по генотипу (происхождение и качество потомства).

Отбор по происхождению является первой зоотехнической оценкой и предопределяет дальнейшую судьбу племенных животных. Он основан на постоянно наблюдаемом сходстве между родителями и их потомством, т. е. следует ожидать, что от более ценных родителей должен получаться и лучший приплод. Практикой подтверждено, что подобная оценка является одним из действенных элементов племенной работы. Сельскохозяйственных животных по происхождению оценивают на основании данных родословной. При этом необходимо помнить, что степень наследственного влияния предков на пробанда

уменьшается вдвое с удалением их в родословной на каждое поколение. Особенно важны качества животных двух первых рядов родословной. Если ближайшие предки имели хорошие племенные качества и высокую продуктивность, то и их потомки в тех же условиях среды должны обладать этими же ценными свойствами (повышается вероятность получения ценных потомков).

Сложность оценки по родословной заключается и в том, что большинство признаков ограничено полом.

В племенные карточки может быть занесена информация по 4 генерациям предков (данные 30 животных). Следовательно, возникают бесконечные возможности комбинаций информации в зависимости от пола, места предка в родословной, возраста и т. д. Поэтому важно установить значимость информации, полученной из различных генераций родословной, чтобы рассчитанный индекс максимально коррелировал с племенной ценностью отобранного животного.

При отборе по происхождению надо учитывать и то, что значение информации для каждого последующего поколения по сравнению с предыдущим уменьшается в 2 раза и что пробанд получает половину генов от отца и половину от матери, поэтому необходимо учитывать две стороны родословной - мужскую и женскую. Однако предки разного пола содержат разную информацию, и, следовательно, они, даже находясь в одном поколении, вносят неодинаковый вклад в племенные качества животного. Значит, относительная ценность информации зависит от очень многих факторов.

Точность оценки пробанда по фенотипу матери можно определить по формуле:

$$И = R \times (X_1 - X_{ср}), \qquad (15)$$

где: И - индекс племенной ценности животного; R - коэффициент регрессии, $R = 0{,}5h^2$; $X_1 - X_{ср}$ - разность в продуктивности матери и средней по стаду.

Например, индекс племенной ценности телки, вычисленный по продуктивности матери, превышающей среднюю стада по надою на 800 кг (y_1) и содержанию жира на 0,3% (y_2), при наследуемости признаков соответственно $h_1^2 = 0{,}2$ и $h_2^2 = 0{,}5$ составит: по надою

$И_1 = 0{,}5 \times 0{,}2 \times 800 = 80$ кг и по содержанию жира в молоке

$И_2 = 0{,}5 \times 0{,}5 \times 0{,}3 = 0{,}075$ %.

Полученные данные являются показателями возможного генетического превосходства продуктивности дочерей над средними по стаду.

При решении вопроса, что важнее иметь - проверенного по качеству потомства отца или выдающуюся по продуктивности мать, необходимо учитывать, что проверенный по потомству отец играет более важную роль. Более ценными следует считать и таких животных, в родословной которых наблюдается повышение продуктивности от более отдаленных рядов предков к ближайшим.

Наследование будет более надежным в том случае, когда желательные качества есть у предков и с материнской, и с отцовской стороны. Оценка и отбор животных по родословным дополняются их оценкой по боковым родственникам, которая основана на фенотипическом и генотипическом сходстве между родственными особями, поскольку они имеют часть сходной генетической информации. Хорошее происхождение имеют животные, у которых ценные предки встречаются в ближайших рядах родословной (в I или II ряду) что усиливает уверенность в том, что эти животные будут передавать потомству ценные качества.

Хронологически оценка по происхождению является наиболее ранней, поэтому она имеет решающее значение при отборе молодых производителей и маток, от которых либо еще не получено совсем, либо получено очень мало потомства. Если производителя не удается оценить по качеству потомства, то его оценка по происхождению является единственной генотипической оценкой.

Более того, сведения о качестве отца и матери и их происхождении позволяют ориентировочно оценивать животное еще до его рождения (при составлении плана побора) или вскоре после рождения, когда еще нет данных ни о его развитии, ни о продуктивности.

Оценка и отбор животных по происхождению при анализе конкретных родословных состоят в следующем:

1) определение породности животного и установление породной принадлежности его предков (относятся они к одной или к разным породам), т.е. получено животное в результате чистопородного разведения или скрещивания;

2) выявление в родословной с материнской и отцовской стороны повторяющихся предков, т.е. определение, получено животное в результате инбридинга или нет, и если необходимо, выяснение степени

родственного спаривания, специально применявшегося или случайно допущенного, и его последствия;

3) ознакомление с показателями продуктивности, живой массы и т.п. родителей и более далеких предков и определение степени передачи этих показателей по наследству - повышается продуктивность или из-за неправильной работы со стадом качество животных в последующем поколении ухудшается. Это связано с тем, что оценка по происхождению основывается на том, что ценные по генотипу особи чаще встречаются среди животных с хорошим фенотипом;

4) выявление выдающихся по продуктивности предков, их количества, в каких рядах родословной и при каком возрастном сочетании родителей они получены;

5) в анализе сочетающихся животных отдельных линий и семейств. Это позволит определить наиболее удачные сочетания пар, которые следует в дальнейшем повторять, а также их неудачные сочетания, которых следует избегать;

6) выявление в родословной предков, оцененных по качеству потомства;

7) согласно результатам анализа родословных определение наиболее рационального использования оцененного пробанда на перспективу.

8) в молочном скотоводстве происхождение быка имеет исключительно важное значение, так как он сам не может быть оценен по продуктивности и единственным критерием оценки его племенных качеств длительное время являются сведения о продуктивности предков производителя.

Племенная оценка животного (пробанда) на основе родословной, когда признак имеет высокую наследуемость (например, удоя – 0,3, массовой доли жира в молоке – 0,6), а продукцию дают только женские особи, может быть определена по формуле С. Райта:

$$РИБ = 2М \pm ММ + МО / 4, \qquad (16)$$

где: РИБ – родительский индекс быка; М – продуктивность матери;
МО – продуктивность матери отца.

Проводя оценку животных по происхождению, следует помнить, что, несмотря на большое значение ее, она должна считаться предварительной. Окончательное суждение о ценности животного

может быть сделано после выявления его продуктивности и оценки по качеству потомства.

Задание 1. Оценить по происхождению и выбрать лучшую из двух коров симментальской породы по представленным данным (92 том ГПК).

Задание 2. Составить родословные на животных разных видов и пород по данным государственных племенных книг.

Задание 3. На основании анализа родословных трех свиноматок крупной белой породы семейства Беатрисы (индивидуальные задания) выбрать лучшую из них и мотивированно объяснить причину выбора.

Контрольные вопросы

1. Назовите способы оценки и отбора животных по происхождению при анализе их родословных.
2. Что называется поколением? Насколько поколений обычно составляется родословная?
3. Что позволяет определить наиболее удачные сочетания пар, а также их неудачные сочетания?
4. При отборе считается ли оценка животных по происхождению окончательной?

Занятие 16. Присвоение быкам-производителям племенной категории

Цель занятия. Овладение методикой присвоения быкам-производителям племенной категории.

Методические указания. Присвоение племенных категорий быкам-производителям осуществляют на основании шкал, поправочного коэффициента на число дочерей и группы породы, к которой относятся проверяемые быки. По результатам оценки качества потомства быкам-производителям присваивают племенные категории на основе разницы между продуктивностью дочерей и сверстниц. Разница во времени рождения и в возрасте при I отеле между дочерями проверяемых быков и их сверстницами не должна превышать 6 мес. За превышение удоя дочерей над сверстницами быкам присваивают категории А1, А2, А3, а за превышение жирности молока – категории Б1, Б2, Б3. Устанавливают такие категории по специальным

шкалам. При этом применяют поправочные коэффициенты на число дочерей, а все породы распределяют по удою и жирности молока на группы.

Племенные категории не могут быть присвоены быкам в следующих случаях:

1) если их дочери имеют в среднем показатель интенсивности выведения молока ниже 8 баллов;
2) если индекс вымени у дочерей ниже 40%;
3) если количество молочного жира у дочерей ниже, чем у сверстниц;
4) если жирномолочность дочерей ниже стандарта породы, не присваивают категорию А1 и все категории Б.

Присвоение племенных категорий быкам-производителям осуществляют на основании шкал (табл. 35 и 36), поправочного коэффициента на число дочерей (табл. 35).

Таблица 35 – Шкала для оценки быков по удою дочерей

Продуктивность коров-сверстниц, кг, по группе пород			Категория быков-производителей в зависимости от превышения удоя их дочерей над удоем коров-сверстниц, %			
группа по величине удоя сверстниц	I	II	$А_1$	$А_2$	Аз	нейтральные
1	4501 и более	4001 и более	3 и более	2,9-2,0	1,9-1,0	+0,9-(-3,5)
2	4001-4500	3501-4000	4 и более	3,9-3,0	2,9-2,0	+1,9-(-3,0)
3	3401-4000	3001-3500	6 и более	5,9-4,0	3,9-2,5	+2,4-(-2,5)
4	2800-3400	2500-3000	*	9 и более	8,9-3,0	+2,9-(-2,0)

Быкам, дочерей которых сравнивают со сверстницами IV группы по уровню удоя, категорию $А_1$ не присваивают.

Примечание: красная степная и англерская породы по удою относятся к 1 группе пород.

Племенные категории по удою ($А_{1;}$ $А_2$, $А_3$) и *массовой доле жира* (МДЖ) ($Б_1$, $Б_2$, $Б_3$) присваивают быкам при условии, если количество молочного жира у их дочерей не ниже, чем у сверстниц. Категории $А_1$ и Б присваивают быкам, если жирномолочность их

дочерей не ниже стандарта породы. К «нейтральным» могут быть отнесены производители, не получившие племенных категорий, но имеющие удой дочерей свыше 180 % к стандарту породы.

Таблица 36 – Шкала для оценки быков по жирности молока дочерей

Группа по содержанию жира в молоке	Жирность молока коров-сверстниц, %, по группе пород		Категория быков-производителей в зависимости от превышения жирности молока их дочерей над жирностью молока коров-сверстниц, %			
	I	II	$Б_1$	$Б_2$	$Б_3$	нейтральные
1	4,4 и более	4,0 и более	0,05 и более	0,04-0,03	0,02-0,01	0,0-(-0,10)
2	4,2-4,39	3,8-3,99	0,10 и более	0,09-0,07	0,06-0,04	+0,01-(-0,09)
3	4,0-4,19	3,6-3,79	0,15 и более	0,14-0,10	0,09-0,06	+0,05-(-0,07)
4	3,8-3,99	3,4-3,59	0,20 и более	0,19-0,15	0,14-0,08	+0,07-(-0,05)

Таблица 37 – Поправочный коэффициент для оценки быков-производителей по удою при разном числе дочерей

Число дочерей	Значение коэффициента	Число дочерей	Значение коэффициента
15-19	0,58	60-69	0,83
20-24	0,64	70-79	0,85
25-29	0,70	80-89	0,87
30-34	0,73	90-99	0,88
35-39	0,75	100-199	0,90
40-44	0,77	200-299	0,95
45-49	0,79	300 и более	0,99
50-59	0,81		

Быков, оцениваемых по качеству потомства и признанных улучшателями, используют интенсивно. В племенных заводах для осеменения коров и телок в первую очередь используют сперму быков, имеющих категорию $А_1В_1$, в племрепродукторах - сперму быков категорий $А_2В_1$, $А_2В_2$, в прочих хозяйствах - сперму быков остальных категорий. При этом надо учитывать не только племенную категорию быков, но и абсолютные показатели удоя и жирности молока, развития вымени и интенсивность молокоотдачи их дочерей, а также имеющихся в стаде коров-сверстниц, за которыми закрепляют оцененных производителей.

Пример оценки быка по качеству потомства: бык черно-пестрой породы оценивается по 59 дочерям, у которых удой 4240 кг, процент жира 3,68. Удой дочерей превышает удой сверстниц на 110 кг, по содержанию жира в молоке - на 0,07%. Согласно таблице 12, поправочный коэффициент при 59 дочерях равен (в) = 0,81. Общее превышение составит 110 Н 0,81 = 89,1 кг, или 2,16%. Согласно таблицам 92, 93, быку присваивается категория по удою А3, по содержанию жира - Б3.

Намечаемый к использованию бык должен иметь дочерей, превышающих по продуктивности первотелок стада. Сперму быков, отнесенных по результатам оценки к разряду «нейтральных», допускают к использованию в товарных хозяйствах с продуктивностью коров (удой и жирность молока) ниже, чем у дочерей быка.

С 1996 г. в России действует «Методика организации проверки и прогноза племенной ценности быков-производителей молочно-мясных пород по качеству потомства».

Согласно этой методике ремонтных бычков, полученных от индивидуальных подборов, выращивают до 8–10-месячного возраста в хозяйстве (элевере), а затем реализуют в организации по искусственному осеменению. Условия кормления и содержания должны соответствовать научно обоснованным нормам и контролироваться специалистами госплемслужбы.

В этом же возрасте потенциальных бычков для организаций по искусственному осеменению тестируют по группам крови для подтверждения их происхождения.

В 10–12-месячном возрасте бычков отбирают для организаций по искусственному осеменению, где их по поступлению оценивают по качеству спермопродукции. Молодых быков ставят на проверку в возрасте 12 мес. От них получают и используют 1200 спермодоз, с тем расчетом, чтобы первую лактацию закончили не менее 30 дочерей каждого проверяемого быка.

Осеменение маточного поголовья спермой молодых проверяемых быков должно быть организовано таким образом, чтобы обеспечить непосредственное сравнение всех производителей популяции по принципу замкнутой цепи. При этом дочери каждого проверяемого быка должны лактировать не менее чем в 5 хозяйствах. В каждом отдельном хозяйстве должны находиться не менее трех дочерей от двух или более проверяемых быков.

В процедуре прогноза племенной ценности быков используется информация обо всех дочерях производителей, принадлежащих организациям по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных, за исключением больных, абортировавших, с полной атрофией двух и более четвертей вымени. Из обработки исключают данные о животных с лактацией менее 240 суток.

Прогноз осуществляется по каждому селекционному признаку (удой, кг; содержание жира в молоке, %; молочный жир, кг) раздельно по результатам продуктивности дочерей быков за I лактацию.

В случае поступления информации о других селекционных признаках (содержание белка в молоке, %; молочный белок, кг и др.) прогноз осуществляют по этим показателям.

Задание 1. Согласно индивидуальным заданиям оценить по качеству потомства методом сверстниц и присвоить племенные категории быкам Маю, Банкиру и Шарниру красной степной породы, а также Факелу и Салюту англерской породы, (табл. 38).

Таблица 38 – Данные оценки быков по потомству

А) по удою

Кличка быка	n	Удой за лактацию, кг				Плем. категория по удою
		Д	С	(Д-С)·k, кг	(Д-С), %	
Красные степные						
Май						
Банкир						
Шарнир						
англерские						
Факел						
Салют						

Б) по содержание жира

Кличка быка	n	Д	С	(Д-С), %	Плем. категория по жиру
Май					
Банкир					
Шарнир					
Факел					
Салют					

Вывод:

Контрольные вопросы

1. Каков принцип присвоения быкам племенной категории?
2. Классификация племенных категорий.
3. Назовите факторы, влияющие на присвоение племенной категории быкам-производителям.

Занятие 17. Оценка производителей по качеству потомства

Цель занятия. Ознакомление с разными методами оценки производителей с использованием инструкции по проверке и оценке производителей по качеству потомства.

Методические указания. В молочном скотоводстве быков в первую очередь оценивают по молочной продуктивности дочерей, в мясном скотоводстве – по мясной продуктивности сыновей. Кроме того, в ряде стран при оценке быков по качеству потомства, кроме молочной и мясной продуктивности, учитывают такие признаки, как число трудных отелов у дочерей, жизнеспособность новорожденных телят, воспроизводительные способности дочерей.

Оценка животных по качеству потомства дает возможность выявить лучших в племенном отношении производителей, т. е. таких, которые при подборе к ним определенных маток способны давать высококачественное потомство, лучшее, чем потомство других производителей, находящих в популяции.

В зависимости от различных условий и конкретной хозяйственной обстановки сравнительную оценку потомства быка-производителя проводят несколькими методами.

а) Сравнение продуктивности дочерей производителя с продуктивностью матерей (О = Д – М). По сравнению с другими методами этот метод (улучшатель-ухудшатель) генетически более обоснован, так как в формировании наследственности дочерей быка-производителя участвуют и мать, и отец. Если средняя продуктивность дочерей производителя окажется выше продуктивности матерей за ту же лактацию, то это вызвано влиянием отца и бык является *улучшате-*

лем, если наоборот, то есть продуктивность дочерей ниже, чем у их матерей, быка считают *ухудшателем*.

Достоинство этого метода заключается в том, что при нем в одинаковой мере учитывается влияние на качество потомства отца и матери. Недостатком этого метода является то, что и матери, и дочери выращивались в разных условиях, поэтому оценка их становится мало сравнимой.

Определение улучшателей и ухудшателей решается графически. Для этого на сетке снизу по вертикали откладывают показатели дочерей быка, а по горизонтали - те же показатели их матерей. Затем сетку пересекают диагональю. Каждый показатель дочерей быка изображается точкой на пересечении линий, соответствующих ее показателям матери. Если большинство точек располагаются выше диагонали, производитель будет улучшателем, если наоборот - ухудшателем (рис. 29).

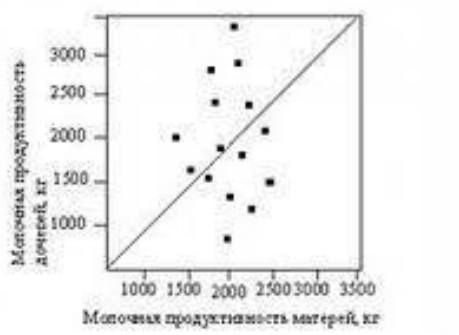


Рис. 29. Решетка наследственности

б) Сравнение продуктивности дочерей производителя с продуктивностью их сверстниц (О = Д - С). Это наиболее распространенный метод, как в нашей стране, так и за рубежом. Сверстницами дочерей оцениваемого быка являются дочери других быков, имеющие одинаковый возраст, сезон отела и содержащиеся в равных условиях. Разница во времени рождения и в возрасте при первом отеле в группах дочерей проверяемых быков и их сверстниц не должна превышать 3 мес. Племенную ценность проверенных быков определяют на основании разницы между продуктивностью дочерей и сверстниц. Показатели потомков оцениваемого производителя можно оценить, используя формулу, предложенную Ф. Ф. Эйснером:

$$П = \frac{Д}{С} \times 100, \qquad (17)$$

где П – племенная ценность производителя, Д - продуктивность его дочерей, С - продуктивность сверстниц.

Преимущество этого метода заключается в том, что не нужно вводить поправок ни на возраст животных, ни на условия кормления и содержания, так как они одинаковые у дочерей производителя и их сверстниц.

в) Сравнение продуктивности дочерей производителя со средними показателями стада. (О = Д – Х). Сопоставлением показателей дочерей производителя со средними показателями продуктивности по стаду можно установить, насколько бык является лучшим или худшим по отношению к стаду. Продуктивность потомства одних быков может быть немного выше средних показателей стада, других - ниже, третьих - на уровне этих показателей. Прогресс стада идет за счет использования для воспроизводства стада наиболее продуктивных животных. Поэтому при оценке производителей по качеству потомства важно установить, в каком количестве в потомстве каждого из производителей будут наиболее ценные, выдающиеся по продуктивности животные. Того быка, который имеет большее число высококлассных дочерей, надо признать лучшим.

