

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И.Вавилова**

**РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ**

Краткий курс лекций

для аспирантов

Направления подготовки

36.06.01 Ветеринария и зоотехния

Профиль подготовки

06.02.07 Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных

Саратов 2015

УДК 636.082:575.1(075.8)
ББК 28.64
339

Рецензенты:

Доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела
животноводства ГНУ НИИСХ Юго-Востока
Ю.И. Гальцев

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Технология производства и
переработки продукции животноводства»
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»
В.П. Лушников

339 Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных: краткий курс лекций для студентов 3 года обучения профиля 06.02.07 «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных специальности» / А.А. Зацаринин // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2015. - 76 с.

Краткий курс лекций по дисциплине «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных» составлен в соответствии с программой дисциплины и предназначен для аспирантов 3 года обучения профиля 06.02.07 «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных». Краткий курс лекций содержит теоретический материал по основным вопросам разведения, селекции и генетики сельскохозяйственных животных. Краткий курс лекций направлен на формирование у студентов знаний о клетке, хромосомах, делении клетки, продуктивности, признаках и свойств животных, наследовании качественных признаков, гене, генотипе, генофонде, фенотипе, признаках, сцепленных и ограниченных полом, изменчивости, наследовании количественных признаков, популяции, породе животных, оценке и отборе животных по фенотипу, методах разведения животных, оценке и отборе животных по генотипу, подбору животных, оценке и отбору животных по происхождению, организационных мероприятиях по племенному делу, оценке и отбору животных по молочной продуктивности, биотехнологии, технологии скотоводства, оценке и отбору животных по мясной продуктивности, технологии свиноводства, оценке и отбору животных по качеству потомства, технологии овцеводства, технологии производства пищевых яиц и мяса птицы, принципах бонитировки курного рогатого скота, технологии коневодства, принципах бонитировки овец и коз, принципах бонитировки свиней, принципах бонитировки лошадей.

Материал ориентирован на вопросы обще-профессиональной и профессиональной компетенций будущих исследователей, преподавателей-исследователей.

УДК 636.082:575.1(075.8)
ББК 28.64
339

© Зацаринин А.А., 2014
© ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2014

Лекция №1

Введение. Клетка, хромосомы, деление клетки.

1. Клетка

Организм живых организмов состоит из клеток, которые, за исключением клеток мозга, периодически погибают и заменяются новыми в течение жизни особи.

Условно клетки высших организмов, размножающихся половым путем, подразделяют на соматические (клетки различных тканей и органов) и половые, которые образуются из соматических клеток половых желез (яичников и семенников).

Клетка состоит из цитоплазмы и ядра. Цитоплазма содержит в большом количестве продукты секреции и специализированные структуры, называемые органоидами. К их числу относится аппарат Гольджи, рибосомы, митохондрии и лизосомы. Аппарат Гольджи является первичным местом синтеза крупных молекул углеводов, в клетках кишечника секреторирует слизь, выполняет и другие функции. Рибосомы – это органоиды, в которых осуществляется синтез белков из аминокислот. Митохондрии вырабатывают энергию в виде АТФ, содержат ДНК и РНК и имеют полный аппарат, синтезирующий свои собственные белки. Лизосомы содержат пищеварительные ферменты, способные расщеплять химические соединения различных типов.

Основной частью клетки является ядро, так как оно содержит наследственную информацию. В ядре клетки имеются ядрышки, на которых осуществляется синтез рибосомальной РНК.

2. Хромосомы

Хромосомы – это нитевидные тела, видимые внутри ядра клетки после ее окрашивания на соответствующей стадии клеточного деления (метафазе.)

Хромосомы перед делением клетки состоят из двух хроматид, соединенных между собой в одной точке, называемой центромерой или первичной перетяжкой (рис.1).

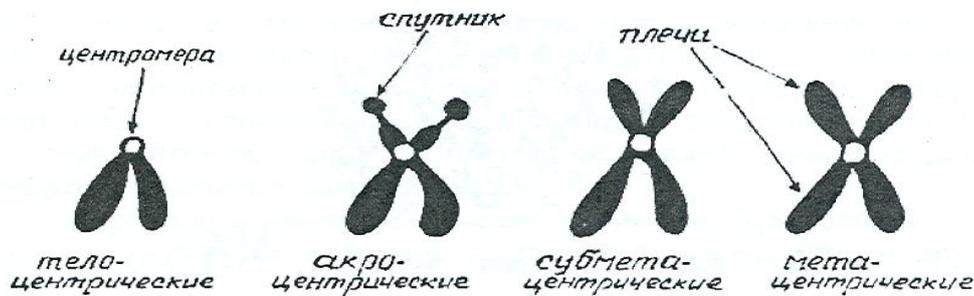


Рис. 1. Строение хромосомы.

На некоторых хромосомах имеется вторичная перетяжка. Концевые участки хромосом имеют особую структуру и называются теломерами. Термин “теломера” предложил Г.Мёллер еще в 1932 г. [5]. В его представлении она означала не только физический конец хромосомы, но и присутствие “терминального гена со специальной функцией запечатывания (пломбирования) хромосомы”, которое делало ее недоступной для вредных воздействий (хромосомных перестроек, делеций, действия нуклеаз и т.д.). Наличие терминального гена не подтвердилось в последующих исследованиях, однако функция теломеры была определена точно.

Позднее выявили еще одну функцию. Так как на концах хромосом обычный механизм репликации не работает, в клетке есть другой путь, поддерживающий стабильные размеры хромосом при клеточном делении. Эту роль выполняет специальный фермент, теломераза, которая действует подобно другому ферменту, обратной транскриптазе: использует

одноцепочечную РНК-матрицу для синтеза второй цепи и восстановления концов хромосом. Таким образом, теломеры во всех организмах выполняют две важные задачи: защищают концы хромосом и поддерживают их длину и целостность. Теломеры препятствуют соединению хромосом. В результате деления клетки длина теломеры уменьшается. Каждое деление всё больше уменьшает теломеру, постепенно делая геном всё более уязвимым. Это может приводить к различным патологиям.

На микроскопическом уровне отсутствие теломерной защиты проявляется в первую очередь в том, что хромосомы попросту начинают «приклеиваться» друг к другу незащищёнными концами. Однако до недавнего времени науке не было точно известно, сколько раз может делиться клетка, прежде чем теломера перестанет спасать её. Очевидно, сокращение теломер в основном происходит в процессе старения. Но к этому могут приводить и другие процессы, в частности, некоторые мутации.

В своём исследовании Бэйрд изучил человеческие клетки, не имевшие каких-либо значительных отклонений в строении теломер. В эксперименте учёные отслеживали случаи, когда концы хромосом начали слипаться друг с другом.

Теломеры состоят из повторяющейся последовательности шести нуклеотидных оснований (одинаковой у всех позвоночных). Как оказалось, средняя длина теломер, при которой хромосомы начинают соединяться друг с другом, составляет 12,8 таких последовательностей. Интересно, что это значение было получено в результате опытов по изучению не аномального развития, а нормального деления клеток. В зависимости от места расположения центромеры на хромосомах они могут быть: метацентрическими (равноплечие); субметацентрическими (неравноплечие); акроцентрическими, у которых одно плечо очень короткое и не всегда четко различимо; телоцентрическими (с одним плечом).

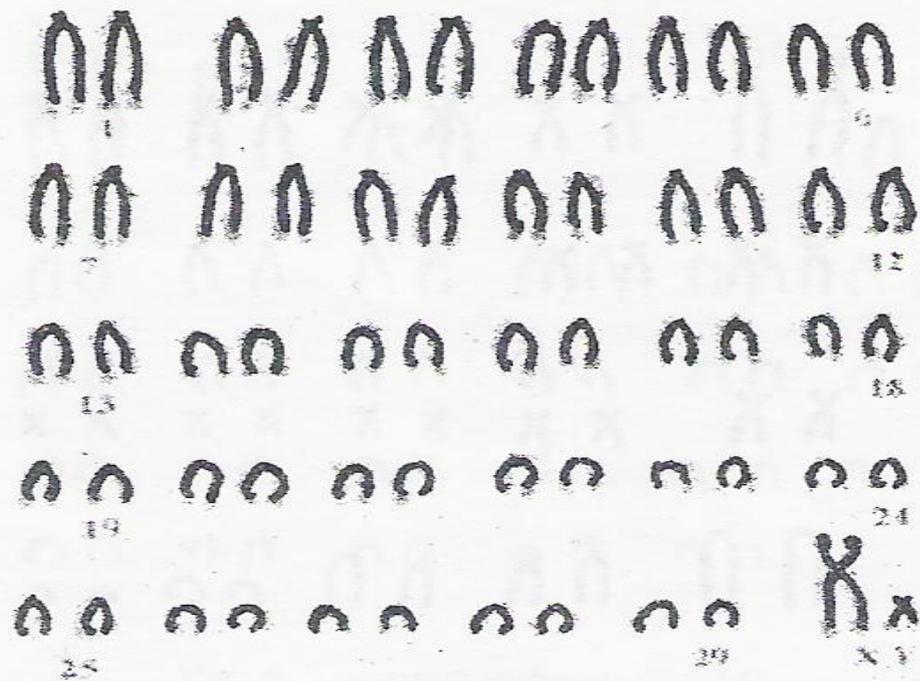


Рис. 2. Кариотип Зубра ($2n=60$)

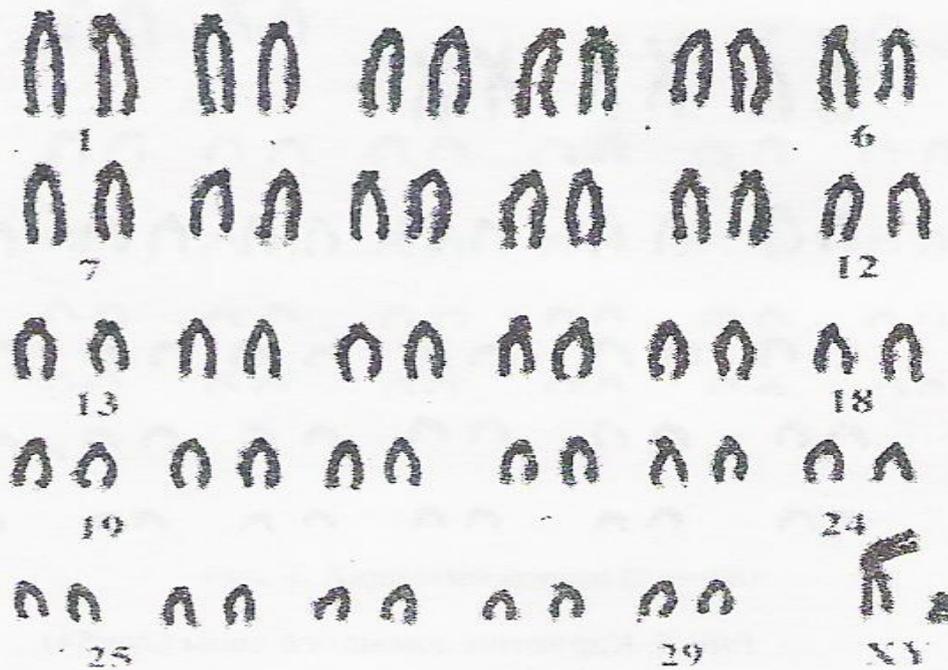


Рис. 3. Кариотип яка ($2n=60$)



Рис.4. Кариотип домашней свиньи ($2n=38$)

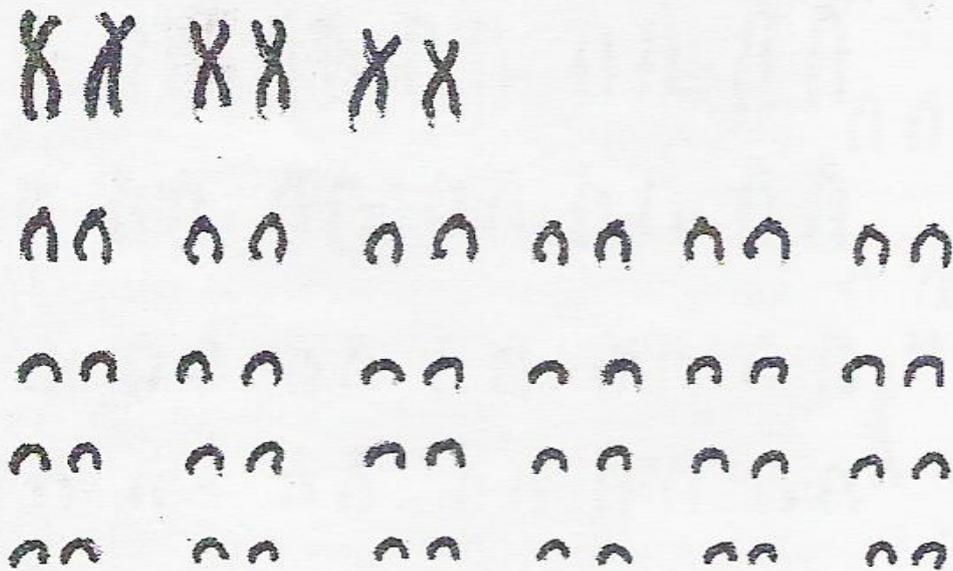


Рис. 5. Кариотип домашней овцы ($2n=54$)
(каракульская порода)

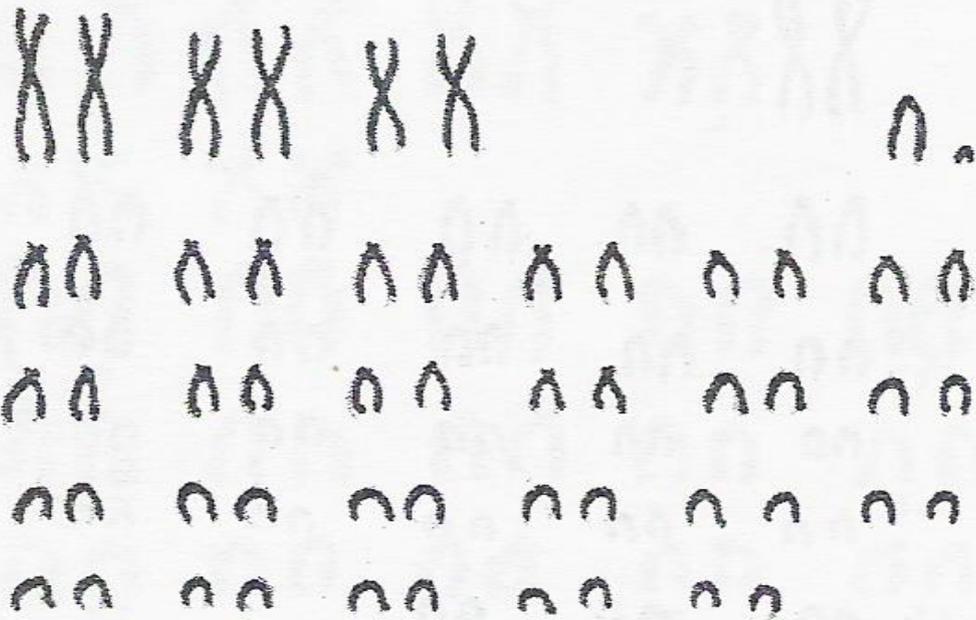


Рис. 6. Кариотип муфлона (2n=54)

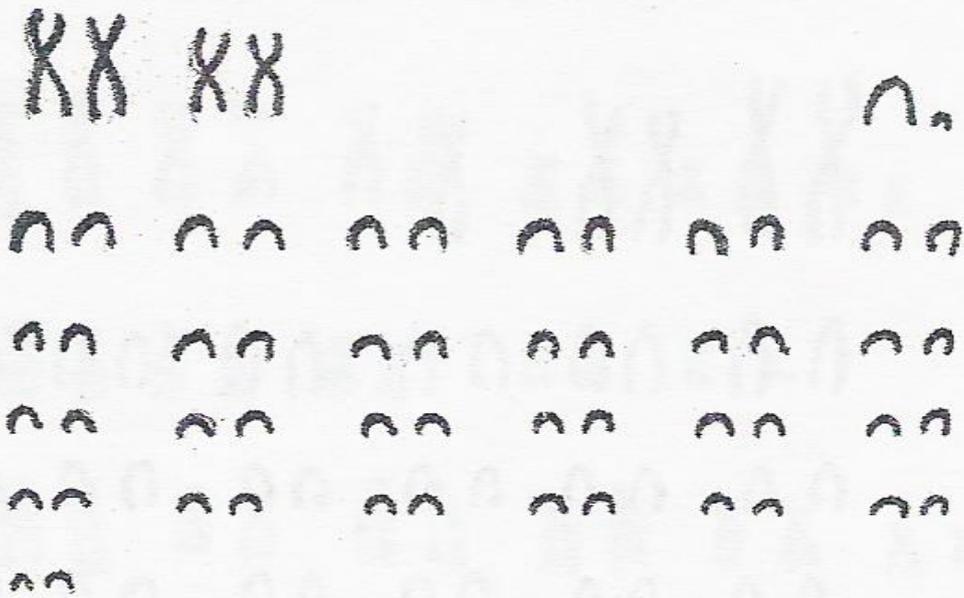


Рис. 7. Кариотип аргали (2n=56)

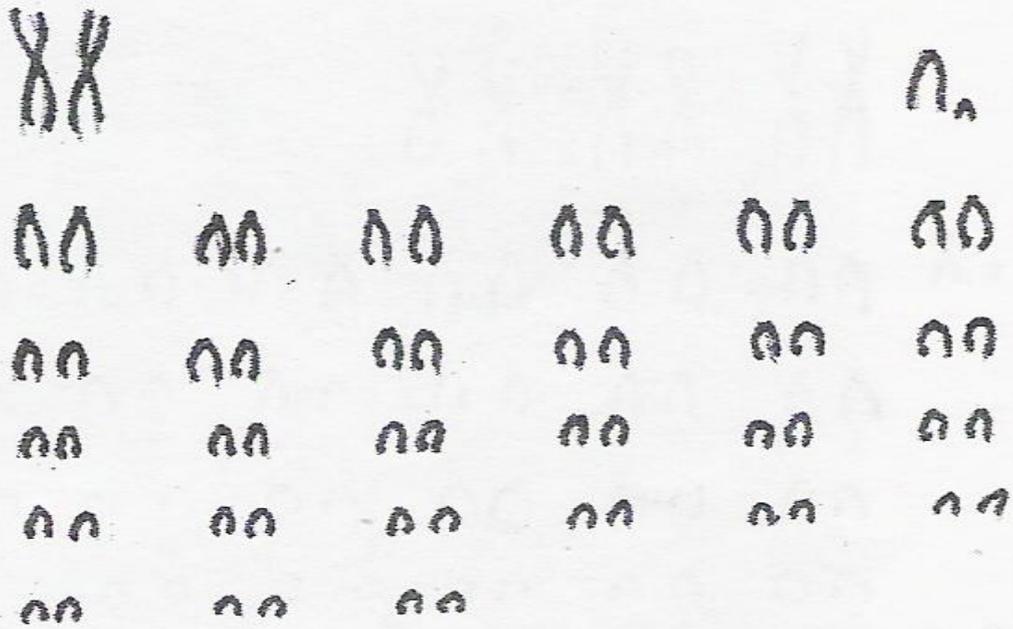


Рис. 8. Кариотип бухарского уриала ($2n=58$)

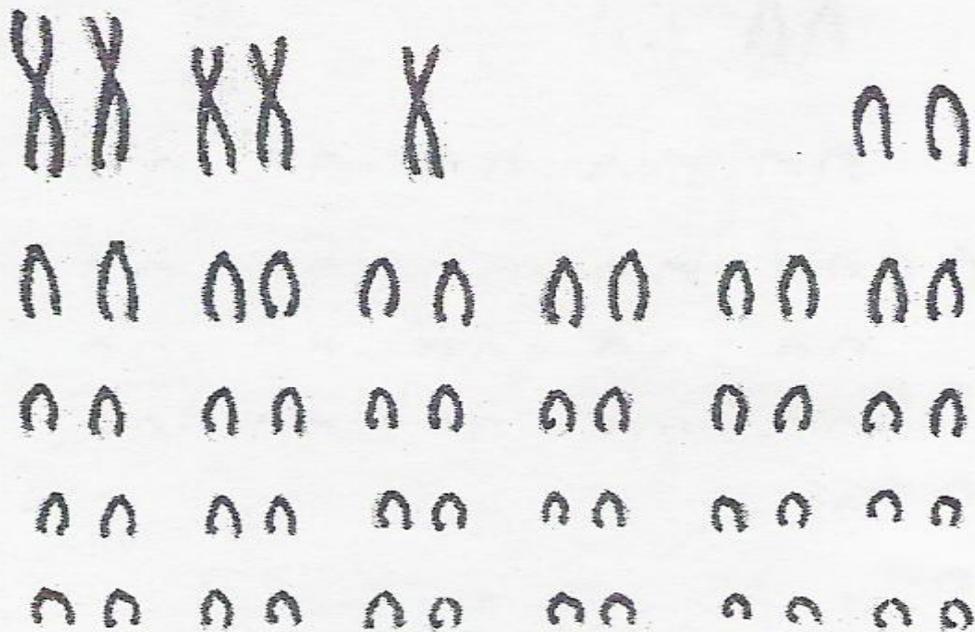


Рис. 9. Кариотип Эльбрусского барана (гибрид) $2n=55$

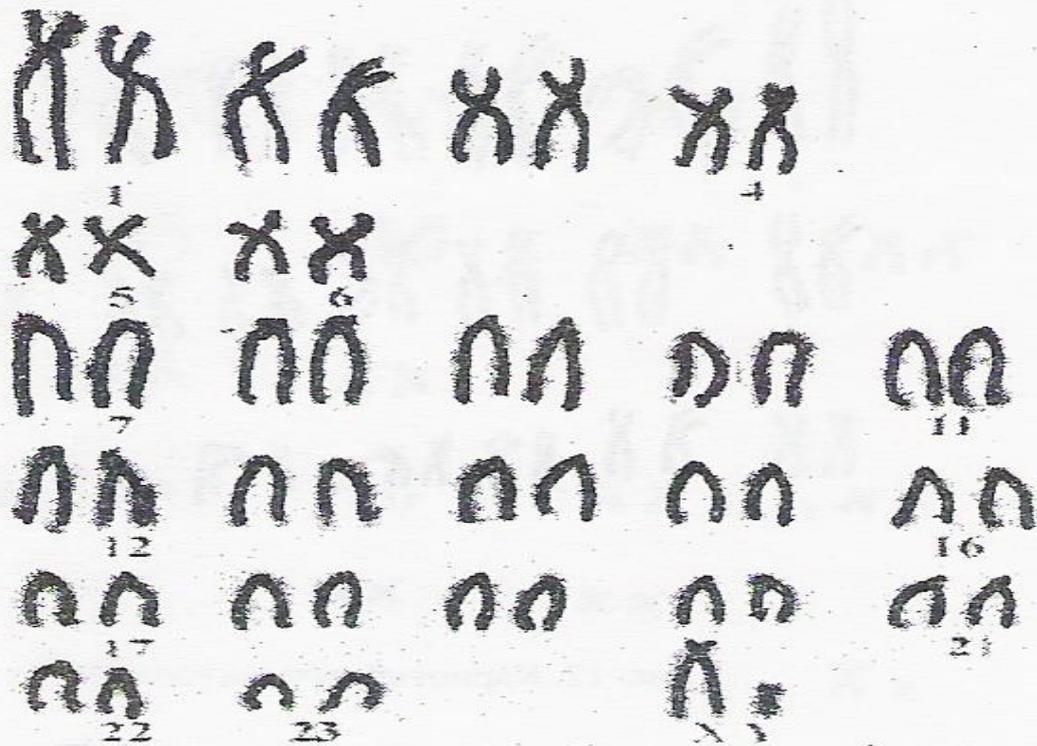


Рис. 10. Кариотип овцебыка ($2n=48$)



Рис. 11. Кариотип домашнего кролика ($2n=44$)

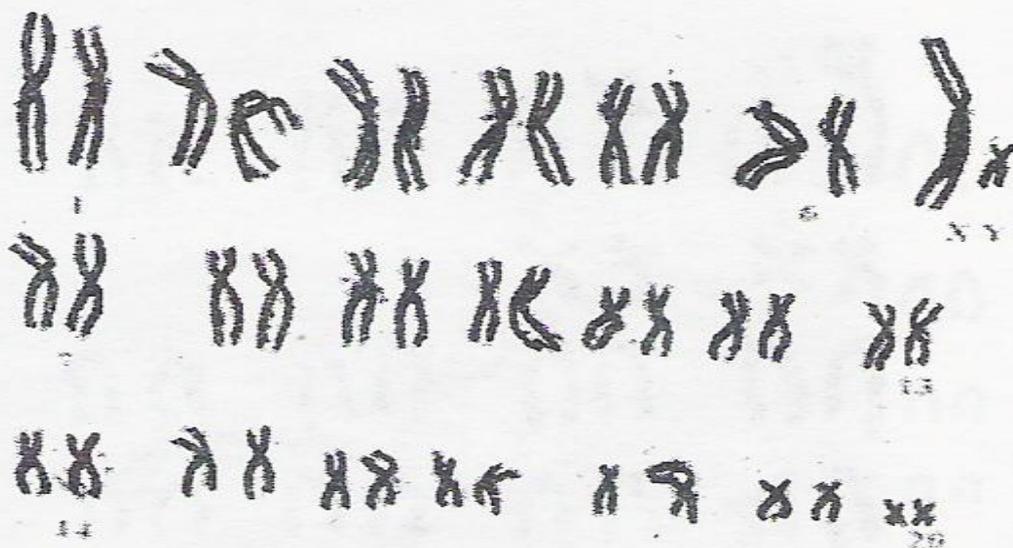


Рис. 12. Кариотип нутрии (2n=40)

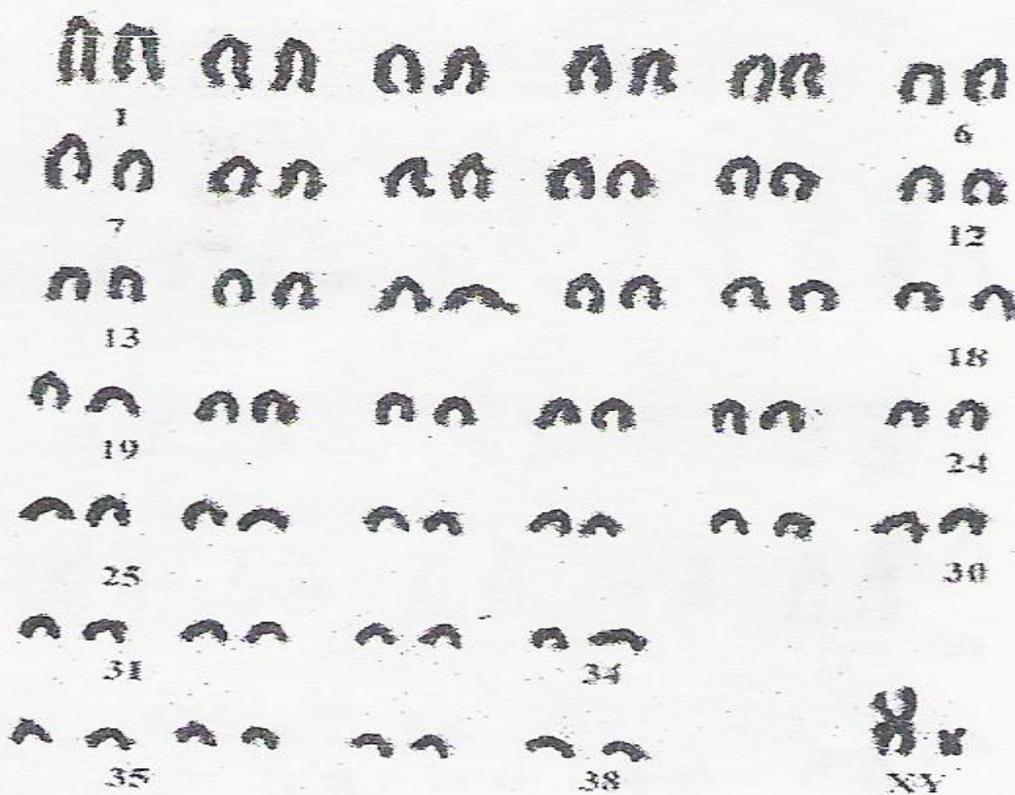


Рис. 13. Кариотип домашней собаки (2n=78)

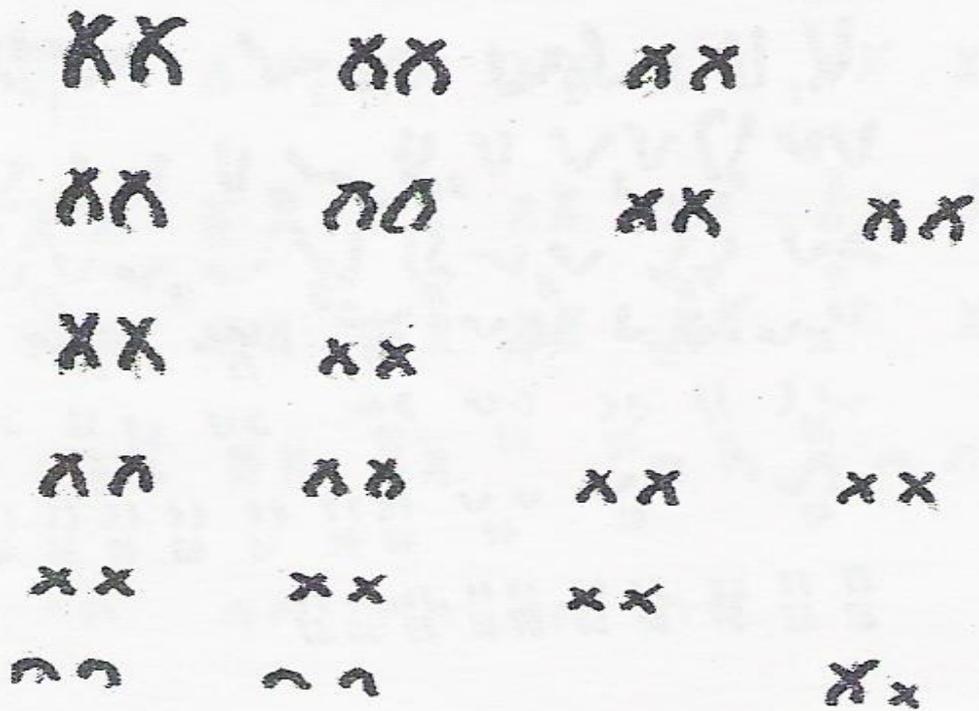


Рис. 14. Картиотип домашней кошки ($2n=38$)

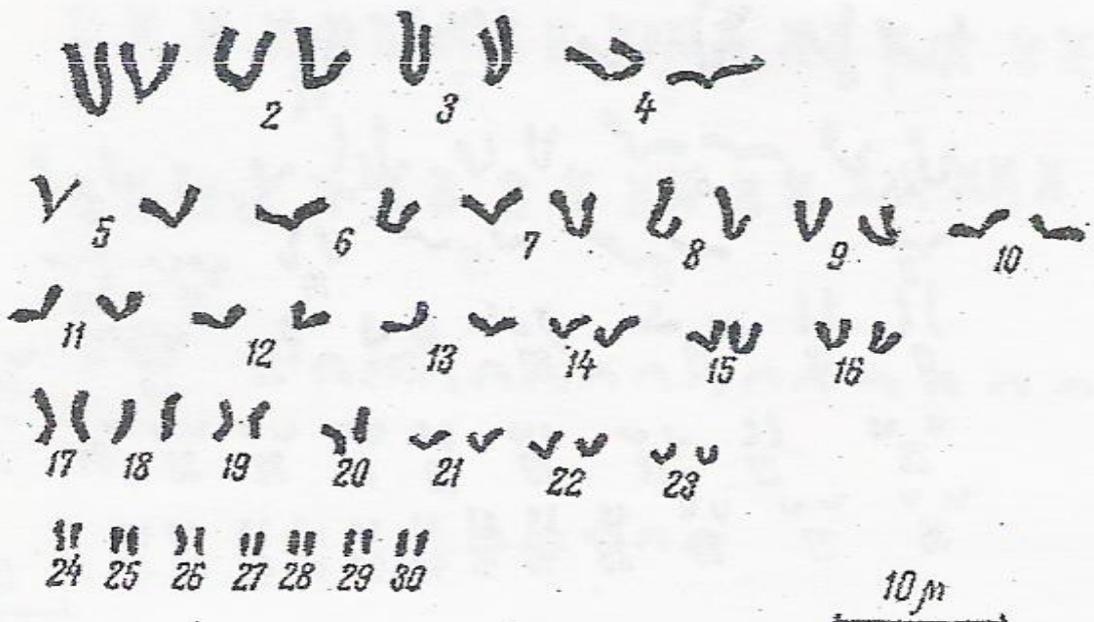


Рис. 15. Картиотип стерляди ($2n=60$)

Животные разных видов отличаются соотношением метацентриков, субметацентриков, акроцентриков и телоцентриков. Например, у крупного рогатого скота, овец, лошадей и других животных преобладают акроцентрики, у свиней имеются хромосомы всех типов (рис.2,3).

Совокупность количественных и структурных особенностей набора хромосом в соматических клетках одного вида называют **кариотипом**.

Изучение кариотипа разных видов животных и растений позволило выявить ряд общих закономерностей их строения:

1. Правило **постоянства** числа хромосом состоит в том, что ядра соматических клеток животных и растений каждого вида, содержат характерный для них, постоянный набор хромосом. Так, у крупного рогатого скота 60 хромосом, у овец 54, у свиней 38, лошадей 64, кошки 36, собаки 78, кур, индеек 80, уток 80, гусей 82, человека 46.

2. Правило **парности** хромосом. В ядрах соматических клеток хромосомы парные. Пары хромосом одинаковые по величине, по форме и строению называют **гомологичными**. Гомологичные пары образуются в результате объединения материнских и отцовских хромосом при оплодотворении (в зиготе). Парный набор хромосом в соматических клетках называют диплоидным. В половых клетках (яйцеклетках и сперматозоидах) одинарный или гаплоидный набор хромосом. В них находится по одной хромосоме от каждой пары имеющихся в соматических клетках.

3. Правило **индивидуальности** хромосом заключается в том, что хромосомы одних пар по форме, величине и строению отличаются от других.

4. Правило **непрерывности** хромосом, характеризуется тем, что перед делением соматических клеток хромосомы удваиваются, воспроизводя тем самым точные свои копии.

Кариотип женской особи отличается от кариотипа мужской особи по одной паре хромосом, получивших название **половые**. У женских особей млекопитающих половые хромосомы составляют гомологическую пару и их обозначают XX. У мужских особей половые хромосомы негомологичные – XY. У птиц женские особи имеют негомологичную пару половых хромосом (ZW), мужские – гомологичную (ZZ). Остальные хромосомы, имеющиеся у женских и мужских особей, называются **аутосомами**.

В отличие от млекопитающих и птиц важную роль в эволюции рыб (карповых, лососевых, осетровых и др.) играла полиплоидия, при которой в соматических клетках происходит кратное увеличение числа хромосом. Полиплоидом по происхождению является, например, карп, который имеет вдвое больше хромосом, чем большинство других карповых рыб (линь, лещ, плотва и др.).

У некоторых рыб в пределах одного вида наблюдается хромосомный полиморфизм (одновременное присутствие в пределах популяции нескольких форм одного и того же признака). Хромосомный полиморфизм у рыб выражается в разном числе и строении хромосом. Так, например, у горбуши $2n=52-54$, у радужной форели –58-62, осетра - 126 - 130.

Число хромосом у разных видов рыб варьирует от 12 до 248. У основных видов, представляющих интерес для товарного рыбоводства диплоидный набор хромосом следующий: карп-100, пелядь-74, радужная форель-58-62, белый амур-48, белый толстолобик-48, серебристый карась-100, сом-60, буффало-99-100, линь-48, белуга-116-118, стерлядь-60, счуха-18.

У разных видов рыб женские и мужские особи могут иметь в качестве половых хромосом как гомологичную пару (ZZ), так и негомологичную(ZW).

3. Химический состав и удвоение хромосом

Каждая хромосома содержит длинную двойную спиральную структуру, называемую молекулой дезоксирибонуклеиновой кислотой (ДНК). Молекулы ДНК имеют разную

длину в зависимости от того, в какой хромосоме они находятся. ДНК является генетическим материалом клетки.

В состав молекулы ДНК входят: углевод дезоксирибоза, фосфатный остаток, азотистые основания – аденин (А), гуанин (Г), цитозин (Ц) и тимин (Т). Согласно правилу Чаргаффа в ДНК содержание аденина равно содержанию тимина, а содержание гуанина равно содержанию цитозина.

Каждая цепочка ДНК представляет собой линейное соединение дезоксирибозы и фосфатных остатков. К дезоксирибозе присоединяется одно из четырех азотистых оснований. При этом азотистые основания располагаются в ДНК со строгой комплементарностью – если в одной цепочке ДНК к дезоксирибозе присоединяется аденин (А), то во второй цепочке, напротив, будет расположен тимин (Т); если в одной цепочке гуанин (Г), во второй - цитозин (Ц) (рис.10).

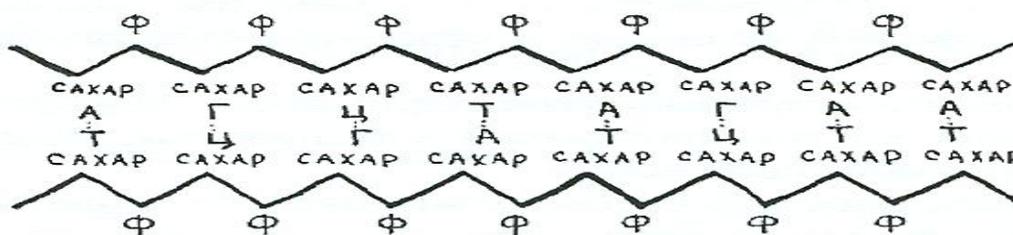


Рис.10 Схематическое изображение строения ДНК.