г) Сравнение продуктивности дочерей быка-производителя со стандартом породы (О = Д - Стандарт). При этом методе важно не просто оценить производителя, как улучшателя или ухудшателя, но и установить, в какой мере он будет оказывать улучшающее или ухудшающее действие на породу сопоставлением средней продуктивности его дочерей со стандартом породы.

Племенную ценность (категорию) проверяемых быков определяют на основании разницы между продуктивностью дочерей и сверстниц. При этом быкам присваивается племенная категория одновременно по двум признакам - удою ($А_1А_2А_3$) и жирности молока ($В_1В_2В_3$). Племенные категории не присваивают быкам, дочери которых имеют в среднем показатель интенсивности молокоотдачи ниже восьми баллов, индекс вымени ниже 40 %.

Дочерей быка оценивают в возрасте 12 и 18 мес. по экстерьеру и конституции по 5-балльной шкале и после их растёла, на 2–3-м месяце лактации – по 10-балльной шкале.

Молочную продуктивность дочерей проверяемых быков определяют на основании ежемесячных контрольных удоев. Один раз в месяц определяют массовую долю жира и белка в молоке. Первую пробу берут через 15 суток после отела, последнюю – за 15 суток до начала запуска коров.

Оценку вымени коровы проводят на 2–3-м месяце лактации с определением скорости молокоотдачи и формы вымени.

Учитывают данные о продуктивности всех дочерей проверяемых быков, за исключением больных, абортировавших, с атрофией долей вымени, а также первотелок, отелившихся в возрасте старше 32 мес. Молочную продуктивность коров учитывают за первые 305 дней или за укороченную законченную лактацию. Предварительную оценку быков по продуктивности дочерей проводят за первые 100 дней лактации.

Племенные категории по удою ($А_1$, $А_2$, $А_3$) и по проценту жира ($Б_1$, $Б_2$, $Б_3$) присваивают быкам при условии, если количество молочного жира у их дочерей не ниже, чем у сверстниц. Категорию А и Б присваивают быкам, если жирномолочность их дочерей не ниже стандарта породы. К «нейтральным» могут быть отнесены производители, не получившие племенных категорий, но имеющие удои дочерей свыше 180% к стандарту породы.

Большое значение при оценке быков-производителей по качеству потомства имеет выявление препотентных животных, которые хорошо передают свои признаки потомству.

Ф.Ф. Эйснер предложил формулу для расчета индекса препотентности быка:

$$ИП = \frac{\sum(Д - М)^2}{\sum(Д - Д_{ср})^2} \qquad (18)$$

где: ИП – индекс производителя;

М – показатель матери;

Д – показатель продуктивности дочерей;

$Д_{ср}$ – средний показатель продуктивности всех дочерей.

Н.А. Кравченко и Д. Т. Винничук использовали следующую формулу:

$$ИП = \frac{\text{количество дочерей, превышающих показателей матерей}}{\text{количество всех дочерей}} \times 100. \qquad (19)$$

В настоящее время для оценки быков по качеству потомства применяют «Методику организации проверки и прогноза племенной ценности быков-производителей молочно-мясных пород по качеству потомства» (Blup), СНПплем РП-96, основанную на компьютерной технологии ведения племенного учета и оценки племенных качеств животных и соответствующую международным требованиям.

Методика позволяет повысить объективность и точность прогноза племенной ценности производителей, используемых в организациях по искусственному осеменению, вести ранжирование быков по основным признакам в пределах породы, ускорить генетическое совершенствование стад в молочном скотоводстве.

Задание 1. Используя индивидуальные задания, сделать выборку данных продуктивности дочерей и матерей четырех быков-производителей. Данные занести в таблицу 39.

Таблица 39 – Показатели молочной продуктивности дочерей и матерей быков-производителей

Дочери		Матери	
удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %
Дочери быка-производителя Лидера			
1			
2			
3			
В среднем			
Дочери быка-производителя Мутанта			
1			
2			
3			
В среднем			
Дочери быка-производителя Ладо			
1			
2			
3			
В среднем			

Задание 2. Оценить быков-производителей по качеству потомства, используя индивидуальные задания и методы оценки:

- сравнение продуктивности дочерей быка-производителя с продуктивностью дочерей других быков;
- сравнение продуктивности дочерей быков с продуктивностью их матерей;
- сравнение продуктивности дочерей быков-производителей со средним по стаду;
- сравнение продуктивности дочерей быков-производителей со стандартом породы

Присвоить категорию быкам-производителям, полученные данные занести в таблицу 40.

Таблица 40 – Результаты оценки быка-производителя по качеству потомства

Бык	Разница (±) между продуктивностью дочерей быков-производителей и								Категория быка
	дочерей других производителей		матерей		стада		стандарта		
	удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	
1									
2									
3									

Задание 3. Определить индексы препотентности быков-производителей по формуле, предложенной Н. А. Кравченко и Д. Т. Винничуком.

Контрольные вопросы

1. Какие методы оценки быков-производителей по качеству потомства вы знаете?
2. Что значит: производитель «улучшатель», «ухудшатель», «нейтральный»?
3. В чем заключается метод сравнения продуктивности дочерей и сверстниц?

Занятие 18. Селекционный дифференциал и эффект отбора

Цель занятия. Ознакомление с использованием селекционного дифференциала и эффекта отбора в племенной работе.

Методические указания. Для прогнозирования эффекта отбора, то есть примерного уровня развития селекционируемого признака в потомстве от отобранных родителей, определяют селекционный дифференциал.

Селекционный дифференциал – это разность между средней продуктивностью животных, отобранных для получения молодняка, и средней продуктивностью популяции, стада или группы животных. Селекционный дифференциал (Sd) отражает степень превосходства средних показателей признака у отбираемой для дальнейшего воспроизводства группы животных над средней величиной.

Селекционный дифференциал определяет по формуле:

$$Sd = X\,O - X\,C\,, \qquad (20)$$

где: X O – средняя продуктивность отобранной группы; X C – средняя продуктивность всего стада.

Например, средняя продуктивность стада коров в год составила 4000 кг, а средняя продуктивность коров, отобранных в племядро составило 4500 кг. Тогда Sd = 4500 – 4000= 500 кг.

Установлено, что селекционный дифференциал зависит от интенсивности отбора. Чем жестче проводится отбор, тем выше селекционный дифференциал. А на интенсивность отбора влияет планируемый процент ежегодной браковки и воспроизводства стада (простое или расширенное). Селекционный дифференциал выявляется для определения генетического процесса в популяциях на всех этапах селекционной работы для каждой из категорий племенного скота, а также интервал между поколениями.

Интервал между поколениями - возраст, в котором особи этих поколений приносят первое потомство (табл. 41).

Таблица 41 – Интервал между поколениями (лет)

Вид животных	Интервал между поколениями	
	по И. Иогансену	по Д. Лашу
Лошади	9,3	10 -13
Молочный скот	5,3	4 – 4,5
Овцы	3,9	4 – 4,5
Свиньи	2,7	2,5
Куры	1,0	1,5

Н. Г. Дмитриев и К. П. Донских для расчета величины племядра как при простом, так и при расширенном воспроизводстве стада рекомендуют применять формулу:

$$У = 2{,}68 \times (Р + Б)\ , \qquad (21)$$

где: У – размер племядра, %; Р – планируемый рост стада, %; Б – уровень браковки коров, %.

С увеличением интенсивности отбора в племенное ядро животных всех видов повышается селекционный дифференциал.

Селекционный дифференциал в стаде создается как матками, так и производителями. Общий селекционный дифференциал рассчитывается по формуле:

$$СДобщ = СДм + СДо/2\ , \qquad (22)$$

где: СДм - селекционный дифференциал по маточной части;
СДо - селекционный дифференциалпо производителям.

Селекционный дифференциал по маточной части стада равен разности между средними показателями маток. Отобранных для получения ремонтного молодняка (Хотобр.), и маток всего стада (Хстада):

$$СДм = Хотобр. – Хстада \qquad (23)$$

Селекционный дифференциал по отцам рассчитывается по формуле:

$$СДо = Хд - Хс, \qquad (24)$$

где: Хд - средняя продуктивность дочерей производителей;
Хс - средняя продуктивность сверстниц.

На основании селекционного дифференциала рассчитывается эффект селекции и теоретический прогноз продуктивности за определенный промежуток времени.

Эффект селекции – это превосходство потомков от отобранных родителей в сравнении со средней популяционной предшествующей генерации. Зависит от интенсивности селекции, точности оценки племенной ценности животных, наследуемости признака и интервала между поколениями.

$$\text{Эффект селекции} = \frac{Sd \cdot h^2}{i}, \qquad (25)$$

где: Sd – селекционный дифференциал;
h^2 – коэффициент наследуемости;
i – интервал между поколениями.

Селекционный дифференциал хотя и показывает эффективность отбора, он в полной мере не может отобразить эффективность селекции, так, как еще не известно, как результаты селекции будут проявляться в следующих поколениях животных. Эффект селекции (Sd) определяется как произведение селекционного дифференциала и коэффициента наследуемости признака:

$$Sэ = Sd \cdot h^2, \qquad (26)$$

где: Sd – селекционный дифференциал;
h^2– коэффициент наследуемости.

При планировании селекции часто используют показатель годового селекционного эффекта, он равен $Sэ = Sd \cdot h^2 / I$, где I – интервал между поколениями.

У крупного рогатого скота данный показатель составляет 5 лет, у овец – 4 года, у свиней 2,5 года, у кур – 1,5 года, у лошадей – 11 лет.

Задание 1. Определить величину ядра (%), если запланированный рост стада составляет 10%, браковка коров – 20%.

Задание 2. Определить селекционный дифференциал по удою и содержанию жира в молоке при отборе в племенное ядро 75% лучших животных и спрогнозировать продуктивность следующего поколения, если коэффициент наследуемости по стаду составляет по удою – 0,18, а по содержанию жира – 0,2.

Задание 3. Определить эффект селекции по стаду герефордских коров за одно поколение и за 1 год, если известно, что молочность коров племенного ядра составляет 220 кг, а живая масса – 515 кг, средняя живая масса коров по стаду составляет 482 кг, а молочность – 191 кг.

Контрольные вопросы

1. Что такое селекционный дифференциал?
2. Как определяется и для чего используется селекционный дифференциал?
3. Что такое эффект селекции?
4. Как и с какой целью определяется значение эффекта селекции?

Занятие 19. Вычисление коэффициента наследуемости

Цель занятия. Ознакомление с методами вычисления коэффициента наследуемости и его значением в селекции сельскохозяйственных животных животных.

Методические указания. В практике животноводства известно, что изменчивость одних признаков (живая масса, упитанность, величина удоя в пределах породы) в большей мере зависит от внешней среды, а изменчивость других (содержание жира или белка в молоке) - от наследственности.

Под наследственностью понимают ту долю фенотипической изменчивости признака, которая обусловлена генетическими факторами, то есть наследуемость принимается как показатель корреляции между генотипом и фенотипом, характеризующая способность признака к генетической изменчивости внутри популяции.

В общем виде её представляют как отношение изменчивости, вызванной генетическими факторами, к общей фенотипической изменчивости:

Наследуемость = генетическая изменчивость / фенотипическая изменчивость.

Для численной характеристики степени наследуемости признака используют коэффициент наследуемости h^2.

Коэффициент наследуемости (h^2) показывает, какая доля общей фенотипической изменчивости того или иного признака определяется

наследственными различиями организмов, т.е. генотипом. Выражается он либо в процентах, либо в долях единицы. Его значение колеблется от 0 до 1.

Неэффективно применение коэффициента наследуемости в селекционной работе в отдельных стадах. Наибольшее практическое значение определения коэффициента наследуемости приобретает в больших популяциях – в породе в целом, в определенном регионе или в большой группе хозяйств, связанных одной программой селекции.

В этих случаях можно получить статистически достоверный h^2, который позволит точно представить степень генетического разнообразия популяции, вероятные результаты программы селекции, целесообразность и желательную интенсивность отбора маточного поголовья и т.д. Другими словами, наибольшее практическое значение этот показатель популяционной генетики приобретает при крупномасштабной селекции.

Наследуемость признаков у животных разных стад неодинакова. Поэтому и эффективность производимого отбора в различных стадах не одинакова.

Существуют разнообразные способы вычисления показателей наследуемости. Все эти способы основаны на явлении корреляции между родственниками:

1) $h^2 = 2$ r м/д (удвоенный коэффициент корреляции между показателями матерей и их дочерей);
2) $h^2 = 4$ r п/с (учетверенный коэффициент корреляции между показателями полусибсов или полубратьев);
3) $h^2 = 2R$ д/м (удвоенный коэффициент регрессии между показателями дочерей и их матерей);
4) $h^2 = Cx / Cy$ (отношение генетической дисперсии к общей фенотипической дисперсии).

Примерные коэффициенты наследуемости важнейших хозяйственно-полезных признаков следующие:

- удой коров – 0,1 – 0,4;
- % жира в молоке коров – 0,4 – 0,6;
- живая масса – 0,2 – 0,8;
- длина шерсти у овец – 0,3 – 0,4;
- яйценоскость кур – 0,1 – 0,2;
- многоплодие у свиней – 0,5 – 0,6.

Чем выше коэффициент наследуемости тех или иных признаков, тем в большей степени изменчивость их определяется наследственными различиями и тем, следовательно, сложнее добиться изменения путем воздействия внешних условий, но тем эффективнее будет массовый (фенотипический) отбор по этим признакам.

Установлено, что степень наследуемости тем выше, чем однороднее и стабильнее условия существования животных разных поколений. Обычно че выше уровень кормления животных и их продуктивность, тем больше коэффициент наследуемости.

Величина коэффициента наследуемости значительно варьирует в зависимости от породы (популяции), местных особенностей породных групп, генеалогической структуры стада, уровня и направления племенного отбора, применявшихся методов разведения, систем спаривания и других особенностей.

Иногда показатели коэффициента наследуемости получаются меньше 0 или больше 1, то есть выходят за пределы допустимого. Поэтому для эффективности практического использования коэффициента наследуемости в селекции необходимо вычислять его по каждому стаду и не следует сопоставлять его величину с показателями, полученными в различных стадах и условиях.

По коэффициенту наследуемости, рассчитанному для определенного стада, можно приблизительно определить, на какую величину, благодаря отбору, произойдет увеличение продуктивности в сменившемся поколении. Это зависит от характера наследования продуктивных качеств и показателей отобранной для воспроизводства группы стада (племенного ядра).

Верхняя граница возможного значения показателя наследуемости – коэффициент повторяемости, который обозначает повторение одного и того же признака у одних и тех же особей при повторных измерениях через некоторый промежуток времени. В селекционной работе диапазон применения коэффициента повторяемости (rw) весьма широк. Например, при определении эффективности отбора по незавершенной лактации, для отбора препотентных производителей и т.д. Коэффициент повторяемости определяют путем вычисления коэффициента корреляции между измерениями признака у одних и тех же животных в разные возрастные периоды (например, rw между удоями коров за I и II лактацию).

Степень повторяемости имеет важное значение для отбора: че она больше, тем надежнее будет отбор по первым оценкам, те раньше можно определить племенную ценность животного. Различают три вида повторяемости: возрастную, паратипическую и топогафическую.

Коэффициент повторяемости выражается в долях единицы от 0 до 1. Считается, что если $rw \leq 4$, то уровень повторяемости низкий, если $rw = 0,5 – 0,6$ – средний, $rw \geq 0,7$ – высокий.

Для вычисления коэффициент повторяемости (rw) используется методика расчета коэффициент корреляции. При этом берутся данные показателей одного и того же признака особей популяции, но в разные возрастные периоды.

Задание 1. Вычислить коэффициент наследуемости живой массы при рождении телят герефордской породы по следующим данным: Живая масса матерей, кг – 28, 26, 31, 29, 28, 29, 31, 30, 32, 30, 27, 25, 28, 33, 27. Живая масса дочерей, кг – 27, 28, 30, 25, 28, 24, 30, 26, 27, 29, 27, 26, 23, 31, 28.

Задание 2. По данным индивидуального задания и пользуясь методикой расчета коэффициента корреляции, установить величину наследуемости удоя за 305 дней лактации дочерей и матерей коров черно-пестрой породы уральского типа. Сделать вывод.

Задание 3. Вычислить коэффициент повторяемости содержания жира в молоке за смежные лактации по данным (табл. 42).

Таблица 42 – Содержание жира в молоке коров по лактациям

№ коровы	Содержание жира в молоке по лактациям		
	I	II	III
1	4,01	3,83	3,91
2	3,62	3,91	3,80
3	3,73	3,80	3,59
4	3,88	3,90	4,01
5	4,01	3,98	4,08
6	3,88	3,96	3,94
7	3,72	3,76	3,81
8	3,96	3,90	3,91
9	4,02	3,96	3,98
10	3,89	3,94	3,99

Контрольные вопросы

1. Что такое коэффициент наследуемости?
2. Какие методы существуют для вычисления коэффициента наследуемости?
3. Назовите факторы, от которых зависит величина коэффициента наследуемости.
4. Что такое коэффициент повторяемости, и с какой целью его определяют?

Занятие 20. Организационные мероприятия по отбору

Цель занятия. Ознакомление с основными формами производственного и племенного учета в животноводстве; изучение способов и организации мечения крупного рогатого скота.

Методические указания. Производственный и племенной (зоотехнический) учет необходим: для учета средств производства и расходования продукции, планирования развития отрасли, контроля и организации выполнения государственного задания производства продукции, планирования производства и расхода кормов, нормирования кормления скота, организации и оплаты труда на фермах. Особое значение для успешного ведения племенной работы, в частности при оценке, подборе и отборе животных, имеет учет.

Учет ведется по специальным, стандартным формам. В соответствии с назначением основные формы учета можно разделить на группы.

Формы по учету поголовья скота: акты на оприходование приплода, на выбытие животных, на перевод животных из группы в группу, на выбраковку животного из основного стада, отчет о движении скота на ферме (форма № 102), отчет о производстве продуктов животноводства (форма 24-сельхозучет), товарно-транспортная накладная на отправку-приемку животных (1 с.-х. жив.), ведомость взвешивания животных (сельхоз. учет форма №48), гуртовая ведомость (сельхоз. учет форма 99).

Формы по учету кормов: акты на приемку грубых и сочных кормов, на оприходование пастбищных кормов, ведомость расхода кормов.

В мясном скотоводстве в хозяйствах заполняют аналогичные

формы, без учета (№ 4, 5, 7 и 8) молока и молочной продуктивности под грифом «мяс».

В последние годы в связи с переходом на рыночные отношения усовершенствована система бухгалтерского учета на предприятиях агропромышленного комплекса в направлении постепенного внедрения международных стандартов. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации 26 июля 1996 года издало приказ № 215 «Об утверждении ведомственных специализированных форм первичных документов». Было утверждено 92 формы специализированных первичных документов для сельскохозяйственных организаций, в том числе: движения продукции - 38 форм; движения животных - 18 форм. Данные формы являются ведомственными, отражающими специфику деятельности отрасли сельского хозяйства и обязательны для документального оформления операций по сельскохозяйственной деятельности. В отличие от прежних они приспособлены к компьютерному учету и разработаны с учетом современных стандартов построения документации. При разработке форм также учтены изменения, связанные с внедрением рыночных отношений.

Ведомственные формы первичных документов по животноводству утверждены: по учету основных средств; по учету движения продукции; по разделу учета движения животных.

Новые формы первичного и сводного учета введены в действие с 1 января 1997 года.

Проведение нумерации, мечения и присвоения кличек с/х животным необходимо для правильного ведения зоотехнического учета. Мечение исключает ошибки в установлении происхождения животных. Крупному рогатому скоту, лошадям и свиньям присваивают соответствующие номера и клички, а животным других видов - только инвентарные номера.

Клички присваивают, соблюдая такие правила: клички должны быть легко произносимыми, простыми, понятными, красивыми и краткими. Они не должны совпадать с названиями национальностей, должностей, именами и фамилиями людей. Перечень кличек молодняка на каждый год составляется зоотехником и распределяется в зависимости от числа голов ожидаемого приплода по стаду. Существуют каталоги кличек животных.

Под *мечением* понимают присвоение и нанесение на тело животного различными способами числовых меток, обозначающих индивидуальный номер животного. Поэтому правильной организации нумерации необходимо уделять самое серьезное внимание.

Разработка системы присвоения номеров зависит от конкретных условий хозяйства. В практике используют систему присвоения индивидуальных номеров в следующем порядке: четные номера ставить телочкам, нечетные - бычкам. При любой системе организации мечения должны выполняться и строго соблюдаться два основных правила: во-первых, индивидуальный номер должен быть нанесен на тело теленка не позднее двух- трехдневного возраста, пока он находится в индивидуальной клетке в профилактории (номер присваивается в день рождения теленка при составлении акта о приплоде); во-вторых, должна быть исключена одновременная повторяемость номеров в стаде. С этой целью необходимо иметь план распределения номеров по фермам (отделениям). Значительную помощь в этой работе может оказать картотека индивидуальных номеров, в которой учитывают присвоенные животным номера и оперативно отражают все происходящие изменения в составе поголовья (приплод, выбытие и т.д.).

В практике скотоводства применяют различные способы мечения. Выбор способа мечения зависит от назначения (маточное стадо, быки-производители, ремонтный молодняк, скот на откорме) и продолжительности использования животных, условий содержания, применяемой технологии производства и других факторов.

Все виды мечения должны отвечать определенным требованиям: быстроте и легкости нанесения меток, длительной их сохранности, четкости и видимости с достаточно большого расстояния без фиксации животного, безопасности для человека и животных, сохранности кожного покрова животного. Мечение и последующее чтение меток не должны требовать больших затрат труда и времени, а также особо сложного оборудования и приспособлений.

Мечение выщипами на ушах. С помощью специальных щипцов на ушах животного делают разные по форме выщипы (круглые, продолговатые). Продолговатые выщипы делают на краю уха, а круглые - на его внутренней поверхности. Для нанесения выщипа выбирают на ушах место с наименьшим количеством кровеносных сосудов. Предварительно уши очищают, промывают и дезинфицируют, щипцы

также необходимо продезинфицировать. Затем, в зависимости от присвоенного номера, делают необходимое количество выщипов соответствующими по форме щипцами. Выщип, во избежание быстрого зарастания, должен быть сделан через всю толщину уха. Место выщипа обрабатывают йодом. Каждый выщип соответствует определенному цифровому значению (единицы, десятки, сотни, тысячи). Ключ для выщипа, предложенный М.Ф. Ивановым, имеет следующие значения: на верхнем крае правого уха - 1, левого - 10; на нижнем крае правого уха - 3, левого - 30; на кончике правого уха - 100, левого - 200; круглый выщип на середине правого уха - 400, левого - 800; круглый выщип ближе к кончику правого уха - 1000, левого - 2000. Сумма всех чисел на обоих ушах означает номер животного (рис. 31, А).

На промышленных фермах рекомендуется мечение с использованием ключа, который позволяет пронумеровать 14339 голов (рис. 30, Б).

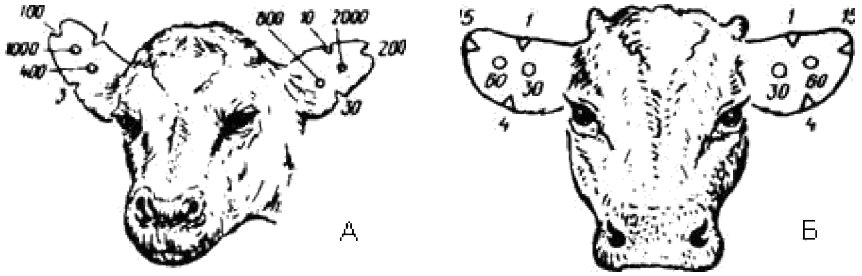


Рис. 30. Мечение выщипами на ушах:А - ключ для мечения скота по М.Ф. Иванову; Б - ключ для мечения скота, рекомендуемый МСХ.

Основными недостатками этого способа мечения являются его болезненность, повреждение ушной раковины, возможность зарастания выщипов, смешивание значений круглых выщипов в середине уха и ближе к его краю, особенно у молодых животных, сложность чтения меток.

Мечение татуировкой. Для татуировки используют особые щипцы, к которым прилагают набор металлических игольчатых штампов с цифрами от 0 до 9. Сущность метода состоит в прокалывании штампом ушной раковины правого уха с последующей фиксацией отпечатка специальными красителями. Номер ставят со стороны

внутренней поверхности уха на более открытой для осмотра его части параллельно верхнему краю. Перед татуировкой ухо тщательно очищают, промывают и дезинфицируют. После этого место, намеченное для прокола, смазывают специальной краской (тушь, древесная зола, голландская сажа и другие красители) и сжатием щипцов наносят соответствующий номер. До прокалывания уха проверяют правильность набранного номера проколом листа бумаги. Место прокола повторно смазывают краской, которую втирают руками, сухие красители предварительно смешивают с денатурированным (или изоамиловым) спиртом до консистенции пасты.

Недостатками метода являются относительная трудоемкость нанесения меток, определенная сложность их чтения, возможность ухудшения четкости номеров, что требует постоянного контроля за их состоянием и при необходимости их обновления. Несмотря на это, способ татуировки широко распространен в практике в силу его надежности и безболезненности для животного.

Выжигание номеров на рогах проводят с помощью раскаленных клейм, на конце которых имеются цифры от 0 до 9, или с помощью прибора ПК-1. Индивидуальный номер животного этим способом наносят на правый рог, а на левый - номер животного, записанный в государственную племенную книгу. Это легкий, быстрый и дешевый способ, метки хорошо видны, легко читаются, но применять его можно только на животных с хорошо развитыми рогами. Возможно ухудшение со временем четкости цифр, что требует контроля за их состоянием и при необходимости их обновления.

Мечение холодом. Принцип этого способа заключается в разрушающем действии низких температур на клетки, обусловливающие окраску волосяного покрова животных (меланоиды). В последующем на обработанных участках кожи растут бесцветные (белые) волосы, то есть происходит их пигментация. Для нанесения номера, который ставят с правой или левой стороны крестца, лопатки, нижней челюсти, используют специальные клейма или приборы, снабженные одно-, двух-, трех- или четырехномерным штампом-клеймом.

В качестве охладителей применяют твердую двуокись углерода (-79°С) или жидкий азот (-196°С). При использовании жидкого азота клеймо опускают для охлаждения в сосуд Дьюара, в котором находится охладитель, на две-три минуты до прекращения шипения. Твердую двуокись углерода помещают в широкогорлый вакуумный

термос с денатурированным или изоамиловым спиртом, куда опускают для охлаждения клеймо на 5-10 минут.

С участка кожи, на который наносят метку, выстригают волосы, кожу смазывают этиловым спиртом (96%-м). Охлажденное клеймо прикладывают к поверхности кожи телят пяти- шестимесячного возраста на 30-35 секунд, животных старше 1,5 года - на 40-45 секунд. Применяя твердую двуокись углерода, время выдержки тавро увеличивают вдвое.

Для таврения скота холодом разработаны специальные приборы: ПТЖ-3 для мечения молодняка и ПТЖ-4 для коров.

Этот способ безболезнен для скота, метка сохраняется длительное время и хорошо видна на расстоянии, кожа животного не повреждается.

Мечение бирками, медальонами и металлическими сережками различных конструкций. Этот метод используется довольно широко.

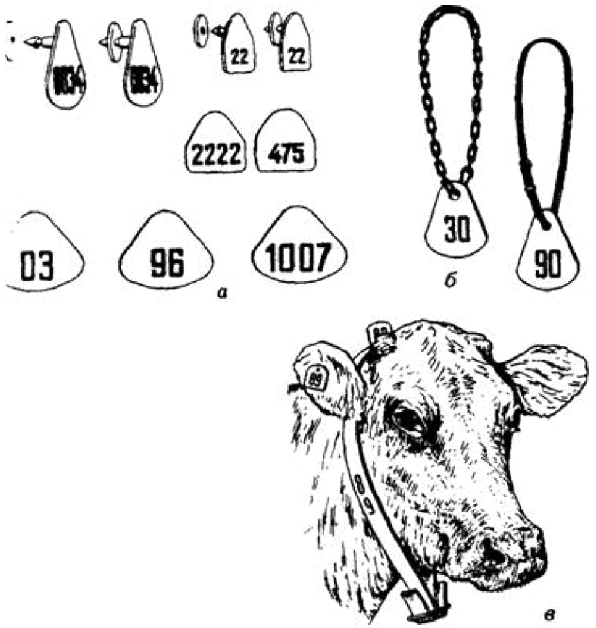


Рис. 31. Метки для скота: а - пластмассовые бирки; б - медальоны; в – ошейники

Для крепления некоторых типов бирок необходимо делать специальные проколы на ушах. Используют также и самопрокалывающие бирки. Обычно их изготавливают светлых ярких тонов с запрессованными цифрами черного цвета. Бирки легко и быстро можно вставить в ушные раковины с помощью специальных щипцов. Наиболее удобны щипцы, одновременно пробивающие ушную раковину и закрепляющие метку. Бирки прикрепляют также на подгрудке (у мясного скота).

Применяют ошейники или ремешки с бирками или с номерным знаками для комолых животных, мечение на трубках (кольцах) из полихлорвинила, которые надевают на рога животных, мечение химической краской и др.

Бирки, медальоны, сережки прикрепляют на разных частях тела животного (рис. 31).

Задание 1. Изучить основные формы учета, классификацию форм учета. По выданным образцам форм учета ознакомиться с их назначением и содержанием. Необходимо знать, кто и когда составляет соответствующие документы и сведения, вносимые в них

Задание 2. Описать основные способы мечения по форме (табл. 43).

Таблица 43 – Способы мечения скота

Наименование способа	На какой части тела и какие метки наносятся	Краткое описание техники мечения, используемые приборы и инструменты	Преимущества и недостатки	Заключение, выводы и предложения

Задание 3. В тетради методом выщипа поставить индивидуальные номера животных по ключу М.Ф. Иванова (848, 972, 1012, 1164, 1238, 1354, 1574, 1779, 1893, 2024, 2062, 2215, 2582, 2975).

Контрольные вопросы

1. Назовите основные формы и документы зоотехнического племенного учета.
2. С какой целью проводится мечение племенных животных?
3. Какие способы мечения применяются в животноводстве?
4. Какой метод мечения животных самый перспективный?

Занятие 21. Подбор сельскохозяйственных животных

Цель занятия. Ознакомление с различными формами подбор и техникой составления плана подбора в стаде.

Методические указания. Подбор является важнейшим элементом племенной работы, он завершает всю предыдущую работу по отбору, выращиванию, выявлению племенной ценности лучших животных для размножения.

Племенной подбор - это наиболее целесообразное составление родительских пар из отобранных животных с целью получения от них потомства с желательными признаками.

Для улучшения маточного стада специалисты подбирают производителя к маткам. Для работы с линией, выведения продолжателей линии подбирают маток к производителю.

С генетической точки зрения, подбор - это проект генетического синтеза, средство создания намеченной комбинации генов.

В зоотехнической науке и практике различают два типа подбора: *однородный (гомогенный)* и разнородный, или *уравнительный (гетерогенный)*.

Гомогенный подбор в племенной работе применяют для решения определенных зоотехнических задач: если матка, группа маток или целое маточное стадо уже имеют какие-то преимущества перед другими животными.

Однородный подбор характеризуется тем, что спариваемые животные, производитель и матка являются сходными по типу телосложения и продуктивности, а часто и по происхождению.

Примером такого подбора может служить спаривание обильномолочных коров с быками-производителями, происходящими из линий, отличающихся обильномолочностью; свиноматок мясного типа телосложения с хряками-производителями такого же мясного типа и т.д.

При гомогенном подборе в потомстве сохраняют те качества, которые характерны для их матери и отца. Эти признаки консолидируются, закрепляясь в потомстве.

Эта главная особенность гомогенного подбора выражается формулой, предложенной П.Н. Кулешовым (1947): «Лучшее с лучшим дает лучшее». Это означает, что к очень хорошей корове подбирается не просто очень хороший бык, а такой, который обладает теми же качествами, что и данная корова.

Затем гомогенный подбор используют для закрепления в потомстве селекционируемых признаков и создания их большей наследственной стойкости.

Для решения этой задачи гомогенный подбор ведут в одном и том же направлении на протяжении ряда поколений, что положительно определяет тенденцию возврата к средним, наследование не только от отца и матери, но и от множества более отдаленных предков.

В генетическом отношении однородный подбор, в конечном счете, ведет к возрастанию гомозиготности. Неумелое его применение может сопровождаться проявлением целого ряда недостатков. Наиболее существенные из них следующие:

- понижение жизнеспособности у полученного потомства, односторонняя недоразвитость в каком-нибудь направлении (сырая переразвитость у герефордов, электоральный тип овец и др.),
- ослабление конституции, снижение приспособляемости к внешним условиям, вырождение.
- увеличение однообразия получаемых потомков, уменьшение изменчивости, возрастание консерватизма наследственности, вследствие чего затрудняется процесс дальнейшего совершенствования.
- закрепление у потомков одинаковых недостатков, присущих родителям.

Следовательно, при гомогенном подборе успешно решаются важные, но не все задачи племенной работы.

Гетерогенный подбор в отличие от гомогенного характеризуется различием в особенностях спаривания животных, самец и самка не сходны между собой, у них по-разному проявляются одни и те же признаки, например: корова обильномолочная с низким содержанием жира в молоке, а бык-производитель из линии, характеризующейся

умеренными надоями и очень высоким содержанием жира в молоке; хряк-производитель мясного типа, а свиноматка мясосального и т.д.

Основные правила или формулы этого подбора: «неравное с неравным уравнивается» и «худшее с лучшим улучшается».

Разнородный подбор решает следующие задачи:

1. Получить приплод с новыми качествами, которых не было у родителей:

а) новые качества могут возникнуть за счет комбинации качеств исходных форм.

Например, при спаривании баранов с длинной и редкой шерстью с матками с короткой и густой шерстью, можно получить потомков с длинной густой шерстью, то есть с такими качествами, которых не было при данном сочетании ни у одного из родителей;

б) новые качества могут возникнуть за счет сложного взаимодействия генов родителей в результате их перекомбинации. Например, спаривая кур с розовидным гребнем с петухами, имеющими гороховидный гребень, получим приплод с ореховидной формой гребня.

2. Исправлять недостатки, присущие одному из родителей. Для этого маток, имеющих недостатки, спаривают с производителями, у которых нет этих недостатков (например, спаривание коров с провислой спиной с быками, имеющими ровную спину).

3. Получить животных промежуточного типа. Это так называемый метод уравнивания. Как правило, животные промежуточного типа бывают хуже исходных родительских форм.

Например, у полученных помесей от тонкорунных маток и каракульских баранов теряются также ценные качества, как тонкая шерсть и высококачественный смушок. И, тем не менее, полностью отказываться от этого способа нельзя.

В ряде случаев промежуточное наследование по одному или нескольким признакам может оказаться желательным. В частности, при спаривании животных, отличающихся по удою и жирности молока, можно получить животных с повышенным выходом молочного жира.

На товарных фермах увеличить выход молочного жира очень важно и этот вопрос заслуживает внимания.

Гетерогенный подбор при умелом его чередовании с гомогенным

- весьма важный прием зоотехнической работы, чтобы пользоваться им, нужны наблюдательность и большое мастерство.

Ценной особенностью гетерогенного подбора является повышение в потомстве жизнеспособности, конституциональной крепости и плодовитости, что обусловлено наследственным несходством, биологической разнокачественностью половых клеток спариваемых животных. Полученные данные О.А. Ивановой показывают, что у свиней при гетерогенном подборе плодовитость маток и число живых поросят в одном опоросе было больше, а число мертворожденных поросят меньше, чем при гомогенном подборе.

В племенной работе различают следующие формы подбора: *индивидуальный, групповой, индивидуально-групповой и семейно-групповой*.

При *индивидуальном подборе* решается вопрос, каким из имеющихся в хозяйстве или на племенном предприятии производителем осеменить ту или иную матку, чтобы получить потомство наилучшего качества. Эта форма подбора применяется, как правило, в племенных хозяйствах, где ведется глубокая племенная работа.

Групповой подбор. Суть его состоит в том, что к группе маток определенного качества (породность, конституциональные особенности, продуктивность, классность) подбирают несколько производителей, которые превосходят по ряду показателей маток.

При *индивидуально-групповом подборе* маточное поголовье разбивается на качественно своеобразные группы (по происхождению, продуктивности, экстерьеру, конституции), к каждой из которых подбирается производитель более высокого качества, чем матки.

В птицеводстве применяется *семейно-групповой подбор*, при котором в группу специально отобранных кур-несушек пускают петухов-братьев, оцененных по потомству или полученных от оцененного по потомству петуха-отца.

Группа может быть представлена и самками определенного семейства.

Результаты подбора зависят от ряда факторов: наследственные особенности животных; условия внешней среды; целеустремленность подбора; возраст спариваемых животных; правильный выбор.

На результаты подбора оказывает влияние степень однородности и разнородности спариваемых животных по основным хозяйственно полезным признакам (степень родства при инбридинге), их препотентность, качество спермы при искусственном осеменении.

Задание 1. Изучить и законспектировать основные положения о типах и формах подбора животных.

Задание 2. Составить план гомогенного и гетерогенного подбора быков для группы коров по следующим данным (табл. 44).

Таблица 44 – Исходные данные по коровам и быкам

Группа животных	Признаки отбора		
	удой, кг	жир, %	линия
Коровы: №1	5500	3,96	Наждака
№2	6000	3,82	Наждака
№3	6500	3,86	Букета
№4	5450	3,79	Букета
№5	5940	4,05	Наждака
№6	6200	3,88	Букета
№7	5820	3,78	Букета
№8	6120	3,93	Наждака
№9	6600	4,10	Наждака
№10	6420	3,82	Букета
Быки: Букет 2 (по дочерям)	7050	4,0	Букета
Букета Наждак 10 (по дочерям)	7120	4,1	Наждака

Задание 3. По данным задания №1 составить план внутрилинейного подбора коров и быков.

Контрольные вопросы

1. Какие бывают типы и формы подбора?
2. В чем состоит суть гомогенного и гетерогенного подбора?
3. Какие факторы оказывают влияние на результаты подбора?
4. Какова цель индивидуального и группового подбора?

Занятие 22. Оценка степеней родственного спаривания по родословной

Цель занятия. Выявление родственных связей и родственного спаривания животных по родословной, правильной записи его в родословной путем обозначения рядов предков (по Шапоружу), а также для определения его степени (по Пушу).

Методические указания. Инбридинг (родственное спаривание) - это система спаривания животных, находящихся в родстве.

Инбридинг на одного предка (в родословной повторяется один предок) называется простым, на двух и более предков - сложным, или комплексным.

По родословной можно легко установить: родственны между собой спариваемые животные или нет и какова степень этого родства.