Азотистые основания соединяются между собой с помощью водородных связей. Соединение, состоящее из одной дезоксирибозы, одного фосфатного остатка и азотистого основания, называют нуклеотидом.

От степени спирализации или деспирализации ДНК зависит компактность хромосомы.

Одни молекулы ДНК отличаются от других соотношением, комбинацией и последовательностью расположения четырех азотистых оснований.

Реализация правила удвоения хромосом происходит за счет репликации (удвоения) ДНК.

Схематически этот процесс происходит следующим образом: перед делением клетки хромосомы максимально удлиняются путем деспирализации, находящихся в них молекул ДНК. При этом водородные связи между азотистыми основаниями рвутся и цепи расходятся, с соблюдением комплементарности азотистых оснований. С участием специфических ферментов на каждой из цепочек ДНК синтезируются новые цепочки (рис.11).

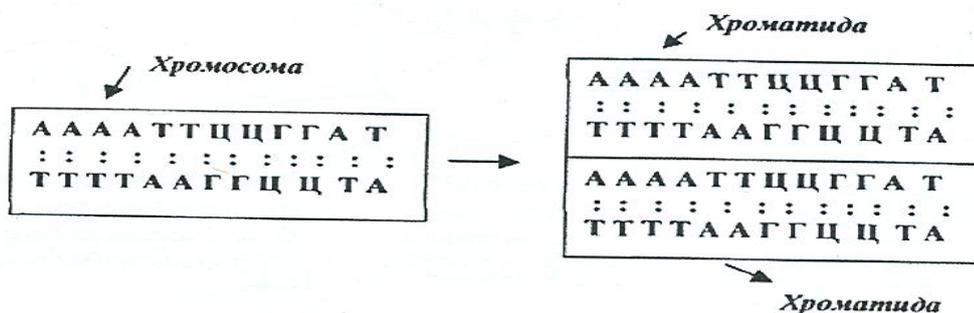


Рис.11. Схематическое изображение удвоения хромосом

В результате репликации молекул ДНК в хромосоме образуются две молекулы ДНК аналогичного строения между собой и сходные с материнской.

4. Деление клетки. Митоз

Существует два способа размножения животных: бесполое и половое. В их основе лежит деление клетки. Однако бесполое и половое размножение принципиально отличаются

друг от друга. При бесполом размножении одна клетка делится на две, каждая из которых способна воспроизвести целый организм. При половом размножении две половые клетки (мужская и женская) образуют зиготу, из которой развивается организм.

Митоз – это деление соматической клетки, в результате которого образуются две клетки с диплоидным набором хромосом. Процесс деления клетки состоит из следующих стадий: интерфазы, профазы, метафазы, анафазы и телофазы.

В синтетический период интерфазы хромосомы удваиваются и соматическая клетка, пройдя указанные стадии, делится. В образующиеся клетки от каждой хромосомы попадает по одной хроматиде, чем и обеспечивается их диплоидность (рис.12).

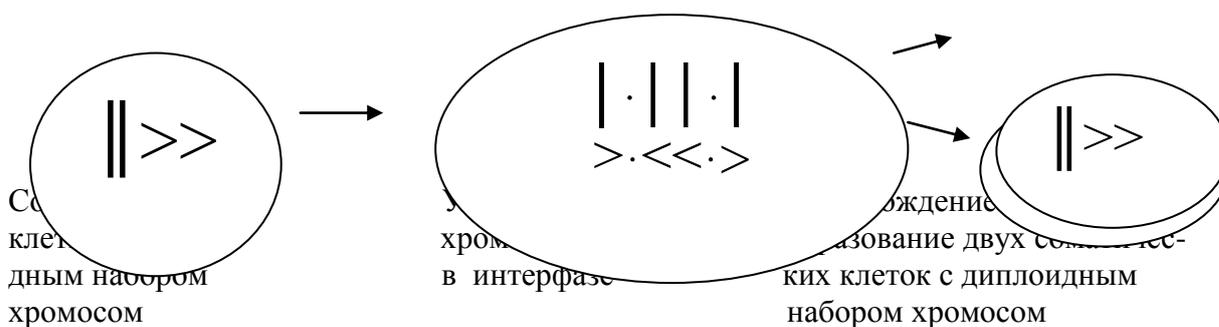


Рис.12. Схема митоза

5. Гаметогенез. Мейоз

Сельскохозяйственные животные размножаются половым путем, особенностями которого являются обязательное образование женских и мужских половых клеток (гамет) и оплодотворение.

Образование гамет называется гаметогенезом. У самок этот процесс называется оогенезом, а у самцов – сперматогенезом. Женские половые клетки – яйцеклетки образуются из соматических клеток яичников, мужские – сперматозоиды – из клеток семенников.

Процессы оогенеза и сперматогенеза в принципе сходны между собой. Различия между ними состоят только в том, что при оогенезе из одной соматической клетки образуется одна яйцеклетка, а при сперматогенезе – четыре сперматозоида.

Схематически гаметогенез можно представить следующим образом (рис.13.). Половые железы животных представлены соматическими клетками – сперматогониями (у мужских особей) и оогониями (у женских особей), которые размножаются путем митоза. В определенный период развития животных часть этих клеток превращается в сперматоциты и ооциты I порядка, которые претерпевают два быстро следующих друг за другом деления. В результате первого деления из каждого сперматоцита I порядка образуется два сперматоцита II порядка. Из одного ооцита I – один ооцит II порядка и одно полярное тельце. При этом почти вся цитоплазма сосредотачивается в ооците II. При втором делении из каждого сперматоцита II образуются по две сперматиды, которые в процессе созревания превращаются в сперматозоиды. При втором делении оогенеза из полярного тельца образуются еще два полярных тельца, а из ооцита II – одна оотида, содержащая основную часть цитоплазмы, и одно полярное тельце. Оотида в дальнейшем превращается в женскую половую клетку.

Как было отмечено выше, в половых клетках животных гаплоидный набор хромосом – от каждой пары по одной. Такой набор хромосом гаметы получают в процессе специального деления соматических клеток половых желез – мейоза.

Мейоз – это два быстро следующих друг за другом деления сперматоцитов и ооцитов I порядка, в результате которых сперматозоиды и яйцеклетки получают одинарный набор хромосом. Первое деление мейоза называют **редукционным**, второе – **эквационным**.

Каждое из делений мейоза имеет интерфазу, профазу, метафазу, анафазу и телофазу. Фазы первого деления обозначаются цифрой I, второго – II.

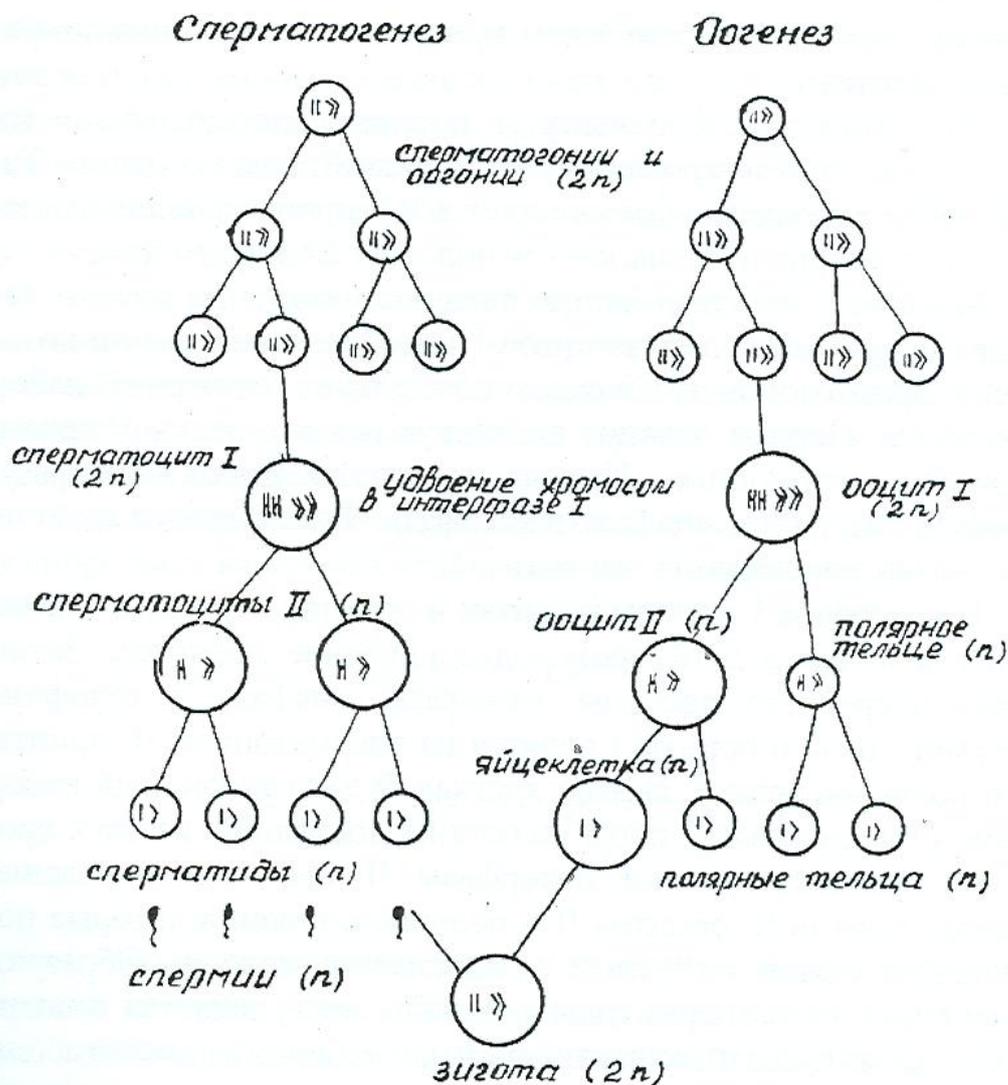


Рис.13. Схема гаметогенеза.

В интерфазе I в сперматоцитах и ооцитах I порядка за счет синтеза молекул ДНК происходит удвоение хромосом. Затем через посредство профазы, метафазы, анафазы и телофазы сперматоциты и ооциты I делятся на сперматоцит II, ооциты II и полярное тельце. В этих клетках будет гаплоидный набор хромосом (от каждой пары по одной), но состоящих из двух хроматид. После короткой интерфазы II происходит деление сперматоцитов II, ооцитов II и полярных телец, в которые попадает по одной хроматиде от каждой хромосомы. Образующиеся при этом сперматиды и ооциты превращаются в половые клетки животных с гаплоидным набором хромосом (рис.13).

Таким образом, в процессе гаметогенеза из одного сперматозоида 1 образуется четыре мужских половые клетки с гаплоидным набором хромосом, из одного ооцита 1 – одна яйцеклетка и три полярных тельца.

У некоторых видов рыб (каarp, карась) процесс оогенеза может характеризоваться отсутствием редукционного деления мейоза, что дает возможность этим видам рыб размножаться особым способом, называемым **гипогенезом**.

6. Независимое расхождение хромосом в мейозе

Расхождение гомологичных пар хромосом по половым клеткам носит случайный, независимый характер, базирующийся на теории вероятности. Это означает, что любая хромосома от одной пары с одинаковой вероятностью может попасть в одну и ту же гамету с любой хромосомой от других пар. Так как на хромосомах расположено много генов и разные пары отличаются друг от друга по их набору, то независимое расхождение хромосом по половым клеткам приводит к образованию большого количества типов гамет. Возможное число образующихся типов половых клеток у конкретного вида животных определяют по формуле 2^n , где n – число пар хромосом у вида. Так, у свиней может образоваться 524288 типов половых клеток (2^{19}), у крупного рогатого скота более одного миллиарда (2^{30}).

7. Оплодотворение

Оплодотворением называется процесс слияния мужских и женских половых клеток, в результате которого образуется зигота, дающая начало развитию нового организма.

У млекопитающих оплодотворение происходит при участии одного сперматозоида и одной яйцеклетки (моноспермия). У других классов животных в цитоплазму яйцеклетки проникает несколько сперматозоидов (полиспермия). Однако ядро яйцеклетки сливается с ядром одного сперматозоида, выбранного яйцеклеткой (избирательность оплодотворения).

При моносперии оплодотворение носит случайный характер. Это означает, что любой тип яйцеклетки может соединяться с любым типом мужской половой клетки. Случайность при оплодотворении приводит к возникновению большого числа зигот с различной комбинацией генетического материала (хромосом) родительских форм. Количество возможных типов зигот, возникающие при оплодотворении определяется по формуле $(3+1)^n$, где n – число пар хромосом для определенного вида животных.

8. Нерегулярные типы полового размножения

К нерегулярным типам полового размножения относят партеногенез, гиногенез, андрогенез.

Партеногенез – это развитие зародыша из неоплодотворенной яйцеклетки. У пчел из неоплодотворенных яйцеклеток развиваются самцы-трутни, а из оплодотворенных – рабочие пчелы, матки.

К типу партеногенетического размножения можно отнести и **гиногенез**, при котором происходит развитие зародыша из яйцеклетки исключительно за счет женского ядра. В отличие от партеногенеза, в этом случае необходимо участие сперматозоида для стимуляции развития яйцеклетки. Оплодотворение при гиногенезе не происходит.

Гиногенез встречается у некоторых видов рыб. При гиногенезе у рыб осеменение икры обязательно, но мужской геном, внесенный спермиями, неактивируется в плазме яйцеклетки. При этом число хромосом у эмбрионов сохраняется нередуцированным вследствие выпадения редукционного деления мейоза при образовании яйцеклетки. Гиногенетическое потомство, например у карпа и серебряного карася представительно самками строго материнского типа.

Гиногенетические самки рыб могут давать нередуцированные (диплоидные) гаметы, обладающие способностью оплодотворяться.

В результате оплодотворения такой яйцеклетки гаплоидным спермием, появляются рыбы с тройным набором хромосом, так, в популяции серебряного карася встречаются однополые особи с тройным хромосомным набором и обычные, двухполые с двойным набором хромосом.

Прямой противоположностью гиногенеза является **андрогенез**, при котором развитие яйца осуществляется только за счет мужских ядер, а женское ядро не принимает участия. Андрогенез имеет место в тех случаях, когда материнское ядро по какой-либо причине

погибает до оплодотворения. Если в яйцеклетку попадает один сперматозоид, несущий гаплоидный набор хромосом, то развивающийся зародыш или нежизнеспособен, или мало жизнеспособен. При полиспермии ядра двух сперматозоидов могут сливаться, и тем самым обеспечить диплоидность яйца, из которого разовьется жизнеспособный организм. Андрогенные особи всегда бывают только мужского пола. Развитие андрогенных особей до взрослого состояния было получено у тутового шелкопряда.

Вопросы для самоконтроля

1. Что называется кариотипом? Основные закономерности строения кариотипа?
2. Из чего состоят хромосомы?
3. Типы метафазных хромосом?
4. Какие хромосомы называют аутосомами? половыми?
5. Какой кариотип у основных видов сельскохозяйственных животных?
6. Что такое хроматида, как и когда она образуется?
7. Чем отличаются кариотипы женского и мужского организма?

Список литературы

1. **Бакай, А.В.** Практикум по ветеринарной генетике/А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко и др.- М.: КолосС, 2010.-301 с.
2. **Генетика**, учебник для вузов / Под редакцией академика РАМН В.И. Иванова.- М.: «Академкнига», 2006.- 638с.
3. **Гинтер, Е.К.** Медицинская генетика / Е.К. Гинтер - М.: Медицина, 2003.- 448с.
4. **Дубинин, Н.П.** Общая генетика / Н.П. Дубинин - Л.: Наука, 1986
5. **Жигачев, А. И.** Практикум по ветеринарной генетике / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, В.Л. Петухов - М.: Колос, 2011.- 286 с.
6. **Зацаринин, А.А.** Ветеринарная генетика: учеб. пособие /А.А. Зацаринин, Г.Г. Марченко // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2014. - 163 с.
7. **Инге-Вечтомов, С. Г.** Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений/С. Г. Инге-Вечтомов.-2-е издание, переработанное и дополненное – Спб.:Издательство Н-Л, 2010. – 720 с.
8. **Петухов, В.Л.** Ветеринарная генетика / В.Л. Петухов, А.И. Жигачев, Г.А. Назарова – М.: Колос, 1996.- 384 с.

Лекция №2

Продуктивность, признаки и свойства животных.

1. Продуктивность животных

Продуктивность - важнейшее свойство живых организмов, используемое в народном хозяйстве и вся работа биотехнологов направлена на увеличение продуктивности при снижении себестоимости продукции.

Основные виды продукции животных - молоко, мясо, шерсть, пушнина, яйцо, в рыбоводстве - товарная рыба, икра, растений – урожайность, микроорганизмов – интенсивность роста, ферменты. Формирование и изменчивость уровня продуктивности живых организмов определяется двумя основными факторами - наследственностью и условиями внешней среды.

2. Качественные, количественные, селекционные признаки

Признак - это морфологическое или физиологическое свойство живого организма, формирующегося под влиянием наследственности и условий среды.

Выделяют две группы признаков - качественные и количественные.

Качественные признаки характеризуются словесным описанием и измерению не поддаются (масть животных, рогатость, группы крови, типы чешуйчатости рыб, цвет зерна гороха, интенсивность роста колонии микроорганизмов, тип синтезируемого фермента и др.)

Количественные признаки измеряются и выражаются в определенных единицах (удой молока, количество образуемых икринок, величина плода яблок, количество синтезируемого пенициллина и др.)

Любой признак может находиться в различных состояниях (альтернативное состояние). Например: окраска шерстного покрова животного (масть) может быть черной, белой, красной, черно-пестрой; удой молока от одной коровы может быть 1000, 2000, 6000 кг.; тип чешуйного покрова у карпа - чешуйчатый, разбросанный, зеркальный, линейный, кожистый; величина плода яблок крупная, мелкая; тип синтезируемого химического вещества (молочная кислота или сероводород).

Селекционные признаки - это те признаки, по которым ведется строгий отбор особей. Например, у коров молочных и молочно-мясных пород селекционными признаками является: экстерьер и конституция, удой молока за лактацию, содержание жира и белка в молоке за лактацию, развитие вымени и сосков, скорость молокоотдачи, воспроизводительные качества. В рыбоводстве селекционными признаками являются живая масса рыб, жизнестойкость, воспроизводительные качества и др. В растениеводстве – урожайность, содержание клетчатки в зерне. В микробиологии – количество синтезируемого вещества.

3. Формирование и развитие признаков

У живых организмов признаки формируются и развиваются в процессе многих биохимических реакций, протекающих под влиянием определенных, биологических катализаторов - ферментов. Ферменты имеют белковую природу и строго специализированы для отдельных биохимических реакций.

Для того или иного типа обмена веществ в организме животного синтезируется комплекс ферментов: для углеводного обмена одни ферменты, для обмена белков - другие и т.д. Например для того, чтобы у животного была черная шерсть в его организме должен синтезироваться черный пигмент - меланин. Меланин в процессе биохимических реакций образуется из аминокислоты тирозин. Из тирозина синтезируются и другие вещества, например тироксин, адреналин, гомогентизиновая кислота и др. Чтобы из тирозина

образовалось какое то конкретное вещество, необходим соответствующий набор ферментов, отличительный для других биохимических реакций. Для образования меланина - один, для образования адреналина - другой.

По химическому составу ферменты-белки представляют собой определенную совокупность аминокислот. Основных аминокислот 20. Половина из них заменимые, т.е. могут синтезироваться в организме, другая половина - незаменимые. Они должны попадать в организм из внешней среды. Незаменимые аминокислоты - валин, лейцин, изолейцин, метионин, триптофан, аргинин, гистидин.

Специфика строения белковых молекул, в том числе ферментов и гормонов, устанавливается наличием в них определенных аминокислот и порядком их расположения в полипептидных цепях. Этим определяется их биологическая функция. Так, например, различие в аминокислотном строении двух гормонов окситоцина и вазопрессина состоит в том, что в окситоцине на третьем месте стоит аминокислота изолейцин, на восьмом - лейцин, а у вазопрессина соответственно - фенилаланин и аргенин. Эти небольшие изменения в строении двух гормонов определяют разную их функцию. Вазопрессин регулирует кровяное давление, а окситоцин вызывает сокращение матки при родах и оказывает влияние на процесс молокоотдачи. Аминокислотное строение белков кодируется в ДНК.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем обусловлена продуктивность животных?
2. Что такое признак? Виды признаков?
3. Действие ферментов на формирование и развитие признаков?

Список литературы

1. **Жигачев, А. И.** Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, А.В. Вилль, О.Г. Шараськина – М.: Колос, 2009. – 232с. - ISBN 978-5-9532-0682-2.
2. **Марченко, Г.Г.** Разведение сельскохозяйственных животных / Г.Г. Марченко, К.В.Барышникова, А.А. Зацаринин – Саратов: ФГОУ ВПО СГАУ, 2005. – 260 с. (ISBN не предусмотрен).
3. **Бакай, А.В.** Практикум по ветеринарной генетике/А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко и др.- М.: КолосС, 2010.-301 с. - ISBN: 978-5-9532-0661-7.

Лекция №3 ГЕН, ГЕНОТИП, ГЕНОФОНД, ФЕНОТИП

1. Понятие и функция гена. Генетический код

Участок ДНК, кодирующий и контролирующий синтез одной полипептидной молекулы белка называют **геном**. Одну из цепочек молекул ДНК, на которой кодируется аминокислотное строение белка называют ДНК - смысловой. Каждая аминокислота кодируется тройкой азотистых оснований ДНК-смысловой цепочки (триплетом). Так, например, аминокислота фенилаланин кодируется триплетами ААА, ААГ; тирозин - АТА, АТГ; гистидин - ГТА, ГТГ и тд.

Система расположения азотистых оснований (А, Т, Г, Ц) ДНК, определяющая аминокислотное строение белковых молекул, называют **генетическим кодом**. Реализация генетической информации гена в виде молекулы белка с конкретным аминокислотным строением происходит в цитоплазме на рибосомах с участием РНК (рибонуклеиновой кислоты).

Выделяют три типа РНК и-РНК (информационные или матричные РНК), т-РНК (транспортные РНК), р-РНК (рибосомальная РНК).

РНК - одноцепочная молекула, состоящая из молекул сахара - рибозы, остатков фосфорной кислоты и четырех оснований - аденина, гуанина, цитозина и урацила.

В процессе синтеза белка и-РНК через комплементарность азотистых оснований переписывает на себя информацию о строении белковой молекулы. Этот процесс называют **транскрипцией**. После этого и-РНК поступает в цитоплазму и по ее программе на рибосомах с участие т-РНК и р-РНК **происходит синтез белка - трансляция**.

Последовательность расположения аминокислот в синтезируемой белковой молекуле зависит от последовательности расположения азотистых оснований в молекуле и-РНК. Каждая тройка азотистых оснований (триплет) в и-РНК соответствует месту включения определенной аминокислоты в белковую молекулу (табл.1).

По своему строению т-РНК напоминает клеверный листок. Она имеет антикодон, состоящий из трех азотистых оснований, который определяет место прикрепления т-РНК к соответствующему комплементарному триплету и-РНК. Например, на и-РНК триплет ААА, то на антикодоне т-РНК - УУУ.

Кроме этого на т-РНК есть триплет ЦЦА к которому крепится аминокислота. Роль т-РНК - доставлять аминокислоты к месту синтеза белка и выстраивать их в определенной последовательности, соответствующей триплетам на и-РНК и антикодоне т-РНК.

Таблица 1

Последовательность расположения азотистых оснований в триплетях и-РНК для разных аминокислот

ААА } лизин	АГА	АЦА	} треонин
ААГ }	АГГ	АЦГ	
	ЦГУ } аргинин	АЦУ	
ААУ } аспарагин	ЦГЦ	АЦЦ	} аланин
ААЦ }	ЦГА	ГЦУ	
	ГГУ	ГЦЦ	
ГАА } глутаминовая	ГГУ	ГЦА	} глицин
ГАГ } кислота	ГГЦ	ГЦГ	
	ГГА		
ГАУ } аспарагиновая	ГГГ	УЦУ	} цистеин
ГАЦ } кислота		УЦЦ	
	УГУ } цистеин	УЦА	
УАУ } тирозин	УГЦ	УЦА	} серин
		20	

УАЦ		УЦГ	
ЦАУ гистидин	УУА	АГУ	
ЦАЦ	УУГ	АГЦ	
	ЦУЦ лейцин		
	ЦУУ	ЦЦУ	
ЦАА } глутамин	ЦУА	ЦЦЦ пролин	
ЦАГ }	ЦУГ	ЦЦА	
		ЦЦГ	
УУУ } фенилаланин	АУЦ	} изолейцин	АУГ метионин
УУЦ }	АУУ		
	АУА		
ГУА } валин		УГГ триптофан	
ГУГ }			
ГУУ }			
ГУЦ }			

T-РНК строго специализированы по аминокислотам, доставляемым к месту синтеза белка.

Схема процесса транскрипции и трансляции представлена на рисунке 14.

ДНК	AAA	GGA	ATA	TTT	CAA	TTA	TGA
и-РНК	УУУ	ЦЦУ	УАУ	AAA	ГУУ	AAU	АЦУ
Антикодоны Т-РНК	AAA	GGA	AUA	УУУ	CAA	УУА	УГА
Аминокислоты в белке	Фенилаланин	Пролин	Тирозин	Лизин	Валин	Аспарагин	Треонин

Рис.14 Схема синтеза белка

Регуляция синтеза белков в клетке осуществляется посредством механизма индукции - репрессии, открытого Ф. Жакобом и Ж. Моно. Гены, кодирующие строение соответствующих белков, называют **структурными**. Они располагаются в хромосоме в порядке протекания биохимической реакции с участием соответствующих ферментов. Работу структурных генов регулирует **ген-регулятор**. Он кодирует синтез специального белка, называемого **репрессором**.

Работой структурных генов управляют гены, не имеющие кодирующих функций и называемых **акцепторными** (ген-оператор).

Система структурных, акцепторных и регуляторных генов составляют **оперон**. Акцепторные гены оперона высокой специфичностью и к ним присоединяются только определенные молекулы белка, в т.ч. репрессор, подавляющий активность структурных генов.

Синтез белков-ферментов активируется индуктором, в качестве которого служит вещество необходимое для данного белка-фермента (рис. 15)

Когда белок на данном опероне не синтезируются, репрессор, вырабатываемый геном-регулятором, соединен с геном оператором (акцептором).

Синтез белка начинается под влиянием индуктора, который соединяется с репрессором и инактивирует его. В результате этого ген-оператор переходит в активное состояние и начинается синтез и-РНК. Если индуктора нет, то репрессор прекращает синтез белка путем соединения с геном-оператором.

У высших животных в регуляции работы генов важную роль играют гормоны, клеточные мембраны и т.д.

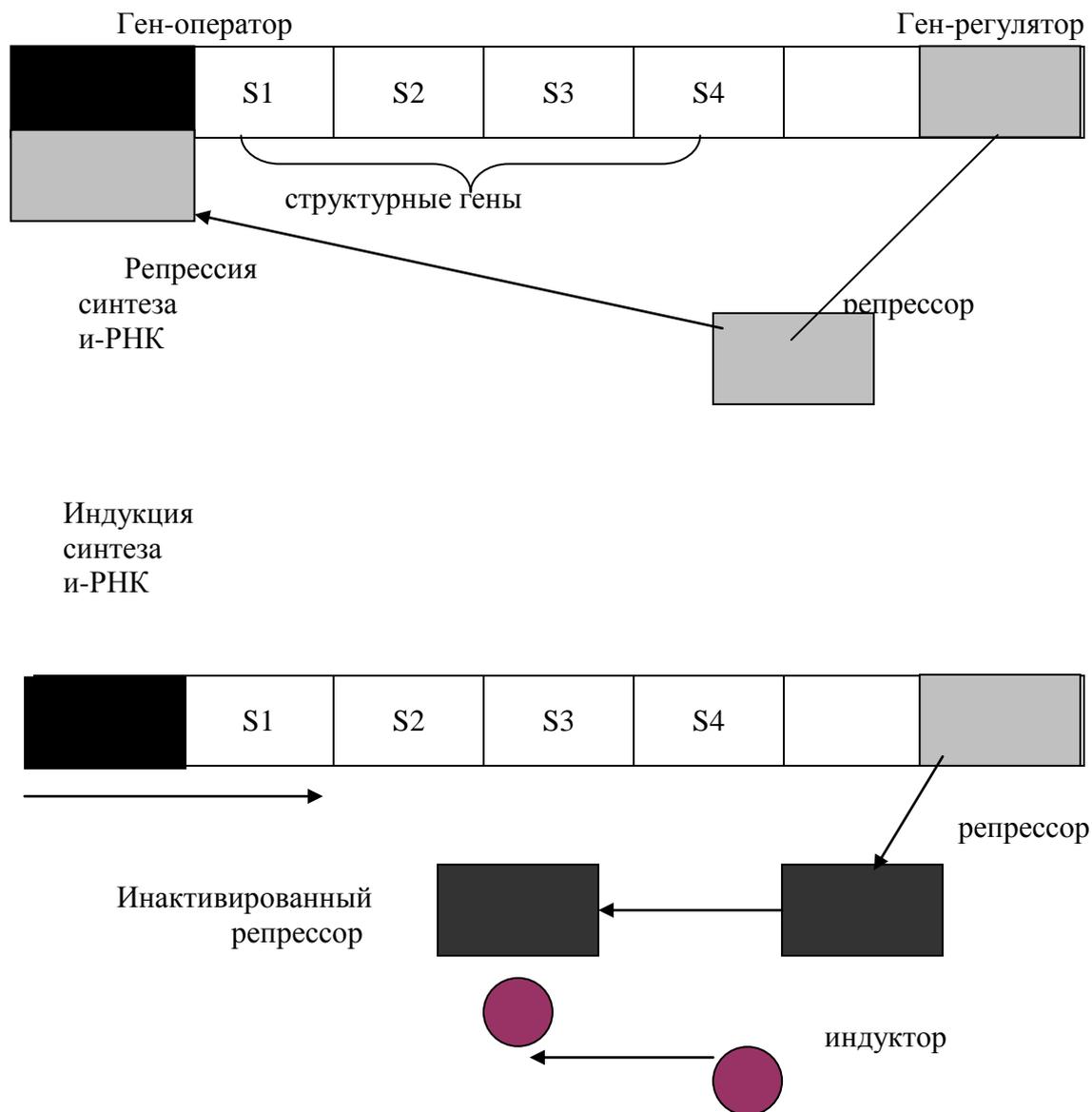


Рис.15 Схема регуляции синтеза белка

Гены подразделяются на доминантные; рецессивные; вредные (в том числе летальные и полуметалетальные); структурные; регуляторные.

Гены располагаются в хромосомах в определенном месте (локусе). Однако существуют гены, способные перемещаться из одной хромосомы в другую или из одного локуса в другой. Такие гены называют транспозонами.

В гене имеются участки, кодирующие строение белковой молекулы и участки, не содержащие генетической информации. Первые участки называют экзонами, вторые - интронами.

Доминантные гены это те гены, которые подавляют действие рецессивных. Вредные гены - это гены, снижающие продуктивность, воспроизводительные качества животных, вызывающие различные отклонения от нормы и т.д.

2. Гомозиготность, гетерозиготность и гемизиготность

Гомологичные пары хромосом одинаковые по набору одноименных генов.

Каждый организм получает один комплект генов, вместе с хромосомами от матери, другой - от отца.

Пару генов, находящихся в одном и том же месте гомологичных хромосом называют **аллельной парой**.

Если аллельные гены действуют на развитие признака одинаково, организм называют **гомозиготным** по данному гену. Если оба аллельных гена доминантные, говорят о доминантной гомозиготе, если рецессивные - о рецессивной гомозиготе.

Если аллельные гены различаются в своем действии на развитие признака (один доминантный, другой рецессивный), организм называют **гетерозиготным** по данному гену. Одинарный набор генов в половых хромосомах называют **гемизиготным**.

Абсолютных гомозигот или гетерозигот по всем генам в природе не бывает.

3. Генотип. Генофонд. Фенотип

Под **генотипом** понимают совокупность всех генов организма. Генотип может быть гомозиготным, гетерозиготным и гемизиготным.

В пределах группы, животные отличаются своими генотипами, что обуславливает различие их по признакам и свойствам.

Генофонд - это набор генов у определенной группы животных (стада, породы, вида).

Под **фенотипом** понимают признаки и свойства организма, поддающихся учету и являющихся результатом действия генов и условий среды.

4. Роль генотипа и среды в формировании фенотипа

В генотипе запрограммирован весь комплекс белков-ферментов, нужных для формирования и развития фенотипа животного. В этом и заключается его роль.

Реализация этой программы осуществляется под влиянием условий внешней среды.

При одном и том же генотипе, под влиянием условий среды отдельные признаки фенотипа могут изменяться в пределах так называемой **нормы реакции**, определяемой генотипом. Так, например, при различном уровне кормления животного у него изменяются признаки продуктивности и развития. Но эти изменения будут происходить в пределах нормы реакции.

У животных одни признаки в большей степени зависят от условий среды (удой молока, прирост массы тела, настриг шерсти и др.), другие - от генотипа (процент жира в молоке, тонина шерсти и др.).

Основная масса качественных признаков, в основном, обусловлена генотипом (группа крови, масть, форма ушей, тип чешуи у рыб форма листьев у растений, цвет колоний микроорганизмов и др.).

Вопросы для самоконтроля:

1. Что называют генетическим кодом?
2. Какие процессы называют транскрипцией? Трансляцией?
3. Механизм действия аллельных генов?
4. Понятие генотип, генофонд.
5. Формирование фенотипа у животных?

Список использованной литературы:

1. **Бакай, А.В.** Практикум по ветеринарной генетике / А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко и др. - М.: КолосС, 2010. - 301 с. - ISBN: 978-5-9532-0661-7.
2. **Жигачев, А. И.** Практикум по ветеринарной генетике / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, В.Л. Петухов - М.: Колос, 2011. - 286 с. - ISBN: 978-5-9532-0736-2.

Лекция №4 Изменчивость.

1. Понятие и классификация изменчивости

Изменчивость - это явление несходства между отдельными животными, группами, породами и видами в развитии у них тех или иных признаков. Изменчивость признаков животных служит основой для выведения новых пород сельскохозяйственных животных и рыб.

В зависимости от причин, приводящих к изменению признаков у животных, изменчивость подразделяют на ненаследственную (модификационную) и наследственную (генетическую). Наследственная изменчивость в свою очередь подразделяется на комбинативную, мутационную и корреляционную.

2. Комбинативная изменчивость

Комбинативная изменчивость возникает у животных в результате комбинирования генетического материала (генов, хромосом) при образовании половых клеток в мейозе. (независимое распределение хромосом по половым клеткам, кроссинговер) и случайного характера оплодотворения. На основе комбинативной изменчивости осуществляется совершенствование продуктивных и племенных качеств животных, создаются новые породы. Она является ключевым моментом при разработке методов разведения животных.

3. Корреляционная изменчивость

Корреляционной изменчивостью называют такую, при которой с изменением одного признака у животных изменяется и другой, с ним коррелирующий. Корреляция может быть положительной - когда с увеличением одного признака, другой также увеличивается и отрицательной - когда с увеличением одного признака, другой уменьшается.

Для характеристики корреляционной изменчивости вычисляют коэффициент корреляции (r), выражающегося обычно в долях от единицы.

Корреляционная связь может быть слабой при значении r до 0,5, средней от 0,51 до 0,69, высокой от 0,7 до 1.

В качестве примера, по данным различных авторов, между удоем молока от коров и содержанием жира в нем отмечается слабая положительная или отрицательная корреляция; между удоем и количеством молочного жира - высокая положительная; обхватом вымени у коров и удоем - слабая и средняя положительная связь; между средней массой поросят при рождении и средней массой поросят при отъеме - от средней до высокой корреляционной связи; между густотой шерсти у овец и настригом шерсти, массой тела и массой руна - слабая положительная связь.

Изучение корреляционной изменчивости имеет важное значение, поскольку на ее основе проводится косвенный отбор животных. Это означает, что если, например, мы оцениваем и отбираем поросят по живой массе при рождении, то заведомо, при наличии положительной корреляции, проводим отбор и по живой массе поросят при отъеме. У поросят с более высокой живой массой при рождении будет такая же масса при отъеме.

4. Мутационная изменчивость

4.1. Понятия и определения

Термин «мутация» был введен в генетику голландским ученым Г. де Фризом.

Мутациями называют изменения признаков и свойств организма животных, обусловленных нарушением строения гена, структуры хромосом и количественных изменений числа хромосом кариотипа. Мутации могут возникнуть на любом этапе онтогенеза, но чаще всего в эмбриональный период. Процесс возникновения мутаций

называется мутагенезом. Он может быть спонтанным (возникающим без вмешательства человека) и индуцированным (вызывается искусственно человеком с помощью определенных факторов). Факторы, способные вызвать у животных мутации, называют мутагенами.

Организмы, у которых произошли мутации, получили название мутантов.

4.2. Классификация мутаций

В зависимости от изменений наследственного материала мутации подразделяют на хромосомные и генные. Хромосомные мутации в свою очередь подразделяются на геномные и структурные.

К геномным мутациям относятся такие, которые связаны с изменением числа хромосом в кариотипе - полиплоидия, гетероплоидия. Структурные хромосомные мутации обуславливаются нарушением строения хромосом. Их еще называют хромосомными абберациями. К ним относятся делеция, инверсия, дупликация, фрагментация, транслокация.

Генные (точковые) мутации являются следствием изменения структуры ДНК. Мутантные гены могут быть доминантными и рецессивными. Чаще рецессивными. По характеру влияния мутантных генов на контроль синтеза белков они подразделяются на гипоморфные, гиперморфные, антиморфные, неоморфные и аморфные. Кроме классификации мутаций, обусловленных изменением генетического материала, их классифицируют по фенотипу. Согласно этой классификации выделяют мутации морфологические, физиологические, биохимические, соматические, генеративные (мутации в половых клетках и зиготе).