Степень инбридинга определяют по родословной, используя метод, предложенный А. Шапоружем (1909):

а) все ряды предков в родословной обозначают римскими цифрами в порядке нарастания от родителей пробанда к более отдаленным предкам (I - ряд родителей); (II - ряд бабок и дедов и т. д.);

б) записывают римскими цифрами те ряды предков, в которых встречается тот же предок (то же животное). При записи родственного спаривания на этого предка первой пишут римскую цифру, обозначающую ряд предков, в котором он встречается в материнской (левой) половине родословной; затем ставят тире, означающее линию, которая делит родословную на левую материнскую и правую отцовскую половины. После тире пишут римскую цифру, указывающую ряд, в котором этот же предок находится в отцовской половине родословной.

Например, запись I-III означает, что общий предок встречается в I ряду предков в материнской половине родословной, а в отцовской - в третьем.

Если общий предок в материнской или отцовской половине родословной встречается несколько раз, то пишут разделенные запятой римские цифры, обозначающие ряды, в которых он встречается в материнской половине родословной, а затем, после тире, пишут римские цифры, означающие ряды, в которых общий предок встречается в отцовской половине родословной.

Так, запись II, III-III, IV говорит о том, что у пробанда общий предок встречается дважды - во втором и третьем рядах в материнской половине, а в отцовской - в третьем и четвертом рядах.

В случае, когда общий предок встречается только в одной половине родословной, а в другой его нет, при записи с той стороны (от тире), где нет общего предка, ставят ноль, а с другой стороны - цифры, указывающие ряды, в которых он встречается.

Например, запись 0-I, III означает, что в данном случае путем родственного спаривания был получен отец пробанда (его мать и отец не имеют общих родственников).

Для быстрого нахождения повторяющихся кличек (предков) в родословной их отмечают одним и тем же знаком (*, ■, О и т.п.) или подчеркивают цветным карандашом одного цвета.

В зависимости от ряда предков, где встречаются одинаковые клички, по классификации Пуша различают следующие степени инбридинга:

1. *Кровосмешение* (тесный инбридинг): I-II (мать-сын), II-I (дочь-отец)) II-II (сестра-брат);

2. *Близкий инбридинг* (очень тесный инбридинг): II-II (полусестра-полубрат);

I-III (бабушка-внук); III-I (внучка-дед); II-IIIиIII-II (тетя-племянник, племянница-дядя и т.д.)

3. *Умеренный имбридинг* III-III, III-IV, IV-III, IV-IV

4. *Отдаленный имбридинг* V-V, I-VI, VI-I и т.д.

При анализе родословных следует четко представлять себе положение в них общего предка при различных степенях родства и помнить, что нельзя говорить о родственном спаривании вообще, а надо указать его конкретные степени, имеющие различное влияние на потомство в силу своей генетической неоднозначности.

Рассмотрим и определим степень родства на примере коровы Боярки 4788 КСС-2084.

Боярка 4788 (симментальской породы)

<table>
<tr><td colspan="4">М Барышня</td><td colspan="4">О Вулкан</td></tr>
<tr><td colspan="2">ММ Букетка</td><td colspan="2">ОМ Жучок ■</td><td colspan="2">МО Волкерия</td><td colspan="2">ОО Жучок ■</td></tr>
<tr><td>ММММ Бема *</td><td>ОММ</td><td>МОМ Бема *</td><td>ООМ</td><td>ММО</td><td>ОМО</td><td>МОО Бема *</td><td>ООО Трюк</td></tr>
</table>

В родословной коровы Боярка общим предком является бык Жучок, который находится во втором ряду предков в материнской и отцовской половинах. Инбридинг на Жучка следует записать как II-II, т.е. наблюдается кровосмешение (тесный инбридинг). Повторяющимся предком в родословной будет корова Бема, встречающаяся дважды в третьем ряду со стороны матери и один раз в третьем ряду в половине отца. Но ввиду того, что Бема является

матерью уже учтенного предка коровы Боярки (пробанд) - быка Жучка, ее отдельно в этом сочетании (т.е. через Жучка) не учитывают, так же, как и отца Жучка - Трюка (они уже были учтены в Жучке). Но из родословной следует, что Бема еще является матерью коровы Букетки и через нее передает свои гены пробанду (т.е. корове Боярке). В связи с этим ее следует учесть в новом сочетании как мать коровы Букетки и быка Жучка, т.е. III-III (умеренное родство).

Степень инбридинга можно определить, используя формулу, предложенную С. Райтом:

$$F = \sum (1/2)^{n+n+1} \times (1 + fa), \qquad (27)$$

где: F - коэффициент инбридинга; - сумма коэффициентов инбридинга на разных общих предков; n, n_1 - ряды со стороны матери и со стороны отца, где встречается общий предок (при этом счет рядов предков ведется не с родительского, а с дедовского ряда; fa - коэффициент инбридинга для общего предка, выраженный в долях единицы (от 0 до 1).

Для перевода его в проценты полученную величину умножают на 100.

Д.А. Кисловский в формулу С. Райта внес изменения и преобразовал ее:

$$F_x = \sum \left[\left(\frac{1}{2} \right)^{n-n_1-1} (1 + fa) \right] \times 100, \qquad (28)$$

где: F - коэффициент инбридинга, выраженный в процентах; n, n_1 - ряды, в которых находится общий предок по материнской и отцовской стороне родословной, но в отличие от формулы С. Райта счет рядов предков начинается с родительского ряда.

По Д.А. Кисловскому, при коэффициенте 25% и более инбридинг считается тесным, от 12,5 до 25% - близким, от 1,55 до 12,5% - умеренным, от 0,20 до 1,55% - отдаленным.

Для облегчения работы по вычислению F удобно пользоваться приведенными данными.

Разные степени 1 /2 вычисления коэффициента инбридинга

(1/2)1 = 0,5	P(1/2)7 = 0,0078125
(1/2)2 = 0,25	P(1/2)8 = 0,00390625
(1/2)3 = 0,125	P(1/2)9 = 0,001953125
(1/2)4 = 0,0625	P(1/2)10 = 0,0009765625
(1/2)5 = 0,03125	P(1/2)11 = 0,00048828125
(1/2)6 = 0,015625	P(1/2)12 = 0,000244140625

Задание 1. По данным таблицы 45 определить различие в динамике живой массы черно-пестрых телок трех групп, полученных в результате неродственного, умеренного родственного спаривания, кровосмешения. Вычислить в процентах от живой массы телок аутбредной группы отставание для каждого возраста в приросте живой массы.

Таблица 45 – Изменение живой массы телок с возрастом

Степень инбридинга	Число животных, гол.	Динамика живой массы, кг				
		при рождении	в возрасте			
			6 мес.	12 мес.	18 мес.	при осеменении
Кровосмешение	60	32	175	295	420	450
Умеренное родство	30	32	180	302	440	470
Аутбридинг	40	35	190	305	438	467

Задание 2. Используя данные таблицы 46, установить, как влияет на возраст первой случки черно-пестрых телок родственное спаривание различных степеней (различия выразить в днях и процентах от показателей телок аутбредной группы).

Таблица 46 – Возраст телок при первом плодотворном осеменении и отеле

Степень инбридинга	Число животных, гол.	Возраст (мес. - дни)	
		при первом осеменении	при отеле
Кровосмешение	60	22-15	31-21
Умеренное родство	30	22-11	31-12
Аутбридинг	40	22-00	31-07

Задание 3. Составить на животных родословные для будущего подбора, в которых:

а) предки повторялись бы в I и III рядах; во II-III; в IV-III;

б) в II, III-III, IV рядах; коэффициент инбридинга по С. Райту был бы равен 3-5%; 10-15%; 20-30%.

Контрольные вопросы

1. Какое спаривание называется родственным (инбридингом)?
2. Как определяется степень родственного спаривания по Шапоружу?
3. Как рассчитывают коэффициент инбридинга по Райту и Кисловскому?
4. Каковы биологические последствия различных степеней родственного спаривания?

РАЗДЕЛ 3 ПОРОДА. МЕТОДЫ РАЗВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Занятие 23. Классификация пород. Основные признаки и особенности пород

Цель занятия. Ознакомление с понятиями о породе, с классификацией пород, с основными признаками и особенностями пород.

Методические указания. Породы сельскохозяйственных животных созданы в результате длительной производственной деятельности человека. *Порода* в животноводстве – это целостная, консолидированная (устойчивая) группа с.-х. животных одного вида (крупный рогатый скот, лошади, овцы, свиньи и др.), общего происхождения, имеющих сходные экстерьерно-конституциональные и хозяйственно-полезные признаки, передающиеся по наследству, а также предъявляющих сходные требования к условиям жизни.

Порода характеризуется специфическими морфологическими и хозяйственно полезными свойствами. Каждая порода имеет характерные биологические и хозяйственные особенности, отличающие ее от других пород. Эти особенности формируются в определенных условиях среды и обусловливаются наследственностью животных.

Порода должна иметь определенную численность, необходимую для разведения «в себе». Порода включает обычно большое число животных (по Д. А. Кисловскому, до 5 тыс. племенных маток), т.к. - только при этом условии возможны творческие отбор и подбор внутри породы, направленные на дальнейшее её совершенствование.

Все породы сельскохозяйственных животных классифицируются по продуктивности.

К специализированным породам относятся, например, молочные и мясные породы крупного рогатого скота, шерстные и шубные породы овец, сальные и беконные породы свиней, верховые и тяжеловозные породы лошадей, яичные и мясные породы кур и др.

К комбинированным породам относятся, например, молочно-мясные породы крупного рогатого скота, мясошерстные породы овец, верхово-упряжные породы лошадей, общепользовательные породы кур и др.

По количеству и качеству труда, затраченного на образование пород, их делят на три группы: примитивные (аборигенные), заводские и переходные.

Примитивными породами называют такие, на формирование которых человеческий труд оказал сравнительно малое влияние, а естественный отбор сильно воздействовал. Эти породы хорошо приспособлены к определенным климатическим условиям. Помимо этого, животные примитивных пород отличаются универсальной продуктивностью, позднеспелостью, выносливостью, крепостью телосложения и малой изменчивостью хозяйственно полезных признаков.

К примитивным породам относят породы древнего происхождения: калмыцкий, киргизский, якутский скот и др.

Заводские, или культурные, породы - это продукт большого человеческого труда. О степени культурности породы можно судить по продолжительности ведения углубленной зоотехнической работы с ней.

Заводские породы обладают высокой продуктивностью и изменчивостью.

Размах изменчивости по молочной продуктивности у них колеблется от 1500 до 25000 кг, у примитивных пород от 600 до 1000 кг. У овец культурных пород настриг шерсти составляет от 5 до 6 кг и выше, у примитивных 1-2 кг.

Переходные породы занимают промежуточное положение между примитивными и культурными и по сравнению с примитивными являются улучшенными.

В их формировании человеческий труд уже принимает участие, но он применяется или еще недостаточно длительно, или охватывает лишь небольшую часть массива породы, или проводится в условиях, которые не могут быть названы вполне удовлетворительными. В эту группу входят как аборигенные, улучшенные без применения скрещивания с животными других пород, так и улучшенные скрещиванием.

Поскольку степень культурности может быть различной, то четкой грани между культурными и переходными породами провести нельзя. Классификации пород по направлению продуктивности придают большое значение. Главное, ради чего разводят сельскохозяйственных животных – это получаемая от них продукция.

Породы крупного рогатого скота группируют по следующим типам продуктивности:

1 - молочный (черно-пестрая, красная степная, красно-пестрая, ярославская, джерсейская и др.);
2 - молочно-мясной (симментальская, швицкая, костромская и др.);
3 - мясомолочный (пинцгау);
4 - мясной (герефордская, шароле, кианская и др.);
5 - рабочий (серая украинская);
6 - для боя быков (иберейская).

Породы овец подразделяют на группы:

1 – тонкорунные (советский меринос, красноярская, асканийская, алтайская, забайкальская и др.);
2 - полутонкорунные (цигайская, ромни-марш, куйбышевская);
3 - шубные (романовская);
4 - смушковые (каракульская);
5 - мясосальные (курдючные);
6 - шерстно-мясо-грубошерстные (кучугуровская).

Породы свиней делят на следующие группы:

1 - сальные (мангалицкая, ливенская);
2 - мясосальные (крупная белая, беркширская и др.);
3 - мясные (ландрас, темворс, пьетрен, дюрок).

Породы лошадей разделяют на такие группы:

1 - верховые (чистокровная верховая, арабская);
2 - верхово-вьючные (гуцульская);
3 - легкоупряжные (рысистые: орловская, русская, американская);
4 - тяжелоупряжные (тяжеловозы: владимировский, русский, советский и др.).

Структура породы. Единицами генеалогической структуры породы являются породная группа, внутрипородный (зональный) тип, линия (генеалогическая и заводская), семейство, родственная группа. Для генеалогической структуры породы характерна тесная взаимосвязь составляющих ее элементов, так как мелкие структурные единицы входят составными частями в более крупные.

Наиболее крупную структурную единицу породы представляет зональный внутрипородный тип. Это внутрипородная популяция животных, достаточно долго разводимая в определенных природно-экономических условиях, отличающаяся приспособленностью к

местным условиям в сравнении с завозимыми из других зон животными той же породы и имеющая своеобразную генеалогическую структуру.

Возникновение зональных типов связано с большими различиями эколого-географических и экономических регионов России. Так, в черно-пестрой породе крупного рогатого скота выделяют центральный, уральский и сибирский типы, а также семь зональных типов симментальской породы.

На начальных этапах создания пород формируются породные группы животных, которые еще не имеют устойчиво выраженных наследственных признаков и недостаточны по численности.

В теории и практике зоотехнической работы большое место занимает разведение по линиям.

Линия – однородная группа родственных особей, отличающихся от других животных той же породы определенными признаками. В животноводстве различают генеалогические и заводские линии. *Генеалогическая линия* – группа животных, происходящих от общего предка (независимо от их продуктивности и племенной ценности).

Заводская линия – группа высокопродуктивных племенных животных, происходящих от выдающегося родоначальника и сходных с ним по конституции и продуктивности.

В процессе воспроизводства и разведения в хозяйствах формируют группы маток – семейства, объединенные общим происхождением и сходством по ряду признаков.

Семейство – это группа особей женского пола, ведущих происхождение от одной выдающейся родоначальницы и имеющих с ней сходство по определенны биологическим и хозяйственным признакам.

Задание 1. Запишите в тетрадь определение понятия о породе по Ч. Дарвину, современную трактовку.

Задание 2. Дать классификацию пород по количеству и качеству человеческого труда, затраченного на их создание, по характеру продуктивности, по эколого-географическому признаку, по производственному типу. Записать в тетрадь краткую характеристику животных каждой группы этих классификаций.

Задание 3. Дать определение понятия структуры породы и ее основных структурных единиц.

Контрольные вопросы.

1. Какие факторы оказывают влияние на формирование породы?
2. По каким типам продуктивности группируют породы крупного рогатого скота?
3. Каковы задачи породы и методы поддержания этих задач?
4. Что такое структура породы? Дайте характеристику отдельных групп ее составляющих.

Занятие 24. Чистопородное разведение в животноводстве. Построение схем заводских линий и семейств

Цель занятия. Ознакомление с методами разведения, понятием чистопородного разведения и методами построения схем заводских линий и семейств.

Методические указания. *Методы разведения* - это система подбора сельскохозяйственных животных с учетом их породной, видовой и линейной принадлежности для решения определенных зоотехнических задач. В зоотехнии различают четыре метода разведения: чистопородное, разведение по линиям, скрещивание и гибридизацию. Основных методов разведения два: чистопородное и различные формы скрещивания.

Чистопородное разведение - это система спаривания животных, принадлежащих к одной породе. Потомство, полученное от такого спаривания, называют чистопородным. Каждая порода - большая хозяйственная ценность.

Главная цель чистопородного разведения состоит в том, чтобы сохранить ценные свойства животных избранной породы и проводить дальнейшее их совершенствование в желаемом направлении. Биологические особенности этого метода разведения заключаются в сохранении и усилении наследственности животных желательного типа, которые используются для племенных целей в зоне распространения породы, а также для скрещивания с другими породами.

Чистопородным разведением созданы животные, давшие наивысшую продуктивность, то есть животные-рекордисты. Так, от коровы Россиянки черно-пестрой породы из госплемзавода «Россия»

Челябинской области за 305 дней лактации надоено 18085 кг молока при жирности 4,18%. Высший суточный удой составил 82,5 кг. Выведены такие выдающиеся жеребцы орловской породы, как Улов, Пион, Турнир, резвость которых на 1600 м была равна 2,001 с.

При чистопородном разведении можно получать не только отдельные животных мирового класса, но и создавать целые стада, представляющие собой огромную племенную ценность. В нашей стране на многих племзаводах годовой удой на корову превышает 5500 - 6500 кг.

Во многих странах чистопородному разведению уделяют большое внимание. В США такие породы, как голштинская, джерсейская, гернсейская, воспроизводят только методом чистопородного разведения. Критериями генетического совершенствования молочных животных американские селекционеры считают уровень продуктивности, долголетие, легкость доения, резистентность к маститам.

Чистопородное разведение осуществляется с помощью различных методов отбора и подбора, - разведением по линиям и семействам. Чистопородные животные бывают разными по своим племенным и продуктивным качествам, поэтому для совершенствования породы необходим целеустремленный отбор лучших из них. Для отбора наиболее ценных особей проводят сопоставление их качеств со стандартом породы. Каждая порода имеет свой стандарт - минимальные требования по продуктивности, типу телосложения и происхождению. Стандарт - это отправная точка отбора. Стандарт должен быть реальным, устойчивым, но его периодически пересматривают и изменяют, что обеспечивает прогресс породы. Стандартом также установлены требования к племенной ценности производителей, которую определяют по качеству (удой, жирность молока, мясные признаки и др.) их 15-20 дочерей, разработаны также требования к классности ремонтного молодняка.

Селекционеры выделили основные селекционные признаки племенных коров, на которые необходимо обращать внимание при чистопородном разведении многих пород. Например, для коров черно-пестрой породы предъявляются следующие требования: удой - 5500-7000 кг, содержание молочного жира - 200 кг при жирности молока 3,7-3,8%, молочного белка - 171 кг при белковости 3,5-3,7%. Удой за 1 мин. - 2 кг. Возраст первого отела - 27 месяцев. Кроме того,

животные этой породы должны быть приспособлены к новой технологии содержания и кормления на молочных фермах и отличаться высокой резистентностью к заболеваниям.

Чистопородное разведение осуществляется двумя методами спаривания: неродственным (аутбридинг) и родственным (инбридинг). Инбридинг - это система спаривания животных, находящихся в родстве. В общей системе племенной работы с любой породой, направленной на совершенствование ее продуктивных и племенных качеств, основное значение имеет неродственное спаривание. При этом сохраняется пластичность животных, а также их способность приспосабливаться к новым условиям. Неродственное спаривание - основной метод разведения животных во всех не племенных хозяйствах, где инбридинг, как правило, не применяют.

Успех и темпы совершенствования каждой породы во многом зависят от умелого поддержания ее сложной фенотипической и, главное, генотипической структуры, элементами которой являются заводские линии и маточные семейства. Численность каждой существующей в породе линии и ее качественное своеобразие создаются и поддерживаются отбором и подбором. Далеко не любое сочетание пар животных приносит желаемый результат.

Следует четко представлять существенное различие между генеалогической (общность происхождения) и заводской линиями, животные которой отличаются не только общностью происхождения, но и спецификой качеств, создаваемых и поддерживаемых правильным подбором (трудом человека).

Рассмотрим технику составления схемы заводской линии на примере, взятом в скотоводстве, где этот метод наиболее разработан. Составим схему линии известного быка Рафаэля 3111 ЗС-635 симментальской породы по следующим данным:

1. Аккорд 3367 от Зенита 628.
2. Былой 5552 от Итога 5421.
3. Отрадный 1806 от Велюра 5522.
4. Макс 3386 от Зенита 628.
5. Итог 5421 от Колумба 4934.
6. Зенит 628 от Былого 5552.
7. Колумб 4934 от Ринальдо 4170.
8. Оратор 2862 от Вожака 5518.
9. Наследник 5413 от Бутана 4978.

10. Ларчик 3957 от Рафаэля 3111.
11. Вожак 5518 от Наследника 5413.
12. Бутан 4978 от Аниса 4593.
13. Ринальдо 4170 от Рафаэля 3111.
14. Анис 4593 от Ларчика 3957.
15. Велюр 5522 от Итога 5421.
16. Лесок 3563 от Зенита 628.
17. Павлин 2097 от Велюра 5522.
18. Размах 5788 от Аниса 4593.
19. Рубеж 2149 от Вожака 5518.
20. Лектор 1223 от Наследника 5413.
21. Отход 2999 от Велюра 5522.
22. Иртыш 3742 от Зенитного 2338.
23. Прогресс 5418 от Размаха 5788.
24. Зенитный 2338 от Прогресса 5418.
25. Лужок 3646 от Зенитного 2338.
26. Обидчик 5414 от Аниса 4593.
27. Баян 3761 от Ковыля 2139.
28. Ворон 5515 от Обидчика 5414.
29. Аванс 3799 от Контражура 858.
30. Ковыль 2139 от Ворона 5515.
31. Контражур 858 от Обидчика 5414.
32. Ирис 3332 от Контражура 858.
33. Дельфин 3434 от Ковыля 2139.
34. Якорь 3350 от Контражура 858.
35. Лесок 3244 от Зенитного 2338.
36. Ландыш 3722 от Ковыля 2139.
37. Букет 3649 от Контражура 858.
38. Марс 3385 от Зенита 628.
39. Родар 3163 от Вожака 5518.
40. Амур 3483 от Ковыля 2139.

В этом случае принадлежность животного к линии устанавливают после просмотра всего списка, так как у перечисленных в нем животных указаны только клички их отцов, и поэтому наряду с сыновьями здесь могут встретиться внуки, правнуки и более отдаленные потомки. Просматривая список, устанавливают, кто от кого происходит.

В рассматриваемом нами случае (рис. 32) родоначальник линии уже известен: это Рафаэль 3111 ЗС-635. Затем в списке находят всех его сыновей (например, Ринальдо 4170 от Рафаэля 3111 и т. д.). Далее определяют его внуков, т.е. сыновей сыновей Рафаэля и т. п.

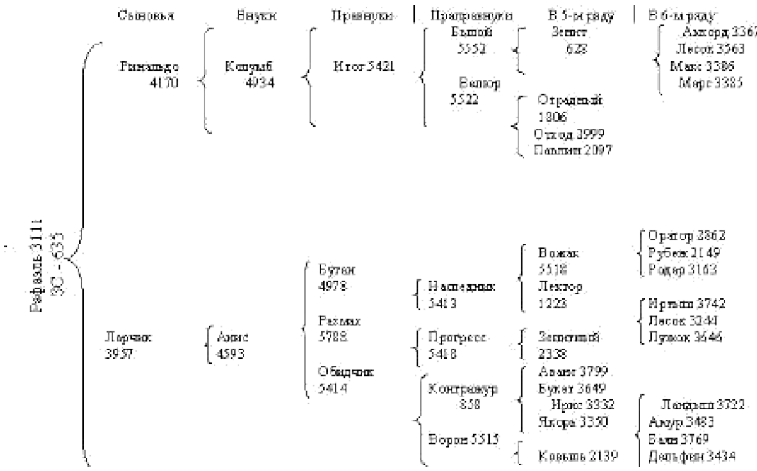


Рис. 32. Линия Рафаэля 3111 ЗС-635

Определив родственное отношение к родоначальнику каждого животного, ставят его в определенное место вычерчиваемой схемы линии, в которой сам родоначальник должен занять центральное место левой стороны листа, т.е. схема линии вычерчивается слева направо. Родоначальника линии Рафаэля записывают в середину левого края страницы, указывают год его рождения, какому принадлежит хозяйству, промеры, живую массу, класс, оценку по качеству потомства, категорию по удою и жиру. Поперек страницы вычерчивают фигурную скобку, и справа от нее по вертикали с некоторыми интервалами выписывают клички и показатели всех сыновей родоначальника (Ринальдо, Ларчик).

Следующий вертикальный ряд составляют сыновья сыновей, т.е. внуки родоначальника; так, у Ринальдо был сын Колумб, у Ларчика - Анис.

В третьей колонке размещают правнуков родоначальника и т.д. Обычно схему линии составляют на пять-шесть поколений, что и сделано в нашем примере (см. схему).

В дальнейшем лучшие продолжатели линии могут стать родоначальниками новых линий, а худших в племенной работе не используют.

Материал для составления схем линий и их анализа выбирают из племенных книг и племенных записей хозяйств. Для удобства работы на всех животных, относящихся к определенной линии, составляют индивидуальные карточки с родословными и основными показателями, характеризующими племенную ценность животного.

Родоначальника линии и принадлежность животного к ней устанавливают при просмотре всех родословных. Анализируя крайнюю правую (отцовскую) сторону родословной каждого животного, находят (обычно в последнем четвертом ряду) кличку производителя (родоначальника). Для облегчения работы кличку родоначальника рекомендуется подчеркнуть карандашом определенного цвета. Тем же цветом в родословной подчеркивают клички его сыновей, внуков и других мужских потомков.

Найденного родоначальника записывают в центре левой части листа (как указывалось выше). Просмотрев последовательно родословные всех имеющихся животных, следует расположить их по определенным местам строящейся генеалогической таблицы и одновременно выписать их основные показатели. По мере заполнения таблица делается все более разветвленной и на ней отчетливо вырисовывается особенность развития линии - угасание одних ее ветвей и интенсивное насыщение потомками других ветвей, превращение некоторых продолжателей линии в родоначальников вновь формирующихся линий, резкая перестройка типа животных и т. д.

Такой вид генеалогическая таблица может принять только при систематизации достаточно большого материала.

После построения и насыщения данными первичного зоотехнического учета (экстерьер, живая масса, продуктивность и др.) генеалогической таблицы (схема линии) необходимо провести следующий анализ имеющегося материала:

1.Указать применявшиеся формы подбора: сколько отмечалось случаев кровосмешения, близкого родства, умеренного родства в процентах от общего числа животных.

2. Какие животные повторяются в родословных, как часто, в каких рядах предков.

3. Сочетание каких линий давало лучшие результаты (гетерозис).

4. Каковы показатели, по которым выделяются «узловые животные», т.е. кто и почему из мужских потомков явился продолжателем линии.

5.Как меняются показатели (экстерьер, продуктивность и др.) в процессе совершенствования или перестройки линии и т.д.

Для ответа на третий вопрос необходимо сопоставить родословные матери и отца каждого животного, установить, к какой линии относится мать, и рассмотреть полученное животное как продукт кросса линий. Сравнивая показатели животных, необходимо определить наиболее перспективные сочетания линий, которые желательно широко практиковать.

На основании сделанных выводов необходимо обратить внимание на следующие моменты: при разведении по линиям редко применяется кровосмешение, а наибольшее распространение имеют умеренное и отдаленное родственные спаривания. Очень распространен прием насыщения отдаленных рядов предков кличками родоначальников или других особо ценных животных, в результате чего генеалогическое сходство с ними в группе животных повышается, а гомозиготность почти не возрастает; к одному из важных приемов подбора относится применение кроссов линий, при котором происходит взаимное обогащение линий и создаются новые линии, сочетающие в себе достоинства двух исходных.

Задание 1. Составить схему линии быка Фасадника 642 ЦС-9 по следующим данным:

Нарзан 5259 от Микрометра 4238.
Корень 6752 от Выхлопа 82.
Вызов 6925 от Нарзана 5259.
Микрометр 4238 от Маркера 681.
Марс 4447 от Маркера 681.
Выхлоп 82 от Вызова 6925.
Скарб 1566 от Новосильного 9124.
Бутон 2246 от Красавчика 307.
Маяк 2281 от Наждака 6456.
Замок 2208 от Жребия 529.
Ласкарь 6477 от Марса 4447.
Маркер 681 от Фасадника 642.
Берест 846 от Игривого 572.

Наждак 6456 от Марса 4447.
Жребий 529 от Литера 5625.
Рулет 4718 от Медальона 7884.
Август 9277 от Кипариса 3673.
Игривый 572 от Фасадника 642.
Руслан 2275 от Береста 846.
Атлас 9267 от Кипариса 3673.
Красавчик 307 от Маяка 2281.
Медальон 7884 от Ласкаря 6477.
Кипарис 3673 от Руслана 2275.
Лютый 6644 от Выхлопа 82.
Новосильный 9124 от Вызова 6925.
Чернявый 6709 от Выхлопа 82.
Литер 5625 от Марса 4447.

Задание 2. По материалам ГПК симментальской породы и каталогов быков-производителей начертить схему линии Мергеля 2122 ЧС-266 на следующих быков:

Беркут 6291 КСС - 788.
Можжевельник 7999 КССМ - 411.
Норец 3227 КССМ - 241.
Лесник 5756 КСС - 639.
Ангар 9358 КССМ - 336.
Альбин 1848 КСС - 273.
Дар 2746 КСС - 987.
Вираж 7724 КСС 246.
Янтарь 7528 КСС - 385.
Курган 275 КСС - 606.
Абажур 4113 КСС - 415.
Кипарис 1708 КСС - 619.
Ворон 9125 КСС - 970.
Арик 4712 КСС - 816.
Финал 3750 КСС - 278.

Задание 3. По аналогии с предшествующим заданием из последних томов ГПК крупного рогатого скота, лошадей, свиней или овец какой-либо породы выбрать производителей, принадлежащих к какой-нибудь ведущей линии (не менее 40-50 животных), составить

их список и на его основе начертить схему этой линии, выявить продолжателей и установить, имеются ли сдвиги (и какие) в показателях от поколения к поколению (живая масса, балльная оценка, промеры и т. д.).

Контрольные вопросы

1. Какие существуют методы разведения с.-х. животных, и какова их биологическая сущность?
2. Что такое чистопородное разведение и какова его главная цель?
3. В чем особенность построения заводских линий?

Занятие 25. Построение сводной генеалогии стада

Цель занятия. Ознакомление с родственными связями внутри стада и составление таблицы генеалогии стада по способу пересекающихся родословных.

Методические указания. *Маточным семейством* называется высокопродуктивная группа племенных женских особей, происходящих от выдающейся родоначальницы, обладающих спецификой качеств, передаваемых потомству.

Успех разведения породы по линиям достигается при соответствующей работе с семействами, качественные особенности представителей которых, как и в линиях, создаются и поддерживаются целенаправленным отбором, подбором и выращиванием. Таким образом, работа с семействами тесно связана с разведением породы по линиям. По численности семейства значительно уступают линиям. Обычно в племенных хозяйствах имеется несколько семейств.

Для облегчения племенной работы, требующей знания родственных связей внутри стада, выявления ее эффективности в прошлом, определения направления племенного подбора в стаде на будущее и организации самого подбора, полезно заранее составить по способу пересекающихся родословных удобную для пользования генеалогию стада.

Генеалогическая структура стада представляет собой таблицу, в левой стороне которой по вертикали снизу вверх записаны клички и номера всех производителей в хронологическом порядке их использования в хозяйстве за определенный период (8-10 и более лет). В нижней горизонтальной строке таблицы обозначены в виде кружков самки, ставшие родоначальницами; их потомки - женские - в виде

кружков, а мужские - в виде квадратов - соединены прямой линией с родоначальницами и помещены на горизонтальных строчках в соответствии с их происхождением от определенных, обозначенных в левой вертикальной колонке производителей. При таком расположении дочерей, внучек, правнучек на каждой горизонтали могут располагаться потомки от разных родоначальниц, но только от одного производителя. В каждом кружке или около него ставятся номер и кличка животного и его основные хозяйственные показатели (живая масса, продуктивность и др.). Таким образом, у каждого потомка, занесенного в таблицу, легко найти родителей и более отдаленных предков, а также и потомков, которые были от него получены, и проследить за изменением показателей продуктивности и других показателей в каждом семействе по поколениям.

Генеалогическая таблица дает возможность быстро найти любое животное и установить его происхождение (вниз по вертикали располагается мать, еще ниже бабка и т.д., налево по горизонтали - отец).

Можно выделить наиболее ценные семейства и семейства малоперспективные, с которыми нецелесообразно вести работу. Отчетливо видно, какие производители и в какое время использовались в хозяйстве, что они дали в сочетании с матками отдельных семейств, в каком направлении и как осуществлялись отбор и подбор, какие формы подбора (в частности, родственное или неродственное спаривание) были использованы, какие получены результаты и т.д.

Если было допущено родственное спаривание, например, типа II-I (отец - дочь), то в таблице мать и ее потомок, соединенные прямой, будут помещаться в одной и той же горизонтальной строке в соответствии с их происхождением от одного и того же производителя. Если потомка какой-нибудь родоначальницы в последующем стали использовать в данном хозяйстве в качестве производителя, то его записывают в левую вертикальную колонку, и, таким образом, он фигурирует в таблице дважды.

На прошлом занятии мы усвоили, что родоначальника линии и принадлежность животного к ней устанавливают при просмотре всех родословных. Анализируя крайнюю (отцовскую) сторону родословной каждого животного, находят (обычно в последнем IV ряду) кличку производителя (родоначальника). Для облегчения работы кличку родоначальника рекомендуется подчеркнуть карандашом определенного цвета. Тем же цветом в родословной подчеркивают клички его сыновей, внуков и других мужских потомков.

Найденного родоначальника ставят (записывают) в центр левой части листа. Просмотрев последовательно родословные всех имеющихся животных, следует расположить их по определенным местам строящейся генеалогической таблицы и одновременно выписать основные их показатели. По мере заполнения таблица делается все более разветвленной и на ней отчетливо вырисовывается особенность развития линии - угасание одних ее ветвей и интенсивное насыщение потомками других ветвей, превращение некоторых продолжателей линии в родоначальников вновь формирующихся линий, резкая перестройка типа животных и т.д.

Схема семейства составляется по такому же принципу, что и мужская линия, т.е. выделяют родоначальницу, ее дочерей, внучек и т. д. Однако в женском семействе могут встречаться и мужские особи, имеющие выдающиеся племенные качества.

Учет происхождения животных по таблице позволяет проводить более обоснованный подбор их друг к другу.

В качестве примера построим структуру стада симментальской породы племзавода «Бородинский», Хакасия. Из журнала случек и отелов выписываем клички всех быков симментальской породы, использовавшихся в стаде последние 8-10 лет, и записываем их в левой стороне генеалогической таблицы снизу вверх в порядке племенного использования (рис. 35): в первой горизонтальной строке - потомство быка Морека, далее - потомство быков Мирного, Урала, Ратника и т.д. и последним - быка Ласкового. Всех коров и племенной молодняк распределяем по принадлежности к определенным семействам. По родословной происхождение каждого животного с материнской стороны прослеживается обычно до третьего-четвертого поколения предков. При просмотре большого количества родословных маток следует обратить внимание на тех женских предков, которые, отмечаясь высокими показателями продуктивности, встречались в родословных многих животных и, следовательно, широко использовались в племенной работе.

Таких высокопродуктивных женских предков, стойко передающих свои ценные качества потомству, следует поместить в нижней горизонтальной строке генеалогической таблицы, признав их за *родоначальниц семейств*. Так, коровы Мальвина, Малинка и Мыльница

приходятся дочерями корове Монета 1222. У дочери Мальвины, в свою очередь, две дочери - Мирна и Мальва, а у дочери Мыльницы - дочь Матиола; они внучки Монеты 1222. Дочь Мальвы Маслина является правнучкой Монеты 1222.

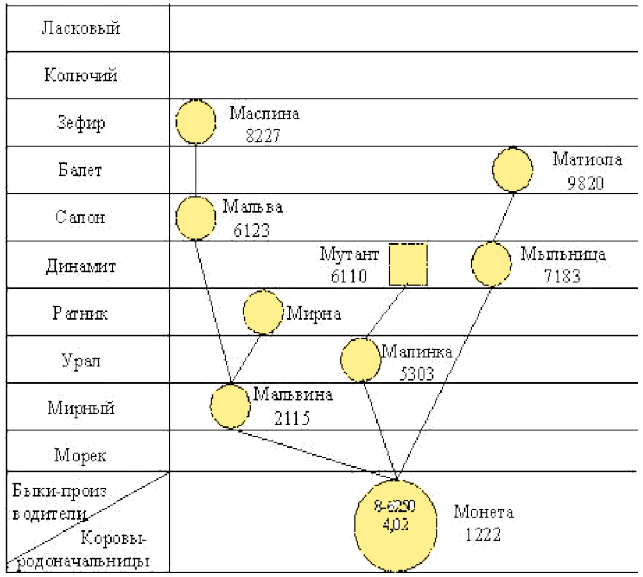


Рис. 33. Схема генеалогической структуры стада (данные по одному семейству)

Все названные коровы относятся к одному семейству коровы Монеты 1222.

Родоначальницу семейства Монету 1222 обозначаем кружком (рис. 33) внизу таблицы в графе «Коровы-родоначальницы». Внутри кружка записываем основные показатели продуктивности этой коровы. Так как дочь Монеты 1222 Мальвина произошла от быка Мирного, помещаем ее в виде кружка на горизонтальной строке против клички быка Мирного и соединяем прямой линией с кружком, обозначающим ее мать - корову Монету 1222. Дочери Монеты 1222 Малинка и Мыльница произошли от быков Урала и Динамита, поэтому отмечаем их кружками на линии быка Урала и Динамита и также соединяем с матерью Монетой 1222. Двух дочерей Мальвины Мирну и Мальву помещаем в соответствии с их происхождением по отцу

на линии быков Ратника и Салона и соединяем с матерью прямыми линиями. Дочь Мальвы Маслину помещаем на линию быка Зефира, а дочь Мыльницы Матиолу - на линию быка Балета. Бык Мутант произошел от коровы Малинки и быка Динамита, помещаем его в виде квадрата на линии быка Динамита и соединяем прямой линией с его матерью Малинкой.

Таким же способом вносят в генеалогическую таблицу все остальные семейства. Когда дочери или внучки еще не оценены по продуктивности, кружки остаются пустыми.

Задание 1. Используя приведенный ранее список быков симментальской породы и родословные коров нескольких семейств, продолжить составление генеалогической структуры стада.

Задание 2. По примеру предыдущего задания, составить генеалогическую таблицу этого стада и сделать выводы о перспективах развития отдельных семейств и путях совершенствования стада в целом.

Задание 3. Используя имеющиеся на кафедре предварительно выписанные из племенных книг родословные животных разных пород нескольких видов (крупного рогатого скота, лошадей и др.), систематизировать их по хозяйствам, для каждого стада составить его генеалогическую таблицу, проанализировать ее и сделать выводы о работе с семействами.

Контрольные вопросы

1. Какое семейство называется маточным?
2. Что из себя представляет генеалогическая структура стада?
3. Какие требования предъявляются к животным для признания их за родоначальниц семейств?

Занятие 26. Разведение животных по линиям и семействам

Цель занятия. Ознакомление с условиями разведение животных по линиям и семействам.

Методические указания. В настоящее время разведение по линиям и семействам является самым эффективным методом работы с породой.

Разведение по линиям позволяет совершенствовать продуктивные и племенные качества чистопородных животных, уже имеющих высокий класс.