4.3. Хромосомные мутации

Полиплоидия. При полиплоидии в ядрах соматических клеток наблюдается кратное увеличение полных хромосомных наборов. Если в нормальной клетке диплоидный набор хромосом $2n$, то в полиплоидной клетке может быть $3n$, (триплоид), $4n$ (тетраплоид), $5n$ (пентаплоид) и т.д. Полиплоидия широко распространена среди растений. Полиплоидные растительные организмы более высокоурожайны и хорошо приспосабливаются к экстремальным условиям среды.

Помимо обычных тетраплоидов, у растений существуют аллоплоиды (амфиплоиды), представляющие собой гибридов с удвоенным набором хромосом разных видов.

У животных полиплоидия встречается редко. Среди животных полиплоидным организмом является золотистый хомячок, в кариотипе которого тройной набор хромосом (44). Зафиксирован случай рождения триплоидного мальчика (69 хромосом), с общей недоразвитостью. Обнаружены тетраплоидные эмбрионы коров, которые погибают в 16-дневном возрасте.

Установлена полиплоидия в отдельных клетках животных. Обнаружена связь между полиплоидией клеток и гепертрофией мышц и лейкозом у крупного рогатого скота.

Довольно широко полиплоидия распространена среди рыб. Из 1400 кариотипически изученных видов более 150 являются полиплоидами (каarp, серебристый карась и др.). Среди осетровых обнаружены тетра- и даже октоплоидные виды.

Гетероплоидия (анеуплоидия). При гетероплоидии происходит увеличение или уменьшение числа хромосом в клетке на одну, реже на две. Особей, имеющих одну лишнюю хромосому, называют трисомиками, а при отсутствии одной хромосомы - моносомиками.

Гетероплоидия является причиной возникновения у животных некоторых патологий.

Структурные хромосомные мутации (хромосомные абберации).

Делеция - потеря средней части хромосомы.

Инверсия - оторвавшийся участок хромосомы прикрепляется к месту разрыва другим концом.

Дупликации - удвоение какого-либо участка хромосом.

Фрагментации - распадение хромосомы на части.

Транслокации - обмен частями негомологичных хромосом или прикрепление участка или целой хромосомы от одной пары к другой. Транслокация акроцентриков называется Робертсоновской транслокацией.

Кольцевые хромосомы образуются при наличии двух кольцевых нехваток и соединении измененных концов.

Изохромосомы возникают в результате поперечного деления хромосомы в центромере.

Один из источников хромосомного полиморфизма у рыб является Робертсоновские транслокации. При этом количество ДНК в ядре не изменяется, а количество хромосом уменьшается.

4.4. Причины хромосомных мутаций

Одной из причин возникновения полиплоидов является эндомитоз, при котором происходит удвоение хромосом, расхождение хроматид к полюсам, но деления самой клетки не происходит. В результате этого в клетке увеличивается число хромосом. Другой причиной полиплоидии может быть нерасхождение хромосом в мейозе, которая приводит к образованию диплоидных гамет. При слиянии такой гаметы с гаплоидной образуется триплоид. Чаще всего это происходит при образовании яйцеклеток.

Хромосомные aberrации возникают как результат ломки, разрывов и последующих соединений хромосом новым способом.

Хромосомные мутации являются следствием воздействия на организм различных мутагенных факторов.

4.5. Генные (точковые) мутации

При гипоморфных генных мутациях уменьшается количество белковых молекул, синтезируемых под контролем мутантного гена; при гиперморфных мутациях, наоборот, увеличивается.

К антиморфным генным мутациям относятся те, при которых мутантный ген вызывает образование белка, тормозящего синтез или действие белковой молекулы, контролируемой исходным геном.

Неоморфные генные мутации отличаются тем, что мутантный ген контролирует синтез белковой молекулы, строение которой отличается от молекулы, синтезируемой под контролем исходного гена.

В случае, когда мутантный ген перестает контролировать синтез белков, мутацию называют аморфной.

При генных мутациях в структуре ДНК происходят изменения, связанные с удалением, добавлением или заменой азотистых оснований. Это приводит к изменению аминокислотного строения белковой молекулы и, как следствие, к изменению соответствующего признака организма.

Как и хромосомные, генные мутации возникают под воздействием мутагенных факторов. Генные мутации могут быть полезными, вредными и нейтральными. Полезные генные мутации являются фактором эволюции животных.

4.6. Мутагенные факторы. Антимутагены

Мутагенные факторы подразделяются на физические, химические и биологические.

К физическим мутагенным факторам относятся ионизирующие излучения, ультрафиолетовые лучи, низкая или повышенная температура.

Химическими мутагенами являются вещества химической природы, способные вызвать мутации. Это, например, алкилирующие соединения, аналоги азотистых оснований, акридиновые красители, азотная кислота, формальдегид, пестициды, гербициды и др.

К биологическим мутагенам относятся некоторые вирусы, бактерии, гельминты, растительные экстракты и др.

С целью получения направленных мутаций в рыбоводстве в качестве мутагенных факторов используют этиленамин, нитрозоэтилмочевину, диметилсульфат, эти соединения способны повышать генные мутации и хромосомные перестройки.

С целью предотвращения мутаций у животных важное значение имеет экологический мониторинг (слежение) среды их обитания, предусматривающий оценку различных факторов на мутагенность, определение характера и уровня химических веществ в почве, в воде, кормах и теле животных, исключение источников ионизирующих излучений.

Антимутагены - это вещества, способные снижать частоту мутаций. К ним относятся витамины (А, В, С, К), аминокислоты (аргинин, гистидин, метионин и др.), некоторые ферменты (каталаза, пероксидаза и др.), отдельные фармакологические средства (интерферон, гексамидин и др.).

4.7. Репарация ДНК

Процесс восстановления первоначальной структуры поврежденной молекулы ДНК называется репарацией.

Известно несколько механизмов репарации. Наиболее хорошо изучен фотореактивация и темновая репарация.

Фотореактивация осуществляется специальным ферментом, активируемого светом и устраняющего дефекты ДНК, возникающие под действием ультрафиолетовых лучей.

Темновая репарация направлена на исправление повреждений ДНК, вызванных химическими и физическими мутагенами. Схематически она осуществляется следующим образом: фермент эндонуклеаза выявляет, удаляет и расширяет поврежденный участок молекулы ДНК. Фермент ДНК - полимеразы синтезирует удаленный участок, располагая нуклеотиды комплементарно второй, неповрежденной цепи ДНК. Фермент лигаза скрепляет синтезированные ДНК-полимеразой фрагменты, в результате чего поврежденная нить приобретает первоначальную структуру.

Репарация ДНК происходит до синтетического периода интерфазы.

Если в молекуле ДНК одновременно на одном и том же участке повреждаются обе цепи, то такие повреждения не восстанавливаются и возникают генные (точковые) мутации.

4.8. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И.Вавилова

Изучая мутации у разных видов растений, Н.И.Вавилов установил, что они характеризуются сходными наследственными изменениями. На основании этого он сформулировал закон, сущность которого состоит в следующем: виды и роды, генетически близкие, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть существование параллельных форм у других видов и родов. Чем ближе генетически расположены в общей системе роды, тем полнее сходство в рядах их изменчивости.

В преломлении к животным это означает, что если, например, у крупного рогатого скота в результате мутации произошло изменение какого-либо признака, то такое - же изменение может произойти и у других видов животных.

4.9. Индуцированный мутагенез

Под индуцированным мутагенезом понимают изменение наследственного материала организма путем воздействия на него мутагенными факторами.

Большую работу и важные открытия в области индуцированного мутагенеза сделаны Г.Н.Надеоном, Г.С.Филиновым, М.Е.Лобашевым, И.А.Ранпонтром.

Основной целью применения индуцированного мутагенеза является увеличение генетической изменчивости за счет новых мутаций, на основе которых становится возможным получение организмов с новыми качествами, пригодными для селекции.

Индукцированный мутагенез широко применяется в растениеводстве и рыбоводстве.

В растениеводстве целью индуцированного мутагенеза является повышение урожайности сельскохозяйственных культур, устойчивости их к неблагоприятным факторам и болезням, улучшение качества продукции. В качестве мутагенных факторов в растениеводстве используют радиацию и определенные химические вещества. В растениеводстве путем применения индуцированного мутагенеза выведены новые сорта яровой пшеницы, подсолнечника, фасоли, свеклы и др.

В рыбоводстве направление индуцированного мутагенеза состоит в получении полезных мутаций, положительно влияющих на рост, выживаемость, устойчивость к заболеваниям рыб.

На рыбах в основном используется метод химического мутагенеза (этиленимин, нитрозоэтилмочевина, диметилсульфат и др.).

Для получения мутаций обычно обрабатывают половые клетки (икру, сперму) или ранние зародыши рыб.

В основном, потомство рыб, обработанных мутагенными факторами характеризуются пониженной выживаемостью и повышенным числом уродливых особей, что является следствием индуцированных вредных мутаций. Однако среди рыб, полученных в процессе индуцированного мутагенеза обнаруживались особи превышающие по темпу роста лучших контрольных рыб более чем в два раза. Такие особи могут быть объектом селекции в товарном рыбоводстве.

4.10. Индуцированный гиногенез

Под индуцированным гиногенезом (развитие зародыша без участия отцовской наследственности) понимают получение геногенетического потомства у видов рыб, размножающихся обычным половым путем. Работу по индуцированному гиногенезу ведутся с 1913 года. К настоящему времени геногенетическое потомство получено у карпа, белого амура, белого толстолобика, форели и др.

Индукцированный гиногенез состоит из следующих этапов:

1. Путем применения различных мутагенов, обычно высоких доз радиации, разрушают хромосомы спермиев. При этом облученные спермии сохраняют способность активно двигаться в воде, проникать в яйцеклетку и побуждать ее к развитию;

2. Воздействуя на неоплодотворенную икру низкими или высокими температурами («температурные шоки»), путем объединения двух гаплоидных наборов материнских хромосом яйцеклетки и второго редуцированного тельца, восстанавливают диплоидность яйцеклеток;

3. Для побуждения яйцеклеток к развитию их обрабатывают генетически инактивированной спермой.

Эффективность индуцированного гиногенеза у разных видов рыб не одинакова. Например, у карпа она составляет 56 %, у камбалы 92 %, у форели 25 %, у белого амура 23 %.

Индукцированный гиногенез сопровождается увеличением гомозиготности генотипа рыб, что отрицательно сказывается на их жизнеспособности, воспроизводительных качествах и устойчивости к заболеваниям. Несмотря на это его успешно применяют во многих селекционно-генетических работах с рыбами, в частности для получения высокогомозиготных линий (семейств), которые используются в промышленных скрещиваниях.

5. Ненаследственная изменчивость

Модификационная изменчивость возникает у животных под влиянием условий среды и широко распространена в природе.

Количественные признаки (удой, живая масса, яйценоскость и др.) характеризуется большой модификационной изменчивостью, поскольку их формирование и развитие в

значительной степени определяются факторами среды (уровень кормления, климат, условия содержания и т.д.). Однако под влиянием среды любой признак организма изменяется в определенных границах, называемых нормой реакции. Она определяется генотипом. Наиболее ценными являются животные с большой нормой реакции.

6. Методы изучения изменчивости

Для изучения величины признаков у животных, изменчивости их, взаимосвязи между ними, определения доли влияния на изменчивость различных факторов используют математические методы.

Применение методов математики к биологическим объектам получило название биометрия. В основном методы биометрии применяют в отношении количественных признаков.

Абсолютное значение количественного признака по каждому животному в отдельности, выраженное в цифрах, называют вариантой и условно обозначают буквой V.

Каждый признак у отдельного животного может иметь разную степень выраженности. Явление несходства животных по какому-либо признаку в изучаемой группе называют – варьированием или изменчивостью. Варьирование признака у каждого животного определяется нормой реакции и зависит от условий среды и генотипа.

Объектом исследований в биометрии являются признаки не единичных животных, а определенной группы называемой совокупностью. Она бывает генеральной и выборочной (случайной).

Все животные, интересующие исследователя, составляют генеральную совокупность.

Выборочная совокупность – это часть генеральной. Она может быть большой и маленькой. Если выборочная совокупность состоит из 30 и более животных она считается большой выборкой, до 30 – малой.

В большинстве случаев, из-за сложности проведения исследований, пользуются малой выборочной совокупностью.

Чаще всего, для научных и производственных целей, с помощью методов биометрии определяют следующие статистические величины:

X или M – среднюю арифметическую;

σ (сигма), lim (лимит), C_v (коэффициент изменчивости). Эти величины характеризуют изменчивость в совокупности;

td – критерий достоверности различий между группами животных по одноименному признаку;

P – уровень достоверности межгрупповых различий;

r – коэффициент корреляции;

R – коэффициент регрессии;

h^2 – коэффициент наследуемости.

Для определения доли влияния какого-либо фактора на изменчивость признака проводят дисперсионный анализ.

Методика вычисления, указанных выше и других величин для больших и малых выборочных совокупностей различна. В книге приводится методика расчета основных, наиболее часто употребляемых статистических величин для малой выборочной совокупности.

Средняя арифметическая (\bar{X}) – является основным показателем, характеризующим совокупность по величине изучаемого признака. Она показывает среднее значение признака, приходящегося на одно животное в совокупности (средний удой, среднюю живую массу и т. д.).

Среднюю арифметическую используют для характеристики любой группы животных по уровню средней продуктивности или по какому-либо другому показателю. Средняя арифметическая величина абстрактная и выражается в единицах, в которых измеряется изучаемый признак (кг, л, см и т. д.).

При малом числе животных в совокупности техника расчета средней арифметической заключается в суммировании вариантов и делении полученной суммы на количество особей в выборке. В этом случае формула для вычисления средней арифметической имеет вид:

$$\bar{X} = \frac{\sum V}{n}, \text{ где}$$

\bar{X} - средняя арифметическая; V – величина варианты; n – число животных в выборке.

Размах изменчивости (lim) наиболее простой способ определения величины изменчивости. Он определяется по разнице между максимальным и минимальным значением признака в совокупности:

$$\text{lim} = V_{\max} - V_{\min}$$

Чем больше лимит, тем большей изменчивостью признака характеризуется совокупность.

Среднее квадратическое отклонение (σ) является основной статистической величиной, характеризующей изменчивость признака у животных совокупности. Она величина именованная и выражается в тех же единицах, что и средняя арифметическая. Чем больше величина σ , тем и изменчивость признака в совокупности будет выше.

В пределах $\pm 3\sigma$ размещается 99.7% всех вариантов совокупности. Это позволяет определить в выборке максимальное и минимальное значения признака.

При небольшом количестве животных в исследуемой группе σ определяют по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (V - \bar{X})^2}{n - 1}}, \text{ где}$$

V – варианта; \bar{X} - средняя арифметическая; n – число животных в совокупности.

Для получения необходимых величин при вычислении σ значение признака у животных совокупности заносят во вспомогательную таблицу и проводят их обработку (табл.2), вычислив предварительную \bar{X} .

Таблица 2

Вспомогательная таблица для вычисления σ

Варианты V	Разница (+, -) V - \bar{X}	Квадрат разницы (V - \bar{X}) ²
$\sum V =$	$\sum (V - \bar{X}) = 0$	$\sum (V - \bar{X})^2 =$

Коэффициент изменчивости или вариации (C_v) выражается в процентах. Вычисляют его для определения степени изменчивости признака в совокупности и при необходимости сравнения между собой изменчивости разных признаков.

Если значение C_v будет до 10%, степень изменчивости считается низкой, от 11 до 15% - средней, больше 15% - высокой. Коэффициент изменчивости определяют по формуле:

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{X}} * 100$$

Ошибки статистических величин. Количественную характеристику того или иного признака у животных генеральной совокупности мы делаем на основании статистических величин, при обработке данных о признаке животных случайной выборочной совокупности.

Характеристика генеральной совокупности на основе таких величин недостаточно точна и имеет те или иные отклонения.

Статистические ошибки показывают, в каких пределах могут отклоняться от статистических величин генеральной совокупности частные величины, полученные на

основании конкретных выборочных совокупностей. Ошибки статистических величин обозначаются буквой m с индексом внизу, показывающим для какой величины вычислена ошибка: m_{σ} - ошибка средней арифметической; m_{Cv} - ошибка коэффициента изменчивости.

Статистическую величину и ее ошибку принято записывать рядом:

$$\bar{X} \pm m_x; \sigma \pm m_{\sigma}; Cv \pm m_{Cv}$$

Такая форма записи означает, что вычисленная статистическая величина для конкретной выборки отличается от статистической величины генеральной совокупности на значение ошибки, в сторону увеличения или уменьшения.

Статистические ошибки вычисляют по следующим формулам:

Ошибку средней арифметической:

$$m_x = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$$

Ошибку коэффициента изменчивости:

$$m_{Cv} = \pm \frac{Cv}{\sqrt{2n}}$$

Из приведенных формул вытекает что, величина ошибки статистической величины зависит от изменчивости признака в совокупности и от числа особей в ней. Она может быть сведена к минимуму отбором достаточного количества животных.

По величине статистического параметра можно судить о надежности полученных результатов. Если статистическая величина превышает свою утроенную ошибку ($\bar{X} > 3m_x$; $\sigma > 3m_{\sigma}$; $Cv > 3m_{Cv}$), то она достоверно характеризует генеральную совокупность.

Определение достоверности между средними арифметическими двух выборок.

В биологических экспериментах особое внимание обращают на различие между средними показателями величины признака у двух групп животных. На основании этого судят об эффективности проводимых исследований. При этом особенно важно оценить статистическую достоверность разницы, т. е. определить, можно ли данное различие считать закономерным, характерным для всей генеральной совокупности /разница достоверна/, или же оно случайно /недостоверно/, и в следующих опытах может не подтвердиться.

Например, в результате соответствующих опытов было установлено, что величина удоя молока от коров одной группы составила:

$$\bar{X}_1 \pm m_{x1} = 3575 \pm 125 \text{ кг } n=25,$$

в другой: $\bar{X}_2 \pm m_{x2} = 3001 \pm 108 \text{ кг } n=25.$

Разница в средних величинах составила 574 кг.

Достоверно ли это различие, закономерно ли оно? Ответ на этот вопрос может дать лишь вычисление критерия достоверности различий

$$td = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{m_{x1}^2 + m_{x2}^2}}$$

где: \bar{X}_1 и m_{x1} - средняя арифметическая и ее ошибка в первой из сравниваемых групп животных.

\bar{X}_2 и m_{x2} - средняя арифметическая и ее ошибка для второй группы животных.

В качестве \bar{X}_1 берется большая величина.

Если значение $td \geq 2$, разность между двумя средними арифметическими считается достоверной. В противном случае различия будут недостоверными.

$$td = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{m_{X1}^2 + m_{X2}^2}} = 3575 - 3001 / \sqrt{(125^2 + 108^2)} = 3,48 \text{ т. е. больше } 2.$$

Следовательно, различие в молочной продуктивности двух групп животных достоверно. Коровы первой группы более продуктивны, чем животные второй.

Таблица 3

Стандартные значения критерия Стьюдента

у	P=0,95	P=0,99	P=0,999	у	P=0,95	P=0,99	P=0,999
1	12.7	63.7	637.0	13	2.2	3.0	4.1
2	4.3	9.9	31.6	14-15	2.1	3.0	4.1
3	3.2	5.8	12.9	16-17	2.1	2.9	4.0
4	2.8	4.6	8.6	18-20	2.1	2.9	3.9
5	2.6	4.0	6.9	21-24	2.1	2.8	3.8
6	2.4	3.7	6.0	25-28	2.1	2.8	3.7
7	2.4	3.5	5.3	29-30	2.0	2.8	3.7
8	2.3	3.4	5.0	31-34	2.0	2.7	3.6
9	2.3	3.3	4.8	35-42	2.0	2.7	3.5
10	2.2	3.2	4.6	43-62	2.0	2.7	3.5
11	2.2	3.1	4.4	63-175	2.0	2.6	3.4
12	2.2	3.1	4.2	176 и	2.0	2.6	3.3

Наблюдаемая закономерность характерна для всей генеральной совокупности и подтверждается в следующих исследованиях. На основании вычисленного значения td с учетом числа животных в сравниваемых группах принято определять уровень достоверности разницы – P . Существует три уровня достоверности: $P \geq 0.95$; $P \geq 0.99$; $P \geq 0.999$. Разница считается недостоверной, если $P < 0.95$. Наиболее высокая степень достоверности межгрупповых различий при $P \geq 0.999$.

Достоверность разницы определяется по таблице Стьюдента, в которой приведены значения $у$ и td для разного уровня достоверности (табл.3).

$у$ – число степеней свободы. Для малых выборок определяется по формуле: $у = n_1 + n_2 - 2$; для больших: $у = n_1 + n_2$;

n_1 – число животных в одной группе,

n_2 – число животных во второй группе.

На основании выше рассмотренного примера определим уровень достоверности. В таблице Стьюдента находим значение $у$, оно в нашем примере равно $48/25 + 25 - 2/$. Против выявленного в таблице значения td для разного уровня достоверности – 2.0 для $P = 0.95$; 2.7 для $P = 0.99$; 3.5 для $P = 0.999$. Вычисленное значение td для выше приведенного примера 2.28, т. е. больше табличного значения, где $P = 0.95$. Это выражается как $P > 0.95$.

Следовательно, различие в содержании общего белка в крови телят разных групп относится к низкому уровню достоверности.

Вывод. Биометрическая обработка данных показала достоверность разницы в содержании общего белка в крови телят разных групп. Следовательно, у животных первой группы общего белка в крови больше, чем у второй.

Коэффициенты корреляции (r) и регрессии (R) характеризуют взаимосвязь между количественными признаками у животных. Коэффициент корреляции вычисляют по формуле:

$$r = \frac{\sum XY - \frac{\sum X * \sum Y}{n}}{\sqrt{C_x * C_y}}, \text{ где}$$

x и $у$ – значения вариант первого и второго признаков, n – число животных в группе.

$$C_x = \sum X^2 - \frac{\sum X^2}{n}; C_y = \sum Y^2 - \frac{\sum Y^2}{n}.$$

Для получения необходимых величин, используемых в формулах при вычислении r пользуются вспомогательной таблицей 4.

Таблица 4

Вспомогательная таблица для вычисления

Варианты одного Признака X	Варианты другого признака Y	X*Y	X ²	Y ²
$\sum X =$	$\sum Y =$	$\sum X * Y =$	$\sum X^2 =$	$\sum Y^2 =$

Достоверность корреляционной связи устанавливают на основании, вычисленного критерия достоверности (t_r) и таблицы Стьюдента (табл.3)

$$t_2 = \frac{r}{m_r},$$

где

t_r – критерий достоверности коэффициента корреляции.

$$m_2 = \sqrt{\frac{1-r}{n-2}}$$

Коэффициент регрессии (R) отображает связь между признаками в именованных величинах (кг, см, % и т. д.). Он показывает насколько изменится один признак, если другой, коррелирующий с ним изменится на какую-то определенную величину (единицу измерения). Регрессия может быть положительной и отрицательной.

Коэффициенты регрессии вычисляют по формулам:

$$R_{X/Y} = \frac{\sum X * Y - \frac{\sum X * \sum Y}{n}}{\sum Y^2 - \frac{\sum Y^2}{n}};$$

$$R_{Y/X} = \frac{\sum X * Y - \frac{\sum X * \sum Y}{n}}{\sum X^2 - \frac{\sum X^2}{n}}.$$

При вычислении коэффициентов регрессии пользуются вспомогательной таблицей 4.

Величина $R_{X/Y}$ показывает, насколько изменится признак обозначенный через “X”, если другой признак “Y” изменится на единицу (на 1 кг, 1 см, 1%, и т. д.).

Величина $R_{Y/X}$, наоборот, показывает насколько изменится признак, обозначенный через “Y”, при изменении коррелирующего с ним признака “X” на единицу.

Вопросы для самоконтроля:

1. Понятие изменчивости? Ее виды?
2. Применение комбинативной и корреляционной изменчивости для племенных животных?
3. Что такое мутация? Мутагенез? Классификация мутаций?
4. Виды хромосомных мутаций? Структурные хромосомные мутации?
5. Причины возникновения мутаций?
6. Что относится к генным мутациям?
7. Использование антимуагенов?
8. Как осуществляется репарация ДНК?
9. Чем характеризуется ненаследственная изменчивость?

Список использованной литературы:

1. **Бакай, А.В.** Практикум по ветеринарной генетике/А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко и др.- М.: КолосС, 2010.-301 с. - ISBN: 978-5-9532-0661-7.
2. **Вострилов, А.В.** Практикум по животноводству /А.В. Вострилов, И.Н.Семенова - СПб.: ГИОРД, 2011.-368 с. - ISBN 978-5-98879-128-7.
3. **Жигачев, А. И.** Практикум по ветеринарной генетике / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, В.Л. Петухов - М.: Колос, 2011.- 286 с. - ISBN: 978-5-9532-0736-2.

Лекция №5

Наследование количественных признаков.

1. Особенности наследования количественных признаков

Количественные признаки имеют сложную структуру и детерминируются многими генами (полигенный тип наследования).

Уровень развития количественного признака зависит от соотношения доминантных и рецессивных генов в генотипе животного, действия генов-модификаторов, факторов внешней среды и других.

В большинстве случаев количественные признаки наследуются промежуточно относительно родительских форм. Вместе с тем, у животных, при наличии эффекта гетерозиса, количественные признаки могут быть развиты лучше, чем у родителей и может наблюдаться их депрессия у потомков, полученных при родственном спаривании. У животных развитие и изменчивость одних количественных признаков (тонина шерсти, содержания жира в молоке, скорость молокоотдачи и др.) в большей степени определяется генотипом, других (удой молока, прирост живой массы, *настриг шерсти и др.*) – факторами внешней среды.

2. Наследуемость количественных признаков

Под наследуемостью признака понимают степень зависимости его развития и изменчивости от генотипа животного.

Для характеристики наследуемости количественного признака вычисляют коэффициент наследуемости (h^2). Он выражается в долях единицы или в процентах. Если, например, вычисленный коэффициент наследуемости равен 0,3 или 30%, то это означает, что развитие и изменчивость количественного признака на 30% зависит от генотипа и 70% от факторов внешней среды.

Наиболее распространенным методом вычисления h^2 является определения его значения через коэффициент корреляции:

$$h^2 = 2r \text{ д/м или } h^2 = r \text{ д/м.}$$

Первая формула используется в случае, если признак ограничен полом; вторая – если признак можно учесть у обоих родителей.

Величина коэффициента наследуемости находится в зависимости от породной принадлежности животных; методов разведения, применяющихся в стаде; уровня и направленности селекционного процесса; условий внешней среды и других факторов. Поэтому коэффициенты наследуемости признаков определяют в каждом стаде в отдельности.

По данным разных авторов h^2 , например, для удоя молока у коров колеблется от 0,04 до 0,6; содержания жира в молоке – от 0,17 до 0,70; характера лактационной кривой – от 0,10 до 0,30; живой массы свиней – от 0,11 до 0,53; молочности свиноматок – от 0,12 до 0,61; массы тела у карпа – 0-0,3; длина тела у карпа – 0,03.

Чем выше h^2 признака, тем более эффективным будет отбор животных по этому признаку.

3. Повторяемость количественных признаков

Под повторяемостью признака понимают степень сохранения животными уровня продуктивности текущего года (сезона) в последующие годы (сезоны) при сохранении обычных условий кормления и содержания.

Для определения повторяемости признака вычисляют коэффициент повторяемости - r_w . С этой целью наиболее широко используют метод определения коэффициентов корреляции между признаками у одной и той же группы животных за 2 смежных периода, например, удоем молока за I и III лактации, настриг шерсти с овец за 1-ую и 2-ю стрижки и т.д., т.е. по формуле:

$$r_w = r.$$

r_w может определяться также и дисперсионным методом.

r_w - относительная величина и имеет численные значения от 0 до 1. Чем больше варьирует, изменяется признак, тем меньше будет показатель повторяемости.

По величине коэффициента повторяемости судят о степени повторяемости признака: при $r_w < 0,4$ - повторяемость признака слабая, $r_w = 0,4 - 0,7$ - средняя и $r_w > 0,7$ - высокая. Чем выше численное значение r_w , тем более стабилен, постоянен признак.

Коэффициент повторяемости может быть использован для прогнозирования и ранней оценки животных. Чем больше величина коэффициента повторяемости, тем более устойчивы показатели данного признака у животного в различные периоды жизни.

Именно, поэтому если величина r_w по какому - то признаку получена в раннем возрасте, то можно прогнозировать будущую продуктивность животного, т.к. при большом постоянстве признака он и при последующих измерениях будет близок к тому, что получено по первому его измерению.

4. Использование при отборе коэффициентов наследуемости и повторяемости

Под отбором понимают систему оценки признаков и свойств животных, с последующим сохранением для дальнейшего разведения наиболее ценных и удалением худших особей из стада.

Коэффициент наследуемости может быть использован при определении (прогнозировании) селекционного эффекта за определенный отрезок времени. Эффект селекции устанавливается по формуле:

$$SE = h^2 \times Sd$$

где SE-селекционный эффект, показывающий степень наследственного улучшения нового поколения по сравнению с предыдущим;

Sd-селекционный дифференциал. Это разница между средней продуктивностью отобранных для воспроизводства животных (плем ядра) и средней продуктивностью данного стада.

$Sd = \bar{X}_1$ отобранной группы - \bar{X}_1 популяции.

Если нужно определить эффект селекции за один год, то показатель селекционного эффекта за поколение следует разделить на интервал между поколениями(t).

$$SE = \frac{SE}{t}$$

Интервал между поколениями - это период между рождением родителей и рождением потомков у их детей. В среднем для крупного рогатого скота он составляет 4-5 лет, для свиней-2-2,5 года, для овец - 4-4,5 года, для лошадей - 10-13 лет, для кур-1,5 года.

Зная величину h^2 и Sd можно рассчитать среднюю продуктивность потомства от животных отобранной группы:

$$\bar{X}_1 \text{ потомства} = \bar{X}_1 \text{ популяции} + Sd \times h^2$$

Коэффициент повторяемости r_w используют для оценки животных в раннем возрасте, с последующим прогнозом степени развития у них признаков и свойств, через какой-то отрезок времени.

Вопросы для самоконтроля

1. Наследуемость количественных признаков?
2. Для чего используют коэффициент повторяемости?
3. Определение повторяемости признака?

Список использованной литературы

1. **Бакай, А.В.** Практикум по ветеринарной генетике/А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко и др.- М.: КолосС, 2010.-301 с. - ISBN: 978-5-9532-0661-7.
2. **Вострилов, А.В.** Практикум по животноводству /А.В. Вострилов, И.Н.Семенова - СПб.: ГИОРД, 2011.-368 с. - ISBN 978-5-98879-128-7.
3. **Жигачев, А. И.** Практикум по ветеринарной генетике / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, В.Л. Петухов - М.: Колос, 2011.- 286 с. - ISBN: 978-5-9532-0736-2.

Лекция №6

Оценка и отбор животных по фенотипу.

1. Понятие и направление отбора

Под **отбором** понимают систему оценки признаков и свойств животных с последующим сохранением для дальнейшего разведения наиболее ценных и удалением худших особей из стада. Для совершенствования продуктивных, технологических и племенных качеств животных человек проводит искусственный отбор.

Отбор должен быть **методическим** и включать в себя следующие элементы: целеустремленность, систематическую оценку признаков и свойств животных; выделение и максимальное использование в стаде лучших животных. При проведении отбора следует учитывать корреляционные связи между признаками, их наследуемость и повторяемость. Ежегодно по тем или иным причинам из стада удаляются животные, не пригодные для дальнейшего использования и вместо них вводятся наиболее ценные особи нового поколения. Обычно из стада удаляется 20–30 % животных и такое же количество вводится. Этой величиной определяется *интенсивность* отбора. С учетом наличия корреляционных связей разной направленности животных отбирают по ограниченному количеству признаков, называемых **селекционными**. При этом может быть применена так называемая *тандемная* селекция.

Она состоит в том, что в течение нескольких поколений животных отбирают по одному признаку, затем по другому и т.д. На эффективность отбора существенное влияние оказывают внешняя среда (кормление, содержание, климат и др.); численность стада; интенсивность отбора; наследуемость, повторяемость и изменчивость признаков.

Оценка и отбор животных **по фенотипу** включает в себя:

оценку и отбор по развитию, экстерьеру и конституции, продуктивности и технологическим качествам.

2. Использование при отборе коэффициентов наследуемости и повторяемости

Коэффициент наследуемости может быть использован при определении (прогнозировании) селекционного эффекта за определенный отрезок времени. Эффект селекции устанавливается по формуле:

$$SE = h^2 Sd,$$

где SE – селекционный эффект, показывающий степень наследственного улучшения нового поколения по сравнению с предыдущим; Sd – селекционный дифференциал (разница между средней продуктивностью отобранных для воспроизводства животных (племендра) и средней продуктивностью данного стада), рассчитываемый по формуле:

$$Sd = X_{\text{отобранной группы}} - X_{\text{популяции}}.$$

Если нужно определить эффект селекции за один год, то показатель селекционного эффекта за поколение следует разделить на интервал между поколениями (t):

$$SE = SE/m$$

Интервал между поколениями – это период между рождением родителей и рождением потомков у их детей. В среднем для крупного рогатого скота он составляет 4–5 лет, для свиней – 2–2,5 года, для овец – 4–4,5 года, для лошадей – 10–13 лет, для кур – 1,5 года. Зная величины h^2 и Sd , можно рассчитать среднюю продуктивность потомства от животных отобранной группы:

$$X_{\text{потомства}} = X_{\text{популяции}} + d \cdot S h^2$$

Коэффициент повторяемости r_w используют для оценки животных в раннем возрасте, с последующим прогнозом степени развития у них признаков и свойств через какой-то отрезок времени.

3. Стандарты пород

Под **стандартами** понимают установленные на какое-то время минимальные показатели продуктивности и развития животных каждой породы. Стандарты служат ориентированной целью, которую нужно достичь при разведении животных.

На основе стандартов определяют границы классов животных при их оценке и отборе. Первый класс соответствует стандарту породы, другие – выше или ниже стандарта. Так, например, стандарт симментальской породы крупного рогатого скота по удою за 1-ю лактацию – 2150 кг, за 2-ю – 2700 кг, за 3-ю – 3100 кг. Стандарт жирномолочности – 3,8 %. Стандарты пород приводятся в определенных нормативных документах, в частности, инструкциях по бонитировке соответствующих пород животных. В разных странах они разные, и по мере совершенствования пород стандарты изменяются.

4. Методы оценки и отбор животных по развитию

Под индивидуальным **развитием (онтогенезом)** животных принято понимать непрерывный процесс сложных морфологических и функциональных преобразований, происходящих в организме с момента образования зиготы до естественной смерти.

Развитие генетически обусловлено и состоит из деления зиготы и возникновения органов и тканей; появления морфологических, биохимических и функциональных различий в них (дифференциация); специализации – приспособления тканей и органов к выполнению определенных функций; корреляции – связи между тканями и органами; адаптации – приспособления организма к условиям существования; увеличения массы и линейных размеров тела.

В развитии животных выделяют следующие закономерности: **периодичность, непрерывность, ритмичность и неравномерность.**

Периодичность. В жизни животных имеются два периода развития: *эмбриональный* и *постэмбриональный*, каждый из которых, в свою очередь, состоит из подпериодов.

В эмбриональном периоде выделяют три подпериода: зародышевый, предплодный, плодный.

В постэмбриональном периоде онтогенеза животных выделяют пять подпериодов: новорожденность, молочный, половое созревание, зрелость и старение.

Непрерывность онтогенеза. Развитие животных от образования зиготы до смерти идет непрерывно. Начальные стадии дробления зиготы осуществляются под контролем генетической информации материнского организма. В период созревания яйцеклетки в ней интенсивно синтезируются и-РНК и соединяются с рибосомами, образуя *инфорсомы*. После слияния яйцеклетки со сперматозоидом и образования зиготы, в соответствии с генетической информацией этих РНК, происходит синтез белков, необходимых для развития эмбриона на самых ранних этапах. В дальнейшем развитие зародыша осуществляется под контролем его генотипа.

Направление развития организма запрограммировано в генах и реализуется непрерывно до смерти. При этом каждый признак формируется и развивается в пределах нормы реакции.

Ритмичность развития. В разные периоды года, суток развитие организма протекает неодинаково. Животные лучше растут и развиваются весной, чем осенью и зимой. Наибольшая интенсивность роста животных наблюдается ночью.

Подъем и спад процессов развития происходит и под влиянием различных явлений в природе (изменение активности солнца, лунное затмение, температурные колебания воздуха и т.д.).

Неравномерность онтогенеза. В эмбриональный и постэмбриональный периоды развития ткани и органы развиваются неравномерно.

В эмбриональный период по скорости роста ткани и органы делятся на три группы. К группе тканей и органов с *наибольшей* интенсивностью роста относятся: кожа, мышцы, сердце, кишечник и поджелудочная железа; со *средней* скоростью роста – кровь, селезенка, желудок, почки; со *слабой* интенсивностью – головной мозг, легкие, печень, семенники, яичники, щитовидная железа.

Неравномерно развивается и скелет. В этом плане различают три типа роста скелета: 1) более интенсивный рост периферического скелета (лошади, овцы, крупный рогатый скот);

2) более интенсивный рост осевого скелета (кошки, собаки); 3) одинаковая интенсивность роста осевого и периферического скелета (свиньи). В постэмбриональный период те ткани и органы, которые в эмбриональный период развивались менее интенсивно, развиваются с большей интенсивностью, и наоборот (*закон Н.П. Чирвинского и А.А. Малигонова*).

Типы недоразвития животных

Выделяют три типа недоразвития животных: эмбрионализм, инфантилизм и неотению.