Линией называется качественно своеобразная группа животных в пределах породы, происходящая от одного выдающегося родоначальника и имеющая с ним сходство, способная к длительному воспроизводству и распространяющаяся в основном через мужских потомков.

Различают следующие *виды линий:* генеалогическая группа; генеалогическая или формальная линия; родственная группа; инбредная; ложная; заводская линии.

Генеалогическая группа состоит из большого числа животных, нескольких поколений, происходящих от одного выдающегося предка. Несмотря на родство с родоначальником, животные такой группы характеризуются малой степенью однородности. Объединяет их лишь происхождение по прямой отцовской родословной, а родоначальник группы является их сравнительно далеким предком.

Генеалогическая или формальная линия - такая группа животных включает в себя потомков нескольких поколений ценного производителя, полученных без определенного плана, без целеустремленного отбора и подбора. В результате в этой группе отсутствует хорошо выраженная однотипичность, и единственное, что связывает данных животных, - это общность происхождения от одного предка по прямой отцовской родословной. Такие линии в основном формируются отбором производителей по происхождению. Чем более строгий отбор таких производителей и чем большая часть из них впоследствии окажется препотентными улучшателями, тем выше в такой линии будут показатели хозяйственно-полезных признаков.

Родственная группа - этот термин употребляют при анализе одного стада по происхождению с распределением животных на группы, связанные в той или иной степени родством. Такой анализ предшествует решению вопроса об оценке производителей по качеству потомства, установлении наличия семейств и линий.

Инбредная линия - специально выводится с применением тесного родственного спаривания при очень большом проценте выбраковки животных с расчетом получения гетерозиса от скрещивания таких линий. Работа с инбредными линиями не может быть применена по отношению к крупным и малоплодным животным из-за невозможно-

сти проведения очень интенсивной выбраковки. В связи с этим создание и использование инбредных линий применяют в основном в птицеводстве, изредка в свиноводстве.

«Ложная линия» - этот термин введен Н.А. Кравченко. Такая линия формируется в тех случаях, если в стаде нет очень ценных производителей, но имеются выдающиеся матки. При последовательном спаривании в нескольких поколениях ценных маток со случайными производителями закрепляется наследственность не производителей, а маток, под влиянием которой и создаются особенности этой группы животных.

Заводская линия - это группа животных, происходящая от выдающегося родоначальника, по имени которого она и называется, обладающая характерными для нее ценными продуктивными качествами и другими особенностями, которые поддерживаются и совершенствуются систематическим, целеустремленным отбором и подбором, более стойко сохраняясь в потомстве. Метод разведения по линиям предусматривает создание, ведение и использование именно заводских линий.

Основная цель разведения по линиям - не только сохранение наследственных достоинств родоначальника, но и обогащение линии путем накопления в течение нескольких поколений новой ценной наследственности.

Закладка линии. Перед закладкой линии прежде всего определяют цели и задачи, а также приемы и план работы. Создание новой линии может производиться в самом начале образования породы. В этом случае осуществляют ряд специально задуманных спариваний, рассчитанных на получение потенциального родоначальника линии. Новая линия может возникнуть и в процессе работы с существующей породой, если этому предшествует высокий уровень племенной работы со стадом и использование ценных производителей и маток, что дает возможность из числа лучших животных выявить родоначальника для закладки новой линии или для получения его предусмотреть нужный вариант подбора пар.

Наиболее простой путь образования новой линии - это выделение ее, как ветви из старой, когда появляются отдельные животные со значительно более высокими достоинствами, чем остальные представители линии. При выборе потенциального родоначальника линии требуется, чтобы он не только сам обладал комплексом желательных

признаков и свойств, но и давал бы однородное высокоценное потомство, то есть был бы препотентным улучшателем. После выбора производителя-родоначальника стоит задача сохранения и закрепления в потомстве его достоинств. К родоначальнику подбирают ценных маток, наиболее сходных по характеру, уровню продуктивности и всем другим особенностям с потомством производителя.

Ведение линии. В работе по размножению, консолидированию и дальнейшему совершенствованию линии важно правильно выбрать продолжателей ее. Ими могут быть лучшие сыновья родоначальника, затем внуки, правнуки и т.д. В целях консолидации заложенной линии она ведется главным образом гомогенным подбором с использованием умеренных (не ближе III - III) степеней инбридинга, что позволяет быстрее накопить и усилить качества ценного родоначальника. При ведении линии стремятся к поддержанию однородности животных, входящих в ее состав. Удержать в одной линии весь комплекс хозяйственно-полезных признаков, характерных для породы, на достаточно высоком уровне очень трудно. Поэтому в большинстве случаев каждая линия в известной мере специализирована. Например, в молочном скотоводстве одни линии отличаются большими удоями, другие - жирномолочностью. Чтобы считать животное линейным, одного происхождения недостаточно.

О линейной принадлежности можно судить только по всесторонней оценке животного, его продуктивным качествам, выраженности типа и другим внешним особенностям.

Тех особей, которые значительно уклоняются от стандарта линии и не имеют ценности, в дальнейшей работе с линий не используют, считая линейным браком.

Обычно линии существуют в течение четырех-пяти поколений, затем они расчленяются. При этом выделяются новые линии, отвечающие повышенным требованиям. Старые линии либо совсем исчезают, либо животные этих линий спаривают с животными других линий.

Для дальнейшего совершенствования линий часто прибегают к межлинейным кроссам, т.е. к спариванию животных, принадлежащих к разным линиям породы.

Кроме линий в породе выделяют семейство. *Семейство* - группа высокопродуктивных сельскохозяйственных животных в породе, породной группе, внутрипородном (зональном) типе, заводском типе,

заводской линии, состоящая из женского потомства ряда поколений, выдающейся в породе родоначальницы, сходная с ней по специфичности в морфологических, физиологических, продуктивных и других хозяйственно полезных свойствах и созданная целеустремленной племенной работой.

Иными словами: семейство – высокопродуктивная группа племенных животных, происходящая от выдающейся родоначальницы и сходная с ней по типу и продуктивности. Самки, входящие в семейство, имеют сходство по типу продуктивности и телосложению. Для создания семейства отбирают лучшее потомство, оценивают его по всем признакам и показателям и ведут с ним углубленную племенную работу на закрепление ценных свойств родоначальницы.

Наибольшую ценность представляют ведущие заводские семейства, созданные направленным отбором и подбором, имеющие наивысшую продуктивность и устойчивую наследственность.

В любой породе имеются лучшие семейства.

Линии животных создают и совершенствуют в основном на племзаводах, в других племенных хозяйствах. Их размножают и, в дальнейшем, используют для улучшения стад не племенных ферм.

Семейства создают, размножают и совершенствуют в любых хозяйствах, в том числе и товарных, причем число семейств в каждом стаде можно не ограничивать. Семейством можно считать группу из трех поколений самок.

Задание 1. Составить схему линии быка черно-пестрой породы согласно данным индивидуального задания.

Задание 2. Согласно данным индивидуального задания составить схемы двух коров красной степной породы. Показатели родственных групп занести в таблицу, проанализировать и сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятий линия и семейство.
2. По какому принципу осуществляют классификацию линий, определяют их численность и протяженность?
3. Опишите методику составления схем линий и семейств.
4. Что представляет собой маточное семейство, каково его значение в племенной работе?

Занятие 27. Поглотительное скрещивание

Цель занятия. Ознакомление с понятием «скрещивание», методом поглотительного скрещивания и его использованием в животноводстве.

Методические указания. В отличие от чистопородного разведения при скрещивании спаривают животных разных пород. Животных, полученных от скрещивания, называют *помесями* соответствующих поколений (первого, второго и т.д.).

Скрещивание – система спаривания животных разных пород или помесных групп. Скрещивание - широко распространенный в зоотехнической практике метод разведения животных, используемый для совершенствования существующих пород, выведения новых, более продуктивных и отвечающих требованиям ведения животноводства на промышленной основе, а также для создания высокопродуктивных животных для не племенных (пользовательных) стад. Биологическая сущность его заключается в том, что скрещивание ведет к обогащению и расширению наследственной основы, к новообразованиям в породе, повышает крепость конституции животного.

Скрещивание бывает межпородным и межвидовым. В результате скрещивания повышается гетерозиготность получаемых животных, что часто сопровождается возникновением такого биологического явления, как гетерозис (значительное превосходство помесей над лучшей из исходных пород), который в пользовательном животноводстве играет большую роль. Скрещивание - это один из эффективных методов быстрого изменения наследственных признаков животных и создания новых высокопродуктивных пород. Успех скрещивания зависит от многих факторов: умелого выбора исходных пород; цели и вида скрещивания; подбора лучших производителей, проверенных по качеству потомства; условий кормления и содержания полученного помесного поголовья.

В зависимости от поставленной цели выделяют основные виды скрещивания: воспроизводительное (скрещивание, направленное на выведение новой породы); поглотительное (для преобразования худших пород в лучшие); промышленное (для использования гетерозиса помесей первого поколения); переменное (для удержания гетерозиса

в ряде поколений); вводное (частичное улучшение одной породы путем однократного скрещивания с животными другой породы).

Для характеристики происхождения помесей разработана методика вычисления долей крови. Под долями крови помесей понимают вероятную долю наследственности тех пород, которые использовались при скрещивании. Вычисление долей крови ведется путем сложения долей крови отца и матери животного и делением полученной суммы пополам.

Кровность (долю крови) чистопородных животных улучшающей породы условно принимают за единицу (1), а животных улучшаемой породы обозначают нулем (0). Под кровностью животного (долями крови) следует понимать относительную долю участия отдельных пород (или видов) через их представителей, использовавшихся в скрещивании (гибридизации) при получении данного помесного или гибридного потомства.

Поглотительное скрещивание. Поглотительным (преобразовательным) скрещиванием называют такое скрещивание, при котором в течение нескольких поколений местная низко продуктивная беспородная группа животных преобразуется в высокопродуктивную заводскую породу. Поглотительное скрещивание применяют для коренного улучшения одной породы (улучшаемой) другой (улучшающей) (рис. 34). При этом маток улучшаемой (местной) породы, а в последующем помесных, систематически (из поколения в поколение) спаривают с производителями улучшающей (заводской) породы.

Для помесных животных в зависимости от их кровности* создают улучшенные условия кормления и содержания (в противном случае оно окажется малоэффективным). При подборе животных для спаривания следует учитывать их происхождение и не допускать инбридинга. Осуществляя поглотительное скрещивание, не следует стремиться к полному вытеснению у помесей признаков и свойств улучшаемой (чаще всего местной) породы, таких, как неприхотливость, выносливость, приспособленность к специфическим местным условиям и др. При поглотительном скрещивании влияние улучшающей породы с каждым поколением увеличивается.

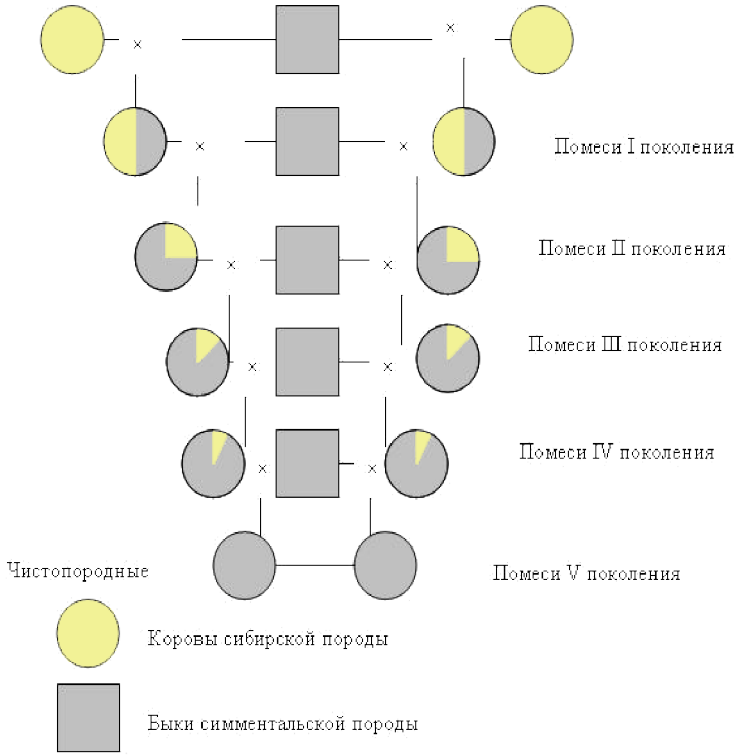


Рис. 34. Схема поглотительного скрещивания

Поглотительное скрещивание ведется обычно до получения помесей четвертого-пятого поколений. Животных четвертого-пятого поколений считают чистопородными.

Скорость поглощения (замены) наследственности улучшаемой породы наследственностью улучшающей зависит от степени генетических различий между животными скрещиваемых пород. Чтобы преобразовать низко продуктивное беспородное стадо крупного рогатого скота в чистопородное, потребуется 22 года (четыре-пять поколений).

У свиней этот процесс продолжается шесть-семь лет, у овец - четыре-пять.

Хорошие результаты при поглотительном скрещивании получены в скотоводстве, свиноводстве, овцеводстве.

Успех поглотительного скрещивания зависит также от интенсивности и направления отбора животных желательного типа.

Метод поглотительного скрещивания прост, высокоэффективен, доступен для массового применения.

Задание 1. Указать цели и задачи, решаемые при поглотительного скрещивании. Составить схему поглотительного скрещивания черно-пестрого скота с быками-производителями голштинской породы при условии разведения «в себе» помесей 5 поколения.

Задание 2. По схеме поглотительного скрещивания задания 2 рассчитать доли кровности приплода по поколениям.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о биологической и генетической сущности межпородного скрещивания.
2. Как определяется кровность животного и на что она указывает?
3. Дайте определение поглотительного скрещивания и укажите цели и задачи его использования при разведении животных.

Занятие 28. Вводное и заводское (воспроизводительное) скрещивания

Цель занятия. Ознакомление с особенностями вводного (прилитие крови) и заводского (воспроизводительного) видов скрещивания.

Методические указания. Особенность *вводного скрещивания, или прилитие крови*, заключается в том, что оно имеет своей целью не коренное изменение (преобразование) животных улучшаемой породы, а лишь их частичное улучшение при сохранении основных ценных качеств.

При вводном скрещивании осуществляют разовое спаривание маток улучшаемой породы с быками другой породы, взятой для прилития крови. Затем получают несколько поколений животных от обратного скрещивания помесей с быками основной породы.

На заключительном этапе работы животные 3/4- и 7/8-кровности основной породы становятся типичными и приобретают новые ценные признаки улучшающей породы. Обычно помесей второго, третьего поколений разводят «в себе» (рис. 35). Очень важно правильно выбрать породу, а из нее - производителя для прилития крови.

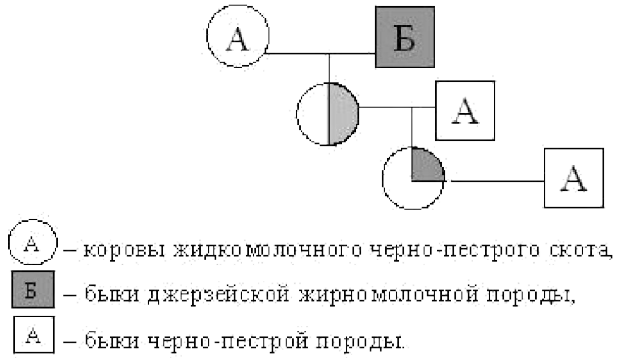


Рис. 35. Схема вводного скрещивания, где: А - улучшаемая порода; Б улучшающая.

Он должен обладать хорошо развитыми признаками, ради которых ведется прилитие крови, и как можно меньше изменять тип улучшаемой породы. Порода производителя, взятая для прилития крови, должна быть близкой по типу к улучшаемой породе.

При использовании вводного скрещивания ведут строгий отбор и подбор животных по основным признакам, так как не все помеси бывают одинаково ценными, часто наблюдается повышенная изменчивость. Вводным скрещиванием улучшались почти все современные породы.

«В себе» можно разводить не только 3/4- и 7/8-кровных, но и других помесей, в зависимости от того, в каком поколении удается получить животных желательного типа.

В качестве примера вводного скрещивания можно привести скрещивание черно-пестрого скота с низким содержанием доли молочного жира с джерзейским (жирномолочным). Если среднее содержание жира в молоке черно-пестрого скота колебалось от 3,3 до 3,4%, а джерзейского - от 5,9 до 6,0%, то жирномолочность 1/2-кровных помесей увеличилась до 4,42%, а 3/4-кровных - до 4,23%.

Сущность *воспроизводительного (заводского)* скрещивания, при котором спаривают животных двух (простое) или нескольких (сложное) пород для получения новой породы, сочетающей в себе наиболее ценные признаки исходных пород и обладающей новыми качествами.

Воспроизводительным (заводским) скрещиванием называется такое скрещивание, в котором используется две или более исходных пород для получения новой породы, совмещающей достоинства исходных пород и обладающей рядом новых ценных качеств. Это скрещивание по праву называют породообразующим. Оно наиболее сложным и важным видом скрещивания. В зависимости от числа участвующих в нем пород оно подразделяется на простое и сложное.

Успех воспроизводительного скрещивания зависит от удачного выбора исходных пород и конкретных их представителей, а также от четкого представления о том, какими должны быть животные желательного типа.

Методы выведения новых пород сельскохозяйственных животных А.И. Овсянников подразделяет на три большие группы:

1 - выведение заводских пород без межпородного скрещивания. Частным случаем этого метода является выведение новой породы на основе завоза животных иностранной породы;

2 - выведение пород на основе объединения двух или нескольких заводских пород;

3 - выведение пород путем планового скрещивания.

Существует два метода выведения новых пород: а) при большом числе исходных животных; б) при малом числе исходных животных.

М.Ф. Иванов указывал, что при проведении воспроизводительного скрещивания необходимо соблюдать следующие условия:

- иметь четкое представление о том, какой должна быть новая порода (тип, направление продуктивности и т.д.);
- разработать правильную схему скрещивания (особенности племенной работы с каждым поколением);
- умело выбрать исходные породы для скрещивания;
- использовать в работе большое число животных;
- применять родственное спаривание на первом этапе консолидации породы в сочетании со строгим отбором;
- создать хорошие условия кормления и содержания для ремонтного молодняка, которые способствовали бы развитию у него ценных признаков новой породы.

Схемы воспроизводительного скрещивания весьма разнообразны, но долю участия отдельных пород у сложных помесей при известном их происхождении всегда можно рассчитать. При простом воспроизводительном скрещивании используют две породы (рис. 34), а

при сложном - три породы и более. В зависимости от цели скрещивания и качества получаемых помесных животных переходят к разведению «в себе» тех из них, которые в наибольшей степени соответствуют желательному типу. Это могут быть помеси 3/4-, 5/8-, 3/8-кровности, а в отдельных случаях и полукровки.

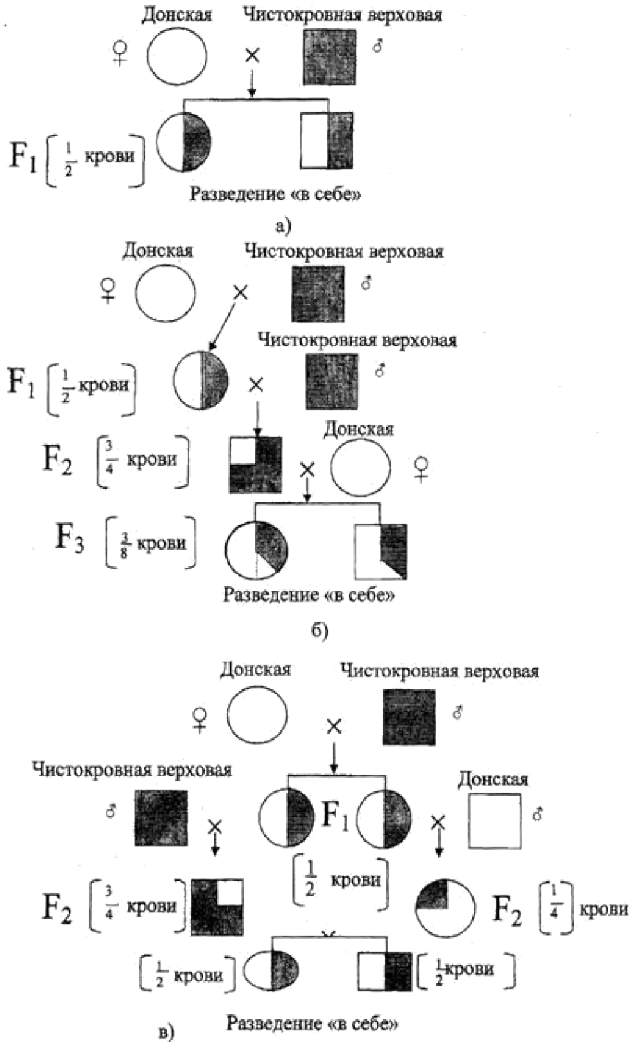


Рис. 36. Схема выведения буденовской породы лошадей

Разведение в «себе» полукровных помесей редко дает хорошие результаты. Положительный эффект чаще дают помеси 5/8-кровности (по более продуктивной породе). При разведении таких животных «в себе» их кровность по исходным породам не изменяется (сохраняется на одном и том же уровне). Однако систематически проводимые отбор и подбор животных в каждом поколении приводят к постепенному и постоянному их улучшению и консолидации новой породы.

Из схемы выведения лошадей буденовской породы (рис. 36) следует, что животных желательного типа, сочетающих в себе требуемые качества лошадей донской и чистокровной верховой пород, получали тремя способами.

Среди помесей первого поколения этим требованиям отвечала лишь незначительная часть животных, которых в дальнейшем разводили «в себе» для сохранения этого типа. Остальную же часть помесных кобыл, отклонившихся по типу в сторону донской породы, спаривали с чистокровными верховыми жеребцами. Полученных 3/4-кровных помесных жеребцов, уклонившихся по типу в сторону чистокровной верховой породы, спаривали с донскими кобылами. Их 3/8-кровное потомство желательного типа разводили «в себе».

Наибольшее распространение получило скрещивание, при котором кобыл первого поколения, уклонившихся в сторону донской породы, покрывали чистокровными верховыми жеребцами, а уклонившихся в сторону чистокровной верховой породы - донскими. Полученных в результате этого помесей второго поколения спаривали между собой, а их потомство желательного типа разводили «в себе».

Путем воспроизводительного скрещивания были выведены сотни ценных пород, однако научная основа этого метода разведения животных была разработана только в 30-х годах прошлого столетия М.Ф. Ивановым. Им создано пять новых ценных пород овец и свиней. Методом простого воспроизводительного скрещивания М.Ф. Ивановым была создана украинская белая степная порода свиней. В качестве исходных пород было выбрано две породы: местная короткоухая украинская свинья и крупная белая английская порода. Методом простого воспроизводительного скрещивания создана красно-пестрая порода молочного скота.

Примером сложного воспроизводительного скрещивания может служить создание орловской рысистой породы лошадей; выведение красноярской тонкорунной породы овец и др.

Задание 1. Опишите цели и задачи, решаемые при вводном скрещивании (прилитии крови). Составить схему вводного скрещивания при условии разведения «в себе» помесей 5 поколения, полученных в результате прилития крови джерсейской породы к черно-пестрому скоту.

Задание 2. Рассчитать долю кровности приплода, полученного в результате прилития крови джерсейской породы к черно-пестрому скоту (задание 1), по поколениям.

Задание 3. Укажите задачи, решаемые при воспроизводительном (заводском) скрещивании. Методика выведения породы, разработанная М.Ф. Ивановым.

Задание 4. Зарисовать в рабочих тетрадях схему скрещивания донских кобыл с жеребцами чистокровной верховой породы (основной вариант работы по созданию буденовской породы лошадей).

Контрольные вопросы

Охарактеризуйте особенности вводного (прилитие крови) скрещивания. С какой целью при разведении животных используется этот вид скрещивания.

1. Дайте определение, цели и задачи использования в селекционной работе заводского (воспроизводительного) скрещивания.
2. Начертите схему украинской белой степной породы свиней, созданную М.Ф. Ивановым методом простого воспроизводительного скрещивания. В качестве исходных пород было выбрано две породы: местная короткоухая украинская свинья и крупная белая английская порода.
3. Какие существуют методы породообразования животных?

Занятие 29. Промышленное и переменное скрещивание

Цель занятия. Ознакомление с биологической сущностью промышленного и переменного видов скрещивания и их использование в разведении животных.

Методические указания. *Промышленным* называют скрещивание, при котором спаривают животных двух хорошо сочетающихся между собой пород для получения помесей I поколения с ярко выраженным гетерозисом (гетерозиготных помесей), не оставляемых для дальнейшего разведения. Выращивают их лишь как пользовательных животных, которые дальнейшему размножению не подлежат. В связи с этим для их получения необходимо разводить в чистоте животных и той, и другой исходных пород.

Промышленное скрещивание бывает простое и сложное. При простом скрещивании маток одной породы спаривают с производителями другой, то есть используют две породы, а полученное потомство используют для хозяйственных целей.

Схема простого промышленного скрещивания представлена на рис. 37.

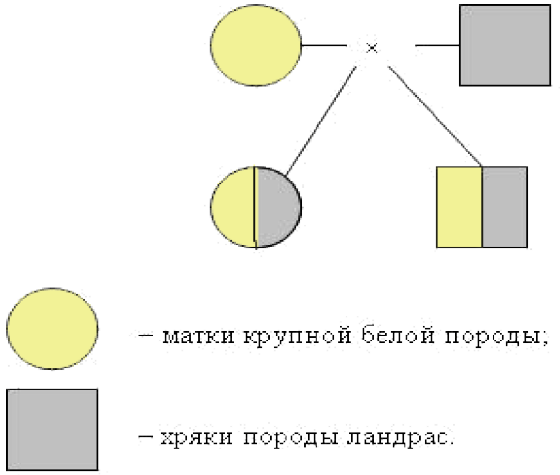


Рис. 37. Схема простого промышленного скрещивания

Согласно представленной схеме простого промышленного скрещивания, кровность помесей первого поколения окажется равной 1/2 по материнской породе (крупная белая) и 1/2 по отцовской породе (ландрас).

Более сложно по сравнению с простым - трехпородное (сложное) промышленное скрещивание, при котором двухпородных помесей первого поколения спаривают с производителями третьей породы (рис. 38).

Трехпородных же помесей в дальнейшем не разводят, выращивают для пользовательных целей. Обычно по ряду хозяйственно полез-

ных признаков они превосходят двухпородных помесей, что обусловлено более сильно выраженным эффектом гетерозиса.

Важным моментом является выбор производителей для промышленного скрещивания. При этом учитывают его происхождение, лучшую сочетаемость животных разных пород, поскольку далеко не все варианты скрещивания обусловливают эффект гетерозиса, направление продуктивности и др.

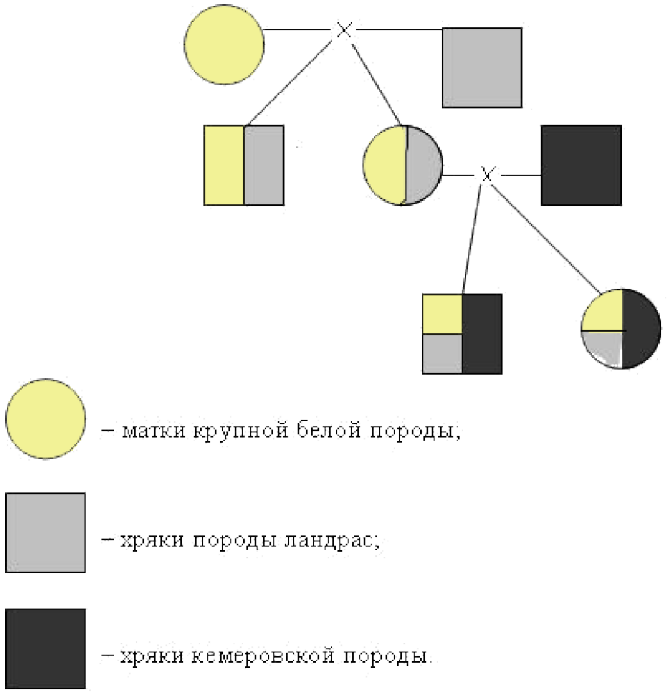


Рис. 38. Схема сложного промышленного скрещивания

Промышленное скрещивание широко применяется при разведении животных всех видов.

Переменное скрещивание, относящееся к разновидности промышленного скрещивания, сводится к получению помесей 4-5 поколений, при котором помесное маточное поголовье разных поколений последовательно спаривают с производителями других пород, меняющимися в каждом поколении. Цель переменного скрещивания

- максимально использовать ценные особенности помесей I поколения. При переменном скрещивании часть маток F_1 оставляют на племя, чтобы от них получить еще несколько поколений животных. В каждом поколении производителя меняют. Помесных маток спаривают с производителями той породы, которая неродственна породе их отцов.

Переменное скрещивание бывает двухпородным, трехпородным и реже – четырехпородным.

При двухпородном переменном скрещивании чистопородных производителей спаривают с помесными матками, имеющими 1/2 или 1/4 доли крови той породы, к которой принадлежит производитель, для того чтобы получить потомство с хорошо выраженным гетерозисом и поддерживать его в ряде поколений (рис. 39).

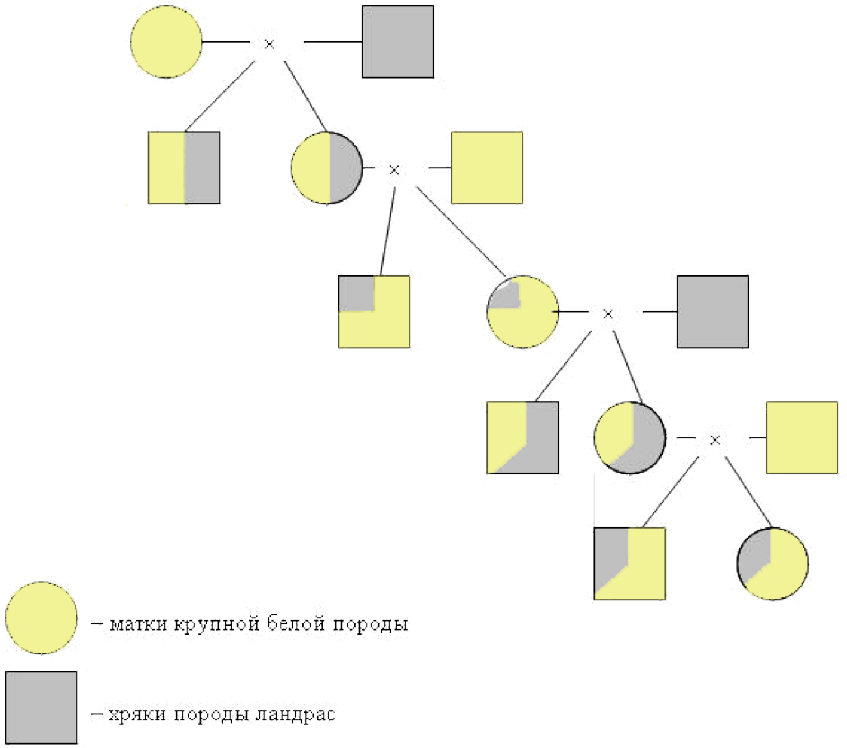


Рис. 39. Схема двухпородного переменного скрещивания

Особенно эффективно переменное скрещивание в свиноводстве, птицеводстве, в мясном скотоводстве.

Применение трехпородного переменного скрещивания очень выгодно. Оно позволяет увеличить количество животноводческой продукции, повысить экономические показатели. При трехпородном переменном скрещивании помесных маток первого поколения (1/2А + 1/2Б) покрывают производителями третьей породы (В). Трехпородных помесных маток второго поколения (1/4А + 1/4Б + 1/2 В) покрывают производителями первой исходной породы (А), полученных в результате этого маток третьего поколения - производителями второй исходной породы (Б), а их женское потомство (четвертое поколение) - производителями третьей породы (В) и т.д.

Как и при простом промышленном, при переменном скрещивании следует использовать не любые, а хорошо сочетающиеся между собой породы, что позволяет поддерживать на высоком уровне эффект гетерозиса в течение многих поколений. Существенное преимущество этого вида скрещивания перед простым промышленным - возможность использования для воспроизводства потомства помесных маток разных поколений, а не чистопородных. Поэтому общая потребность в поголовье чистопородных животных, используемых для скрещивания, резко сокращается. Чистопородными должны быть только производители.

Для правильного ведения переменного скрещивания особое значение имеет четкая организация первичного зоотехнического учета. Двух и трехпородное переменное скрещивание позволяет относительно быстро формировать высокопродуктивные товарные стада. В племенных хозяйствах данный метод разведения не используется.

Иногда переменное скрещивание заканчивается выведением новой породы. Так во Франции была выведена нормандская лошадь.

Сложность организации переменного скрещивания заключается в том, что оно приводит к накоплению в хозяйстве многих различающихся по происхождению, но близких по типу групп животных.

Задание 1. Составить буквенные схемы рассмотренных выше промышленного и переменного видов скрещивания и изобразить их графически.

Задание 2. Особенности промышленного скрещивания. Составить схему простого промышленного скрещивания коров симментальской породы с быками породы Шароле.

Задание 3. Составить схему трехпородного переменного скрещивания свиней, используя следующие породы: крупную белую, ландрас и СМ-1.

Рассчитать доли крови приплода до седьмого поколения по всем породам.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение промышленного или пользовательного скрещивания. Какими являются помеси первого поколения?
2. Укажите цели применения промышленного скрещивания.
3. Составьте схему двухпородного переменного скрещивания (дайте определение, цели и задачи его применения в животноводстве)
4. В чем заключается сложность организации переменного скрещивания?

Занятие 30. Гибридизация. Определение кровности животных при разных видах скрещивания и гибридизации

Цель занятия. Ознакомление с сущностью гибридизации и примерами ее использования в различных отраслях животноводства.

Методические указания. *Гибридизацией* называют скрещивание между собой генетически различающихся видов, пород, инбредных линий. Спаривание особей разных видов, например, лошади с ослами, называют *межвидовой гибридизацией*. В племенной работе, особенно в птицеводстве и свиноводстве, широко применяется межпородная и межлинейная гибридизация. Гетерозиготные особи (потомство), полученные в результате гибридизации, называются *гибридами*.

К гибридизации как методу разведения относится также скрещивание гибридов с гибридами разного и одинакового происхождения. Выделяют четыре вида гибридизации животных: промышленную, поглотительную, вводную и воспроизводительную. Наибольшее распространение получила промышленная (пользовательная) гибридизация и воспроизводительная, или породообразующая. Гибриды об-

ладают более высокой продуктивностью и устойчивее к неблагоприятным факторам внешней среды. Следовательно, гибридизация позволяет дополнительно вовлекать в сферу материального использования ценные дикие и полудикие виды животных. Однако имеются трудности широкого использования гибридизации при создании пород из-за двух основных причин: не скрещиваемости отдаленных видов животных между собой и частичной или полной бесплодности гибридов (обоих или одного пола) I поколения. Это объясняется различным набором и структурой хромосом в гаметах, нарушением мейоза и образования гамет.

Гибридизация как сложный и не всегда дающий желательные результаты метод разведения животных имеет ограниченное распространение и второстепенное значение. Ее успех во многом зависит от степени биологического сходства животных, взятых для гибридизации. Представители близких между собой в систематическом отношении видов легко спариваются и дают плодовитых гибридов (например, крупный рогатый скот и зебу). Более отдаленная гибридизация связана с целым рядом трудностей и сопровождается полным или частичным бесплодием гибридов (мулы, гибриды крупного рогатого скота и яков и т.п.

Исследования биологов показали, что причинами бесплодия при гибридизации, или не скрещиваемости, животных разных видов являются:

- несовместимость хромосомных наборов спариваемых животных. В 1963 году С. Макино установил, что лошадь имеет 64 хромосомы, осел - 62, а мул - 63. Одна хромосома непарная и не участвует в коньюгации;
- несовместимость матери и плода (антигены, ферменты, гормоны и др. белки) - гибель эмбриона. Это одна из причин гибели эмбрионов и спонтанных абортов;
- несовместимость цитоплазмы яйцеклетки и ядра сперматозоида при оплодотворении - иммунное бесплодие;
- несовместимость антигенов сперматозоида с антителами половой слизи и крови самок при спаривании;
- отсутствие гомологичных участков в хромосомах-гомологах или иное их расположение из-за инверсий и других перестроек, что приводит к нарушению их коньюгации.

При гибридизации крупного рогатого скота с яками быки становятся плодовитыми в 4-м поколении (15/16-кровные по крупному рогатому скоту). Это, пока что, единственный метод восстановления плодовитости гибридов (работы В.В. Ивановой и И.М. Любимова). Он может быть использован только в тех случаях, когда получают плодовитых гибридных самок.

Гибридизация может применяться:

- для получения пользовательных животных по принципу простого промышленного скрещивания (мулопроизводство и т.п.);
- для выведения по типу воспроизводительного или вводного скрещивания новых пород животных (если рождаются плодовитые гибриды), сочетающих в себе ценные свойства особей исходных видов, приспособленных к специфическим условиям отдельных климатических зон и обладающих новыми полезными качествами (горный архаро-меринос, порода крупного рогатого скота санта-гертруда и др.).

Несмотря на трудности скрещивания к настоящему времени удалось создать значительное число пород и гибридных групп животных путем отдаленной гибридизации. При этом для зон с экстремальными природно-климатическими условиями важно получить такие формы животных, в которых сочетаются признаки домашних и диких животных. Большое практическое значение имеют работы по гибридизации молочных и мясных пород крупного рогатого скота с зебу. Таким путем получены популяции животных, не восприимчивых к кровепаразитарным заболеваниям. Этих животных с успехом можно разводить во многих зонах нашей страны, где культурные породы крупного рогатого скота заражаются пироплазмозом и нередко гибнут от этой болезни.

От гибридных первотелок красной степной 109 породы с зебу получили за лактацию около 2,5 тыс. кг молока жирностью 4,8–5,0 %. В дальнейшем гибридам приливали кровь шортгорнов, что значительно улучшило мясные формы, способствовало повышению откормочных и убойных качеств. Гибриды II поколения, полученные от обратного скрещивания (74 крови зебу) дали 3 тыс. кг молока с содержанием жира 4,0–4,2 %. Кроме того, при испытании на акклиматизационные способности было констатировано, что они в достаточной степени сохранили приобретенный от зебу иммунитет к кровепаразитарным заболеваниям.

В результате скрещивания зебу индийского происхождения с мясным скотом в ряде стран выведены следующие породы мясного скота: санта-гертруда, брангус, брафорд, филанис, сан-пауло, бифмастер, чарбрей.

Например, одна из лучших мясных пород санта-гертруда была выведена путем гибридизации зебу породы браман с шортгорнским скотом (доля крови шортгорнов 5 /8, зебу - 3 /8; порода брангус выведена путем гибридизации зебу (3 /8) с абердинангуссами (5 /8). В результате гибридизации зебу (1/2 с герефордами - 1/4 и частично шортгорнами – 3/4, получена порода бифмастер, а при скрещивании зебу с шароле - чарбрей.