Эмбрионализм – недоразвитие животных в эмбриональный период. Причиной могут быть мутации и неблагоприятные факторы внешней среды (плохое кормление и содержание). Эмбрионализм, возникший под влиянием факторов среды, характеризуется у телят, жеребят и ягнят низкой живой массой, удлинненным туловищем, низконогостью, большой головой, слабой оброслостью шерстью и др. В случае мутаций новорожденные могут иметь различные аномалии в строении отдельных органов и тканей, вплоть до уродства.

Инфантилизм – недоразвитие животных в постэмбриональный период в основном под влиянием факторов среды.

Инфантильные животные во взрослом состоянии характеризуются сходством с молодыми (телятами, жеребятами, ягнятами).

Неотения – преждевременное развитие половых органов животного в юном возрасте. Для животных с неотенией свойственны признаки, характерные для растущего организма (высоконогость, большеголовость, плоское туловище и т.п.).

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие недоразвития по Малигонову.
2. Периоды индивидуального развития.
3. Стандарты пород.

Список использованной литературы

1. **Бакай, А.В.** Практикум по ветеринарной генетике / А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко и др. - М.: КолосС, 2010. - 301 с. - ISBN: 978-5-9532-0661-7.
2. **Вострилов, А.В.** Практикум по животноводству / А.В. Вострилов, И.Н. Семенова - СПб.: ГИОРД, 2011. - 368 с. - ISBN 978-5-98879-128-7.
3. **Жигачев, А. И.** Практикум по ветеринарной генетике / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, В.Л. Петухов - М.: Колос, 2011. - 286 с. - ISBN: 978-5-9532-0736-2.

Лекция №7 Оценка и отбор животных по генотипу.

1. Понятие и направление отбора животных по генотипу.

Оценку животных по генотипу проводят для определения племенной ценности животных. Такая оценка позволяет судить о их способности передавать свои свойства потомству. К методам оценки и отбора животных по генотипу относятся: оценка и отбор по происхождению, по качеству потомства, по боковым родственникам и селекционным индексам.

Оценка и отбор животных по происхождению

Оценку и отбор животных по происхождению проводят путем анализа их родословной.

Родословная – это запись происхождения животных по определенной форме. Животное, на которое составляется родословная, называют *пробандом*.

Различают следующие формы родословных: с горизонтальным расположением рядов, с вертикальным расположением рядов, цепную, ступенчатую и структурную.

Родословная с горизонтальным расположением рядов представляет собой решетку, состоящую из двух частей, – материнской (слева) и отцовской (справа). В первом ряду записывают данные о родителях, во втором – о четырех предках (бабки и деды по отцу и матери), в третьем – о восьми предках и т.д.

Цепная родословная является упрощенной и отражает происхождение животного по прямой материнской линии.

Ступенчатая родословная компактна, но не удобна для анализа.

Родословные дают возможность решать следующие задачи: получать сведения о продуктивных и племенных качествах предков пробанда, делать ранний прогноз продуктивных и племенных качеств пробанда (до рождения); устанавливать эффективность применяемого отбора; выявлять тип спаривания, проводимый при получении пробанда (родственные или не родственные); отбирать для дальнейшего разведения животных от наиболее ценных предков; определять породность животных.

Отбор животных по происхождению заключается в том, что, сравнивая родословные животных стада, выделяют тех, у которых продуктивные и племенные качества предков лучше.

При изучении предков обращают внимание на характер изменения их продуктивности в разных поколениях. Более ценными считаются такие животные, в родословных которых продуктивность от отдаленных предков к ближайшим повышается. При оценке животных по родословной учитывают также принадлежность их к линиям и семействам, отдавая предпочтение тем животным, которые происходят от лучших линий и семейств. Особую ценность представляют родословные, в которых встречаются выдающиеся предки и оцененные по качеству потомства производители.

При оценке животных по происхождению следует иметь в виду, что при существующей генетической и модификационной изменчивости результаты такой оценки и оценки самого животного по фенотипу могут быть разными. Это означает, что при хорошей родословной пробанд может быть посредственным и плох. Использование методов иммуногенетики при разведении животных. Основой для подтверждения происхождения животного является его родословная. В сомнительных случаях достоверность происхождения племенных животных определяют иммуногенетическим методом с использованием полиморфизма групп крови и белков.

Имуногенетика изучает наследственную обусловленность у животных различных систем групп крови в зависимости от антигенного состава эритроцитов, лейкоцитов и наличия белков-антигенов в плазме крови. Кроме того, предметом изучения иммуногенетики является полиморфизм белков сыворотки крови, молока, яиц и т.д.

В организме животных присутствует огромное количество антигенов, каждый из которых связан с действием определенного гена. Антигены локализируются на эритроцитах в эмбриональный период развития животного и не изменяются в течение всей его жизни.

Антигены подразделяются на неспецифические, имеющиеся у всех животных того или иного вида, и специфические, присущие отдельным животным данного вида.

Для определения происхождения животных изучают наличие у них специфических антигенов, на основе которых формируются определенные системы и группы крови.

Каждое животное обладает характерным только для него набором антигенов, который является индивидуальным, пожизненным его генетическим паспортом.

Группами крови принято называть наследственно обусловленные группы, состоящие из одного или нескольких антигенов, наследующихся как неразрывное целое и передающихся от родителей потомкам.

При оценке производителей по качеству потомства применяют следующие методы:

1. Сравнение средней продуктивности потомков производителя со средней продуктивностью потомков других производителей.
2. Сравнение средней продуктивности дочерей производителя со средней продуктивностью их матерей.
3. Сравнение средней продуктивности потомков производителя со средней продуктивностью сверстников.
4. Сравнение средней продуктивности потомков производителя со средними показателями по стаду.

5. Метод диаллельного спаривания.

6. Метод, основанный на осеменении маток смешанной спермой двух производителей.

Метод сравнения средней продуктивности потомков производителя со средней продуктивностью потомков других производителей наиболее прост. Обязательным условием при использовании этого метода должно быть получение потомства от матерей, одинаковых по продуктивности, и выращивание их в сходных условиях.

Метод сравнения средней продуктивности дочерей производителя со средней продуктивностью их матерей позволяет учесть влияние матерей на фенотип потомства, но имеет некоторые недостатки, к которым относятся: неодинаковые условия выращивания и продуктивного использования матерей и дочерей; различная степень отселекционированности матерей и дочерей.

Метод сравнения средней продуктивности потомков производителя со средней продуктивностью сверстников имеет наибольшее распространение. Сверстниками считают животных, которые родились в одно и то же время с потомками оцениваемого производителя, росли и развивались в одних и тех же условиях. Недостатком метода является то, что не учитывается качество и влияние матерей на потомство.

Метод сравнения средней продуктивности потомков производителя со средним показателем по стаду позволяет определить его влияние на качество потомства по отношению к стаду.

Метод сравнения средней продуктивности потомков производителя со стандартом породы дает возможность определять его улучшающее или ухудшающее действие на породу в сравнении со стандартом.

Методом диаллельного спаривания оценивают производителей, относящихся к видам, характеризующимся большим многоплодием (свиньи, норки). Сущность метода состоит в одновременной оценке двух производителей на одних и тех же матках. Для такой оценки группу маток разделяют на две под группы. В первый случной сезон первую подгруппу маток спаривают с первым производителем, вторую – со вторым. Во второй случной сезон первую подгруппу маток спаривают со вторым производителем, а вторую – с первым.

Заключение о племенной ценности производителей делают по результатам оценки их потомства, полученной в двух сезонах.

Метод, основанный на осеменении маток смешанной спермой двух производителей, применяют в свиноводстве.

Принадлежность потомков, относящихся к тому или иному производителю, определяют по группам крови.

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие и направления отбора по генотипу.
2. Сущность оценки по происхождению.
3. Использование методов иммуногенетики при разведении животных.

Список использованной литературы

1. **Бакай, А.В.** Практикум по ветеринарной генетике/А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко и др.- М.: КолосС, 2010.-301 с. - ISBN: 978-5-9532-0661-7.
2. **Вострилов, А.В.** Практикум по животноводству /А.В. Вострилов, И.Н.Семенова - СПб.: ГИОРД, 2011.-368 с. - ISBN 978-5-98879-128-7.
3. **Жигачев, А. И.** Практикум по ветеринарной генетике / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, О.Г. Шараськина, В.Л. Петухов - М.: Колос, 2011.- 286 с. - ISBN: 978-5-9532-0736-2.

Лекция №8

Подбор животных.

1. Понятие, формы и методы подбора.

Подбор в животноводстве – составление родительских пар из отобранных на племя животных в целях получения от них потомства с желательными качествами – важнейший приём при любом методе разведения. Различают гомогенный (однородный) и гетерогенный (разнородный) подбор. При однородном подборе подбирают производителей сходных по типу телосложения и (или) по происхождению.

Гомогенным подбором, особенно если он ведётся на протяжении ряда поколений, достигают сохранения, закрепления и усиления в потомстве достоинств исходных форм. Степень сходства между подобранными в пару животными может быть различной. Чем больше сходство, тем сильнее сказывается консолидирующее действие гомогенного подбора и выше степень наследования признаков. Крайним вариантом гомогенного подбора является инбридинг. Животные могут иметь сходство по одному или нескольким признакам. Нельзя спаривать особей с одинаковыми недостатками. Гомогенный подбор не применяют для повышения конституциональной крепости, жизнеспособности и плодовитости.

Гетерогенный подбор служит для создания нового типа животных (при сочетании ценных качеств родителей), для устранения в потомстве имевшихся у родителей недостатков, для обогащения наследственности в последующих поколениях. Его суть в том, что спариваемые животные заведомо различаются как раз по тем признакам, по которым они подбираются друг к другу. *Формы подбора.* Применяют подбор индивидуальный, индивидуально-групповой и групповой. Первый используют в большей части на племенных заводах, где имеются данные об индивидуальных особенностях животных. При индивидуальном подборе необходимо знать, с каким производителем каждую корову целесообразно спарить для усиления ее положительных качеств, исправления имеющихся пороков, получения новых, ценных качеств в будущем потомстве.

Индивидуальный подбор. В хозяйствах и на фермах племенного назначения в лучшей селекционной части маточного стада, выделенной для углубленной селекционной работы и получения высококлассных племенных животных, особенно быков, применяют индивидуальный подбор. При индивидуальном подборе важно хорошо знать продуктивность, экстерьерно-конституциональные особенности и происхождение каждой матки и производителя, результаты их подбора в предшествующих спариваниях. Учет и использование при подборе этих и других характеристик, индивидуальных особенностей животных повышают вероятность получения приплода желательного качества.

Для получения высококлассного и ценного в племенном отношении потомства к высокопродуктивным маткам, отвечающим желательному типу, подбирают быков, по возможности более сходных с матками по типу, имеющих максимальную выраженность основных селекционируемых признаков ("лучшее с лучшим"). Индивидуальный подбор должен быть широко применен и при разведении по линиям. Подбор по принципу "лучшее с лучшим" - основной в работе по типизации стада. К маткам, уклоняющимся от желательного типа, но имеющим одно или несколько ценных качеств, подбирают быков с максимальной выраженностью тех признаков, которые недостаточно развиты у маток. Такой подбор (корректирующий) обеспечивает получение потомства, удачно сочетающего ценные качества родителей.

Групповой подбор

Групповой подбор проводят с учетом суммарной характеристики того или иного класса маток. К маткам определенного класса подбирают таких производителей, от спаривания с которыми возможно получение желательного потомства. Индивидуальные особенности маток при групповом (классном) подборе не учитываются. Например, к маткам II класса, у которых короткая шерсть, назначают длинношерстных элитных быков для улучшения у приплода длины шерсти и одновременно повышения других селекционных признаков.

Обычно на стадо маток определенного класса назначают одного основного и одного резервного быка. Последнего используют в период массового прихода маток в охоту, когда основной производитель не в состоянии их всех осеменить или во время его болезни.

Индивидуально-групповой подбор

В племенных и товарных хозяйствах при работе с родственными группами (линиями, семействами) наряду с индивидуальными особенностями животных учитывают при подборе групповое, генеалогическое сходство и осуществляют групповой (линейный) подбор. В связи с этим Н.А. Кравченко не без основания предлагает пользоваться термином "индивидуально-групповой подбор".

На племенных фермах по разведению КРС применяют индивидуально-групповой подбор - маточное поголовье в стаде разделяют на однородные группы с учетом происхождения, особенности телосложения и продуктивности; а к каждой группе подбирают основного и запасного быков-производителей.

Какие бы формы подбора ни использовались, они решают одну задачу - получать в каждом последующем поколении животных более высокого качества по сравнению с предыдущими поколениями.

Методы подбора. Принцип подбора сохраняет свое полное значение и в деле выведения пользовательных животных, в частности, товарных гибридов. Подбор, таким образом, предполагает наличие определенной цели и ее методическое обеспечение. Если при отборе определяется, какое животное останется на племя, то подбором предопределяется качество и племенная ценность будущего потомства.

В основе племенного подбора лежит стремление получить высококачественное потомство — последовательно сконцентрировать полезные наследственные особенности, имеющиеся у отдельных животных популяции, в генотипе лучших маток и производителей и затем за счет ускоренного размножения вытеснить из стада менее ценных животных. Поэтому в практике животноводства подбирают для спаривания производителей, превосходящих по качеству маток, что обеспечивает получение поколений, класс которых выше, чем предшествующих. Осуществление этого принципа требует более строгого отбора производителей по сравнению с отбором маточного поголовья.

Подбор сельскохозяйственных животных и птицы преследует следующие основные цели: наследственное закрепление желательных качеств, имеющихся у родителей; улучшение конституции и экстерьера; повышение продуктивности, скороспелости и живой массы; увеличение срока хозяйственного использования.

При подборе должны соблюдаться неперенные условия — производитель должен быть улучшателем селекционируемых признаков последующего поколения.

Племенной подбор, как и отбор, ведут с учетом происхождения, фенотипа и качества потомства родительских пар. Однако результаты его не всегда можно предвидеть, так как один и тот же производитель при спаривании с разными особями может дать потомство неодинаковой ценности. Поэтому при составлении плана подбора необходимо учитывать все возможные его результаты. В зависимости от поставленных задач различают следующие методы подбора.

I. Подбор с учетом ценности спариваемых животных:

- улучшающий — получение от самок лучшего, чем они, потомства путем спаривания с самками, превосходящими маток по племенной ценности;
- уравнивательный — подбор сходных между собой групп маток для спаривания их с производителями, проверенными по качеству потомства;

II. Подбор с учетом сходства и различий между животными:

- гомогенный (однородный) — спаривание маток с производителями, сходными с ними по основным признакам отбора;

- гетерогенный (разнородный) — спаривание маток с производителями, значительно отличающимися от них по основным признакам отбора.

III. Подбор с учетом родства:

- инбридинг (родственное спаривание) — подбор и спаривание родственных между собой животных;
- аутбридинг (не родственное спаривание) — подбор и спаривание животных, не родственных между собой.

IV. Подбор с учетом групповой принадлежности животных: разведение «в себе» — подбор животных внутри одной племенной группы;

- внутрилинейное разведение — подбор производителей и маток, принадлежащих к одной линии;
- межлинейное спаривание (кросс-линий) — подбор животных, принадлежащих к различным линиям;
- чистопородное разведение — подбор животных внутри одной породы;
- межпородное скрещивание — подбор животных, принадлежащих к различным породам или полученных от скрещивания помесей с помесями или с чистопородными животными одной из исходных пород или новой породы;
- отдаленное (межвидовое, межродовое и т. д.) скрещивание или гибридизация — подбор животных, принадлежащих к различным видам, родам и т. д., а также полученных от такого скрещивания гибридов между собой или с представителями исходных и других видов.

V. Традиционные методы скрещивания:

- промышленное (кроссбридинг) — спаривание производителей одной породы с самками другой породы в целях обогащения наследственности и использования гетерозиса у потомков пользовательного значения;
- переменное (кросскроссинг) — подбор рассчитан на удержание гетерозиса в ряде поколений, при этом при двухпородном переменном скрещивании одно поколение получается от производителя одной породы, второе — от производителя второй породы, третье — опять от производителя первой породы и т. д.;
- поглотительное (преобразовательное или грединг) — спаривание в ряде поколений маток аборигенной породы с чистопородными производителями заводской породы в целях поглощения аборигенной породы;
- вводное (прилитие крови) — однократное спаривание животных заводской породы для улучшения одного из признаков с производителями другой породы, затем восстановление типа первой породы при помощи возвратного разведения «в себе»;
- воспроизводительное (заводское) — спаривание животных двух или нескольких пород в целях создания новой породы, превосходящей по своим качествам исходные породы. Имеются и другие редко встречающиеся методы спаривания. Все формы и методы спаривания животных объединяются под единым зоотехническим мероприятием — подбором.

Подбор с учетом возраста животных.

Определенное значение при подборе имеет предупреждение недостатков, возможных у приплода от слишком старых или, наоборот, слишком молодых родителей. О том, что очень старые или очень молодые животные дают потомство пониженного качества, хорошо известно. Несмотря на это, таких животных приходится часто использовать в племенной работе. В зависимости от подбора от них получают и ценный приплод и племенной брак. По В. О. Витту, наилучший приплод от одного и того же жеребца получается в молодости в одних сочетаниях, в зрелом возрасте — в других, в старости — в третьих.

Подбор с учетом родственных связей между животными.

Производители, которые находятся на фермах хозяйства или на племпредприятии, обслуживающем это хозяйство, могут быть неродственными по отношению ко всем или какой-то части маток, но и могут находиться с ними в умеренном и близком родстве.

Выбирая производителей для осуществления избранного варианта подбора, надо иметь в виду, что в товарных хозяйствах не должно допускаться спаривание родственных между собой животных. В таких хозяйствах следует подбирать для спаривания только неродственных между собой животных, так как неродственное спаривание способствует получению потомства с повышенной жизнеспособностью, плодовитостью, конституциональной крепостью при улучшении других хозяйственно-полезных признаков.

На племзаводах и в племрепродукторах для закрепления в потомстве наследственности выдающихся животных, создания однородности стада, размножения ценных заводских линий и повышения наследуемости желательных признаков специально предусматривается спаривание родственных между собой животных.

Целенаправленным инбридингом не просто повышается генетическое сходство потомства с производителем, на которого проводится инбридинг, а закрепляются, усиливаются высокие продуктивные качества его ближайших женских предков.

Основные принципы подбора

Чтобы подбор как важнейший элемент племенной работы обеспечивал поручений в каждом последующем поколении более ценных животных, чем в предыдущем, необходимо руководствоваться рядом основных принципов, или правил.

а) Целенаправленность

Подбор должен быть целенаправленным и преемственным по цели в ряде поколений. При планировании и реализации подбора нужно четко представлять, каких по качеству животных мы хотим получить. Цель должна быть соразмерной с племенным материалом, имеющимся в распоряжении селекционера, и с условиями, в которых он проводится. Производители, используемые в последующих поколениях, должны улучшать те качества, которые имеются у маток, а также по возможности исправлять присущие им недостатки.

б) Превосходство производителей над матками

Используемые производители должны быть более ценными, чем матки, с которыми их спаривают. Это связано с тем, что производители оказывают несравнимо большее влияние, чем матки, на прогресс пород. От них получают значительно больше потомков, и это дает возможность надолго оценить их по генотипу. Интенсивность отбора производителей в несколько раз превышает интенсивность отбора маток. Поэтому при правильном ведении племенной работы обеспечение в массе превосходства производителей над матками не представляет труда. А использование производителей более высокого класса, чем матки, обеспечивает быстрое совершенствование животных. Возникают лишь трудности при применении этого правила к самкам-рекордисткам. К ним часто не представляется возможным подобрать более ценных производителей, чем они сами. Обычно стремятся подобрать к маткам-рекордисткам лучших производителей из наличного состава. Тогда можно ожидать получения потомства, напоминающего по совокупности качеств своих матерей. Если от таких спариваний получают производителей, то они могут стать в будущем родоначальниками заводских линий.

в) Сочетаемость пар

В целом причины различной сочетаемости животных при подборе хорошо известны. Они связаны, прежде всего, со сложной генетической обусловленностью большинства полезных признаков животных. Величина любого количественного признака (а именно с ними при совершенствовании животных в большинстве случаев имеют дело) зависит от всей совокупности генов в организме, взаимодействия аллельных и неаллельных генов между собой через продукты их синтеза и влияния условий внешней среды. Выдающиеся показатели продуктивности отдельной особи определяются благоприятной комбинацией

генов и их взаимодействием. Эти благоприятные комбинации генов, дающие наибольшее фенотипическое проявление признака, трудно сохранить у потомков, так как они разрушаются в результате образования гамет при половом размножении. Случайное расхождение хромосом при гаметообразовании и случайное комбинирование хромосом при оплодотворении ведут к громадной наследственной изменчивости.

Если бы даже были полностью известны карты хромосом спариваемых животных (а этот вопрос еще очень далек от своего решения применительно к домашним животным), из-за случайной комбинации половых клеток невозможно прогнозировать качество получаемого потомства. Для этого нужно еще овладеть управлением процессами расхождения хромосом и комбинирования благоприятных их наборов при оплодотворении. Задача чрезвычайно сложная, и она в настоящее время даже не ставится для практического разрешения.

В связи с развитием иммуногенетики и накоплением сведений о конкретных генных наборах у отдельных особей, которые можно рассматривать как выборку для характеристики генотипа животного, предпринимались попытки проследить связь между ними и продуктивными и воспроизводительными качествами животных.

Данные о связи между отдельными генами, а также их комплексами, с одной стороны, и продуктивными качествами животных, с другой, крайне противоречивы и пока не находят практического применения. Более обнадеживающими являются данные об иммуногенетическом сходстве потомков с их выдающимися предками и материалы о связи между общей гомо- или гетерозиготностью организма с его продуктивностью и воспроизводительной функцией.

В ряде работ показано, что такой сложный вид продуктивности, как молочность, не столько зависит от гомо- или гетерозиготного состояния отдельных полиморфных локусов, сколько от общего уровня гетерозиготности организма, причем более высокие показатели продуктивности свойственны животным с примерно одинаковым соотношением гомо- и гетерозиготных локусов. Значительное отклонение в любую сторону от равного соотношения связано с существенным уменьшением продуктивности. Степень же общей гетерозиготности или гомозиготности по локусам, контролирующим иммуногенетические факторы, можно регулировать подбором.

Любопытно отметить, что воспроизводительная функция животных находится в прямой связи с гетерозиготностью и в обратной - с гомозиготностью по большому числу локусов, контролирующих синтез эритроцитарных антигенов и полиморфных белков сыворотки крови.

Еще в предвоенный период А.Я. Малаховский выдвинул идею о необходимости использования степени иммунобиологического сходства животных при их индивидуальном подборе, которое он определял по различию титров при титровании одной и той же иммунной сывороткой эритроцитов производителя и матки. Он предполагал, что положительная сочетаемость родительских пар будет наблюдаться в тех случаях, когда титры сыворотки с эритроцитами самца и самки будут различаться не менее чем в два раза. Совпадение или близость титров свидетельствуют об отрицательной сочетаемости партнеров. С точки зрения современной иммуногенетики, положительная сочетаемость обуславливается различием животных по эритроцитарным антигенам, а отрицательная сочетаемость - их сходством. Выполненные к настоящему времени работы на разных видах животных подтверждают правоту этой идеи относительно некоторых показателей, таких, например, как эффективность осеменения, степень развития и жизнеспособность потомства.

Методы надежного прогнозирования благоприятной сочетаемости животных по большинству селекционных признаков, к сожалению, не разработаны. В практической работе пользуются эмпирической проверкой животных на сочетаемость, то есть методом проб и ошибок. Найденную опытным путем благоприятную сочетаемость в последующем широко используют.

Эту трудоемкую и требующую длительного времени работу у многоплодных животных, к которым относится и собака, можно существенно ускорить путем использования возможностей иммуногенетики по контролю происхождения животных. С этой целью группу самок в одну и ту же охоту осеменяют спермой производителей из разных линий. Происхождение полученных потомков от каждой матери (их отцовство) определяют по группам крови. После выращивания потомства в идентичных условиях делают заключение о характере сочетаемости различных линий или маток с разными производителями.

В целом проблема прогноза сочетаемости остается очень сложной, слабо разработанной и требует для своего решения больших усилий биологов и зоотехников. Ее основу составляет детальное изучение процесса наследования различных признаков потомками.

з) Регулирование родственных спариваний

Производители, которые находятся на фермах хозяйства или на племпредприятии, обслуживающем это хозяйство, могут быть неродственными по отношению ко всем или какой-то части маток, но и могут находиться с ними в умеренном и близком родстве.

Выбирая производителей для осуществления избранного варианта подбора, надо иметь в виду, что в товарных хозяйствах не должно допускаться спаривание родственных между собой животных. В таких хозяйствах следует подбирать для спаривания только неродственных между собой животных, так как неродственное спаривание способствует получению потомства с повышенной жизнеспособностью, плодовитостью, конституциональной крепостью при улучшении других хозяйственно-полезных признаков.

На племязаводах и в племрепродукторах для закрепления в потомстве наследственности выдающихся животных, создания однородности стада, размножения ценных заводских линий и повышения наследуемости желательных признаков специально предусматривается спаривание родственных между собой животных.

Целенаправленным инбридингом не просто повышается генетическое сходство потомства с производителем, на которого проводится инбридинг, а закрепляются, усиливаются высокие продуктивные качества его ближайших женских предков.

д) Преемственность подбора в ряде поколений

Обычно наследственность определяется как свойство родителей передавать свои признаки и особенности развитая следующему поколению. Каждый вид животных или растений сохраняет в ряду поколений характерные для него черты.

Обеспечение преемственности свойств - лишь одна из сторон наследственности; вторая сторона - обеспечение точной передачи специфического для каждого организма типа развития, становления в ходе онтогенеза определенных признаков и свойств, определенного типа обмена веществ. Клетки, через которые осуществляется преемственность поколений, - половые, при половом размножении и соматические при бесполом - несут в себе только зачатки, возможности развития признаков и свойств. Эти зачатки получили название генов. Ген - это участок молекулы ДНК (или участок хромосомы), определяющий возможность развития отдельного элементарного признака.

Из этого определения следует, что при наличии в организме (генотипе) какого-либо гена признак, обусловленный этим геном, может и не проявиться. Возможность развития признаков в значительной степени зависит от условий внешней среды. Следовательно, генетика изучает и условия проявления действия генов. У всех организмов данного вида каждый ген располагается в одном и том же месте (или локусе) строго определенной хромосомы. В гаплоидном наборе хромосом имеется только один ген, определяющий развитие данного признака. В диплоидном наборе хромосом (в соматических клетках) две гомологичные хромосомы и, соответственно, два гена определяют развитие одного какого-то признака. Гены, расположенные в одних и тех же фокусах гомологичных хромосом и определяющие развитие одного какого-то признака, называются аллельными.

Планирование подбора

При планировании и реализации подбора нужно четко представлять, каких по качеству животных мы хотим получить. Цель должна быть соразмерной с племенным материалом, имеющимся в распоряжении селекционера, и с условиями, в которых он проводится. Производители, используемые в последующих поколениях, должны улучшать те качества, которые имеются у маток, а также по возможности исправлять присущие им недостатки.

Используемые производители должны быть более ценными, чем матки, с которыми их спаривают. Это связано с тем, что производители оказывают несравнимо большее влияние, чем матки, на прогресс пород. От них получают значительно больше потомков, и это дает возможность надолго оценить их по генотипу. Интенсивность отбора производителей в несколько раз превышает интенсивность отбора маток. Поэтому при правильном ведении племенной работы обеспечение в массе превосходства производителей над матками не представляет труда. А использование производителей более высокого класса, чем матки, обеспечивает быстрое совершенствование животных. Возникают лишь трудности при применении этого правила к самкам-рекордисткам. К ним часто не представляется возможным подобрать более ценных производителей, чем они сами. Обычно стремятся подобрать к маткам-рекордисткам лучших производителей из наличного состава. Желательно, чтобы они по препотентности относились к безличным. Тогда можно ожидать получения потомства, напоминающего по совокупности качеств своих матерей. Если от таких спариваний получают производителей, то они могут стать в будущем родоначальниками заводских линий.

Необходимо максимально использовать лучших производителей, признанных улучшателями по комплексу признаков. Широкие возможности для этого открывает искусственное осеменение и разработанные способы длительного хранения спермы в глубоко замороженном состоянии. Очень важно с лучшими производителями спаривать и лучших маток. От таких спариваний обычно получают производителей еще более высокого класса.

При планировании подбора следует изучать результаты сочетаемости линий и широко использовать наилучшие сочетания. Так как наши современные знания не позволяют безошибочно прогнозировать результаты подбора, необходимо брать на вооружение и эмпирические данные. Абсолютные улучшатели встречаются очень редко, и к производителям каждой линии нужно найти наиболее подходящих маток, в последующем широко их используя именно на таких матках.

Хороших производителей следует заменять еще дувшими, что обеспечивает преемственность подбора и общее совершенствование животных в избранном направлении.

Важным моментом является регулирование родственных отношений между спариваемыми животными: решение вопроса, проводить ли родственное спаривание или применять аутбридинг: если применять инбридинг то каких степеней, на каких животных, через каких животных, для каких целей и т. д.

Соблюдение этих основных принципов подбора позволяет в относительно короткие сроки добиваться желательных результатов при разведении различных пород сельскохозяйственных животных.

Вопросы для самоконтроля

1. Гомогенный и гетерогенный подбор?
2. Формы подбора?
3. Роль инбридинга в подборе?
4. Принципы подбора?

Список использованной литературы

- 1.Вострилов, А.В.** Практикум по животноводству /А.В. Вострилов, И.Н.Семенова - СПб.: ГИОРД, 2011.-368 с. - ISBN 978-5-98879-128-7.
- 2.Степанов, Д.В.** Практические занятия по животноводству/ Д.В. Степанов, Н.Д. Родина, Т.В. Попкова.- СПб.: Лань,2012.-352с. - ISBN: 978-5-8114-1270-9.
- 3.Жигачев, А. И.** Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, А.В. Вилль, О.Г. Шараськина – М.: Колос, 2009. – 232с. - ISBN 978-5-9532-0682-2.
- 4.Технология интенсивного животноводства:** учебник/под общ. ред. А.И. Бараникова – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 602с. - ISBN: 978-5-222-12679-0.

Лекция №9

Организационные мероприятия по племенному делу.

База племенного животноводства.

Базой племенного животноводства являются: племенные заводы, племенные хозяйства, племенные фермы товарных хозяйств, племпредприятия по искусственному осеменению животных, дочерние хозяйства племзаводов. В птицеводстве дополнительно выделяют хозяйства-репродукторы первого и второго порядка.

Племенные заводы. Они являются основными источниками сохранения и размножения наиболее ценного генетического материала пород. Основные задачи племзаводов состоят в совершенствовании продуктивных и племенных качеств разводимой породы; совершенствование имеющихся и создание новых заводских типов, линий, семейств; выращивание производителей определенных линий для племенных предприятий и племенных хозяйств; выращивание племенного молодняка для собственного ремонта стада и пополнения маточного поголовья дочерних хозяйств.

Основной метод разведения в племенных заводах - чистопородное разведение. Может применяться вводное скрещивание.

Дочерние хозяйства племенных заводов комплектуются сверхремонтным молодняком племенных заводов. Они работают по единому с племенным заводом плану.

Наличие дочерних хозяйств позволяет племенному заводу более эффективно проводить испытания производителей по качеству потомства, выявлять лучшие сочетания линий.

Племенные хозяйства являются репродуктами племенных животных для племенных предприятий и товарных хозяйств. Методом чистопородного разведения племенные хозяйства совершенствуют продуктивные и племенные качества животных породы, проводят и изучают сочетание линий в кроссах. Племенные фермы хозяйств совершенствуют и размножают чистопородных животных, которых используют для ремонта своего стада и для реализации в качестве племенных.

Племенные предприятия по искусственному осеменению животных комплектуются лучшими производителями, поступающими из племенных заводов и хозяйств. Задачей племенных предприятий является обеспечение хозяйств спермой производителей. Для этого составляется план закрепления производителей за хозяйствами и осуществляется необходимая их ротация. Основная задача хозяйств-репродукторов первого порядка - производство племенной продукции для получения родительских форм гибридов и обеспечение ими репродукторов второго порядка.

Хозяйства-репродукторы второго порядка, скрещивая родительские формы, получают гибридные яйца, которые поступают в цеха инкубации птицефабрик.

Государственные мероприятия по племенному делу.

к государственным мероприятиям по племенному делу относятся: разработка селекционных программ совершенствования и введение новых пород на перспективу; создание племенных хозяйств; районирование пород; ведение государственных племенных книг; создание советов по породам; организация выставок.

Селекционные программы

Разработанные программы предусматривают качественное совершенствование молочного скота путем скрещивания коров и телок с быками голштинской, швицкой, англеской и красной датской пород. Путем скрещивания черно-пестрого скота с черно-пестрыми голштинскими быками намечается создать новую отечественную породу черно-пестрого молочного скота с живой массой 550-650 кг, с удоем 5,5-7,0 тыс. кг молока, жирностью 3,6-3,8%.

Продолжить совершенствование красно-пестрой породы, полученной от скрещивания симментальского скота с красно-пестрыми животными голштинской породы. Живая масса коров этой породы должна быть 600-650 кг, удой 5.0-5.5 тыс. кг, жирность молока 3.8-4.0% . При использовании быков англеской и красnodатской пород предусматривается

вывести красный скот с живой массой коров 550 кг, удоем 5.0-5.5 , жирностью молока 3.6-4.0%.

В мясном скотоводстве намечается создание новых мясных пород на основе симментальского скота и зебу; широкое использование межпородного скрещивания.

В свиноводстве предусматривается создание ряда новых мясных пород; сохранение генофонда аборигенных пород и использование его в селекции; расширение гибридизации, с применением двух- и трехпородного скрещивания.

В овцеводстве намечено проведение ряда селекционных приемов, направленных на совершенствование тонкорунных и полутонкорунных пород; улучшение мясных качеств животных; повышение многоплодия животных.

Создание племенных хозяйств

Совершенствование существующих и выведение новых пород возможно лишь в крупных хозяйствах с хорошей организацией зоотехнической работы, крепкой кормовой базой и укомплектованных высококвалифицированными специалистами. Работа племенных хозяйств должна находиться под контролем соответствующих сельскохозяйственных органов и датироваться государством. племенных животных.

В данное время в России функционируют большое количество племенных заводов, племенных хозяйств, племенных ферм занимающихся совершенствованием продуктивных и племенных качеств животных пород всех видов.

Районирование пород

С учетом биологических особенностей животных пород, требующих для своего существования и продуцирования, соответствующих естественно-климатических условий, разведение каждой из них предусматривается в определенной географической зоне. С этой целью составляется план районирования пород по республикам, областям и даже районам. Например, для Саратовской области рекомендовано разведение черно-пестрой, симментальской и казахской белоголовой пород крупного рогатого скота; крупной белой и крупной черной пород свиней; ставропольской и цыгайской пород овец.

Государственные племенные книги

в России первые племенные книги были выпущены по породам лошадей. В 1834 г по чистокровной верховой породе, а в 1839 - по орловскому рысаку.

Для учета племенного скота в 1918 г были изданы губернские племенные книги, впоследствии преобразованные в государственные. В настоящее время ведутся племенные книги по всем ценным породам сельскохозяйственных животных.

В племенные книги записывают лучших животных, отвечающие требованиям стандарта, принадлежащих племенным хозяйствам всех категорий.

Племенные книги позволяют лучше познать породу в целом, а также отдельные стада и лучших животных в породе.

В племенные книги вносят краткие сведения о племенных животных, данные о линиях и семействах породы, о генеалогической структуре породы, приводят обзор состояния породы, намечают пути ее дальнейшего совершенствования. Кроме племенных книг издаются книги высокопродуктивного скота, каталоги производителей и др.

Советы по породам

Создаются для лучшей организации мероприятий по совершенствованию породы и координации племенной работы во всех племенных хозяйствах с породой.

Совет устанавливает районы распространения породы, разрабатывает ее генеалогическую структуру, определяет направление работы с породой, апробирует линии и семейства в породе, организует оценку производителей по качеству потомства, оказывает методическую помощь племенным хозяйствам и станциям в составлении планов племенной работы и осуществляет контроль за их выполнением и др.

Сельскохозяйственные выставки

Выставки предназначены для демонстрации достижений в племенном животноводстве. На этих выставках показываются лучшие животные, продукция животноводства, новые корма, машины и др.

На выставках про водится пропаганда методов работы по совершенствованию стад, внедрению передового опыта, достижений науки и правильной организации племенной работы.

Внутрихозяйственные мероприятия по племенной работе

К внутрихозяйственным мероприятиям по племенному делу относятся: ведение зоотехнического учета, оценка и отбор животных, бонитировка, планирование племенной работы.

Особенности племенной работы в племенных и товарных хозяйствах

Животноводческие хозяйства подразделяются на две категории: племенные и товарные. В племенных хозяйствах сосредоточено 10-15% поголовья лучших животных, в товарных хозяйствах 85-90% всего поголовья животных.

Работа племенных хозяйств оценивается по количеству и качеству выращенных и проданных племенных животных.

Задача товарных хозяйств состоит в том, чтобы производить дешевую животноводческую продукцию хорошего качества.

Исходя из задач, стоящих перед племенными и товарными хозяйствами племенная работа в этих хозяйствах различается по методам разведения, отбора и подбора животных.

В племенных хозяйствах основным методом разведения является чистопородное разведение по линиям и семействам. В отдельных случаях для улучшения породы применяют вводное, а при создании новой породы воспроизводительное скрещивания.

Отбор маток ведется по их индивидуальным качествам. Производителей - по происхождению, конституции и качеству и потомства. В племенных хозяйствах применяется индивидуальный гомо- или гетерогенный подбор. При создании пород, разведении животных по линиям и семействам применяют родственные спаривания.

На товарных фермах применяют как чистопородное разведение, так и скрещивание. Скрещивание широко проводят в свиноводстве и птицеводстве. Как при чистопородном разведении, так и при скрещивании на товарных фермах оценивают и отбирают животных по индивидуальным качествам. Подбор групповой. На товарных фермах родственные спаривания не допускаются. С этой целью проводится ротация производителей.