Гибридизацией бизона с мясными породами скота в США получен скот кэттало, хорошо использующий круглый год пастбищный корм. Особо ценная порода мясного скота бифало была создана в США путем гибридизации на первом этапе буйвола с голштино-фризскими коровами, а затем спаривания гибридных самцов с коровами мясных пород. Гибриды имеют 3 /8 крови бизона и 5 /8 крови крупного рогатого скота (3/8 ароле и 1/4 герефорда), быстро растут и к 12-месячному возрасту достигают живой массы 500 кг при использовании только пастбища. При дачах овса (4,5 кг) и сена вволю прирост бифало достигает 2 кг в сутки. Гибриды очень нетребовательны к виду корма и могут поедать полынь, кактусы, рисовую солому и прекрасно откармливаются на пастбище.

Примером гибридизации может служить, так же, скрещивание кобыл с ослами, в результате которого получают мулов. Мул – достаточно крупное животное, характеризующееся выносливостью, долголетием и хорошей работоспособностью. При скрещивании ослиц с жеребцами получают лошаков. Эти животные мелкие мулов и менее работоспособны.

Домашние лошади скрещиваются с куланами и зебрами. Кулан имеет больше сходства с лошадью, чем зебры и ослы. Скрещивание домашней лошади и ее дикого предка лошади Пржевальского приводит к получению плодовитых самок и бесплодных самцов (вследствие неполноценного сперматогенеза).

Весьма эффективны для производства говядины многопородные гибриды. Бычки от кубинского зебу, галловейского и кавказского бурого скота в 18-месячном возрасте имеют массу более 500 кг. На

основе гибридизации кубинского зебу и скота костромской породы в базовом хозяйстве Евлахского района Азербайджанской ССР получены коровы с продуктивностью более 4000 кг молока. В селекционную программу по гибридизации включено использование криоконсервированной спермы молочного зебу из Новой Зеландии.

Гибридное происхождение имеют также животные химеры, полученные от объединения (слияния) эмбрионов двух, четырех и более пород животных. В этих генетических мозаиках могут одновременно сочетаться ценные молочные и мясные признаки исходных пород крупного рогатого скота.

В перспективе предусматривается получение большого числа потомков животных от генетически ценных маток путем применения методов суперовуляции, клонирования и трансплантации. Разработана методика получения генетически идентичных близнецов у крупного рогатого скота путем разделения 4-клеточного зародыша пополам или бластоцисты на две равноценные части с последующими трансплантацией и приживлением в организме коров-реципиентов. Этим методом уже получены десятки идентичных телят-близнецов.

Широкое применение получила гибридизация в птицеводстве: 96 видов птицы, относящихся к 13 отрядам, дали плодовитое потомство. Наибольший интерес представляют гибриды, полученные при скрещивании обыкновенного фазана с диким кавказским, домашней утки с кряквой, домашней курицы с павлином, цесарки с фазаном, индейки с цесаркой.

Задание 1. Дать понятие, изложить задачи, решаемые гибридизацией, и трудности ее применения.

Задание 2. Составить схему гибридизации (один из вариантов работы по созданию овец породы казахский архаро-меринос) при условии:

а) тонкорунных маток типа новокавказский меринос осеменяли спермой специально убитого дикого барана архара;
б) гибридных архаро-мериносовых баранов первого поколения спаривали с тонкорунными мериносовыми матками;
в) полученных в результате такого спаривания гибридных баранов второго поколения вновь спаривали с тонкорунными матками;

г) гибридных маток третьего поколения спаривали с гибридными баранами второго поколения, а полученное потомство разводили «в себе». Рассчитать доли крови приплода.

Задание 3. При выведении мясной породы скота бифмастер (США, Техас) скрещивали зебу (браманский скот) с герефордами и зебу с шортгорнами; полученных в результате того и другого скрещивания гибридов спаривали друг с другом, после чего потомство разводили «в себе». Рассчитать кровность полученных животных по зебу и по каждой из участвующих пород.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается сущность гибридизации и каковы цели и задачи ее использования?
2. Каковы особенности отдаленной (межвидовой и межродовой) гибридизации: скрещиваемость, фертильность и особенности расщепления у гибридов?
3. Какие трудности возникают в селекционной работе при использовании гибридизации в животноводстве?
4. Биологические особенности гибридов и их использование в животноводстве.

ГЛОССАРИЙ
(ОСНОВНОЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ)

Понятие – Определение

Аборигенная порода – Местная порода с.-х. животных какой-либо области или страны.

Абсолютный прирост – Зоотехнический и селекционный показатель, характеризующий скорость роста молодняка; определяется по разнице конечной и начальной живой массы учитываемого периода и измеряется в килограммах или граммах.

Абсолютный среднесуточный прирост – Показатель увеличения живой массы молодняка в сутки за определенный период выращивания; вычисляется он как отноше-ние абсолютного прироста к количеству дней периода выращивания и измеряется в граммах.

Адаптационная способность – Способность животных приспосабливаться к изменениям условиям среды.

Акклиматизация – Способность животных приспосабливаться к изменяющимся климатическим условиям, сохраняя при этом хозяйственно полезные качества, в первую очередь, основную продуктивность и плодовитость.

Аутбридинг – Спаривание животных, не состоящих между собой в родстве.

Балльная оценка – Оценка животного и его признаков, выраженная в баллах.

Банк спермы – Хранилище глубокозамороженной спермы высокоценных производителей сельскохозяйственных животных.

Бонитировка – Комплексная оценка животных по совокупности признаков и распределение их на классы в соответствии с этой оценкой.

Вводное скрещивание – Однократное скрещивание самок улучшаемой породы с производителями улучшающей породы в целях развития определенных признаков без существенного изменения генотипа породы.

Ведущая группа – Наиболее продуктивные, оцененные по качеству потомства животные, отобранные из основных самцов и самок и предназначенные для получения ремонтного молодняка.

Вольная случка – Бесконтрольное спаривание самцов и самок, находящихся в течение определенного периода в общем стаде.

Воспроизводительное (комбинационное) скрещивание – Метод племенного разведения, при котором наследственные задатки двух и более исходных пород комбинируются во вновь созданной породе.

Воспроизводительные качества – Способность животных к воспроизводству потомства.

Выбраковка – Вывод из стада больных или низкопродуктивных и малопродуктивных животных.

Выжигание на рогах – Разновидность мечения.

Выранжировка – Перемещение животных из высокоценных в племенном отношении структурных единиц стада в его товарную (пользовательную) часть.

Выщипы на ушах – Способ мечения

Генетический потенциал – Комплекс генов, находящихся в определенных комбинациях, обеспечивающих максимальный уровень развития того или иного вида продуктивности животных.

Генетическое сходство – Общность родственных животных по некоторым генам независимо от их гомо- и гетерозиготного состояния.

Генная (генетическая) инженерия – Направление исследований в генетике, в рамках которого разрабатывают приемы, позволяющие по заранее намеченному плану перестраивать геном организмов, изменяя в нем генетическую информацию.

Генотип – Совокупность всех генов, локализованных в хромосомах организма.

Генофонд – Совокупность генов одной популяции, характеризующихся определенной частотой.

Гетерогенный (разнородный) подбор – Спаривание животных, различающихся по фенотипу, неродственных или находящихся в дальнем родстве.

Гетерозис – Свойство гибридов (или помесей) превосходить по определенным признакам среднее значение данных признаков родителей.

Гибридизация – Метод разведения, заключающийся в скрещивании разнородных в наследственном отношении организмов.

Гибриды – Потомство, полученное в результате скрещивания разнородных в наследственном отношении организмов.

Гомогенный (однородный) подбор – Спаривание животных, сходных по фенотипу или родству (генетическое сходство).

Государственные племенные заводы (ГПЗ) – Ведущие специализированные хозяйства.

Государственные племенные книги (ГПК) – Книги для регистрации племенных животных, отвечающих определенным требованиям по ряду показателей (происхождение, породность, живая масса, продуктивность, племенная ценность и т.д.)

Дизруптивный отбор – Разрывающий отбор, благоприятствующий одновременно двум крайним типам и приводящий к появлению двух форм из одной исходной.

Доля крови – Старое заводское понятие для оценки количественной доли предков определенных пород при их скрещивании.

Доместикация – Приручение и одомашнивание животных, сопровождающееся возникновением и развитием у них новых признаков, имеющих главным образом хозяйственное значение.

Желательный тип животных (целевой стандарт) – Наиболее продуктивные, адаптированные и экономичные животные для разведения в конкретных почвенно-климатических, хозяйственных и экономических условиях производстве.

Зоотехнический учет – Системы регистрации племенных и производственных показателей в животноводстве.

Зоотехния – Наука о разведении, кормлении, содержании и использовании с.-х. животных.

Инбредные линии – Линии, возникшие на основе тесного инбридинга в течение ряда поколений.

Инбридинг (инцухт) – Спаривание животных, состоящий между

собой в более близком родстве, чем это в среднем имеет место в популяции (например, в породе, линии и стаде).

Индекс (экстерьерный) – Отношение показателей одного промера к другому, выраженное в процентах.

Индексная селекция – Селекция, основанная на отборе животных по селекционному признаку.

Индивидуальная потенция – Способность животного устойчиво передавать свои ценные свойства потомству.

Индивидуальная селекция – Селекция, основанная на оценке животных по индивидуальным (фенотипу) и наследственным (генотипу) качествам.

Интенсивность селекции – Степень усиления отбора, измеряемая превосходством животных над средней по популяции.

Интервал между поколениями – Промежуток времени между рождением родителей и потомков.

Интерьер животных – Совокупность внутренних морфологических и биохимических особенностей организма, связанных с продуктивными качествами животных.

Инбредная депрессия – Снижение продуктивности и

жизнеспособности животных в результате инбридинга.

Инбредная линия – Линия, созданная путем тесного инбридинга в течение ряда поколений.

Индексы телосложения – Показатели, характеризующие отношение одного промера к другому, выраженное в процентах.

Конституция животных – Общее телосложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения, наследственными факторами и выражающееся в характере продуктивности животного и его реагировании на влияние факторов внешней среды.

Коэффициент наследуемости (h^2) – Показатель относительной доли генетической изменчивости в общей фенотипической вариации признака.

Крупномасштабная селекция – Система методов отбора и подбора, главным образом производителей, обеспечивающая генетическое улучшение большого массива животных в каждом последующем поколении.

Кроссы линий – Спаривание маток и производителей, относящихся к различным линиям.

Линейное разведение – Разведение животных внутри линии в целях дифференциации породы или стада.

Линия животных – Однородная группа родственных особей, отличающихся от других особей той же породы определенными признаками.

Массовый отбор – Отбор особей по фенотипу без проверки генотипа.

Методы разведения – Способы совершенствования домашних животных, преобразующие их наследственность в желательном направлении.

Мул – Животное, полученное при скрещивании осла с кобылой.

Наследование – Процесс передачи наследственных задатков или наследственной информации от одного поколения другому.

Наследуемость – Доля генетической изменчивости в общей фенотипической вариации признака в конкретной популяции.

Онтогенез – Развитие индивидуума, начиная от оплодотворенной яйцеклетки (зиготы) до естественного завершения его жизненного цикла.

Оплодотворение – Процесс слияния мужской и женской половых клеток – гамет, в результате чего образуется зигота.

Освежение крови – Прием племенной работы, заключающейся в использовании производителей той же породы из других, неродственных стад.

Отдаленная гибридизация (межвидовая гибридизация) – Скрещивание животных разных видов.

Относительный прирост – Отношение абсолютного прироста к количеству дней определенного периода роста, выраженное в процентах.

Отродье – Внутрипородная группа животных, которые приспособлены к определенным естественным и экологическим зонам их обитания.

Племенное животное – Чистопородное или высококровное помесное животное; высокой продуктивности, используемое для дальнейшего разведения.

Подбор – Система спаривания животных. Подбор можно рассматривать как комбинацию генов или комбинацию родительских гамет, которые приводят к образованию зигот и новых генотипов.

Порода – Группа сходных по генетически обусловленным хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам животных общего происхождения и одного вида, предъявляющих сходные требования к природным и производственным условиям.

Пробанд – Оцениваемое животное.

Разведение – Система мероприятий, направленных на воспроизводство популяции животных при одновременном улучшении их наследственных качеств методами племенной работы.

Разведение по линиям – Система племенной работы, рассчитанная на закрепление и усиление в потомстве ценных качеств лучших производителей родоначальников.

Родословная – Схематическое изображение всех известных предков изучаемого животного на протяжении нескольких поколений.

Селекция – Наука, разрабатывающая теорию и методы создания новых и совершенствования существующих пород домашних животных.

Селекционный дифференциал – Разница между средним значением признака исходной популяции и средним значением признака отобранной группы животных для получения следующей генерации.

Селекционный индекс – Комплексный показатель племенной ценности животных.

Селекция по независимым уровням – Метод селекции, при котором устанавливают минимальные требования для каждого из признаков отбора.

Селекция тандемная – Последовательное улучшение популяции путем отбора сначала по одному, затем по другим селекционным признакам.

Селекционная депрессия – Понижение жизнеспособности, плодовитости и других жизненно важных свойств у потомства.

Семейство – Высокопродуктивная группа племенных животных, главным образом маток, происходящих от выдающейся родоначальницы и сходных с ней по конституции и продуктивности.

Скрещивание – Метод разведения, при котором происходит спаривание животных из генетически разных популяций, чаще всего из линий и пород.

Спаривание животных (случка) – Совершение полового акта.

Стандарт породы – Определенный уровень требований, предусмотренных животным по всем селекционируемым признакам, животных отвечающих этим требованиям при бонитировке относят к 1 классу.

Фенотип – Совокупность всех морфологических и физиологических признаков индивида.

Эволюция – Процесс исторического развития организмов на основе наследственной изменчивости, борьбы за существование и отбора.

Экстерьер – Внешние формы телосложения животных.

Элевер – Специализированное хозяйство по выращиванию племенных бычков.

Элита – Лучшие животные, полученные в результате селекции и используемые для дальнейшего размножения.

Эмбриогенез – Процесс роста и развития зародыша (эмбриона), начиная от образования зиготы и кончая рождением животного.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кахикало В.Г. и др. Разведение животных: учебник / В. Г. Кахикало, Н. Г. Фенченко, О. В. Назарченко, С. А. Гриценко. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 336 с. – ISBN 978-5-8114-4085-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/133905

2. Лебедько Е.Я. и др. Разведение и селекция сельскохозяйственных животных: учебник / Е. Я. Лебедько, Л. А. Танана, Н. Н. Климов, С. И. Коршун. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-4110-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/140756– Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кахикало В.Г. и др. Биологические и генетические закономерности индивидуального роста и развития животных/ В. Г. Кахикало, Н. Г. Фенченко, Н.И. Хайруллина, О.В. Назарченко. – 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 132 с. - ISBN 978-5-507-44159-4. – Текст: непосредственный.

4. Хайтов А.Х. и др. Разведение сельскохозяйственных животных: учебник / А.Х. Хайтов, С.А. Брагинец, У.Ш. Джураева и др. - – 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 248 с. - ISBN 978-5-507-47109-6. – Текст: непосредственный.

5. Лущенко, А. Е. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных: учебно-методическое пособие / А. Е. Лущенко, Н. М. Бабкова, С. В. Бодрова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Красноярск: КрасГАУ, 2016. – 256 с. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/130100

6. Харина, Л. В. Разведение животных: учебное пособие / Л. В. Харина, И. П. Иванова. – Омск: Омский ГАУ, 2018. – 78 с. – ISBN 978-5-89764-729 - Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/111410

7. Шишкина, Т. В. Разведение животных: учебное пособие / Т. В. Шишкина, А. В. Губина. – Пенза: ПГАУ, 2018. – 77 с. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/131073

8. Буканов А.Л. и др. Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта по дисциплине «Разведение животных» Для студентов факультета биотехнологий и природопользования направление подготовки 360302 Зоотехния: учебно-методическое пособие/ А. Л. Буканов, Т. Г. Герасимова, Н. Н. Пушкарев, В. В. Борисова. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2018. – 172 с. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/134522

9. Герасимова, Т. Г. Практикум по курсу «Разведение животных»: учебное пособие/ Т. Г. Герасимова, А. Л. Буканов. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2019. – 310 с. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/134520

10. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных: учебник/ Ю. А. Юлдашбаев, Т. Т. Тарчоков, З. М. Айсанов [и др.]. – Санкт-Петербург Лань, 2020. – 112 с. – ISBN 978-5-8114-4007-8. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/130171

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
РАЗДЕЛ 1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ПРИЗНАКИ И СВОЙСТВА ЖИВОТНЫХ 4
Занятие 1. Происхождение, эволюция и доместикационные изменения признаков и свойств основных видов сельскохозяйственных животных .....
Занятие 2. Методы изучения роста и развития с.-х. животных 11
Занятие 3. Типы конституций сельскохозяйственных животных 16
Занятие 4. Стати экстерьера сельскохозяйственных животных. Основные пороки и недостатки экстерьера сельскохозяйственных животных 24
Занятие 5. Глазомерная и пунктирная или балльная 33
оценка экстерьера *38*
Занятие 6. Измерение и вычисление индексов телосложения с.-х. животных. Экстерьерные профили с.-х. животных 39
Занятие 7. Молочная продуктивность и методы ее учета. Учет содержания жира и белка в молоке 46
Занятие 8. Учет мясной продуктивности 54
Занятие 9. Репродуктивные качества свиней 62
Занятие 10. Шерстная продуктивность овец 67
Занятие 11. Оценка сельскохозяйственной птицы по продуктивности 70
Занятие 12. Оценка лошадей по рабочим качествам 74

РАЗДЕЛ 2 ОТБОР И ПОДБОР ЖИВОТНЫХ. ИНБРИДИНГ. 77
Занятие 13. Использование селекционно-генетических параметров отбора в селекции 77
Занятие 14. Составление родословных 82
Занятие 15. Оценка и отбор с.-х. животных по происхождению 86
Занятие 16. Присвоение быкам-производителям племенной категории 90
Занятие 17. Оценка производителей по качеству потомства 95
Занятие 18. Селекционный дифференциал и эффект отбора 101
Занятие 19. Вычисление коэффициента наследуемости 104
Занятие 20. Организационные мероприятия по отбору 108
Занятие 21. Подбор сельскохозяйственных животных 115

Занятие 22. Оценка степеней родственного спаривания по родословной 119

РАЗДЕЛ 3 ПОРОДА. МЕТОДЫ РАЗВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ 125
Занятие 23. Классификация пород. Основные признаки и особенности пород 125
Занятие 24. Чистопородное разведение в животноводстве. Построение схем заводских линий и семейств 129
Занятие 25. Построение сводной генеалогии стада 141
Занятие 26. Разведение животных по линиям и семействам 141
Занятие 27. Поглотительное скрещивание 146
Занятие 28. Вводное и заводское (воспроизводительное) скрещивания 149
Занятие 29. Промышленное и переменное скрещивание 154
Занятие 30. Гибридизация. Определение кровности животных при разных видах скрещивания и гибридизации 159
Глосарий 165
Рекомендуемая литература 171

б б б б б б

РАЗВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

Методические указания
по выполнению лабораторных работ

Направление подготовки
36.03.02 Зоотехния

б б б б б б

Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

Электронная версия 27.06.2025 г.
Бумага формат А4 (210х297) масса 80 г/м^2.
Усл. печ. л. 11. Заказ 68.

362040, Âëàäèêàâêàç, óë. Êèðîâà, 37.
Òèï îãðàôèÿ ÔÃÁ Î Ó Â Î Ãîðñêèé ÃÀÓ