Зоотехнический учет

Заключается в присвоении животным кличек, номеров и ведении племенной документации по определенной форме.

Ведение зоотехнического учета обязательно для всех хозяйств, где имеется воспроизводство племенных животных. Ведется зоотехнический учет и нетоварных фермах, но по упрощенной форме.

Крупный рогатый скот. На фермах крупного рогатого скота, родившимся телочкам клички присваивают по первой букве матери, а бычкам - по первой букве отца. Соблюдать это правило обязательно. Присвоение кличек животным по этой системе позволяет в дальнейшем, без затруднений, систематизировать животных по линиям и семействам.

Мечение крупного рогатого скота заключается в присвоении животным индивидуальных заводских номеров, наносимых на их тело различными способами: татуировкой на ушах и вымени, выщипами на ушах, выжигание номеров на рогах, прикрепление бирок на ушах, применение ошейников с номерами, горячее и холодное таврение.

Индивидуальный номер татуировкой животным наносят на правое ухо. При этом телочкам присваивают четные, а бычкам нечетные номера.

Крупный рогатый скот, записанный в государственную племенную книгу, дополнительно метят порядковым номером по племенной книге на левом ухе.

Обязательные формы племенного учета в молочном и молочно-мясном скотоводстве: карточка племенного быка (1-мол), карточка племенной коровы (2-мол), журнал

регистрации приплода и выращивание молодняка (3-мол), акт контрольной дойки (4-мол), журнал определения скорости молокоотдачи у коров (5-мол), журнал оценки быков по качеству потомства (б-мол), отчет о результатах бонитировки О-нол); в мясном скотоводстве: карточка Племенного быка(1-мяс), карточка племенной коровы (2-мяс), журнал осеменений и отелов коров (3-мяс), журнал учета выращивания племенного и ремонтного молодняка (4-мяс), бонитировочная ведомость племенного молодняка (б-мяс), сводная ведомость результатов бонитировки (7-мяс).

Свиньи. Хрякам присваивают кличку родоначальника линии, свинкам родоначальницы семейства.

Метят свиней татуировкой, выщипами и бирками на ушах. Нумерация свиней заключается в установлении им гнездовых и заводских номеров. Отсчет гнездовых номеров (порядковый номер опороса свиноматки) ведется ежегодно с 1 января, начиная с первого номера; заводских - с первого номера по 99999. При мечении татуировкой гнездовой номер ставят поросенку на левом ухе не позднее первого дня после рождения, а заводской - на правом ухе в возрасте от одного до двух месяцев. Хрячкам ставят нечетные, и свинкам - четные номера.

При мечении выщипами ставят только индивидуальный номер по установленному шифру: один выщип на правом ухе вверху - 1, на левом - 1 0; один выщип на правом ухе внизу - 3, левом - 30; выщип на кончике правого уха - 100, левого - 200; одно отверстие на правом ухе в районе кончика - 400, левого - 800; одно отверстие на правом ухе в районе головы - 1600, левом - 3200; один выщип на правом ухе внизу в районе головы - 6000, левом 12000 (рис.27).

Овцы (тонкорунных полутонкорунных пород.)

Овцам присваивают только индивидуальные номера. Метят овец татуировкой на ушах, бирками на ушах, выжиганием номеров на рогах.

Мечение племенных овец проводится в следующем порядке: ягнтям, полученных от маток селекционной группы и маток, на которых проводится оценка баранов по качеству потомства, при рождении, ставится татуировкой на левом ухе индивидуальный или условный номер матери.

Ягнтям, полученным от маток других групп в племенных хозяйствах и всем ягнтям в пользовательных стадах при рождении ставится татуировкой на левой ухе условный знак хозяйства и номер отары.

Индивидуальный номер всем ягнтям ставят на правом ухе при отъеме от маток. Такие номера ежегодно начинаются с единицы. Перед индивидуальным номером ставят последнюю цифру года рождения ягненка. Например, ягненок родился в 2002 году. Его индивидуальный номер 144.

На правом ухе должно быть поставлено 2144.

Овцы, получившие бонитировочный класс элита, метятся выщипом на конце правого уха, 1 класс - одним выщипом внизу правого уха, 2 класс двумя выщипами внизу правого уха.

Маткам, отобраным в селекционную группу делают выщипы на конце правого и левого уха.

Основные формы племенного учета в овцеводстве: карточки племенного барана и матки (1-окз и 2-0КЗ). Ведутся для животных селекционной группы и селекционного ядра, и баранов-производителей в пользовательных стадах; журнал учета осеменения и ягнения племенных овец (3-0КЗ), журнал осеменения, ягнения и приплода (3а-окз), книга учета выращивания племенного молодняка (4-0КЗ), журнал индивидуальной бонитировки и продуктивности (5-0КЗ), сводная ведомость результатов бонитировки (6-0), акты бонитировки (7-0КЗ), журнал бонитировки и продуктивности (8-0КЗ).

Лошади. В коневодстве клички животным составляют из двух слогов первого из клички отца, второго - из клички матери. Например: Буян (0Бунчук, М-Ясная). Основными формами племенного учета в коневодстве являются: карточка племенного жеребца (1-л), карточка племенной кобылы (2-л), карточки и племенного жеребца и племенной кобылы

для записи в ГПК (1а-л и 2а-л), журнал учета случки кобыл, назначенных жеребцу (3-л), журнал учета развития молодняка (4-л), ведомость учета случки и выжеребки кобыл (5-л), подбор кобыл под жеребца на случную кампанию (11-л), ведомость результатов бонитировки (13-л).

Птицы. В птицеводстве для мечения применяют маркировку яиц и кольцевание птицы

С целью учета происхождения будущего цыпленка, яйца от птицы селекционного стада маркируют. Для этого на его остром конце простым карандашом пишется номер отца (гнезда), номер несушки которая снесла яйцо.

Суточный молодняк кольцуют крыло меткам и в правое крыло. На крылометке перед шестью цифрами стоит буква, означающая линию, далее две первые цифры соответствуют номеру отца, две вторые - номеру матери и две последние - порядковому номеру цыпленка.

Перед комплектованием родительского стада и селекционных гнезд, птиц метят ножными кольцами с определенной системой номеров.

В птицеводстве ведется 14 различных форм учета, в том числе: ведомость ежедневного учета яйценоскости в группе испытателя (1-пт), ведомость ежедневного учета яйценоскости несушек селекционной группы (1а-пт), листок ежедневного учета яйценоскости (1б-пт), журнал кольцевания и выращивания молодняка (4-пт, 4а-пт), журнал-план спаривания (8-пт), карточки племенного петуха (9-пт и 9а-пт).

План племенной работы со стадом

Племенная работа в каждом хозяйстве должна носить плановый характер. План племенной работы составляется сроком на 5 лет и состоит из двух частей. Первая часть плана племенной работы со стадом крупного рогатого скота включает следующие разделы: характеристика природных и хозяйственных условий хозяйства; краткая история формирования стада; условия выращивания молодняка, наличие и состояние родильных помещений, телятников, летних лагерей; состояние кормовой базы и характеристика условий

кормления, содержания и эксплуатации маточного поголовья; характеристика маточного состава (породность, молочная продуктивность, живая масса, особенности экстерьера, воспроизводительная способность, классность, возрастной состав); характеристика используемых и ремонтных производителей; оценка производителей по качеству потомства; анализ генеалогической структуры стада; характеристика имеющихся линий и семейств; анализ методов отбора и подбора, применявшихся в хозяйстве.

Вторая часть плана состоит из разделов: плановые показатели (рост поголовья и структура стада, повышение породности, увеличение живой массы, повышение продуктивности, реализация племенного молока); мероприятия по укреплению кормовой базы и улучшению кормления и содержания животных; мероприятия

по улучшению выращивания молодняка, мероприятия по повышению воспроизводительной способности животных: общее направление племенной работы и методы разведения животных; отбор «едущих линий и работа с ними; общие принципы и схемы племенного подбора; общие организационные мероприятия; экономическая эффективность от внедрения плана. Примерно по такой же схеме составляются планы работы со стадом других видов животных.

Вопросы для самоконтроля

1. Краткая характеристика базовых хозяйств?
2. Формы и методы зоотехнического учета?
3. Задачи и пути их осуществления в племенном плане?

Список использованной литературы

1. Вострилов, А.В. Практикум по животноводству /А.В. Вострилов, И.Н.Семенова - СПб.: ГИОРД, 2011.-368 с. - ISBN 978-5-98879-128-7.

2.Марченко, Г.Г. Разведение сельскохозяйственных животных / Г.Г. Марченко, К.В.Барышникова, А.А. Зацаринин – Саратов: ФГОУ ВПО СГАУ, 2005. – 260 с. (ISBN не предусмотрен).

3.Жигачев, А. И. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, А.В. Вилль, О.Г. Шараськина – М.: Колос, 2009. – 232с. - ISBN 978-5-9532-0682-2.

Лекция №10 Биотехнология.

Понятия и направления биотехнологии

Биотехнология - это производственное использование биологических агентов или их систем (микроорганизмов, растительных и животных клеток) для получения ценных продуктов и осуществление целевых превращений [2,5].

Основные области применения биотехнологии: здравоохранение, сельское хозяйство, производство продуктов питания, энергетика, химическая промышленность.

Основные продукты получаемые биотехнологией: антибиотики, витамины, ферменты, аминокислоты, нуклеотиды, стероиды, алкалоиды, диагностические препараты, лимонная кислота, биополимеры, биопестициды, этанол, ацетонбутаноловая смесь, биогаз, этилен, уксусный альдегид, ацетон, бутанол, бутадииен, кормовой белок, клоны.

При микробном сбраживании сырьем являются полисахариды (крахмал, целлюлоза) или побочные продукты пищевой промышленности и сельского хозяйства (молочная сыворотка, патока, навоз, солома, опилки и др.)

Микроорганизмов, синтезирующих продукты или осуществляющих реакции, полезные для человека, несколько сотен видов. Их относят к четырем группам: бактерии, актиномицины (бактерии, обитающие в почве), дрожжи и плесни.

Из 1 т. Старого картона или соломы после сбраживания глюкозы, полученной гидролизом целлюлозы, образуется 150 л. спирта. Из 1 т. навоза вырабатывается 70-73 м³ биогаза, что составляет 45 л. топлива.

30 голов крупного рогатого скота или 500 свиней в состоянии удовлетворить энергетические потребности средней фермы [4,5].

2.Генная инженерия

Генная инженерия - раздел биотехнологии, связанный с целенаправленным конструированием новых комбинаций генетического материала, способного размножаться в клетке и синтезировать определенный продукт.

Важнейшим объектом генной инженерии являются бактериальные плазмиды. ДНК плазмид можно выделить из бактерии и опять внедрить в клетку.

У бактерий имеется фермент рестриктаза, способный разрезать молекулу ДНК в строго определенных местах и образовывать на них «липкие» концы.

Специальный фермент ДНК-лигаза может «сшивать» разорванное кольцо плазмидной ДНК путем соединения «липких» концов.

Плазмидные молекулы ДНК, содержащие фрагмент ДНК других организмов называют рекомбинантными. Рекомбинантные ДНК вводят в бактериальные клетки, которые способны размножаться и приобретают новые свойства [6].

3. Клеточная инженерия

Под клеточной инженерией понимают метод конструирования клеток нового типа на основе их культивирования, гибридизации и реконструкции.

Культура клеток – метод сохранения жизнеспособности клеток вне организма в искусственно созданных условиях. Для культивирования могут быть использованы клетки опухолевых тканей, клетки различных органов, эмбрионы и т.д.

Гибридизация соматических клеток представляет, одно из перспективных направлений генетической инженерии. Впервые возможность гибридизации соматических клеток, культивируемых вне организма, установил в 1950 г. Ж. Барский. В 1965 г. г. Харрис обнаружил, что эффективность гибридизации соматических клеток значительно повышается при обработке их инактивируемым парагриппозным вирусом Сендай. В настоящее время разработаны и успешно применяются передовые методы, позволяющие добиться слияния соматических клеток различных видов млекопитающих и даже клеток систематически далеких организмов. Например, довольно успешно клетки человека могут

сливаться с клетками мыши, крупного рогатого скота, курицы, комара и даже с клетками растений — моркови, табака [8].

Получены гибридные клетки мыши и курицы, мула и мыши, кролика и обезьяны, человека и курицы и др.

Одним из направлений генетической инженерии является разработка методов по переносу из одной клетки в другую целых хромосом и комплексов генов.

Проведены эксперименты по пересадке клеточных ядер в цитоплазму клеток другого животного (получение цибридов).

Получены цибриды мышей, фенотипически сходные с животным, у которого взяли ядро.

4. Эмбриогенетическая инженерия

Эмбриогенетическая инженерия – это перестройка генома животных путем вмешательства в их развитие на ранних стадиях онтогенеза.

Трансплантация эмбрионов. Основное назначение трансплантации – это получение идентичных животных с целью увеличения эффективности селекции.

У коров в течение года вымывают 14 - 15 эмбрионов и трансплантируют в матку коровам - родителям, которые вынашивают телят. Если эмбрионы разделить на четыре части, то от одной коровы донора за год можно получить 60 телят. В США путем трансплантации эмбрионов ежегодно получают более 100 тысяч телят [2,8].

Аллофенные (химерные) животные

Получение химерных животных является перспективным направлением в биотехнологии. Аллофенными называют животных, содержащие разные ткани, произошедшие из клеток, полученных от разных родителей. Впервые, Б. Минц получил аллофенных мышей путем образования смешанной бластулы из клеток черных и белых мышей. В последующих опытах различные ученые соединяли бластомеры животных, различающихся по другим признакам - окраске радужной оболочки, длине ушей и хвоста и др. Для получения аллофенных потомков мышей у беременных животных, имеющих четко выраженные альтернативные признаки, извлекали эмбрионы на стадии восьми бластомеров и с помощью фермента проназы отделяли бластомеры. Комбинируя таким образом бластомеры от одной и более эмбрионов, созданный организм помещали в специальную питательную среду, который внедрялся в матку мыши, гормонально подготовленной к имплантации. Полученные мышата представляли собой мозаиков, у которых проявлялись признаки всех родительских форм. Методика, разработанная на мышах, в последние годы широко используется для получения аллофенных овец. Кроме этого, получены межвидовые химеры между овцами и козами (овцекозы), химерный бычок от животных черно-пестрой и красной пород и др. [8,9].

Клонирование животных

Под клонированием понимают получение из соматических клеток генетически однородных потомков одной особи. Впервые в 1962г. Дж. Гердоном получен клон лягушек. Получен клон овцы, собаки и кошки. Последовательность клонирования животных: у женской особи берется неоплодотворенная яйцеклетка, из яйцеклетки удаляется ядро, из организма клонируемого животного берется подходящая соматическая клетка, соматическую клетку или ее ядро помещают в энуклеированную яйцеклетку, происходит слияние клетки (ядра) с цитоплазмой яйцеклетки, яйцеклетку с новым ядром помещают в матку животного [6].

Стволовые клетки

Эмбриональные стволовые клетки – это неспециализированные клетки внутренней клеточной массы на стадии бластоциты. В процессе онтогенеза из них образуются более 200 тысяч клеток, из которых состоит организм человека.

Эмбриональные стволовые клетки предполагается использовать для замены поврежденных клеток, выращивание органов и др. [6,8].

Трансгенные животные

Животные, имеющие в своем наследственном материале чужеродный ген, называют трансгенными.

К настоящему времени получены трансгенные мыши с генами гемоглобина кролика, β -глобина человека, гормона роста крысы и человека; трансгенные кролики с геном роста человека и крупного рогатого скота; свиньи с геном роста человека; теленок с геном роста человека[6].

Вопросы для самоконтроля

1. Способы клонирования.
2. Направления биотехнологии
3. Генная инженерия
4. Трансплантация эмбрионов

Список литературы

1. **Визнер, Э.** Ветеринарная патогенетика / Э. Визнер, Э. Виллер - М.: Колос, 1979
2. **Генетика**, учебник для вузов / Под редакцией академика РАМН В.И. Иванова.- М.: «Академкнига», 2006.- 638с.
3. **Гинтер, Е.К.** Медицинская генетика / Е.К. Гинтер - М.: Медицина, 2003.- 448с.
4. **Жимулев, И.Ф.** Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулев - Новосибирск 2002. - 458 с.
5. **Зацаринин, А.А.** Ветеринарная генетика: учеб. пособие /А.А. Зацаринин, Г.Г. Марченко // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2014. - 163 с.
6. **Зиновьева, Н.А.** Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева, Л.К. Эрнст - Москва, 2006 Изд. ВГНИИ Животноводства, 342 с.
7. **Инге-Вечтомов, С. Г.** Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений/С. Г. Инге-Вечтомов.-2-е издание, переработанное и дополненное – Спб.:Издательство Н-Л, 2010. – 720 с.
8. **Меркурьева Е.К.** Генетика/Е.К. Меркурьева, З.В. Абрамова, А.В. Бакай и др.- М.:Агропроамиздат,1991.-446 с .
9. **Петухов, В.Л.** Ветеринарная генетика / В.Л. Петухов, А.И. Жигачев, Г.А. Назарова – М.: Колос, 1996.- 384 с.

Лекция №11 **Технология скотоводства.**

1. Структура стада

Под структурой стада понимают процентное отношение половых и возрастных групп животных в хозяйстве или на ферме. В скотоводстве выделяют следующие группы животных: быки-производители, коровы, нетели (телки, находящиеся в стадии стельности), телки старше одного года, телки до года, бычки старше одного года и бычки до года. Кроме этого, на ферме может быть группа животных для нагула и откорма. С учетом направления скотоводства структуру стада определяют на начало года.

В молочном скотоводстве количество коров в структуре стада определяется в зависимости от направления хозяйства или фермы (племенное или не племенное), наличия условий для выращивания молодняка на ремонт или на мясо, процента выбраковки коров, количества реализуемого племенного молодняка и др. Исходя из этого, структура стада в молочном скотоводстве примерно может быть следующей: быки-производители – 2–3 %, коровы – 50–65 %, нетели – 15–20 % (от числа коров), телки старше года – 18–20 %, телки до года – 22–25 %.

В мясном скотоводстве значительную долю в структуре стада занимает молодняк. При выращивании молодняка на мясо до 15–18-месячного возраста количество коров в стаде составляет 35–40 %, а нетелей – до 20 % от числа коров. При выращивании молодняка на мясо до 2–2,5-летнего возраста число коров в стаде снижается до 30–35 %. В племенных хозяйствах при реализации молодняка в возрасте одного года доля коров составляет 40–50 % [4,6].

2. Воспроизводство крупного рогатого скота

Случной возраст животных. В нормальных условиях выращивания половая зрелость у телок наступает в возрасте 6–9-ти месяцев, у бычков сперматогенез начинается с 7–8-месячного возраста. С целью исключения преждевременного оплодотворения с 5–6-месячного возраста телочек содержат отдельно от бычков.

В зависимости от породы животных и их физиологической зрелости телок первый раз осеменяют (случают) в возрасте 16–20 месяцев при достижении ими живой массы 350–400 кг.

Бычков молочных пород первый раз пускают в случку в возрасте 14–15 месяцев, мясных – 14–18 месяцев. При этом их живая масса должна быть не менее 500 кг.

Половая охота и половой цикл. Сроки осеменения коров после отела. Под половой охотой понимают состояние организма телки (коровы), при котором она проявляет половое влечение, допускает быка к садке и способна к оплодотворению. Состояние охоты у телок и коров всегда сопровождается течкой и совпадает с созреванием и выделением яйцеклетки из яичников (овуляция).

Признаки половой охоты у животных: набухание и покраснение половых органов и выделение из них слизи, повышенная возбудимость – мычание, беспокойство; снижение аппетита и продуктивности. Молоко у коров, находящихся в охоте, при кипячении часто свертывается. Половая охота у коров (телок) длится 18–20 часов. Период от начала охоты до начала другой называют половым циклом. У коров молочных пород первая охота после отела наступает на 18–45-й день, у мясных – несколько позже. Если корова не была оплодотворена в этот период, то по истечении 19–21-го дня она снова приходит в охоту.

Установлено, что наилучший срок осеменения (случки) коров при их нормальном состоянии – это второй месяц после отела. Для высокопродуктивных коров и при их раздое этот срок увеличивается до 70–90 дней. Осеменять (случать) корову (телку) в период охоты лучше дважды: в начале охоты и второй раз спустя 10–12 часов. Коровы, не оплодотворившиеся в течение 3-х месяцев, подлежат ветеринарному обследованию и при

необходимости – выбраковке. Стельность у крупного рогатого скота продолжается 285 дней с колебаниями от 270 до 300 дней [1,2,6].

3. Техника разведения

В скотоводстве применяют вольную и ручную случку, а также искусственное осеменение. При вольной случке коровы и телки без всякого подбора покрываются в стаде быком. При такой технике разведения животных быки быстро выбывают из производства, возникает возможность распространения инфекционных заболеваний, отсутствует возможность спланировать отелы и вести направленную племенную работу. Ручная случка проводится под наблюдением человека и предусматривает раздельное содержание самцов и самок. При ручной случке осуществляется целенаправленный подбор животных и контроль за происхождением потомства. При ручной случке за одним быком закрепляется 80–100 коров и телок. Искусственное осеменение является наиболее эффективным методом размножения животных. За счет максимального использования генетического потенциала лучших быков искусственное осеменение способствует массовому совершенствованию продуктивных и племенных качеств крупного рогатого скота. В среднем спермой одного быка осеменяют 1500–2000 коров, а спермой лучших производителей – более 20 тыс. коров в год [6,7].

4. Содержание и кормление крупного рогатого скота

В скотоводстве применяют два способа содержания быков производителей: групповое свободновыгульное содержание в стойловый период на специальных площадках и содержание в индивидуальных стойлах на привязи. На площадках быков содержат в течение всего светового дня, кормят из групповых кормушек, летом содержат на пастбище. В течение всего года при содержании быков в стойлах им следует обязательно предоставлять моцион (по 2–4 ч в день).

Ежедневно быков необходимо чистить, летом регулярно купать, не реже двух раз в год обрезать и расчищать копыта. При кормлении быков-производителей учитывают интенсивность их использования. Быкам живой массой 700–1000 кг рекомендуется при интенсивном использовании (две дуплетные садки в неделю) получать в суточном рационе по 1,1–1,25 кормовые единицы на 100 кг живой массы. Содержание перевариваемого протеина должно быть 140–150 г на одну кормовую единицу. В расчете на 100 кг живой массы рекомендуется давать быкам в сутки на одну голову 0,8–1,0 кг сена, 1–1,5 кг корнеплодов (кормовой и сахарной свеклы), 0,8–1,0 кг силоса или сенажа, 0,3–0,5 кг концентратов. Суточная доза сочных кормов – 10–15 кг, в том числе 3–5 кг красной моркови. В рацион вводят концентраты витаминов А, Д и Е; минеральные корма (трикальцийфосфат, костную муку, мел, микроэлементы). Запрещается скармливать быкам жом, барду, дробину, мезгу, жмыхи крестоцветных. Полезно включать в рацион пшеничные отруби, горох, льняной жмых и др.

В период подготовки к случному сезону и в период интенсивного использования быков им дополнительно скармливают снятое молоко, куриные яйца, рыбную, мясокостную и кровяную муку, пророщенное зерно, дрожжи.

Основу летнего кормления быков составляет зеленая трава в количестве 35–45 % от рациона. Кормят быков не реже трех раз в сутки. Утром им скармливают часть концентратов, корнеплоды и силос; днем – корнеплоды, сено (зимой) и часть травы (летом); вечером – оставшуюся часть концентратов, сено (траву).

Подготовка коров и нетелей к отелу. Одним из главных условий при подготовке коров к отелу является правильный их запуск. Промежуток времени от запуска до отела, в течение которого коровы не доятся, называют сухостойным периодом. Его продолжительность в 45–60 дней считается нормальной, но для первотелок и низкоупитанных коров она должна быть на 10–15 дней больше. Сухостойный период необходим для восстановления клеток тканей молочной железы, создания в организме

животного запасов питательных веществ, а также для нормального внутриутробного формирования плода. Коров, которые дают за 2–3 месяца до отела 3–4 кг молока, запускают сразу, прекращая доение. Более продуктивных коров запускают постепенно, исключая из рациона сочные и концентрированные корма, и сокращают число доений животных до одного раза. Стельным сухостойным коровам на 100 кг живой массы следует давать в сутки 2–2,5 кг грубых кормов (сено), 4–5 кг сочных кормов (силос, сенаж, корнеплоды) и концентраты до нормы. Благоприятное влияние на животных оказывает скормливание сахарной свеклы.

В качестве минеральных добавок для сухостойных коров используют мел, молотый известняк, костную муку и др. На 100 кг живой массы животные должны получать 7–8 г поваренной соли. В зимнее время целесообразно в рацион коров включать концентраты витамина Д, рыбий жир, облученные дрожжи. Нельзя скормливать стельным сухостойным коровам недоброкачественные, мерзлые, загнившие, пораженные грибками и плесенью корма, а также поить животных слишком холодной водой. Суточную норму концентратов сухостойным коровам скормливают обычно утром, грубые корма раздают на ночь. Остальные корма равномерно распределяют между кормлениями. Сухостойным стельным коровам нужно предоставлять ежедневно активный 2–3-часовой мотион. Требования по подготовке нетелей к отелу являются такими же, как и для коров, с той лишь разницей, что для них требуются дополнительные меры по уходу. В частности, начиная с 4–5-месячной стельности у нетелей проводят массаж вымени и приучают их к месту и процессу предстоящего доения. При привязном содержании массаж вымени у нетелей проводят в коровниках непосредственно в стойлах, а при беспривязном – в доильных залах. Во время массажа вымени нетелям скормливают концентраты. Это способствует развитию у животных рефлекса на кормление и одновременное доение.

Проводят массаж вымени два раза в день, в часы проводимого в хозяйстве доения коров. Впервые 5–7 дней нетелей приучают к массажу вымени по 3–5 мин, затем увеличивают его продолжительность до 6–7 мин. Начинают массаж с легкого поглаживания с постепенным переходом к глубокому массажу вымени и сосков. Массаж вымени включает в себя следующие приемы: поглаживание, растирание, разминание, поколачивание, вибрация. В предпоследний месяц во время проведения массажа включают доильный аппарат, одевают и быстро снимают доильные стаканы. За месяц до отела массаж вымени нетелей прекращают. За 10–15 дней до отела стельных коров и нетелей переводят в родильное отделение.

Проведение отела. В родильном отделении стельным животным сокращают норму концентратов, сочных и зеленых кормов, а сена дают в неограниченных количествах. За несколько часов до отела в сосках животных появляется молоко, из влагалища выделяется слизь, корова (нетель) начинает беспокоиться, оглядываться назад. Непосредственно перед отелом заднюю часть туловища коровы (нетели) моют 1 %-м раствором марганцовокислого калия или креолина и насухо обтирают чистой тряпкой. Вокруг животного обильно настилают сухую солому. Принимать телят необходимо на чистую мешковину, постеленную поверх чистой соломы. После выхода плода его обтирают чистым полотенцем, пупочный канатик обрезают (на расстоянии 10–12 см от живота) и обрабатывают настойкой йода. После этого корове дают возможность облизать телят. После отела корове необходимо выпить ведро теплой воды, добавив в него 100–150 г соли. Эта мера способствует сокращению матки и благополучному отделению последа. Отделившийся послед и солому убирают и сжигают. Спустя час после отела, когда корова отдохнет, заднюю часть ее туловища, хвост и вымя моют теплой водой с мылом, настилают свежую подстилку, доят корову и поят телят теплым молозивом. Первые полторы–две недели коров доят не менее 3–4 раз в сутки и столько же кормят телят. Первые дни после отела коров кормят умеренно. Полезно в этот период давать животным вволю хорошее сено, болтушку из отрубей. На полную норму кормления коров переводят через 10–15 дней.

Выращивание телят в молочный период. Новорожденных телят 10–15 дней содержат в профилактории в индивидуальных клетках. В некоторых хозяйствах в целях предупреждения переохлаждения новорожденных телят некоторое время содержат в термоклетках, а затем переводят в обычные индивидуальные клетки. Температура в профилактории должна быть постоянной, без резких колебаний. Моцион для телят устраивают в помещении профилактория. Для создания благополучного микроклимата в холодное время над клетками подвешивают обогревательные лампы инфракрасного излучения, которые могут быть включенными круглые сутки. В зависимости от температуры помещения изменяют высоту расположения ламп над клетками. Если ламп инфракрасного излучения нет, можно применять обычные электрические лампочки. Осветительные лампочки включают периодически. В 2–5-недельном возрасте телят переводят в общий телятник, где их выращивают до 5–6-месячного возраста. В нем до 3-месячного возраста телята содержатся группами по 5–6 голов в одной клетке, а затем – по 10–15 голов. Перед переводом телят клетки моют и дезинфицируют 5 %-м раствором креолина. Зимой, в солнечные дни прогуливать телят можно с 10–12-дневного возраста. Рационы кормления телят до 6-месячного возраста принято называть схемами кормления. Они состоят из зимней и летней периодов. В схемах кормления указывают, какое количество каждого корма должен ежедневно получать теленок, а также общее количество скармливаемых кормов за каждый месяц и за первые 6 месяцев выращивания. Для телят, выращиваемых на подсосе, составляют отдельные схемы. Для телят до 6-месячного возраста разработано несколько схем кормления. Они составлены в зависимости от массы, которой телята должны достигнуть к концу периода, возможностей хозяйства по расходу молока и сезона года. Схематически предусматривается получение телятами среднесуточных приростов живой массы на уровне 700–800 г. Согласно схемам кормления, телки за 6 месяцев выращивания должны получить: молока цельного 180–200 кг, молока снятого 200–400 кг, овсянки 20–22 кг, смеси концентратов 150–160 кг, корнеплодов 160 кг, силоса 400 кг, сена 250 кг, соли 2,2–2,3 кг, мела 1,2–1,9 кг, преципитата 0,75 кг. В летний период: молока цельного 180–200 кг, молока снятого 200–400 кг, овсянки 22 кг, смеси концентратов 108 кг, зеленых кормов 1500 кг, соли 2,2–2,3 кг, мела 0,1 кг, преципитата 2,1–2,5 кг. В молозивный период единственной пищей теленка является материнское молоко. Первый раз телят поят молозивом через 1–1,5 ч после рождения. В течение первых 5 дней молозиво дают 3–4 раза в сутки, а затем 3 раза – по 1,5–2 л в одно кормление. Температура молозива должна быть 36–38 °С. С третьего дня жизни телятам дают по 1–1,5 л теплой воды в сутки. С 10–15-го дня телят переводят на кормление обычным смешанным молоком. Продолжительность выпаивания цельного молока обычно составляет 3–4 недели, после чего в рацион телят постепенно вводят снятое молоко. Со второй недели жизни телятам начинают скармливать хорошее сено, смачивая его горячим 1 %-м раствором поваренной соли. Одновременно с сеном телят приучают к концентратам, давая им овсянку, приготовленную в виде болтушки или в смеси с молоком. На третьей декаде жизни животным дают концентраты в сухом виде (100 г в день). С 1–1,5-месячного возраста телята охотно поедают мелко нарезанную морковь и свеклу, а с 2–3-месячного – измельченный картофель и хороший силос. С раннего возраста, особенно с переходом на обрат, в рацион телят вводят минеральные корма (мел, соль, и др.), витамины (рыбий жир, дрожжи, корма животного происхождения и т.д.). Полезно давать телятам сенной настой, ацидофильное молоко, антибиотики. В некоторых районах страны телят молочных и молочно-мясных пород выращивают под коровами-кормилицами. В этом случае теленок в течение молозивного периода (10–14 дней) получает молоко непосредственно из вымени матери, а затем их группами по 2–4 теленка содержат под специально выделенными коровами-кормилицами. Под кормилицей телят выращивают до 2–3-месячного возраста. В дополнение к молоку коровы-кормилицы телятам дают и другие корма согласно схеме кормления. Выращивание ремонтных телок старше шести месяцев. Ремонтных телок старше шести месяцев содержат группами по 40–

50 голов без привязи. При этом могут применяться различные способы содержания животных: на глубокой подстилке, беспривязно-боксовое содержание.

Рационы кормления телок от 6 до 24 месяцев составляют, исходя из установленных норм кормления. При этом преследуется цель получения от выращиваемых животных среднесуточного прироста живой массы не менее 550 г. В стойловый период в рационы телок включают (из расчета на 100 кг живой массы): силоса 5–6 кг или сенажа 3–4 кг, сена 1,5–2,5 кг, концентратов 1–1,5 кг в сутки. В летнее время основу рациона составляют зеленые корма на пастбище. При их недостатке на пастбище животных подкармливают силосом, зелеными и сочными кормами. В хозяйствах, где не хватает пастбищ, применяют летнее лагерное содержание телок. В этом случае зеленую массу скармливают животным из кормушек. Технология производства молока. Подготовка коров к доению и контроль за процессом доения. При подготовке и доении коров необходимо строго соблюдать правила машинного доения животных. При доении в стойлах коров поднимают за 0,5–1 ч до доения, очищают стойла, вымя обмывают чистой теплой водой (40–50 °С) или дезинфицирующим раствором. Использовать холодную или горячую воду нельзя, так как замедляется рефлекс молокоотдачи. Затем вымя вытирают чистым полотенцем (салфеткой), после чего у коров появляются признаки начала рефлекса молокоотдачи: вымя набухает, соски становятся упругими. Если этого не происходит, проводят подготовительный массаж вымени. Для этого вымя обхватывают пальцами рук и медленными плавными круговыми движениями поглаживают всю поверхность вымени. Время от времени отдельные доли слегка подталкивают вверх, как это делает теленок при сосании. В конце подготовительного массажа несколько раз слегка поглаживают и сдавливают соски. После этого из каждого соска в отдельную посуду сдаивают руками первые струйки молока, чтобы установить состояние вымени и сцедить наиболее бактериально загрязненное молоко. Сдоенное молоко просматривают, устанавливая, нет ли в нем хлопьев, примеси крови, слизи и других изменений. Животных, в молоке которых обнаружены болезненные изменения, доят вручную в отдельную посуду. Все операции по подготовке коров к доению необходимо выполнять быстро (не более, чем за одну минуту). Контроль за доением коров осуществляется через прозрачные смотровые конусы доильных стаканов, прозрачные молочные шланги или их части. Если у коровы по каким-то причинам внезапно прекратилась или замедлилась молокоотдача, то, не снимая доильных стаканов, проводят легкий массаж вымени до возобновления поступления молока.

Раздой коров и первотелок. Раздой – это комплекс мероприятий по индивидуальному кормлению, содержанию и доению новотельных коров, обеспечивающий получение максимальных суточных удоев в начале лактации и сохранение высокого уровня продуктивности в последующее время. Раздой предусматривает выявление нормы реакции организма животного на изменчивость молочной продуктивности под влиянием определенных факторов внешней среды. Организация раздоя предусматривает: 1. Своевременный запуск коров и правильное проведение сухостойного периода; подготовку нетелей к отелу. 2. Полноценное и бесперебойное кормление животных с авансированием в суточном рационе кормов на прибавку удоя молока в размере 2–3 к. ед. 3. Интенсивное доение с массажем вымени коров и соблюдением правил доения. Интенсивно раздаивать можно только крепких, здоровых, хорошо развитых животных. Раздой коров начинают сразу после отела. 10–15 дней, пока корова находится в родильном отделении, ее доят 4–5 раз в сутки, а затем, в первые два месяца лактации, не менее 3-х раз. Кормить новотельных коров нужно так, чтобы быстро раз доить их до максимального удоя. В первые один–два дня после отела коровам скармливают вволю хорошее сено и немного (0,5–1,50 кг в сутки) отрубей. С шестого дня в их рацион включают по 4–5 кг кормовой или полусахарной свеклы, с 7–8-го дня – по 5–6 кг хорошего силоса и повышают норму концентратов. Постепенно увеличивая количество скармливаемых кормов, к 10–12-му дню доводят их до полной нормы. Летом скармливать коровам зеленую массу начинают с

8–9 кг, постепенно доводя ее количество к 10–12-му дню до 30–40 кг. Авансирование кормления при раздое проводят за счет концентрированных кормов и корнеплодов. Если корова отвечает на повышение уровня кормления увеличением удоя, ей еще дают дополнительное количество кормов (2–3 к. ед.). И так до тех пор, пока она отвечает на это увеличение. Получить максимальный суточный удой молока от коров в период раздоя обычно удается в течение первых трех месяцев лактации. Кормление дойных коров. Для дойных коров нормы кормления составлены в расчете на половозрастных животных средней упитанности с учетом их живой массы, величины удоя и содержания жира в молоке. Для раздоя нормы кормления коров в первые месяцы лактации повышаются. Перед запуском, в последние два месяца лактации, нормы кормления стельных коров также повышаются на 5–10 %. Повышаются они (примерно на 10 %) и при беспривязном содержании животных. Ориентировочно принято считать, что дойной корове на каждые 100 кг живой массы требуется 1 к. ед. и на каждый килограмм производимого ею молока – 0,5 к. ед. Наиболее эффективно кормление дойных коров сочными и зелеными кормами. На каждые 100 кг живой массы коровы должны получать в сутки 2–3,5 кг сухих веществ. Дойным коровам в расчете на каждые 100 кг живой массы следует скармливать 8–10 кг сочных и 1–2 кг грубых кормов. Корнеплоды рекомендуется давать животным с удоем 10 кг и более из расчета около 1 кг на 1 кг молока. Концентраты обычно скармливают коровам из расчета до 350 г на 1 л молока. При недостаточном количестве зеленых кормов летом коровам дают силос из расчета 5–6 кг на 100 кг живой массы. Особенности технологии производства молока при разных способах содержания коров. В молочном скотоводстве применяют следующие способы содержания коров: привязное, беспривязное, беспривязно-боксовое, пастбищное, стойлово-лагерное, круглогодичное стойловое. При привязном содержании каждое животное содержится в индивидуальном стойле на привязи, имеет индивидуальную кормушку и поилку. Над стойлом каждой коровы вывешивается табличка с кличкой и номером животного, показателем его продуктивности и другими данными. В качестве подстилки используют солому, торф, опилки. При привязном содержании применяют следующие технологические решения по обслуживанию животных: 1. Раздача кормов мобильными кормораздатчиками, укороченные стойла (длина 160 см), доение на установке с молокопроводом или в ведра, удаление навоза гидросмывом. 2. Способы механизации кормораздачи и доения такие же, удаление навоза транспортерами. 3. Раздача кормов и доение, как и в предыдущем варианте, удаление навоза через щелевые полы в подпольное навозохранилище.

При беспривязном содержании требуются простые помещения, создаются большие возможности для механизации уборки навоза, кормления и доения коров. Все стадо коров содержится в одном помещении, основную часть которого составляет ложе для отдыха животных. Скот содержат на глубокой подстилке, которую убирают 1–2 раза в год бульдозером. К скотному двору примыкают выгульные площадки с твердым покрытием, на которых хранятся корма (силос в наземных буртах, сено и солома под навесом). Животные имеют свободный доступ к ним, поэтому одно из важнейших условий перевода скота на беспривязное содержание – наличие достаточного количества кормов. Поят животных из корыт с подогревом зимой или из автопоилок. При беспривязном содержании коров концентраты и корнеплоды нормируют и скармливают в доильных залах. Доение коров проводят в доильных залах на доильных установках типа «елочка», «карусель», «тандем» и др. При беспривязно-боксовом содержании коров размещают в секциях коровника, оборудованных индивидуальными боксами, группами по 50 голов. Животных подбирают с учетом сроков отела, осеменения и продуктивности. В зависимости от принятой системы механизации основных производственных процессов и наличия кормов применяется несколько вариантов беспривязно-боксового содержания коров: Кормление животных групповое. Сочные и грубые корма коровы получают при свободном доступе к ним на выгульных площадках. Концентраты и корнеплоды нормируются. Удаление навоза бульдозером, транспортерами, через щелевые полы.

Доеение в доильном зале на установках типа «елочка», «карусель», «тандем» и др. 2. Раздача кормов мобильными кормораздатчиками, доение на установках типа «елочка», удаление навоза из кормонавозной зоны бульдозером. 3. Раздача кормов мобильными кормораздатчиками, удаление навоза из кормонавозной зоны скреперным транспортером, доение в доильном зале на установках типа «елочка» или «тандем». 4. Раздача кормов ленточным транспортером, доение на установках «тандем» или «карусель», удаление навоза через щелевые полы (бетонные или металлические) в подпольные навозохранилища. При пастбищном содержании скот получает дешевый высокопитательный корм и постоянно находится на свежем воздухе. Переводят скот на пастбищное содержание постепенно, в течение 10–15 дней. На пастбищах оборудуют места для водопоя, доения коров, устанавливают кормушки с солью лизунцом. Наиболее эффективным использованием пастбищ является загонная пастьба, при которой все пастбище делят на огороженные участки (загоны), используемые по очереди. Обычно животные пасутся в одном загоне 3–5 дней. Осенью, за 25–30 дней до наступления заморозков животных постепенно переводят на зимнее кормление и содержание [3,4,6].

Стойлово-лагерное содержание применяется в хозяйствах с недостаточным количеством пастбищ. Кормят животных в основном скошенной зеленой массой, силосом или сенажом. Содержатся животные в лагере, который располагается на возвышенном сухом месте. Доят коров на специально оборудованных площадках. Круглогодичное стойловое содержание применяется в некоторых хозяйствах с высокоинтенсивным использованием земли. Для кормления скота в летний период используют зеленую свежескошенную траву. Поточно-цеховая система производства молока Поточно-цеховая система производства молока применяется на крупных молочных фермах и комплексах. При ее использовании все стадо коров разделяют, в зависимости от физиологического состояния животных, на четыре технологические группы, которые формируются в цехи: сухостойных коров, отела, раздоя и осеменения, производства молока. Перевод животных из одного цеха в другой осуществляется в соответствии с принятой технологией в установленное время и в зависимости от физиологического состояния коров.

Цех сухостойных коров. В этот цех коровы поступают за 60 дней до отела. За это время животные восстанавливают не обходимую живую массу, подготавливаются к отелу. Для контроля за состоянием животных и удобства в обслуживании помещения, цех легко снимаемой оградой разделяется на секции. В секциях коровы содержатся по срокам стельности – за 60, 45 и 30 дней до отела и отдельно группа нетелей. Размер технологической группы – не более 30 коров. Содержание коров в цехе беспривязное на глубокой подстилке или в боксах с выходом на оборудованные кормовыгульные площадки. Цех отела. В цехе отела животные находятся 25 дней (10 до и 15 – после отела). Цех делится на 4 секции – дородовая секция, родовая, послеродовая, профилакторий. Потребность скотомест цеха отела составляет 7–8 % от общего поголовья фермы. Помещения профилактория разделяют на несколько секций для содержания в них не более 50 телят. В дородовую секцию животные поступают за 10 дней до отела. В этой секции коровы могут содержаться на привязи или беспривязно. В родовой секции коровы содержатся до двух суток, после чего их переводят в послеродовую секцию, а в случае осложнений – в изолятор. В родовой секции коровы содержатся в родильных боксах (денниках). Теленок находится в родовой секции вместе с матерью 24 часа, после чего переводится в профилакторий. В послеродовой секции животные находятся 15 дней. Содержание привязное. Цех раздоя и осеменения коров комплектуется новотельными животными из цеха отела. В этом цехе выявляются потенциальные возможности животных, проводится оценка первотелок, выбраковка коров. Здесь же проводится своевременное и плодотворное искусственное осеменение коров в первую вторую охоту. Содержание животных в цехе беспривязно боксовое или привязное. Коровы находятся в цехе до 100 дней.

Цех производства молока. Содержание дойных коров в цехе при использовании стационарных доильных установок – привязное. При доении в доильных залах на установках типа «елочка», «тандем» содержание животных беспривязно боксовое. Тип кормления лактирующих коров в стойловый период силосно-сенажно-корнеплодный. Продолжительность содержания коров в цехе производства молока – до 200 дней. Для коров и нетелей цеха сухостоя в летний период при возможности организуют пастбищно-лагерное содержание. Животных других цехов летом содержат так же, как и зимой. Технология производства говядины. На мясо выращивают сверхремонтных бычков и телок всех пород крупного рогатого скота, а также взрослых выбракованных животных. С целью повышения эффективности производства мяса в скотоводстве применяют промышленное скрещивание. Поместные животные, характеризуясь наличием у них гетерозиса, лучше растут и откармливаются, затрачивая при этом меньше корма на единицу прироста. Обычно молодняк выращивают и откармливают с таким расчетом, чтобы реализовать его на мясо в возрасте 14–15-ти месяцев с живой массой 380–420 кг. В хозяйствах, имеющих достаточное количество естественных кормовых угодий и обеспечивающих животных кормами в зимний период, целесообразно выращивать молодняк до 18–20-ти месяцев с живой массой 450–500 кг [3,4,5].

Выращивание молодняка на мясо в молочный период. В молочный период телят выращивают или на повышенных нормах кормления при ручной выпойке, или на подсосе под коровами. Телят молочных и молочно-мясных пород выращивают преимущественно при ручной выпойке молока. Схему кормления телят составляют, руководствуясь нормами кормления, с учетом планируемых привесов. В пастбищный период в рацион кормления телят вводят зеленую траву. Так, например, чтобы вырастить к 6-месячному возрасту телят с живой массой 160 кг, необходимо от них ежедневно получать 600–750 г прироста живой массы. Для этого в течение 6 месяцев каждому теленку нужно скормить: молока цельного – 200 кг, молока снятого – 600 кг, концентратов – 250 кг, сена – 128 кг. В мясном скотоводстве телят в молочный период до 7–8 месячного возраста выращивают под матерями. Из родильного отделения коров вместе с телятами переводят в скотный двор, где их содержат в секциях группами сначала по 25–30 голов, а со второго месяца – более крупными группами. Если у коров матерей недостаточно молока, то телят подкармливают в огороженной части скотного двора. В пастбищный период коров и телят пасут отдельно, подпуская телят к коровам 3 раза в день. В 7–8-месячном возрасте телят отбивают от матерей и содержат группами, сформированными по полу и возрасту. 16.4.2. Доразведение молодняка. В период доразведения, послемолочный период сверхремонтный молодняк молочных, молочно-мясных пород и молодняк мясных пород подготавливают к заключительному откорму. На доразведение ставят животных с живой массой 140–220 кг. Рационы составляют с учетом планируемого прироста, согласно нормам кормления. Молодняк содержат группами по 50–100 голов без привязи, бычков и телочек отдельно.

Откорм крупного рогатого скота. Откорм является заключительным этапом выращивания животных на мясо. На откорм ставят молодняк с живой массой 250–320 кг и взрослых животных сразу после их выбраковки. Продолжительность откорма молодняка 80–110 дней, взрослого скота – 60–90. Откорм животных проводят в три периода: начальный, средний и заключительный. Живая масса скота в течение откорма изменяется неодинаково: высокие среднесуточные приросты получают в начале откорма, средние – в середине. В конце откорма приросты могут снизиться, если не будут удержаны повышенным уровнем кормления. В связи с этим в начале откорма животным скармливают больше кормов основного рациона (сочных, грубых, барды, жома и др.) при небольшом количестве концентратов. Начиная с середины откорма, количество кормов основного рациона сокращают и увеличивают количество концентратов, доводя их до максимума в конце откорма. Скот на откорме содержат в помещениях или на специальных площадках без привязи или на привязи. Площадка для откорма скота.

Специальные типы откорма крупного рогатого скота. Откорм телят для получения белой телятины проводят с 1–2-недельного возраста до 3–4 месяцев. Телят кормят только молоком или ЗЦМ (заменителем цельного молока) в количестве, обеспечивающем получение 1000 г прироста в сутки. Откорм для получения обычной телятины. Телят кормят обильно до 3–4-месячного возраста разнообразными кормами (молочными, сочными, грубыми и концентратами), что бы получать не менее 900 г прироста в сутки. Откорм для получения молодой говядины. Молодняк откармливают интенсивно для получения в возрасте, не превышающем 12 месяцев, животных с живой массой 350–400 кг. Рационы состоят из разных кормов, но преобладают концентраты (до 90 %). Откорм для получения тяжелой говядины. Животных откармливают, используя различные корма, с таким расчетом, чтобы к 18–24-месячному возрасту они весили 400–600 кг. Виды откорма крупного рогатого скота Виды откорма скота классифицируются в зависимости от того, с преобладанием какого корма он проводится. В этом плане выделяют: откорм на зеленых кормах, силосе, жоме, барде. Откорм на зеленых кормах. Зеленый корм вводят в рацион постепенно, начиная с 10–15 кг в первый день и доводя его через 7–10 дней молодняку до 30–50, взрослому скоту – до 40–70 кг в день на голову. К такому рациону необходимо добавлять богатые углеводами корма (ячмень, паток, картофель, сахарную свеклу). Доля концентратов колеблется с 15–20 % по питательности рациона в начале до 30–35 % в конце откорма. Откорм на силосе проводят в осенне-зимний период. Доля концентратов при откорме на силосе такая же, как и при откорме на зеленых кормах. В рацион дополнительно включают корнеплоды, грубые корма и обязательно соль и мел. Откорм на жоме. Животных в течение 10–15 дней приучают к основному рациону, в состав которого входит жом. Затем, постепенно увеличивая количество жома, молодняку его скармливают до 50 кг, а взрослому скоту – до 80 кг на голову в сутки. Откорм на жоме подразделяют на два периода: первый продолжительностью 30–40 дней, второй – 40–60 дней. Дополнительно к основному рациону животные получают грубые корма из расчета 0,5 кг на 10 кг жома, концентраты по 25–30 кг в первом периоде и по 2–3 кг – во втором; паток соответственно 0,5–0,8 и 1–1,5 кг. В жоме содержится избыточное количество кальция, поэтому животным надо давать минеральную подкормку, богатую фосфором (трикальцийфосфат, монокальцийфосфат). Доля поваренной соли должна быть на уровне 20–30 г на 100 кг живой массы. Откорм на барде. При откорме на барде животных постепенно, в течение 7–10 дней, приучают к данному корму. В дальнейшем увеличивают норму скармливания барды: молодняку – до 60 кг, взрослому скоту – до 80 кг в день. Свежую барду охлаждают до 25–30 °С. Дополнительно к основному рациону животным обязательно скармливают по 4–7 кг грубых кормов в день. Концентраты в структуре рациона при использовании хлебной барды составляют 20–25 %, а картофельной – до 30–35 %. В концентраты добавляют мел по 70–100 г на голову в сутки. Животных кормят три раза в сутки, скармливая барду в каждое кормление в два приема. Грубые корма в измельченном виде дают в каждое кормление, смешивая с бардой. Концентратный метод откорма скота широко распространен в ряде стран. При таком откорме концентрированные корма в рационе животных составляют от 50 до 95 % их общей питательности. В некоторых странах откорм крупного рогатого скота начинают с 15-дневного возраста, используя специальные комбикорма. В начальный период откорма скармливают «стартерные комбикорма», состоящие из кукурузной муки, соевого шрота, сахара, пшеничных отрубей, рыбной муки, сухого обрат. В него включают соль, дикальцийфосфат и премикс. Во второй период интенсивного откорма (от 90 до 200 кг) телятам вволю скармливают комбикорм «гровер» следующего состава: мука из початков кукурузы, пшеничные отруби, шрот подсолнечника, соль, мел и премикс. В последний период откорма молодняк получает комбикорм «финишер», состоящий из муки кукурузного початка, ячменя, сухого жома, мочевины, соли, мела и премикса. Выращиваемые по такой системе бычки симментальской породы к 12-месячному возрасту достигают живой массы 400 кг, расходуя на 1 кг прироста 5 кг концентрированного

корма. Высокую эффективность имеет откорм скота на полнорационных гранулах и брикетах. Откорм скота на гранулах, состоящих из 50 % овсяной соломы (по массе), 25 % овса, 15 % хлопчатни кового шрота, 5 % травяной муки, 5 % патоки, мочевины, соли и монокальцийфосфата, позволяет за 167 дней откорма полу чать более 900 г среднесуточного прироста с затратой на 1 кг 6,2 кормовых единицы. Нагул крупного рогатого скота Нагул является эффективным приемом технологии производства говядины в хозяйствах, располагающих естественными и культурными пастбищами. В зависимости от типа пастбищ оптимальный размер нагульных групп животных – 100– 150 голов. Пастбища используют по загонной системе. Продолжительность нагула молодняка составляет 120–150 дней, взрослого скота – 70–80 дней. В течение суток скот пасут 10– 16 часов. С утра пасут на участках с худшим травостоем. Для лучшей поедаемости травы проводят опрыскивание пастбища 2 %-м раствором поваренной соли или разбрасывают мелкую соль на ночь. Снабжение водой проводится из расчета не менее 80 л взрослому скоту и не менее 50 л – молодняку [4,6].

Вопросы для самоконтроля

1. Структура стада в скотоводстве.
2. Продуктивность крупного рогатого скота.
3. Кормление крупного рогатого скота.
4. Содержание крупного рогатого скота.

Список литературы

1. **Вострилов, А.В.** Практикум по животноводству / А.В. Вострилов, И.Н. Семенова - СПб.: ГИОРД, 2011.-368 с. - ISBN 978-5-98879-128-7.
2. **Жигачев, А. И.** Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, А.В. Вилль, О.Г. Шараськина – М.: Колос, 2009. – 232с. - ISBN 978-5-9532-0682-2.
3. **Кахикало, В.Г.** Практикум по разведению животных / В.Г. Кахикало, Н.Г. Передеина, О.В. Назарченко.- СПб.: Лань, 2013.-320 с.- ISBN 978-5-8114-1532-8.
4. **Марченко, Г.Г.** Разведение сельскохозяйственных животных / Г.Г. Марченко, К.В. Барышникова, А.А. Зацаринин – Саратов: ФГОУ ВПО СГАУ, 2005. – 260 с. (ISBN не предусмотрен).
5. **Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства** / Под ред. Л.Ю. Киселевой.- СПб.: Лань, 2013.-448 с. - ISBN: 978-5-8114-1364-5.
6. **Родионов, Г.В.** Скотоводство / Г.В. Родионов, Ю.С. Изилов, С.Н. Харитонов, Л.П. Табакова – М.: Колос, 2007.-408 с. - ISBN: 978-5-9532-0414-9.
7. **Степанов, Д.В.** Практические занятия по животноводству/ Д.В. Степанов, Н.Д. Родина, Т.В. Попкова.- СПб.: Лань, 2012.-352с. - ISBN: 978-5-8114-1270-9.

Лекция 12

Технология свиноводства

1. Типы свиноводческих хозяйств

В зависимости от производства основной товарной продукции и направления деятельности выделены следующие типы свиноводческих хозяйств: племенные, селекционно-гибридные центры, контрольно-испытательные станции, предприятия по искусственному осеменению свиней, узкоспециализированные хозяйства, крупные специализированные репродукторные хозяйства, хозяйства с законченным циклом производства свиней на собственных кормах, промышленные свиноводческие комплексы, подсобные хозяйства предприятий. Племенные хозяйства (племзаводы, племхозы) занимаются размножением поступающих из селекционных центров свиней и поставляют племенной молодняк для племенных репродукторов (ферм) промышленных комплексов и товарных хозяйств. Селекционно-гибридные центры создают высокопродуктивные кроссы, производят и поставляют товарным хозяйствам гибридных свинок и хряков родительских форм в количестве, достаточном для ремонта стада. Контрольно-испытательные станции – специализированные предприятия, фермы или свинарники, на которых оценивают по качеству потомства хряков и маток. Предприятия по искусственному осеменению свиней занимаются осеменением на зональных, межхозяйственных станциях, станциях при крупных свиноводческих хозяйствах, на специальных пунктах. Предприятие по искусственному осеменению свиней входят в состав племобъединений. Узкоспециализированные хозяйства работают по принципу межхозяйственной специализации, при которой воспроизводством молодняка занимаются репродукторные хозяйства, а откормом – откормочные. Крупные специализированные репродукторные хозяйства занимаются получением и выращиванием поросят до 3 месячного возраста. В репродукторных хозяйствах отъем поросят проводят в возрасте 35–42 дней. Хозяйства с законченным циклом производства свинины на собственных кормах решают задачу получения, доращивания и откорма свиней. Промышленные свиноводческие комплексы – это хозяйства с законченным циклом производства с большим поголовьем свиней и определенной технологией свиноводства. В основном строятся комплексы мощностью 54 и 108 тыс. свиней в год. Подсобные хозяйства предприятий могут быть с законченным циклом производства (воспроизводство поросят, их доращивание и откорм) и узкоспециализированными, занимающимися только откормом [1,5].

2. Структура стада

По производственному назначению в структуре стада различают следующие группы свиней: хряки (основные и ремонтные), свиноматки (основные и проверяемые), поросята сосуны (поросята от рождения до отъема), поросята-отъемыши (молодняк от отъема до 106–120 дней), ремонтный молодняк (с 3,5–4 до 6–9 мес.), откормочный молодняк (с 3–4 до 7–8 мес.), взрослые свиньи на откорме. Последние две группы свиней составляют откормочное поголовье. В зависимости от типа хозяйства и его производственного направления структура стада свиней различна [1].

3. Воспроизводство стада

Случной возраст животных. Половая система хряков начинает формироваться на самых ранних стадиях эмбрионального развития, но наиболее интенсивно развивается у животных с 4- до 8-месячного возраста. Первое выделение сперматозоидов наблюдается в возрасте 5–7 месяцев. Свинки проявляют внешние признаки полового возбуждения в 3–4-месячном возрасте. Для предупреждения раннего их оплодотворения с 4-х месяцев свинок и хрячков следует содержать отдельно. С целью получения полноценного потомства первый раз молодых хряков используют для воспроизводства в племенных хозяйствах в

возрасте 11–12 месяцев при живой массе 160–180 кг, а в товарных – не ранее 10–11 месяцев при живой массе 140–160 кг. Свинок рекомендуют первый раз пускать в случку в 9–10 месячном возрасте при живой массе 120–130 кг.

Половая охота и половой цикл. Сроки осеменения свиноматок после опороса.

Свиньи способны приходить в охоту и оплодотворяться в любое время года, но у некоторых свиноматок отмечается сезонный характер в проявлении половой функции. У нормально развитых свинок от 5 месяцев до 6–8 лет через каждые 18–21 день последовательно повторяются три стадии полового цикла – уравнивания, возбуждения, торможения. *Половую охоту* у свиноматок выявляют путем установления рефлекса неподвижности при давлении на спину животного рукой или телом в присутствии хряка. Кроме этого, половую охоту у маток определяют с помощью хряков-пробников, которых загоняют в группу свиноматок и по их поведению регистрируют охоту. В ряде хозяйств ограничиваются прогонкой хряков-пробников по проходу помещения, однако при этом всех выявленных свиноматок необходимо проверить на рефлекс неподвижности. Продолжительность охоты у свиноматок – от 12 часов до 5 суток. Чаще всего свиноматок осеменяют дважды. Если матка пришла в охоту утром, то ее осеменяют первый раз вечером того же дня, а затем повторно утром следующего дня. Свиноматок, выявленных в охоте вечером, осеменяют утром следующего дня и повторно – вечером этого же дня. Поведение свиноматок вскоре после отъема поросят становится активным. Применяют и однократное осеменение, которое проводят через 10–12 ч после выявления свиноматок в охоте. Некоторые авторы рекомендуют осеменять свиноматок сразу по установлению охоты и повторно через 24 часа. Свиноматки приходят в охоту в течение первых 10 дней после отъема поросят. Супоросность у подавляющего большинства свиноматок составляет 114–116 дней и зависит от породных и индивидуальных особенностей животных. Одним из методов упрощения процессов воспроизводства является синхронизация охоты у свиноматок. Естественный метод синхронизации – одновременный групповой отъем поросят от маток. При этом большинство из них приходят в охоту в течение 4–6 дней. При отсутствии охоты у свиноматок после отъема поросят в течение 8–10 дней им вводят СЖК (сыворотку жеребых кобыл). Ремонтным свинкам СЖК вводят в случае отсутствия охоты в течение 23–25 дней. На 5–6-й день животные обычно приходят в охоту. После осеменения маток необходимо перевести на ограниченное кормление в течение 80 дней, что способствует уменьшению эмбриональной смертности поросят [4,5].

Техника разведения свиней. В свиноводстве применяют естественную случку и искусственное осеменение. При естественном осеменении норма нагрузки на хряка составляет 25–30 маток в год; при искусственном – 300–350 маток. Режим использования хряков зависит обычно от возраста и интенсивности использования. При умеренной степени использования хряков животным в возрасте до 12 мес. рекомендуется позволять до 4 садок в месяц, в возрасте от 12 до 18 мес. – до 6 садок, от 18–24 – до 8, от 24–36 – до 10 и старше 36 месяцев – до 12 садок. За одним хряком-пробником закрепляется 100 свиноматок, что соответствует ежедневному выявлению состояния половой охоты примерно у десяти маток [2,6].

4. Кормление и содержание свиней различных половозрастных групп

Рационы хряков должны состоять из разнообразных кормов: концентратов (85–90 % по питательности); кормов животного происхождения (10–12 %); травяной муки (до 5 %); сочных и зеленых кормов (10–15 %). Обязательной составной частью рациона хряков-производителей должны быть жмых, шрот, обезжиренное молоко, рыбная и мясо-костная мука. Для удовлетворения потребности стей животных в витамине А им скармливают по 0,3–0,5 кг травяной муки на голову в сутки, а летом — 1–2 кг измельченных зеленых кормов. По минеральным веществам рационы балансируют поваренной солью, костной мукой и мелом. По структуре рацион хряков может быть следующим, %: кукурузы – 16, ячменя –

20, овса – 16, отрубей пшеничных – 11, травяной муки – 8, шрота подсолнечного – 10,5, дрожжей кормовых – 6, мясо-костной муки – 7, жира животного – 1, 25 8 меляссы (патоки) – 1, костной муки – 1, соевого лецитина – 0,5, мела – 0,5, соли – 0,5, премикса – 1. Хряков-производителей содержат в изолированном помещении индивидуально или небольшими группами по 3–4 голы. Поблизости оборудуют пункт искусственного осеменения с лабораторией и помещением для передержки маток в течение 3–5 дней до и после осеменения. Помещение для хряков должно быть сухим, светлым и без сквозняков. К помещению, в котором содержатся хряки, должны примыкать выгульные дворики с твердым покрытием, оборудованные теньевыми навесами. Летом хряков лучше содержать в лагерях. Круглый год животные должны получать ежедневно принудительный моцион на расстояние 2–3 км. На прогулку хряков целесообразно выпускать группами за 1–1,5 ч до кормления. При содержании хряков обращают внимание на состояние копыт. Они быстро отрастают, особенно при недостаточном моционе, что вызывает хромоту и низкую половую активность. Во избежание взаимного травмирования клыки у всех хряков следует периодически спиливать [1,8].

Кормление и содержание супоросных и холостых маток. Потребность свиноматок в энергии, протеине, аминокислотах, клетчатке, витаминах, минеральных веществах устанавливают в зависимости от возраста живой массы, периода супоросности и условий содержания животных. При организации нормированного кормления свиноматок разделяют на физиологические группы: за 3–14 дней до осеменения; 84 дня супоросности; 85–114 дней супоросности. Норму кормления свиноматок 85–114 дней супоросности увеличивают на 15–20 %. Кормят свиноматок комбикормами, в состав которых входят зерновые злаки: соевый, подсолнечный и льняной шроты; рыбная и мясо-костная мука; кормовые дрожжи, витаминно-минеральный премикс. Уровень клетчатки регулируют в основном травяной мукой, которую добавляют в комбикорм до 6–7 %. В хозяйствах, производящих свинину на собственных кормах, рационы для супоросных маток в зимний период должны состоять из смеси концентрированных кормов (зерно злаковых с небольшим количеством гороха, жмыхов или шрота) – 1,5– 2,5 кг, сочных кормов – 2,6 кг, травяной муки или сена бобовых – 0,4–0,7 кг. В качестве сочных кормов используют картофель, свеклу, комбинированный силос. Летом сочные корма заменяют зеленой травой бобовых, одновременно увеличивая на 8–10 % количество концентратов. Добавление в рационы супоросных маток витаминов А и Д₂ значительно повышает многоплодие маток и жизнеспособность поросят. Содержание супоросных и холостых маток может быть индивидуальным и групповым. При индивидуальном содержании свиноматки находятся в боксах длиной 114–122 см, шириной 66–68 см или в клетках, имеющих длину 220 и ширину 65 см. Недостатком этого способа содержания является ограниченность движения животных. При групповом содержании свиноматки находятся в станках (по 12–15 голов). При заполнении станков подбирают маток одного возраста, равной живой массы и близких по периоду супоросности. Мелкогрупповое содержание свиноматок. В течение супоросности матки могут содержаться без выгула или пользоваться выгульным содержанием. При режимно-выгульном содержании каждый станок должен сообщаться с выгульным двориком. Станки оснащают разными типами кормушек и автопоилок. Жидкие корма раздают по трубам насосами, рассыпные и гранулы – шайбовыми, мобильными и стационарными кормораздатчиками. Для уборки навоза применяют системы гидросмыва или самосплава. При удалении навоза из навозных каналов используют транспортеры [6,7,8].

Подготовка и проведение опороса. Признаками приближения опороса являются: повышенное возбуждение свиноматок, устройство гнезда, потуги, выделение кровянистых истечений из влагалища, выделение мекония, подергивание хвоста, появление молока. С приближением опороса у свиноматок проявляется беспокойство. Они становятся подвижными, начинают грызть различные предметы. При наличии в станке соломы, сена, травы свиноматки перед опоросом начинают устраивать гнездо. В среднем строительство

гнезда начинается за 5 часов до рождения первого поросенка. Примерно у 60 % свиноматок в среднем за 100 мин до рождения первого поросенка из влагалища начинает выделяться кровянистая жидкость. Перед приближением опороса у свиноматок наблюдается подъем хвоста вверх и движения его в боковые стороны. Подобные движения хвоста наблюдаются в среднем за 2 ч до рождения первого поросенка. С приближением опороса вымя у свиноматок становится плотным и упругим. Мелкие капли молока появляются при сжатии соска за 5, а крупные – за 3 суток до опороса. Для проведения опороса свиноматок переводят в индивидуальные станки, которые предварительно очищают, моют, дезинфицируют и белят свежегашеной известью. Температура воздуха в помещении, в котором осуществляется опорос маток, в течение круглого года должна быть в пределах 22–24 °С, а влажность – 60–70 %. 26 1 Опорос у свиней продолжается обычно от 1,5 до 6 часов. Поросята рождаются через каждые 10–20 минут. При опоросе маток в специальных станках с обогреваемыми местами поросята, чувствуя при рождении тепло, отползают от матери в более теплую зону. Пуповина при этом натягивается и обрывается, ее края слипаются и постепенно засыхают. Поросята быстро высыхают, рефлекторно находят вымя свиноматки и приучаются к сосанию. При отсутствии специальных клеток с обогреваемым местом для поросят каждого родившегося поросенка очищают от родовой слизи, перевязывают, обрезают и обрабатывают йодом пуповину. После этого их на несколько минут подкладывают к матери с тем, чтобы они пососали и приняли первые порции молозива. Затем поросят помещают в отгороженное для них отделение на обильную подстилку и укрывают чистой мешковиной. Если этого не сделать, поросята погибнут. Давать свиноматкам корм и воду рекомендуется не раньше, чем через 12–15 ч после опороса [1,3,8].

Кормление и содержание подсосных свиноматок. Подсосным свиноматкам требуется значительно больше питательных веществ, чем холостым и супоросным. За первый месяц подсоса средняя по молочности матка продуцирует в сутки 5–6 л молока, а обильно-молочная – 8 л и более. Всего за два месяца лактации средняя по молочности свиноматка продуцирует 250–300 л молока, а обильно-молочная – 400–600 л и более. Для образования такого количества молока свиноматке требуется большое количество протеина, кальция и фосфора. В среднем на каждые 100 кг живой массы молодой подсосной маткетребуется около 2 кормовых единиц, а взрослой – около 1,5 кормовых единиц. Кроме этого, на каждого выращиваемого под маткой поросенка ей требуется дополнительно по 0,4–0,5 кормовых единиц. При этом в расчете на одну кормовую единицу должно приходиться 110–120 г протеина, 6–6,5 г кальция, 3,5–4 г фосфора, 8 г соли. В зимний период рационы должны состоять из смеси зерновых кормов (пшеницы, ячменя, овса) – 3,5–5 кг, жмыхов, шротов, гороха – 1–2, сочных кормов – 2–8 кг, травяной муки – 0,5–0,8 кг. Из сочных кормов свиноматкам скармливают картофель, свеклу, морковь, тыкву, комбинированный силос. Благоприятное влияние на молочность маток оказывают корма животного происхождения – обрат, сыворотка, рыбная и мясо-костная мука. В летний период рационы подсосных маток состоят в основном из смеси концентрированных кормов и свежей травы. Подсосных свиноматок содержат индивидуально в станках различной конструкции, предусматривающей определенную систему раздачи кормов, водоснабжения, удаления навоза, обогрева поросят и др. В ряде хозяйств применяют станки с привязным содержанием свиноматок. В племенных и репродукторных хозяйствах подсосные свиноматки должны пользоваться ежедневным моционом. В первые пять дней после опороса маток прогуливают без поросят, а в дальнейшем – вместе с ними. Продолжительность прогулки летом – 2–3 ч, зимой, в зависимости от температуры воздуха, – от 20 мин до 1 ч [5,7].

Кормление и содержание поросят-сосунов. В течение первых 14–20 дней в желудке поросят не вырабатывается соляная кислота, без которой ферменты желудочного сока не могут нормально функционировать. Такой желудочный сок имеет пониженную переваривающую способность. В это время поросята питаются в основном молоком

матери. Только в 3-месячном возрасте у них устанавливается нормальное желудочное пищеварение. Новорожденные поросята очень чувствительны к температуре окружающей среды, поэтому необходимо организовывать локальный обогрев поросят (28–30 °С в первую неделю жизни, 26–27 °С – во вторую, и 22–24 °С – в третью) с помощью раз личных средств. Для нормального развития поросенку требуется в сутки 7–10 мг железа, а с молоком матери он получает всего около 1 мг. Низкое содержание в организме поросят-сосунов железа приводит к заболеванию анемией (малокровием). Малокровие у поросят развивается с 3-дневного возраста и особенно тяжело протекает в зимние и весенние месяцы. У поросят сосунов к 2–3-недельному возрасту наступает критический период жизни. К этому времени у них часто наблюдается ослабление общефизического состояния организма и резистентности. В этот период у поросят прорезаются коренные зубы, они сильно беспокоятся и при отсутствии специальной подкормки в станках могут грызть подстилку. С учетом вышеизложенного, начиная с 3–5-дневного возраста, поросят начинают приучать к подкормке, давая им под 26 4 жаренное или экструдированное зерно. В дальнейшем в рацион поросят включают специальные комбикорма, скармливая их в сухом, увлажненном виде или в виде каши. Молоко и обрат дают как отдельно, так и в смеси с другими кормами. Корнеклубнеплоды и зеленые корма поросятам начинают давать с 15–20-го дня жизни, постепенно приучая к новому виду корма. Картофель следует скармливать вареный. Биологически активные вещества вводят в комбикорм в составе премиксов. Из белковых кормов поросятам следует давать сухое обезжиренное молоко, рыбную и мясо-костную муку, дрожжи, соевый, подсолнечный и льняной жмыхи и шроты. В рационах поросят-сосунов корма животного происхождения должны составлять по протеину не менее 20 %. Хорошие результаты при выращивании поросят-сосунов получают, когда включают в их рацион *стартерную кормо смесь*. Ее состав следующий: соя – 24 %, горох – 24 %, кукуруза – 10 %, мука пшеничная – 8 %, ячмень – 16,5 %, жмых подсолнечниковый – 3 %, молоко сухое – 5 %, обрат сухой – 5 %, сахар – 1 %, премикс – 1,5 %, соль – 0,3 %, мел – 1,7 %. Для повышения вкусовых качеств и поедаемости кормо смеси зерно сои подвергается тепловой обработке, а зерно кукурузы и гороха пропускается через экструдер. В качестве источников кальция в рацион поросят добавляют мел; источников кальция и фосфора – костную муку, преципитат, трикальцийфосфат; источников микроэлементов – соли железа, меди, цинка, марганца, йодированную соль. Рекомендуется давать поросятам со второй недели жизни в виде подкормки дернину (поверхностный слой почвы с побегами и корневищами многолетних трав), красную глину. Для профилактики анемии необходимо поросятам в возрасте 2–3 дней делать инъекции ферродекстриновых препаратов. Содержат поросят-сосунов вместе с подсосными свиноматками в станках определенной конструкции [1,2,5].

Выращивание поросят-отъемышей. В настоящее время существуют два основных периода отъема поросят от маток: традиционный – в 60 дней и ранний – в 21–45 дней. На крупных свиноводческих комплексах отнимают поросят в 26–30 дней, в большинстве специализированных свиноводческих хозяйств – в 35–42, в племенных хозяйствах – в 45 дней. Ранний отъем поросят позволяет увеличить интенсивность использования основных маток. Поросят-отъемышей содержат в групповых станках раз личной конструкции. В зависимости от принятой технологии и сроков отъема применяют групповое содержание в станках для дорастивания молодняка, погнездное (в станках для доращивания, для опороса маток). В ряде промышленных предприятий поросят дорастивают в клеточных батареях, в групповых клетках и различного типа станках. Для нормального роста и развития поросят необходимо содержать в станках максимум 25 голов. Станки разделяются на логово и зону дефекации. Над навозным каналом устанавливают поилки (чашечные, сосковые, ниппельные). При сухом типе кормления поросят кормушки 26 6 располагают в противоположной навозному каналу стороне, при использовании влажных кормов – наоборот. В период выращивания поросят-отъемышей основная задача – довести живую массу молодняка до 40–45 кг, если поросята предназначены для

племенных целей, и до 35–40 кг – для передачи на откорм. При кормлении поросят раннего отъема в состав комбикормов вводят молочные продукты (сухое обезжиренное молоко, сухую сыворотку), корма животного происхождения, шроты, ячмень, овес без пленок, кукурузу. До 4-месячного возраста поросята испытывают повышенную потребность в протеине и незаменимых аминокислотах. В производственных условиях чаще наблюдается недостаток лизина, поскольку злаковые зерновые (ячмень, кукуруза, пшеница, овес, рожь), а также жмыхи и шроты, отруби, картофель и др., составляющие основу рационов, бедны этой аминокислотой. Значительно реже в рационах не хватает метионина и триптофана (при использовании кукурузы в больших количествах). При дефиците лизина и метионина в рацион свиней вводят аминокислоты, произведенные промышленным способом. Приучать поросят-отъемышей к самостоятельному кормлению (без материнского молока) необходимо постепенно. Во время отъема, а также в течение 15–20 дней после него желательно сохранять в рационах корма, используемые в подсосный период. Сочные и зеленые корма следует давать поросятам в измельченном виде в смеси с концентратами и в виде густых рассыпчатых мешанок. На свиноводческих комплексах поросят-отъемышей кормят полноценными комбикормами. Лучший корм для отъемышей – овес без пленок, ячмень, пшеница, кукуруза; из сочных и зеленых – картофель, трава бобовых; жмыхи, шроты; из кормов животного происхождения – рыбная и мясо-костная мука. Минеральные добавки для отъемышей те же, что и для поросят-сосунов [5,7,8].

Выращивание ремонтного молодняка. *Выращивание ремонтных хрячков.* Для ремонта стада отбирают хрячков в 2-месячном возрасте, полученных от наиболее продуктивных родителей, в количестве, в 3 раза превышающем число основных животных. Повторный отбор хрячков проводят в 4-месячном возрасте и формируют их в группы. С 6-месячного возраста ремонтных хрячков оценивают по живой массе и длине туловища. По достижении животными живой массы 85–100 кг измеряют прижизненно толщину шпига над 6–7-м грудными позвонками. По итогам оценки хрячков по собственной продуктивности проводят интенсивную выбраковку и оставляют только тех, которые удовлетворяют предъявляемым требованиям. Кормят ремонтных хрячков с применением рационов, обеспечивающих получение среднесуточных приростов на уровне 600–650 г. Содержат ремонтных хрячков в групповых станках по 10–12 голов. Хрячки к 11-месячному возрасту в племенных хозяйствах должны иметь живую массу 160–180 кг, в товарных – 140–160 кг. В осенне-зимний период ремонтные хрячки должны пользоваться ежедневным моционом, в весенне-летний период их целесообразно содержать в летних лагерях. *Выращивание ремонтных свинок.* Для ремонта стада основных маток отбирают 2–4-месячных свинок в количестве, равном числу основных маток. Отобранные свинки должны происходить от лучших родителей и по развитию соответствовать требованиям не ниже I класса. Они должны иметь не менее 12 нормально развитых сосков. В процессе выращивания их оценивают по развитию, экстерьеру и конституции. На основании этих показателей 50 % лучших свинок оставляют, остальных реализуют как племолодняк или отправляют на откорм. В 9–10-месячном возрасте при живой массе 120–140 кг их случают. После опороса оценивают по продуктивности, материнским качествам, экстерьеру, конституции. Оцениваемые таким образом матки называются *проверяемыми*. После оценки 25–30 % лучших проверяемых свиноматок переводят в основное стадо. При выращивании ремонтных свинок содержат в станках по 10–12 голов. Ежедневно они должны получать моцион. В летний период положительное влияние на их рост и развитие оказывает лагерное содержание. Кормление ремонтных свинок должно быть таким, чтобы обеспечить высокую энергию роста животных, но не допустить их ожирения. Кормят свинок полноценными комбикормами с добавлением премиксов. Обязательная составная часть этих комбикормов – мука из бобовых трав. В летний период источником каротина, витаминов группы В, кальция и других минеральных веществ для растущих свинок

является зеленый корм. В зимний период в рацион свинок необходимо включать витамин D₂, а в рационы, состоящие из растительных кормов, – витамин B₁₂ [4,8].

Откорм свиней. Факторы, влияющие на эффективность откорма. Эффективность откорма свиней зависит от породы, возраста, пола животных, условий содержания и полноценности кормления. Свиньи отечественных и зарубежных пород, а также по мясные и гибридные животные отличаются высокой скоро-спелостью. При интенсивном откорме к 7–8-месячному возрасту животные достигают живой массы 100–120 кг при затратах корма на 1 кг прироста не более 4,5 кормовых единиц. Откорм помесных свиней, полученных в результате промышленного скрещивания, позволяет сократить сроки откорма до 20 % и расход кормов на 1 кг прироста на 0,4–0,6 кормовых единиц. Еще больший эффект дает гибридизация (скрещивание специализированных линий). Гибридный молодняк достигает живой массы 100–120 кг в возрасте 180 дней, среднесуточный прирост живой массы за период откорма составляет более 750 г, затраты корма на 1 кг прироста – менее 4 кормовых единиц. Быстрее растут и меньше расходуют корма на 1 кг прироста молодые животные. С увеличением возраста усиливается отложение в организме жировой ткани и уменьшается содержание воды, а после 8-месячного возраста – и содержание протеина. Хрячки откармливаются лучше свинок, но их мясо имеет специфический запах, в связи с чем их кастрируют. Свинки дают более мясные туши, чем боровки. Однако они растут медленнее. При содержании свиней большими группами (по 100 и более голов) в одной секции среднесуточный прирост живой массы снижается, и себестоимость свинины повышается. В связи с этим откормочных свиней размещают в станках по 25–30 голов. Рационы свиней на откорме должны обеспечивать получение от животных среднесуточного прироста на уровне 600–700 г. Наилучших результатов добиваются при концентратном типе откорма свиней с применением специальных комбикормов, сбалансированных по всем питательным веществам. При кормлении свиней на откорме необходимо учитывать специфическое влияние кормов на качество свиного мяса и сала. В связи с этим все корма делят на 3 группы. **Первая группа** включает корма, способствующие получению свинины высокого качества. Из зерновых к ним относятся ячмень, рожь, горох, люпин и просо; из сочных – морковь, свекла, тыква, комбинированный силос; из зеленых – люцерна, клевер, эспарцет, вико- и горохо-овсяные смеси; из кормов животного происхождения – снятое молоко, пахта, сычужка, мясная и мясо-костная мука. **Вторую группу** входят гречиха, кукуруза, пшеничные отруби, картофель, свекольная патока, картофельная мезга. При откорме свиней исключительно этими кормами получается мягкое сало и рыхлая, невкусная свинина. Если рационы свиней на 50–60 % (по общей питательности) состоят из кормов второй группы, а остальную часть составляют корма первой группы, то свинина получается хорошего качества. **Третьей группе** относятся корма, резко ухудшающие качество мяса и сала. К ним относятся соя, овес, жмыхи, барда, рыбная мука и рыба, отходы рыбной промышленности. При включении в рационы свиней большого количества этих кормов получают свинину низкого качества, непригодную для консервирования и длительного хранения. Если же скармливать животным в составе рациона не более 25 % (по питательности) кормов третьей группы и одновременно не менее 50 % кормов первой группы, при этом за два месяца до забоя совершенно прекратить скармливание кормов третьей группы, то свинина получается достаточно хорошего качества. Положительное влияние на откорм свиней оказывают витамины А, D и группы В. При недостатке в рационе витаминов животным инъецируют два раза в месяц соответствующие препараты. Из рациона свиней за 1–1,5 месяца до убоя исключают антибиотики. Виды откорма свиней *Мясной откорм*. Для мясного откорма используют молодняк в возрасте 3–4 месяцев живой массой 30–40 кг, который откармливают до 100–120 кг. Толщина шпига над 6–7-м грудными позвонками должна быть в пределах 2,5–3,8 см. В тушах свиней содержится 52–60 % мышечной ткани и 33–40 % жировой. В зависимости от кормовой базы свиней откармливают с умеренной (среднесуточный

прирост 500–550 г), средней (среднесуточный прирост 600–650 г) и высокой (среднесуточный прирост 750–800 г и более) интенсивностью. *Беконный откорм*. Беконном называют молодую свинину, приготовленную в виде специально разделанных и особым способом приготовленных полутуш, из которых удаляют позвоночник и лопатку. Мясо должно быть равномерно пронизано жировыми прослойками – «мраморным». На беконный откорм отбирают животных скороспелых по род и их помесей с живой массой 25–30 кг. Предпочтение отдают животным с растянутой средней частью туловища. Такими качествами характеризуется порода ландрас. Заканчивают откорм в 6–7-месячном возрасте при живой массе свиней 90–100 кг. При беконном откорме молодняк кормят по нормам, исходя из среднесуточного прироста живой массы в пределах 400–500 г в начале и 600–700 г – в конце откорма. Большое влияние на качество бекона оказывают корма. За два месяца до убоя свиней в их рационе максимально увеличивают долю кормов, улучшающих качество продукции - ячменя, гороха, проса, корнеплодов, травы бобовых, овса, пахты, молочной сыворотки. *Откорм до жирных кондиций*. Для этого вида откорма используют выбракованных взрослых животных. Продолжительность откорма – 90–100 дней. Среднесуточный прирост живой массы в начале откорма должен быть не менее 1000 г и 700–900 г – в конце его. Расход кормов на 1 кг прироста при откорме до жирных кондиций составляет 5–11 кормовых единиц. При откорме до жирных кондиций используют дешевые объемистые корма с малым содержанием протеина, но богатые углеводами: силосованные початки кукурузы, корнеклуб неплоды, зеленую массу, картофель, побочные продукты пищевой промышленности и малоценные концентраты. В летний период долю концентратов увеличивают на 15–20 % [1,8].

Планирование опоросов. Опоросы свиноматок могут быть растянутыми на год и дружными (туровыми), когда опорос маток в одном помещении заканчивается в течение одного–двух дней. При растянутых опоросах возникают трудности, связанные с необходимостью выращивания поросят неодинакового возраста. Наиболее прогрессивна система равномерных тутовых опоросов в течение года, позволяющая выбрать для выращивания поросят наиболее благоприятное время года. При определении времени опороса основных маток нужно стремиться к тому, чтобы первый тур опоросов проходил в декабре, январе или в феврале, а второй – в мае–июне [2,8].

Вопросы для самоконтроля

1. Структура стада в свиноводстве.
2. Продуктивные качества свиней.
3. Кормление свиней.
4. Содержание свиней.

Список литературы

1. **Бажов, Г.В.** Свиноводство / Г.В. Бажов, В.А. Погодаев.- Ставрополь: Сервисшкола, 2009.- 528 с.- ISBN 978-5-93078-643-9.
2. **Бажов, Г.** Справочник свиновода / Г.Бажов, В. Погодаев, Л. Бахирева. М: Колос, 2009.-288 с. – ISBN 978-5-10-004065-1.
3. **Вострилов, А.В.** Практикум по животноводству /А.В. Вострилов, И.Н.Семенова - СПб.: ГИОРД, 2011.-368 с. - ISBN 978-5-98879-128-7.
4. **Кахикало, В.Г.** Практикум по разведению животных / В.Г. Кахикало, Н.Г. Передеина, О.В. Назарченко.- СПб.: Лань,2013.-320 с.- ISBN 978-5-8114-1532-8.
5. **Марченко, Г.Г.** Разведение сельскохозяйственных животных / Г.Г. Марченко, К.В.Барышникова, А.А. Зацаринин – Саратов: ФГОУ ВПО СГАУ, 2005. – 260 с. (ISBN не предусмотрен).
6. **Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства /** Под ред. Л.Ю. Киселевой.- СПб.: Лань,2013.-448 с. - ISBN: 978-5-8114-1364-5.
7. **Степанов, Д.В.** Практические занятия по животноводству/ Д.В. Степанов, Н.Д. Родина, Т.В. Попкова.- СПб.: Лань,2012.-352с. - ISBN: 978-5-8114-1270-9.
8. **Технология интенсивного животноводства:** учебник/под общ. ред. А.И. Бараникова – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 602с. - ISBN: 978-5-222-12679-0.

Лекция 13 Технология овцеводства

1. Структура стада

Структура стада овец определяется соотношением в нем следующих производственных групп животных: маток, баранов-производителей, ярок до одного года, ярок старше года, баранов до одного года, баранов старше года, валухов. В племенных стадах при разведении овец всех пород структура стада зависит от того, в каком возрасте реализуется племенной молодняк. Если в возрасте 16–18 месяцев, то удельный вес маток в стаде обычно составляет 50–55 %. При реализации молодняка в 6–8 месяцев на долю маток приходится около 60–65 % всей численности овец. Количество баранов-производителей в стаде не превышает 2–3 %, остальное поголовье составляет ремонтный молодняк. В товарных стадах при разведении мясо-шерстных, шубных, мясо-сальных и каракульских овец доля маток должна составлять 70–75 %, ремонтных ярок – 20–25 % и баранов производителей и пробников 1–2 %. В тонкорунном овцеводстве доля маток в стаде колеблется от 45 до 60 %, валухов – 10–25 %, баранов-производителей – 1–2 %. Остальное поголовье – ремонтный молодняк.

273 18.2. Воспроизводство стада 18.2.1. Половая зрелость и сроки случки овец. В первую случку ярок и баранов пускают в 18-месячном возрасте, когда они достигнут лучшего физиологического развития. В некоторых племенных стадах, с целью выращивания высокопродуктивных элитных маток, ярок тонкорунных пород шерстного и шерстно-мясного направления продуктивности осеменяют (случают) в возрасте 2,5 лет. Ярки и матки большинства пород приходят в охоту осенью, лишь овцы романовской и некоторых других пород способны к оплодотворению в течение всего года. Во время случного периода самки приходят в охоту 2–4 раза. Продолжительность полового цикла составляет 16–18 дней, беременности – 5 месяцев. Для выявления маток в охоте используют баранов-пробников [1,6].

2. Техника разведения овец

В овцеводстве применяют естественную случку и искусственное осеменение овец. Естественную случку овец подразделяют на классную, гаремную, ручную и вольную. Классная случка. При этом способе случки в стаде маток определенного класса за 35–40 дней пускают баранов, проверенных по качеству спермы, в количестве 2–3 на 100 маток. Бонитировочный класс баранов должен быть выше класса маток. Днем животных содержат вместе, а на ночь баранов отделяют от маток и подкармливают. Применяют классную случку на мелких формах. Гаремная случка. Применяется в племенных хозяйствах. При гаремной случке в группу маток, состоящую из 30–50 животных, пускают специально подобранного барана производителя. На ночь баранов отделяют от маток. Ручная случка подразумевает спаривание баранов со специально подобранными матками. Баранов-производителей содержат изолированно от маток. В настоящее время этот вид случки овец применяется редко. Вольная случка овец состоит в том, что баранов на протяжении всего года содержат с матками. Такой способ случки в овцеводстве нежелателен. В ряде зарубежных стран применяют естественную случку, являющуюся одним из вариантов гаремной. С целью проведения такой случки для каждой группы маток в количестве 30–40 голов и одного барана на пастбище выделяют небольшой участок, где их содержат в течение всего случного периода. После окончания случки баранов отделяют, а покрытых маток объединяют в общие отары. В карточках всех случных маток записывают номер барана, которым они были покрыты. Искусственное осеменение – самый совершенный метод репродукции овец, обеспечивающий эффективное использование племенных ресурсов. Спермой, полученной от барана за одну садку, осеменяют 20–30 овец, а за сезон спермой одного барана осеменяют в среднем 1400–1800 маток. Используя, для искусственного осеменения маток высококлассных

баранов-производителей, в овцеводстве осуществляют совершенствование племенных и продуктивных качеств животных [2,6].

Подготовка и проведение случной кампании. Случную кампанию во многих зонах страны обычно проводят в августе–сентябре. В южных степных и полупустынных районах, где рано наступает весна, овец случают в сентябре–октябре. За 1,5–2 месяца до начала случной кампании проводят подготовку маток и баранов к спариванию, отбор и назначение баранов, подготовку техников-осеменаторов и другие работы. Подготовка маток. С целью доведения маток до заводской кондиции их отары пасут на лучших пастбищах и подкармливают концентратами из расчета 0,3–0,4 кг на голову. При стойловом содержании в этот период нормы и рационы кормления устанавливают с учетом их живой массы и упитанности. Во избежание ожирения матки должны ежедневно совершать продолжительный моцион. Подготовка баранов. В период подготовки баранов к случке их обеспечивают рационами, сбалансированными по всем питательным веществам. Их предохраняют от высокой внешней температуры и длительного солнечного облучения. В процессе подготовки производителей у них один раз в пять дней оценивают качество спермы, а перед искусственным осеменением – через день. Большое внимание уделяют подготовке баранов пробников. От их половой активности зависит своевременное выявление маток в охоте, поэтому пробников выбирают из числа молодых, наиболее энергичных баранов, не используемых для осеменения овец. Для отары маток в 600–800 голов требуется 10–12 баранов пробников. Подбор баранов и маток для спаривания. За 2 недели до начала случки для каждой отары маток выделяют баранов производителей. В племенных стадах для проведения индиви-276 дуального подбора для каждой отары маток с индивидуальным подбором выделяют 4–5 производителей из основных линий. За несколько дней до случки такие отары пропускают через раскол, уточняют номера маток и на их затылке ставят краской условный номер барана, с тем, чтобы во время осеменения можно было из числа выбранных в охоте легко определить нужных животных для осеменения спермой назначенного барана. В товарных стадах, а также в классных отарах маток в племенных хозяйствах применяют поотарное назначение баранов в случку в соответствии с классом и продуктивностью маток. На отару для искусственного осеменения назначают одного основного и одного резервного барана. Искусственное осеменение овец проводят в течение 35–40 дней. Маток, пришедших в охоту, выбирают с помощью баранов-пробников. Для снижения перегула и лучшего оплодотворения рекомендуется двукратная (в течение суток) выборка маток в охоте и осеменение впервые 18 дней. При однократной выборке овец осеменяют дважды: первый раз сразу же после окончания выборки, а второй – через 24 часа. С 12-го дня после начала искусственного осеменения в отары (группы) осемененных маток пускают баранов пробников для выборки овец, пришедших в охоту повторно. По окончании осеменения в отары сроком на 20 дней пускают производителей для вольного докрытия маток. 18.2.4. Кормление и содержание овец в летний период Содержание овец в хозяйствах рассчитано на максимальное использование зеленого корма естественных и культурных пастбищ. Поэтому в хозяйствах должны заниматься созданием долголетних культурных пастбищ для овец и поверхностным улучшением естественных. Для правильного использования культурных пастбищ их разделяют постоянными изгородями на участки, которые стравливают в определенной последовательности. Переход от зимнего (стойлового) содержания к пастбищному проводят постепенно. Перед началом пастбищного содержания овец тщательно осматривают, а при необходимости шерсть вокруг глаз и копыта обрезают. Выпас овец начинают как можно раньше, до восхода солнца. Поскольку овцы плохо переносят жару, то в жаркие дни пастьбу прерывают с 10–11 до 14–16 часов. Это время животные отдыхают на стоянках (тырлах). С наступлением вечерней прохлады пастьбу возобновляют и продолжают до темноты. Для борьбы с глистными заболеваниями соблюдают очередность стравливания пастбищ, при котором овцы возвращались бы на использованный в этом году участок не ранее, чем через 3–4

месяца. Поить овец на пастбище необходимо 2 раза в сутки. При хорошем травостое и в прохладную погоду можно ограничиваться и однократным поением. В пастбищный период увеличивается потребность овец в соли. В связи с этим на местах стоянок раскладывают соль лизунец (крупные куски). В летний период обычно молодняк текущего года рождения содержится под навесами на площадке без выносов, но пользуется прогулками. Рацион его состоит из 4–6 кг зеленой массы и 0,3–0,4 кг концентратов. Баранов-производителей содержат на открытых базах под навесом и выпасают на близлежащих пастбищах. В качестве подкормки баранам дают до 1,5 кг концентратов и 6 кг зеленой массы травы на голову в сутки [4,6].

3. Кормление и содержание овец в различные сезоны года

Помещения для зимнего содержания овец называется овчарнями, или кошарами. Кошару строят на сухих, возвышенных участках. Овчарню делают прямоугольной, Г-образной или П-образной формы. В овчарнях для маток при зимнем ягнении сплошной перегородкой, на всю длину здания, выделяют тепляк с родильным отделением, располагают небольшие секции для ягнения из расчета до 2,5 м² на овцу. Ограждения секций – сборно-разборные из решетчатых щитов высотой 50–60 см и длиной 1–4 м. В тепляке для временного содержания отдельных маток и их новорожденных ягнят устраивают индивидуальные секции (клетки, кучки) площадью 3–4 м² из более коротких щитов высотой 1–1,2 м. Для содержания групп маток с выращиваемыми ягнятами (сакманов) в овчарне отгораживают секции (оцарки) площадью из расчета 1–1,5 м² на овцу с ягненком. Родильные отделения оборудуют печью со встроенным котлом для подогрева воды. Остальную часть тепляка не отапливают. В овчарнях для одновременного содержания разных половозрелых групп овец выделяют секции по числу этих групп. В средней части таких овчарен устанавливают тепляк для проведения ягнения. Овчарня для баранов-производителей состоит из трех частей. В одной из них размещают индивидуальные или групповые клетки для баранов с манежем для взятия и исследования спермы, в двух других – секции для баранов-пробников и ремонтных баранов. Пункт искусственного осеменения овец располагают внутри овчарни рядом с тепляком. Овчарни должны быть светлыми, сухими, с хорошей вентиляцией. Пол в овчарне делают из утрамбованного грунта или глинобитный. Содержат овец на глубокой подстилке. С подветренной, южной стороны овчарни, вплотную к ней устраивают баз из расчета 3–5 м² площади на овцу, где размещают кормушки и поилки для овец. Летом овчарни и баз бульдозером очищают от навоза и подстилки. Основу рациона овец в зимний период составляют грубые, сочные и концентрированные корма. В начале стойлового периода содержания овцам скармливают относительно лучшие по качествам корма, чтобы животные не так резко чувствовали переход от пастбищного корма к грубому и не снижали упитанности. Относительно худшие, но доброкачественные корма (солому, сено) овцы хорошо поедают в сухие морозные дни. На конец стойлового содержания оставляют хорошее сено. Менее ценное сено и солому скармливают валухам и переяркам. Молодняку и маткам со второй половины суягности лучше всего давать из грубых кормов только сено. Сочные корма включают в рацион всем группам овец в течение всего стойлового периода. В начале зимовки для кормления овец используют корнеплоды, а затем силос. Концентратами обеспечивают в первую очередь баранов-производителей, растущий молодняк, маток во второй период суягности и особенно в период подсоса. Некоторое количество концентратов оставляют для ягнят, родившихся зимой. В течение суток менее питательные корма рекомендуется задавать утром и на ночь, а днем – лучшие. Сочные корма скармливают перед поением. Концентраты дают после водопоя в сухом виде. Мел и соль должны постоянно находиться в кормушках. Соотношение кормов в рационе овец: грубых – 25–35 %, сочных – 10–12 %, концентрированных – 12–15 % и зеленых – 40–60 % от общей питательности. У новорожденного ягненка обрезают и дезинфицируют пуповину, очищают мордочку от слизи и дают матке его облизать. Спустя

10–15 мин после родов шерсть у матки на вымени, внутренних сторонах ляжек, у корня хвоста и вокруг глаз подстригают, копыта обрабатывают. Вымя обмывают теплой водой, насухо вытирают и подпускают ягненка к матери. После кормления матку вместе с ягненком помещают в индивидуальную клетку. Через 1,5–2 ч после ягнения матку поят теплой водой. Воду дают через каждые 2–3 ч по 1–1,5 л, пока матка не утолит жажду, а затем 2 раза в сутки. В 2–4-дневном возрасте ягнят, а более слабых – несколько позднее, переводят из тепляка в общее помещение овчарни. Перед переводом ягненку и его матери на одном из боков ставят один и тот же временной порядковый номер. Временное мечение необходимо для того, чтобы находить матерей тех ягнят, которые не сразу их отыскивают. Временная нумерация необходима в течение первых 4–5 недель жизни ягненка, пока ему не будет поставлен постоянный номер. Ягнятам-одинцам и их матерям ставят номер на левом боку, двойням – на правом. Чтобы лучше обслуживать подсосных маток с ягнятами, в овчарне их содержат группами (сакманами) в отгороженных секциях (оцарках). Сначала сакманы состоят из 5–10 маток, а затем укрупняются. С ягнятами 20-дневного возраста в одном сакмане можно содержать 50–80, с месячными ягнятами – 120–150 маток. Маток с двойневыми ягнятами выделяют в отдельные сакманы. Сначала отделяют наиболее развитых ягнят, а затем остальных. Заканчивают отъем в течение 10–15 дней. При отъеме ягнят разделяют по полу: баранчиков отдельно от ярочек и валушков (в небольших стадах валушков объединяют с ярочками). Затем животных формируют в отары: ярочки – 400–500 голов, валушки – 750–900, баранчики – 300–400 голов. Обрезка хвостов и кастрация баранчиков [5,6].

Нагул овец проводят на пастбищах, с подкормкой концентратами, когда пастбищный корм не обеспечивает нужного прироста. При нагуле целесообразно применять загонную систему пастбы [6].

4. Стрижка овец, качество шерсти

Тонкорунных, полутонкорунных и помесных овец с однородной шерстью стригут один раз в год – весной, а грубошерстных и помесных овец с неоднородной шерстью – весной и осенью. Грубошерстных и помесных овец с неоднородной шерстью первый раз стригут в 4–6-месячном возрасте, получая так называемую поярковую шерсть. Тонкорунных и полутонкорунных овец начинают стричь с 12-месячного возраста. Допускается стрижка тонкорунных овец и в 5–6-месячном возрасте. В этом случае поярковая шерсть, имеющая длину 3,5–5 см, служит сырьем для изготовления изделий менее широкого ассортимента. Стригут овец весной с наступлением теплой устойчивой погоды и осенью, обычно в сентябре. Для стрижки овец оборудуют стригальный пункт, состоящий из помещения для стрижки овец; помещения для классификации, прессования и хранения шерсти; навеса для неотстриженных овец; загонов для стриженных овец; лаборатории по определению выхода чистой шерсти. Стригут овец в определенной последовательности. Стрижку начинают с наименее ценных животных. Обычно сначала стригут молодняк, затем валухов, взрослых баранов и маток. При такой очередности наиболее ценное поголовье поступает для стрижки, когда стригали уже приобретут навык в работе. Маток с подсосными ягнятами стригут по сакманам. На время стрижки ягнят отделяют. Овец перед стрижкой выдерживают без корма и воды не менее 12–14 часов. Нельзя состригать шерсть, смоченную дождем или росой. Для стрижки овец используют различные типы электростригальных агрегатов. При небольшом поголовье животных их стригут ножницами. Ножницами опытные стригали остригают в день до 30, а стригальной машиной – до 120–140 овец. Стригут овец как можно ровнее и ближе к коже, стараясь не допустить сечки и порезов кожи животного. После того, как овца будет острижена, проводят классификацию шерсти и ее упаковку. Овечья шерсть классифицируется по различным показателям. По источникам получения ее разделяют на натуральную (состриженную в установленное время со здоровых овец), заводскую (снятую химическим способом со шкур) и состриженную с павших овец или овчин. По времени стрижки

шерсть подразделяют на весеннюю, состригаемую весной целым пластом (руном); осеннюю, состригаемую с овец грубошерстных и полугрубошерстных по род (эта шерсть руна не образует) и поярковую [3].

По технологическим свойствам шерсть делится на тонкую, полутонкую, полугрубую и грубую. По сортности весеннюю шерсть подразделяют на рунную, кусковую и низшие сорта. Рунная шерсть состоит из штапелей или косиц, связанных между собой в единое целое. Кусковая шерсть – это незагрязненные куски шерсти массой менее 150 г для тонкой и полутонкой и менее 100 г – для грубой и полугрубой шерсти. Низшие сорта представляют собой мелкие загрязненные клочки шерсти, отделившиеся или отделяемые от руна. По заготовительному стандарту тонкую шерсть подразделяют на мериносую и немериносую. Мериносая шерсть характеризуется однородностью, штапельным строением, жиропотностью, хорошей извитостью, уравниваемостью. Тонина волокон не грубее 60-го качества (23,1–25 микрон). Немериносая шерсть содержит меньше жиропота, имеет слабо выраженную извитость и недостаточную уравниваемость, тонина волокон не выше 60-го качества. К низшим сортам тонкой шерсти относят: обор – мелкие загрязненные клочки; обножку – короткую шерсть, состриженную с конечностей овец; кизячную – мелкие клочки с зад ней части руна, загрязненные калом и мочой. Полутонкая шерсть при классировке подразделяется на цигайскую, кроссбредную, кроссбредного типа и полутонкую помесную. Цигайская шерсть характеризуется однородностью, штапельным или штапельно-косичным строением руна, упругостью. Тонина основной массы шерсти 56–44-го качества (27,1– 37,0 микрон). Кроссбредная шерсть отличается однородностью, штапельно-косичным или косичным строением руна, наличием блеска. Тонина 58-го качества (25,6–27,0 микрон) и грубее. Цвет белый. Кроссбредную шерсть получают от чистопородных длинношерстных скороспелых пород, а также от помесей, полученных при скрещивании баранов этих пород с матками тонкорунных пород. Длина шерсти – от 9 до 11 см. Шерсть кроссбредного типа имеет однородное штапельное или штапельно-косичное строение, тонина волокон 58–46-го качества (25,6–35,1 микрон). По длине короче, чем кроссбредная, с меньшим блеском. Встречаются цветные волокна. Полутонкая шерсть состоит из пуха и переходного волоса. Тонина 58–50-го качества, строение руна штапельное или штапельно-косичное. Отклассировки (низшие сорта) – обор, обножка, кизячная шерсть. Грубую и полугрубую шерсть в зависимости от соотношения в ней шерстинок разного типа (пуха, переходного волоса и ости) подразделяют на классы [5,6].

Вопросы для самоконтроля

1. Структура стада в овцеводстве.
2. Продуктивные качества овец.
3. Кормление овец.
4. Содержание овец.
5. Качество шерсти.

Список литературы

1. **Вострилов, А.В.** Практикум по животноводству / А.В. Вострилов, И.Н.Семенова - СПб.: ГИОРД, 2011.-368 с. - ISBN 978-5-98879-128-7.
2. **Степанов, Д.В.** Практические занятия по животноводству/ Д.В. Степанов, Н.Д. Родина, Т.В. Попкова.- СПб.: Лань,2012.-352с. - ISBN: 978-5-8114-1270-9.
3. **Жигачев, А. И.** Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, А.В. Вилль, О.Г. Шараськина – М.: Колос, 2009. – 232с. - ISBN 978-5-9532-0682-2.
4. **Кахикало, В.Г.** Практикум по разведению животных / В.Г. Кахикало, Н.Г. Передеина, О.В. Назарченко.- СПб.: Лань,2013.-320 с.- ISBN 978-5-8114-1532-8.
5. **Марченко, Г.Г.** Разведение сельскохозяйственных животных / Г.Г. Марченко, К.В.Барышникова, А.А. Зацаринин – Саратов: ФГОУ ВПО СГАУ, 2005. – 260 с. (ISBN не предусмотрен).
6. **Мороз, В.А.** Овцеводство и козоводство / В.А. Мороз - М.: Колос, 2006.-532 с.

Лекция № 14 Технология производства пищевых яиц и мяса птицы

1.Породы и кроссы кур для производства пищевых яиц

Пищевые яйца получают от кур на птицефабриках, в специализированных и неспециализированных птицеводческих, а также в приусадебных хозяйствах. Для получения пищевых яиц во всех категориях птицеводческих хозяйств используют гибридных несушек, полученных при скрещивании специализированных линий. В этом плане широкое распространение получили кроссы, выведенные на основе кур породы леггорн: двухлинейные кроссы «Старт Н-23» и «Кристалл-5»; трехлинейные – «Янтарь-1», «Волжский-3», «Старт кросс-288»; четырехлинейные кроссы – «Хайсекс белый», «Бованс белый», «ЛСЛ» и др. Особым спросом у населения пользуются пищевые яйца с окрашенной скорлупой, получаемые от четырехлинейных кроссов кур «Хайсекс коричневый», «Ломанн коричневый», «Родонит» и др. Указанные кроссы выведены путем скрещивания специализированных линий, созданных на основе разных пород – белый плимутрок, леггорн, красный род – айланд, белый род – айланд, нью-гемпшир и др. В настоящее время 50 % общего объема производимых в России пищевых яиц приходится на яйца, полученные от кур несушек кросса «Родонит» [1,2,4].

2.Биологические основы яичной продуктивности и половая зрелость кур

В яичнике кур образуется около 2000 ооцитов, видимых невооруженным глазом, и более 12 тыс. – микроскопических размеров. Однако лишь небольшая часть их достигает зрелости и превращается в яйца. Первоначальный размер яйцеклетки менее 1 мм, а через девять дней желток весит 18–20 г. Ядро вначале занимает в яйцеклетке центральное положение, затем перемещается к периферии. Когда желток достигнет полного размера (около 35–40 мм в диаметре), происходит овуляция. Большая часть белка образуется в белковой части яйцевода. Вокруг желтка откладывается слой плотного белка, образующего у тупого и острого концов яйца спиралеобразные градинки, удерживающие желток в центре яйца. При дальнейшем продвижении яйца образуется средний слой белка, который состоит из тончайшей сети волокон муцина. Между ними постепенно накапливается жидкий белок. В перешейке формируются белковая и подскорлуповая оболочки. Наружный слой жидкого белка дополняется в перешейке и матке. Здесь же образуется и скорлупа. В среднем на образование яйца затрачивается около 24 часов. В этом случае курица несетя ежедневно; если же на формирование яйца затрачивается более 24 ч, то курица несетя с перерывами. Чем больше времени затрачивается на образование яйца, тем меньше яиц курица несет подряд. Число яиц, снесенных несушкой без интервала, называют циклом яйценоскости; частоту повторения циклов – ритмом яйценоскости. Устойчивость яйценоскости курицы выражается в способности птицы к ритмичной яйцекладке от времени достижения половой зрелости до ее прекращения и линьки. Во время линьки птица не несетя. В связи с этим, чем позже наступает линька, тем устойчивее и выше яйценоскость. Хорошие несушки линяют в октябре-ноябре в течение 2–3 недель; плохие начинают линять раньше, а продолжительность линьки у них составляет два и более месяцев. После окончания линьки яйценоскость кур возобновляется. Период от начала яйценоскости до очередной линьки называют биологическим циклом яйценоскости. Его длительность около одного года [3,6].

3.Технология производства яиц в крупных хозяйствах

Производство яиц на птицефабриках и в специализированных птицеводческих хозяйствах характеризуется законченным циклом. Сущность его состоит в том, что производственный процесс начинается с получения инкубационных яиц, а заканчивается

выпуском пищевых яиц и мяса птицы. Производственный процесс на птицефабриках и в специализированных хозяйствах строится по цеховому принципу. Различают следующие цеха: родительского стада кур, инкубации, выращивания молодняка, промышленного стада кур, переработки птицы.

Цех родительского стада предназначен для обеспечения хозяйства полноценными инкубационными яйцами. Родительское стадо кур должно состоять из птиц сочетающихся линий, от скрещивания которых получают яйца с целью вывода гибридного молодняка, используемого для комплектования промышленного стада.

Восстановление поголовья самих родительских форм осуществляется путем завоза инкубационных яиц или суточных цыплят из племзаводов или хозяйств-репродукторов.

Среднегодовое поголовье родительского стада составляет 5–10 % поголовья несушек промышленного стада. Кур родительского стада содержат в клеточных батареях или в птичниках на глубокой подстилке. Кур и петухов содержат совместно в соотношении 1:10. Срок использования кур родительского стада – 52 недели продуктивного периода.

Комплектуют родительское стадо не менее четырех раз в год молодняком, отобранном по комплексу признаков [2,6].

В хозяйствах для клеточного содержания кур чаще всего используют групповые двухъярусные клеточные батареи КБР. В клетку помещают 30 кур и 3 петуха. При содержании кур на глубокой подстилке вдоль птичника на высоте 50–60 см устанавливают гнезда (одно гнездо на 5–6 кур). Длина светового дня в птичнике, в зависимости от возраста птицы, устанавливается в пределах от 9 до 14 часов. Температура в птичнике должна быть 16–18 °С, относительная влажность – 60–70 %.

Кормят кур полноценным комбикормом. Инкубационные яйца от кур родительского стада собирают ежедневно. После сортировки яйца в специальной таре отправляют в инкубаторий.

Цех инкубации. Технологический процесс получения суточных цыплят проходит в инкубатории – помещении, в котором установлены инкубаторы. Перед инкубацией яйца отбирают по внешним признакам и путем просвечивания на овоскопе. Непригодными для инкубации считаются яйца неправильной формы, имеющие дефек-

ты скорлупы, со смещенной воздушной камерой, двухжелтковые, с кровяными включениями. Срок хранения яиц не должен превышать 3–5 суток. Инкубируют яйца в инкубаторах различного типа «Универсал-15», «Универсал-45» и др. Продолжительность инкубации яиц кур – 21 день. В процессе инкубации яиц осуществляют контроль за температурой, влажностью и воздухообменом в инкубаторе.

В инкубационных шкафах при инкубации куриных яиц температура должна быть 37,4–37,5 °С, относительная влажность 55 %, число поворотов лотка с яйцами – 12. В выводных шкафах температура при переводе на вывод должна составлять 37,5 °С, во время вывода – 36,9 °С, относительная влажность при переводе на вывод – 55 %, при выводе – 75–80 %. Из инкубатора цыплят вынимают дважды. Первый раз при выводе 70–80 % цыплят, а второй – после 8–12 дополнительных часов инкубации.

Цех выращивания молодняка. На птицефабриках и в крупных птицеводческих хозяйствах применяют клеточное выращивание молодняка. Конструкция клеточных батарей различается в зависимости от того, для цыплят какого возраста они предназначены, а также от способа обогрева клеток и числа ярусов в батареях. Клетки могут быть обогреваемыми и необогреваемыми, с односторонним и двухсторонним фронтом кормления. Поилки могут быть желобковыми, ниппельными или чашечными. Раздача корма механизирована.

В зависимости от возраста цыплят и конституции клеточных батарей плотность посадки цыплят в клетку составляет от 25 до 67 голов на 1 м² клетки.

К приему суточных цыплят для выращивания в необогреваемых клетках температура в птичнике должна быть 29–30 °С. Такая же температура должна быть и в обогреваемых клетках. В течение двух–трех недель жизни молодняка влажность воздуха поддерживают

на уровне 65–70 %, а в дальнейшем ее снижают до 55–60 % . Продолжительность светового дня в безоконных зданиях устанавливают в 15–17 ч в начале выращивания, постепенно снижая его длительность к 20-недельному возрасту до 8 часов [5,7].

Кормление молодняка нормируют с учетом биологических особенностей его роста. В нормах кормления цыплят в первый период выращивания (в течение первых 9–10 недель) предусмотрено большое содержание энергии и протеина в 100 г корма. С увеличением возраста цыплят содержание в рационе энергии и протеина уменьшают.

Кормят цыплят комбикормом, получаемым с комбикормовых заводов. В состав комбикормов входят кукуруза, просо, пшеница, ячмень, отруби, дрожжи, мясо-костная мука, обрат сухой, рыбная мука, шрот подсолнечниковый, шрот соевый, травяная мука, ракушка, мел, известняк, соль. В зависимости от возраста цыплят соотношения в комбикорме указанных кормов меняется. Комбикорм обогащается витаминами и микроэлементами. Ежедневно рекомендуется раздавать молодняку корм с гравием. Кормят цыплят до 4–5 раз в день. С 22-недельного возраста молодняк переводят на кормление по нормам для несушек.

Цех промышленного стада кур-несушек. Птичники для содержания промышленного стада кур строят без окон. Содержат кур-несушек в клеточных батареях разного типа.

Клеточные батареи могут быть одноярусными и многоярусными. В клетках для несушек существенной деталью являются пол и подножная решетка, поскольку куры несут яйца на пол клетки, представляющий собой проволочную решетку, укрепленную наклонно в сторону яйцесборника. Изготавливают его для каждой отдельной клетки или для секции клеток. Под решетчатыми полами многоярусных клеток находится пометный настил из армированного стекла, асбестовой плитки или оцинкованной стали. Кормушки, укрепленные снаружи клеток, представляют собой сплошной желоб вдоль всех клеток яруса. Раздача корма осуществляется кормораздатчиками. Поение птицы в клетках проводится из желобковых, ниппельных или чашечных поилок. Клеточные батареи для несушек могут состоять из индивидуальных и групповых клеток, рассчитанных на размещение в них от 3 до 9 кур. В помещении для несушек, содержащихся в клетках, температура 15–16 °С при влажности воздуха 60–70 % считается нормальной. Продолжительность светового дня при содержании 5–6- месячных кур – 8 ч 30 мин. С увеличением возраста птицы она постепенно увеличивается и для кур 17–18-недельного возраста составляет 17–18 ч. Кормят кур полноценным комбикормом, который раздают 2 раза в сутки. Рацион несушек балансируется по всем питательным и биологически активным веществам. Большое внимание при кормлении кур уделяют обеспечению птицы минеральными кормами, являющимися источником кальция. Курочек для комплектования промышленного стада отбирают в цехе выращивания. Переводят молодняк во взрослое стадо в возрасте 5 месяцев.

Срок использования кур-несушек промышленного стада – до 500-дневного возраста. В процессе продуктивного периода несушек промышленного стада ежедневно осматривают, выбраковывая слабых и не несущихся [4,6].

4. Технология производства мяса бройлеров

Породы и кроссы для производства мяса бройлеров. Бройлеры – цыплята мясных или мясо-яичных пород, линий и их гибридов, специально выращенных на мясо до 7-недельного возраста. В этом возрасте бройлеры должны весить не менее 1,5–1,7 кг, иметь хорошие мясные качества. При выращивании бройлеров на 1 кг прироста должно затрачиваться 2–2,5 кг корма. Для получения бройлеров используют мясные породы кур корниш и плимутрок; мясо-яичные – род-айланд, нью-гемпшир, первомайские и др.

На птицефабриках и в специализированных хозяйствах для производства бройлеров используют высокопродуктивные кроссы, полученные на основе скрещивания специализированных линий кур породы плимутрок и корниш – «Бройлер-6», «Балтика-4»,

«Нева-2», «Бройлер-компакт 8», «Смена-2», «СК Русь-2», «Росс-308», «Сибиряк» и др. [1,4,5].

Промышленное производство бройлеров основано на поточной системе выращивания цыплят круглый год при содержании их на полу (на глубокой подстилке, сетчатых полах) или в клетках.

Выращивание бройлеров в крупных хозяйствах. Выращивание бройлеров на глубокой подстилке. Бройлеров выращивают в широкогабаритных птичниках с контролируемыми условиями, при которых по заданному режиму автоматически регулируются освещенность, температура и влажность воздуха. За сутки до приема цыплят под брудерами устанавливают температуру 35 °С. Вокруг них на расстоянии 70–80 см от края ставят ограждение, чтобы цыплята далеко не удалялись от источника обогрева. Внутри ограждения, у края брудера, устанавливают кормушки (одну на 50 цыплят) и вакуумные поилки (одну на 100–120 цыплят). Кроме этого, внутри ограждения ставят противни с кормом, на которые сажают цыплят при поступлении в птичник. Это необходимо для того, чтобы цыплята как можно раньше начали потреблять корм. Через 2–3 ч после рассаживания цыплят под брудерами противни убирают. До 2-недельного возраста цыплятам корм раздают вручную. К механизированной раздаче кормов бройлеров приучают постепенно.

Первые 7 дней цыплят поят из вакуумных поилок, количество которых в конце первой недели сокращают, а в конце второй вообще убирают. Затем цыплят поят из желобковых поилок. Температуру в птичнике в первые дни выращивания цыплят поддерживают на уровне 22–25 °С, под брудерами – 33–35 °С. По мере роста бройлеров температуру в помещении снижают до 20 °С к месячному возрасту и до 16–18 °С – в остальное время выращивания. Относительную влажность поддерживают на уровне 60–70 %.

Перед размещением цыплят пол птичника посыпают гашеной известью, а затем укладывают подстилку слоем 10–15 см (стружка, дробленые стержни кукурузы, торф, опилки, измельченная солома и др.).

Суточных цыплят размещают крупными партиями (20–30 тыс.) из расчета 20 голов на 1 м 2 пола. С суточного возраста до конца выращивания цыплят не пересаживают и не разуплотняют.

Выращивание бойлеров на сетчатых полах. При таком способе выращивания применяют серийное оборудование для напольной системы выращивания цыплят (ЦБК-10, ЦБК-203 и др.).

Плотность посадки бройлеров без разделения на полу 30–35 голов на 1 м 2 . Суточных цыплят размещают под брудерами, вокруг которых делают ограждение. На сетку пола внутри ограждения стелят бумагу. Через неделю ограждение убирают, а в начале четвертой недели поднимают брудеры. Температуру воздуха в птичнике в первые дни поддерживают на уровне 28 °С, а затем постепенно снижают до 16–19 °С. Выращивание бройлеров в клетках. Клеточное выращивание бройлеров, по сравнению с напольным, позволяет на одних и тех же производственных площадях размещать в 3–4 раза больше птицы. Выращивать бройлеров можно в любых помещениях, в которых хорошо монтируются клеточные батареи типа КБМ-2, КБЦ-3, БГО-140, Р-15, БКМ-3Б, 2Б-3 [1,7].

В первые дни выращивания цыплят в клеточных батареях типа КБЦ-3 необходимо на подножную решетку положить накладку из листовой резины или полиэтилена, чтобы цыплята не проваливались. Эти прокладки используют 10–15 дней, а затем убирают. В клеточных батареях, в которые вмонтированы ниппельные поилки, дополнительно в первые дни выращивания ставят желобковые или микрочашечные поилки, а в кормушки вставляют специальные вкладыши. При загрузке клеток суточными цыплятами следует особое внимание обращать на их однородность и крепость ног. Плотность посадки бройлеров при содержании в клетке зависит от срока выращивания, средней массы цыплят, их пола, конструкции клеток. Обычно на 1 м 2 площади пола клетки сажают 28 петушков или 38–39 курочек. При выращивании бройлеров в клетках применяют

круглосуточное освещение. В первые семь дней температуру во всех ярусах клеток поддерживают на уровне 30–32 °С, а к 43–49-дневному возрасту бройлеров ее постепенно снижают до 18–20 °С.

Кормление бройлеров. В связи с интенсивным ростом бройлеров их рационы должны содержать повышенный уровень обменной энергии, протеина и небольшое количество клетчатки. Кормят бройлеров полнорационными гранулированными комбикормами. При этом нет необходимости скармливать творог, яйца, зелень и другие корма.

Кормление бойлеров осуществляется по двум периодам: первый – стартовый (1–4 недели), второй – финишный (свыше 4 недель). В стартовый период рацион цыплят должен быть с высоким содержанием протеина. В этот период в комбикорма вводят 62–68 % высокоэнергетических зерновых кормов (кукурузу, пшеницу, ячмень), 18–20 % шротов, 10–11 % кормов животного происхождения (рыбную муку, сухой обрат), 5–6 % кормовых дрожжей, 2–3 % травяной муки, 1–2,5 % кормового жира и 1 % минеральных кормов. Уровень протеина животного происхождения в комбикорме должен составлять 25 %, а при недостатке последнего норму лизина и метионина обеспечивают за счет синтетических аминокислот. Корма цыплятам дают вволю. В период выращивания они должны потреблять следующее количество корма (грамм на голову в сутки): первая неделя – 12–15, вторая – 20, третья – 40–50, четвертая – 60–65, пятая–шестая – 75–85, седьмая – 90–100 и восьмая – 100–110. При потреблении такого количества корма живая масса бройлеров к 7–8 неделе достигает 1,5–1,6 кг и более, а затраты корма на 1 кг живой массы составляют 2–2,5 кг [2,5].

Выращивание бройлеров в приусадебных хозяйствах

В приусадебных хозяйствах бройлеров можно выращивать в течение всего года как в помещениях на глубокой подстилке без выгула, так и в клетках. Чаще всего бройлеров выращивают на глубокой подстилке без выгула. На выращивание берут здоровых цыплят живой массой 30–40 г. Перед приобретением цыплят полы в птичнике посыпают гашеной известью (0,5–1 кг на 1 м²), а затем укладывают подстилку слоем 10–15 см. Подстилка должна быть сухой и рыхлой. Впервые дни выращивания цыплят в помещении оборудуют место для их обогрева.

За 1–2 дня до размещения бройлеров помещение прогревают до 24–26 °С. Под обогревателем температура должна быть 32–35 °С. Под обогреватель настилают несколько слоев плотной бумаги, устанавливают кормушки и вакуумные поилки. На 1 м² площади размещают 12–15 цыплят суточного возраста. Такая плотность остается до конца выращивания. Вокруг обогревателя (на расстоянии 50–60 см) устанавливают ограждения из фанеры высотой 35–40 см, чтобы цыплята не разбежались. На 8–9-й день ограждения вокруг обогревателя снимают, бумагу убирают, желобковые кормушки заполняют сухим кормом. В течение всего периода выращивания высота кормушек меняется 2–3 раза. Верхний край кормушки должен быть на высоте спины птицы. Бройлеры старше 4-недельного возраста не нуждаются в дополнительном обогреве, если температура в помещении не ниже +18 °С. Продолжительность освещения помещения при выращивании бройлеров в первые 21 день должна быть 24 ч, с 22-го по 29-й день – 20–23 ч, с 30-го по 35-й день – 19–17 часов [5,7,8].

Технология производства мяса уток.

Биологические особенности и породы уток для производства мяса. По характеру питания утки относятся к всеядным птицам, так как поедают разнообразные корма растительного и животного происхождения. Утки обладают интенсивным обменом веществ и высокой энергией роста. При интенсивном выращивании утки к 45–50-дневному возрасту весят 3,0–3,5 кг. На 1 кг прироста живой массы затрачивают 2,5–3 кг комбикормов. Утки весенних выводков (апрель–май) более продуктивны. Они начинают яйценоскость в возрасте 6–7 месяцев (ноябрь–декабрь), продолжают ее примерно в течение семи месяцев и за первый цикл могут дать 130–150 яиц. У уток осенне-зимнего

вывода (ноябрь–декабрь) яйценоскость наступает в 5–6-месячном возрасте (май–июнь) и продолжается на протяжении 5–6 месяцев. Средняя продуктивность уток ноябрьского вывода составляет 100 яиц, декабрьского – 95–100. После первого цикла яйценоскости у уток происходит процесс линьки, который продолжается 3–4 месяца. Уток, у которых прошла первая линька, называют перьярыми. После линьки утки вновь начинают нести яйца. Яйцекладка перьярых уток более растянута и менее интенсивна, чем у молодых. Однако молодняк, выведенный из яиц перьярых уток, отличается более повышенной жизнеспособностью. На оплодотворяемость яиц существенное влияние оказывает половое соотношение уток и селезней в стаде. Нормальной нагрузкой на одного селезня считается соотношение у тяжелых мясных пород 1:3, а у более легких – 1:5. В отличие от сухопутной птицы утки начинают нестись примерно в 2–3 ч ночи и заканчивают процесс яйцекладки к 9–10 ч утра. Убивать уток на мясо рекомендуется до начала ювенальной линьки, в возрасте 45–50 дней. Продолжительность эмбрионального развития уток – 27–28 дней. Утки в отличие от другой птицы очень пугливы, чувствительны к повышенному содержанию углекислоты и высокой температуре. По основной продуктивности уток разделяют на три основных типа: мясные, общепользовательские и яйценоские. Для производства мяса используют обычно уток первых двух типов. Утки мясного типа имеют большую живую массу, очень скороспелы. К мясному типу относятся следующие породы: пекинская, серая украинская, черная белогрудая, белая московская, рушанская. Утки общепользовательского типа характеризуются сравнительно высокой яйценоскостью (150–200 яиц в год) и хорошими мясными качествами. К породам этого типа уток относятся: хаки-кемпбелл, орпингтон и др. Мускусных уток из-за низкой яйценоскости используют в основном для получения гибридов (муллардов).

При производстве мяса уток на промышленной основе наиболее широко используют скороспелую пекинскую породу [3,5,6].

Технология производства мяса гусей

Биологические особенности и породы гусей для производства мяса. Гуси – птицы стадные, держатся группами. В стаде имеет место определенный порядок (иерархия), которого птицы придерживаются. Молодняк гусей обладает высокой скоростью роста и мясной скороспелостью. Суточные гусята имеют живую массу 90–105 г. За 60–70 дней жизни их живая масса достигает 4,0–4,5 кг. Среднесуточный прирост гусят составляет 60–100 г. Жир гусей является ценным продуктом питания, его используют в фармацевтической промышленности. От гусей получают деликатесный продукт – жирную гусиную печень. Характерной особенностью гусей является их низкая плодовитость. Яйценоскость гусей современных пород составляет от 20 до 170 яиц в год, выводимость гусят – 50–80 %, масса яиц – 120–200 г. Продолжительность эмбрионального развития 28–30 дней. Живут гуси до 20–25 лет. Половая зрелость у гусей наступает в 8–9-месячном возрасте у гусаков и 8–10-месячном – у гусынь. Интенсивная яйцекладка продолжается 3,5–9 месяцев. Нормальное половое соотношение у гусей – 1: 3. В зависимости от уровня плодовитости взрослых гусей держат в хозяйствах 3–5, максимум – 6–8 лет. Гуси линяют в течение года дважды. Первая линька приходится на середину лета, вторая – на осень. В весенне-летний период гуси несутся в течение пяти месяцев (с февраля по июнь) при средней яйценоскости 40–50 яиц. В некоторых случаях у гусей вызывают второй, осенний цикл яйценоскости. Важной особенностью гусей является их способность потреблять большое количество зеленой травы, а также сочных кормов. Взрослый гусь съедает на пастбище до 2 кг зелени. Оперение гусей плотное и хорошо защищает их от холода. Они могут переносить временное понижение температуры до – 25–30 °С. По происхождению и хозяйственно-полезным качествам породы гусей разделяют на 3 группы: Первая группа – гуси китайского происхождения (ки тайские, кубанские, горьковские и др.), характеризующиеся высокой яичной продуктивностью (до 170 яиц в

год), но не большойживой массой. Вторая группа – западноевропейские (тулузские, крупные серые, рейнские, итальянские и др.), имеющие более рыхлую конституцию и сравнительно высокую яйценоскость (40–80 яиц в год). Третья группа – восточноевропейские гуси (роменские, арзамасские, уральские и др.), отличающиеся высокой жизнеспособностью, но низкой яйценоскостью (20–30 яиц в год) [1,2,5].

Выращивание гусят на мясо. Все получаемые в специализированных хозяйствах гусиные яйца, за исключением брака, инкубируют. В приусадебных хозяйствах при отсутствии возможности приобрести суточных гусят их можно выводить под гусыней или наседками других видов птицы. В зависимости от величины яиц под гусыню или индейку кладут 9–15 яиц, под утку – 8–10, под курицу – 5–7 яиц. С приближением конца яйценоскости гуси начинают выщипывать у себя пух и укладывать его в гнезда, образуя своеобразную пуховую подушку. Снеся последнее яйцо, гусыня остается в гнезде и уходит из него только для приема пищи. В этот период нужно подбирать наседок. Предпочтение отдают более старым гусыням. Прежде чем подкладывать яйца для насиживания, наседку проверяют в течение 3–4 дней. Если в период проверки при приближении человека к гнезду она не уходит с него, а лишь топорщит крылья и издает гортанные звуки, то такую наседку можно считать надежной. Лучше все же сажать наседку вечером. Для устройства гнезда используют ящики, корзины. Возле гнезда ставят кормушку с зерном или зерновыми отходами и поилку. Вывод гусят происходит на 28–30 день. После того, как полностью закончится вывод, всех гусят подпускают к гусыне. Для упрощения выращивания гусят, купленных в суточном возрасте на инкубаторной станции, их можно содержать под наседкой. В специализированных хозяйствах применяют следующие варианты выращивания гусят на мясо: 1) до 2-недельного возраста – в клеточных батареях КБЭ-1; в возрасте 2–10 недель – на сетчатых полах; 2) до 10-недельного возраста – на глубокой подстилке (в безвыгульных условиях); 3) до 10-недельного возраста – на сетчатых полах (рис. 56); 4) в летний период до 3-недельного возраста – в клеточных батареях, с 3- до 10-недельного возраста гусят выращивают в специально оборудованных лагерях. При использовании клеток для выращивания птицы в каждую из них размещают по 12 голов молодняка. При содержании гусят, выращиваемых на мясо, на глубокой подстилке в безвыгульных условиях плотность посадки молодняка суточного возраста и до конца откорма – 5 голов на 1 м² площади от пола. Помещение разделяют на секции, в каждой из которых размещают 150–200 гусят. В секциях устанавливают автоматические кормушки и поилки, помещение оборудуют электрическим освещением. Продолжительность светового дня в осенне-зимний период должна быть не менее 14–16 часов. Наиболее прогрессивной является система выращивания гусят на мясо с суточного возраста до убоя в птичниках, оборудованных сетчатыми полами. Помещение разделяют на секции. В каждой из них размещают 75–125 гусят при плотности посадки 5 голов на 1 м² площади пола. В первую неделю выращивания гусят температуру в помещении снижают с 30 °С до 28 °С, с конца первой недели до конца второй температура должна быть 18–20 °С. Продолжительность светового дня для гусят с суточного до недельного возраста составляет 24 ч, в дальнейшем световой день сокращают до 14–16 ч в сутки. Гусят кормят в первые три дня зерносмесью без оболочек и сухими кормами животного происхождения, с 3-дневного возраста – полнорационными комбикормами с включением травяной муки до 10 %. Гусят выращивают на мясо до 65–75 дневного возраста. В приусадебных хозяйствах гусят на мясо выращивают обычно на глубокой подстилке. В гусятнике должно быть тепло, сухо и чисто. Перед тем, как положить подстилку, пол посыпают гашеной известью (0,5–1 кг на 1 м² пола), а затем кладут сухую, без плесени подстилку слоем в 10–15 см. Для выращивания одной головы с 1- до 65 дневного возраста требуется 7,5 кг подстилки. Чтобы сохранить подстилку в сухом состоянии, поилки ставят на железные противни. В первый день гусят кормят из лотков с высотой бортиков 1,5–2 см. С 2-дневного возраста гусят начинают кормить из корытец, так как на лотках они затаптывают корм. По мере

подростания, с 30-дневного возраста гусят кормят из кормушек, предназначенных для взрослых гусей. Кормушка для гусят до 15-дневного возраста. Гусят в помещении размещают с 1- до 20–30-дневного возраста с плотностью посадки по 8–10 голов, с 21–31- до 65–70-дневного возраста – 4 головы на 1 м² площади пола. У гусят впервые 10 дней после вылупления терморегуляция развита слабо. Для выращивания гусят, выведенных под гусынями, требуется помещение с температурой несколько меньшей или необогреваемое, чем для гусят, выведенных в инкубаторе. Гусята, выведенные в инкубаторе, нуждаются в относительно высокой температуре воздуха помещения. На расстоянии 30 см от источника обогрева и на высоте 5–8 см от пола температура должна быть следующей: при возрасте гусят от 1 до 3 дней – 28–30 °С, от 4 до 5 дней – 25–28 °С, от 6 до 10 дней – 25–22 °С, а затем ее постепенно понижают до 18–20 °С. Относительная влажность – на уровне 66–75 %. При выращивании гусят в первые три недели применяют локальные средства обогрева. От правильного кормления в значительной мере зависит здоровье и рост гусят. В первые три дня гусят кормят 6–7 раз. Хорошими кормами для гусят впервые дни жизни являются круто сваренные, мелкорубленные яйца, перемешанные с дробленным зерном (кукуруза, пшено, пшеница, овсяная крупа, комбикорм, хлеб). При этом следует добавлять отруби и мелко нарубленную зелень (клевер, люцерна, крапива, разнотравье с огородного участка), тертую красную морковь. Эту смесь рассыпают в лотковые кормушки, ставят недалеко от источника обогрева и высаживают гусят. Молочно кислые продукты (творог, простокваша, обрат) используют для приготовления влажных рассыпчатых мешанок. С 4–5-го дня жизни гусятам можно вводить в рацион жмыхи, размоченные в воде, а также вареный картофель и свеклу. До 20-дневного возраста гусят зерновые корма отсеивают от оболочек. Когда нет зеленой травы, в мешанку добавляют травяную муку, мелкую сенную труху, дрожжи пекарские и кормовые, рыбий жир. В рацион гусят вводят минеральные корма – молотую ракушку, мел, мелкий гравий, песок. Минеральные корма постоянно должны находиться в отдельных кормушках. Поить гусят нужно доброкачественной водой. При выращивании гусят на мясо без выгулов (с 21- до 60–70-дневного возраста) рекомендуется следующий рацион (%): зерно молотое – 20; отруби пшеничные – 10; горох, чечевица, бобы – 10; мелко рубленая зелень – 50; ракушка или молотый мел – 2,5; соль – 0,5 [3,5,6].

Технология производства мяса индеек

Биологические особенности и породы индеек для производства мяса. Индейки являются самыми крупными сельскохозяйственными птицами. Взрослые самки весят 8–10 кг, самцы до 18 кг. Интенсивные способы производства мяса индеек дают возможность от одной самки за год вырастить 90–100 индюшат и получить 400–450 кг мяса вживой массе. По диетическим свойствам и вкусовым качествам мясо индеек отличается от мяса птицы других видов. Оно более богато протеином, имеет хороший аминокислотный состав, содержит больше витаминов, особенно витамина В. Индюшата быстро растут. За 80–120 дней выращивания самки достигают живой массы 3,5–4,0 кг, самцы – 4,5–5,0 кг при затрате на 1 кг прироста 3,0–3,5 кг корма. Индейки начинают яйцекладку в 7–9 месяцев и интенсивно несутся 5–6 месяцев. За этот период они могут снести 100–120 яиц. Продолжительность эмбрионального развития 27–28 дней. Линька у индеек протекает также, как у кур. У индеек значительно сильнее, чем у других видов птицы развит инстинкт насиживания. Чаще всего он проявляется весной, редко – осенью. Обычно после снесения 15–20 яиц индейки начинают клохтать и добровольно не выходят из гнезда. Насиживание продолжается дольше, чем у кур. Индейки – упорные и настойчивые наседки. Если их не сгонять с гнезда, они по несколько дней могут сидеть без пищи и даже погибнуть от голода. При использовании индеек-наседок в качестве естественного инкубатора необходимо снимать их с гнезда для кормления. В условиях круглогодичного интенсивного производства мяса промышленное значение имеют в основном белые широкогрудые, белые северокавказские и белые московские индейки. В белой

широкогрудой породе имеются 3 четырехлинейных кросса фирмы «Ривер Рест» (легкий – 639, средний – 630, 323 тяжелый – 350), четырехлинейный кросс «Хидон» фирмы «Еврибрид», двухлинейный кросс «024». В белой северокавказской породе ведется работа с тремя основными линиями – Б1, Б2, Б3, которые используются в двух кроссах (Б12 и Б32) [5,6].

Выращивание индеек на мясо. В хозяйствах применяют несколько вариантов выращивания индюшат на мясо: в клеточных батареях, на глубокой подстилке, на сетчатом полу, в летних лагерях, раздельное по полу выращивание. Клеточное выращивание предусматривает содержание индюшат в клеточных батареях типа КБМ, 2Б-3, КБУ-3 и др. до 8-недельного возраста, а с 8-недельного до убоя – на полу в безоконных птичниках с регулируемым микроклиматом. В клетку (0,64 м²) помещают 14–16 суточных индюшат. Температуру воздуха в период выращивания устанавливают в зависимости от их возраста (от 32 до 35 °С в суточном возрасте, до 18–20 °С – в 6–8-недельном возрасте). Влажность воздуха должна быть 60–70 %. Продолжительность светового дня для индюшат в возрасте первой недели должна составлять 24 ч, со 2-й по 3-ю – 17 ч и с 3-й недели – 14 часов. Для выращивания индюшат с 8-недельного возраста на подстилке птичник разделяют сетчатыми перегородками на секции из расчета на 250 голов каждая. Перегородку делают во всю высоту птичника. Подстилку настилают слоем не менее 15 см на сухой пол птичника. Плотность посадки индюшат на полу при выращивании до 16-недельного возраста – 4 головы. Индюшат на мясо можно доращивать с 8- до 16-недельного возраста (самок) на решетчатых (сетчатых) полах. Помещение с решетчатыми полами также разделяют на секции (250 голов каждая), используют то же технологическое оборудование, что и при выращивании индюшат на подстилке. Плотность посадки индюшат – 6 голов на 1 м² пола [4,5].

Выращивание индюшат на полу. Промышленная технология производства мяса индеек предусматривает сухой тип кормления птицы. В состав комбикормов для индеек входят те же корма, что и для других видов птицы, однако для интенсивного роста им требуется больше белковых и витаминных кормов. Источниками протеина являются жмыхи, шроты, зернобобовые, корма животного происхождения. Витаминными добавками в комбикорма служат дрожжи и травяная мука. Белковые корма животного происхождения в рационе должны составлять не менее 30 % от общего сырого протеина. В рацион включают до 10 % рыбной, 5–8 % мясо-костной муки, 3–5 % сухого обрата. Из растительных белковых кормов в рацион входят 1–2 вида жмыхов или шротов – до 40 %, гороховой или соевой муки – 10–15 % и гидролизных дрожжей – 3–7 %. Травяной муки следует вводить до 8 %. Корм для индеек должен находиться в кормушках постоянно. Выращивают индеек на мясо до 16–17-недельного возраста. Среднее потребление комбикорма индюшатами в зависимости от возраста следующее (г): 1-я неделя – 10, 2-я – 20, 3-я – 40, 4-я – 60, 5-я – 80, 6-я – 80, 7-я – 110, 8–9-я – 125, 10-я – 160, 11-я – 180, 12-я – 220, 13–14-я – 250, 15-я – 260, 16–17-я – 270. Выращивание индюшат на мясо в приусадебных хозяйствах. Проводится на глубокой подстилке с выгулом. В первый месяц выращивания на 1 м² пола размещают не более 15 голов, к 2-месячному возрасту – 8–10, а старше – 5–6 голов. В помещении для индюшат оборудуют места для локального обогрева (рис. 62, 63), температура в птичнике должна быть 18–20 °С. Со второй недели индюшат можно выпускать на выгул в теплую сухую погоду на 15–20 мин, затем продолжительность прогулки постепенно удлиняют. На выгульной площадке оборудуют навесы. Нельзя выпускать индюшат на прогулку утром по росе или сразу после дождя. На выгулах должны быть кормушки и поилки. В помещении для индюшат и под навесом, где они отдыхают днем, устраивают насесты, которые размещают на высоте 45–50 см от пола или земли из расчета 30–35 см на голову. Расстояние между брусками насеста – 40–50 см. Насестами индюшата начинают пользоваться в возрасте 1–1,5 месяцев. Для кормления индюшат рекомендуются разные типы кормушек – в виде корытц или желобковые. Для сухих кормов чаще применяют бункерные кормушки. В качестве поилок используют

различные емкости, располагая их на уровне высоты шеи птицы. Впервые дни жизни для кормления индюшат используют круто сваренные яйца (по 4–5 г на голову в сутки), свежий творог, пшено, пшеничные отруби, пшеничную и кукурузную муку, красную морковь, зеленый лук. Яйца протирают через сито, к ним добавляют немного кукурузной или пшеничной муки и смешивают с мелко нарезанным луком, морковью и круто сваренной пшенной кашей. Корм раскладывают на бумагу или фанеру и сажают туда индюшат. С 3–5 дня их приучают поедать корм из деревянных корытец. На второй день увеличивают количество кукурузной или пшеничной муки крупного помола. Можно использовать овсяную и ячменную муку, отсеянную от оболочек. Впервые 10 дней индюшат кормят через 2 часа, затем постепенно к месячному возрасту число кормлений доводят до 5 раз в сутки. Со второй недели жизни индюшатам насыпают сухую кормовую смесь из дробленого зерна (40–60 %), гороха (15–20 %), подсолнечникового шрота (20–25 %), мела (3–4 %). Для приготовления влажных мешанок используют обрат, простоквашу, мясной бульон. С 10–15-дневного возраста в рацион индюшат можно вводить вареный картофель по 5–7 г на голову в сутки, доводя эту норму к 2-месячному возрасту до 50–60 г. К месячному возрасту в мешанку рекомендуется вводить фарш из рыбы и мясных отходов, пекарские дрожжи, творог (15 г на голову), простоквашу (40 г на голову в день). В качестве минерального корма для индюшат в кормовую смесь добавляют истолченную яичную скорлупу, мел, соль (0,5 %). Ракушку и гравий насыпают в отдельные кормушки. Особое внимание уделяют обеспеченности молодняка витаминным кормом (люцерна, клевер, крапива, листья капусты и свеклы, морковь с ботвой, зеленый лук). Мелко нарубленную сочную зелень включают в рацион со второго дня жизни индюшат. Лук следует скармливать только утром и днем. На кормление молодняка цельным зерном можно переходить не раньше 40-дневного возраста. В качестве комбикорма промышленного приготовления лучшим для индюшат является цыплячий. С 2-месячного возраста он может обеспечить полную потребность молодняка в питательных веществах. С 4-месячного возраста индюшатам скармливают комбикорм для взрослой птицы. Комбикорм, предназначенный для свиней и крупного рогатого скота, не годится, так как в нем повышенное содержание соли и клетчатки. Избыток соли вызывает у индюшат понос. Поить индюшат следует чистой водой, лучше из вакуумных поилок. Откармливают индеек до 16–17-недельного возраста. В приусадебных хозяйствах индеек можно использовать как яйценоскую птицу. Индюшиные яйца питательны и вкусны. Благодаря плотной и прочной скорлупе и подскорлуповых оболочек они могут храниться значительно дольше куриных. Средняя масса индюшиных яиц – 80–90 г [1,6,8].

Вопросы для самоконтроля

1. Технология производства пищевых яиц.
2. Технология производства мяса бройлеров.
3. Выращивание птицы в клеточных батареях.
4. Выращивание уток, гусей, индеек на мясо.

Список литературы

1. **Афанасьев, Г.Д.** Яичное птицеводство / Г.Д. Афанасьев, А.К. Османян, А.Л. Штеле. - СПб.: Лань, 2011. - 272 с. - ISBN: 978-5-8114-1124-5.
2. **Вострилов, А.В.** Практикум по животноводству / А.В. Вострилов, И.Н. Семенова - СПб.: ГИОРД, 2011. - 368 с. - ISBN 978-5-98879-128-7.
3. **Жигачев, А. И.** Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, А.В. Вилль, О.Г. Шараськина – М.: Колос, 2009. – 232 с. - ISBN 978-5-9532-0682-2.
4. **Кахикало, В.Г.** Практикум по разведению животных / В.Г. Кахикало, Н.Г. Передеина, О.В. Назарченко. - СПб.: Лань, 2013. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1532-8.
5. **Кочиш, И.И.** Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов - М.: Колос, 2007. - 448 с.

6. **Марченко, Г.Г.** Разведение сельскохозяйственных животных / Г.Г. Марченко, К.В. Барышникова, А.А. Зацаринин – Саратов: ФГОУ ВПО СГАУ, 2005. – 260 с. (ISBN не предусмотрен).

7. **Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства** / Под ред. Л.Ю. Киселевой.- СПб.: Лань, 2013.-448 с. - ISBN: 978-5-8114-1364-5.

8. **Степанов, Д.В.** Практические занятия по животноводству/ Д.В. Степанов, Н.Д. Родина, Т.В. Попкова.- СПб.: Лань, 2012.-352с. - ISBN: 978-5-8114-1270-9.

Лекция 15

Технология коневодства

1. Воспроизводство лошадей

Биология размножения лошадей. Первый раз кобыл и жеребцов тяжеловозных пород пускают в случку в возрасте 3–4 лет, верховых и рысистых – в 4–5 лет. В основном кобылы приходят в охоту в весенне-летний период с февраля по июль. Для выявления кобыл в охоте используют жеребцов-пробников. Половая охота у кобыл продолжается 5–7 дней, продолжительность полового цикла составляет 20–23 дня. На протяжении полового цикла кобыл осеменяют (случают) несколько раз. Первый раз в период наиболее сильного внешнего проявления охоты, а затем через каждые 24 ч до прекращения охоты. Через 8–9 дней у осемененных (слученных) кобыл с помощью пробников проверяют наличие охоты и при необходимости ее снова осеменяют. Средняя продолжительность беременности (жеребости) у кобыл 11 месяцев. После выжеребки охота у кобыл проявляется в среднем на 8–10-й день. У подсосных кобыл первая охота бывает сильной, и их случка в этот период является наиболее эффективной. Техника размножения лошадей. В коневодстве применяют искусственное и естественное осеменение кобыл. При естественном осеменении применяют ручную, варковую и косячную случку. При ручной случке кобыл в охоте выявляют с помощью жеребца-пробника. Применяют ее при конюшенном содержании лошадей. Норма нагрузки на жеребца при ручной случке зависит от возраста животного. Для 3-летнего жеребца норма нагрузки за случный сезон 15–20 кобыл, 4–12-летнего – 35–40 кобыл. За 2–3 недели до выжеребки кобыл расковывают, помещают в специальные родильные денники и устанавливают за ними круглосуточное наблюдение. Выжеребка проходит обычно ночью и длится 10–30 мин. Новорожденного жеребенка освобождают от околоплодной оболочки, обрезают пупочный канатик на расстоянии 8–10 см от брюшной полости жеребенка и его конец обрабатывают настойкой йода. Жеребенка освобождают от слизи и дают облизать кобыле. После окончания выжеребки вымя кобылы моют, обтирают и подпускают жеребенка к матери для сосания. Через 1–2 ч после выжеребки кобылу поят теплой водой и дают хорошее сено. Через 4–5 ч кобыле дают болтушку или кашу из отрубей. Овес рекомендуют давать кобылам со 2–3-го дня после выжеребки. На полный рацион кобыл переводят через 7–8 дней после выжеребки. Содержание и кормление подсосных кобыл. Через 3 дня после выжеребки кобылам и жеребятам пре доставляют моцион, а в хорошую погоду содержат вне конюшни. В стойловый период рацион кобыл верховых и рысистых пород может состоять из 10 кг сена, 3,5 кг концентратов и 8–10 кг сочных кормов; кобыл тяжелоупряженных пород – из 15 кг сена, 3,5 кг концентратов и 10 кг сочных кормов [1,4].

2. Выращивание молодняка

К концу первого месяца после рождения жеребят начинают поедать сочные и грубые корма. Подкормку жеребят концентратами начинают со второго месяца их жизни. К отъему жеребенок должен получать ежедневно до 3,5 кг концентратов. Еще до отъема от матери жеребят приучают к недоузду, свободному движению в поводу, чистке и уходу за копытами. Отнимают жеребят от матерей в условиях конюшенного содержания в 6–8 месяцев. Выращивание жеребят-отъемышей. После отъема от матерей жеребята содержатся небольшими группами, которые создают с учетом возраста, пола и раз вития животных. Через 2–3 дня после отъема их выпускают в леваду (огороженный участок пастбища площадью 2–4 га) или паддок (огороженный участок возле конюшни, предназначенный для моциона лошадей). Кормят жеребят четыре раза в сутки. При стойловом содержании отъемышам рекомендуется давать сена злакового и бобового 4–6 кг в сутки на одного же ребенка, овса 3–5 кг, отрубей 0,5–1 кг, моркови 3–6 кг и др. В кормушках должна быть соль-лизунец. В дополнение к основному рациону рекомендуется давать жеребятам до 8 л обраты или коровьего молока, разбавленного на одну треть

теплой кипяченой водой с добавлением на 1 л 20–25 г сахара. При недостатке в рационе кальция жеребят дают мел, смешивая его с отрубями. При кормлении концентраты жеребят дают утром, в полдень и вечером, сено – четыре раза в сутки, сочные корма – в один прием. В летний период в течение всего дня жеребят содержат на пастбищах. Концентратами подкармливают на пригоне или в конюшне. При выращивании молодняка необходимо следить за чистотой их кожного покрова и за состоянием конечностей. Копыта очищают от грязи и навоза и не реже одного раза в 2 месяца расчищают, обрезают и выравнивают.

Групповой тренинг молодняка. **Г р у п п о в о й т р е н и н г** – это управляемое движение молодняка переменным аллюром по определенному маршруту. Обычно тренинг проводят на специально огороженной круговой дорожке шириной 15–20 м и длиной 800–1000 м. Тренинг проводят два всадника – один впереди, другой – сзади. Жеребчиков и кобылок тренируют отдельными группами. К групповому тренингу приступают после того, как отъемыши привыкнут друг к другу. Впервые дни группового тренинга дистанция не должна превышать 2–3 км. Через 10–15 дней ее увеличивают до 4–5 км, а после этого постепенно добиваются, чтобы молодняк ежедневно проходил аллюром за 1 час 10–12 км [3,4,6].

3. Табунное коневодство. Формы табунного коневодства

Т а б у н н о е к о н е в о д с т в о – старейший метод содержания лошадей. Оно является самым дешевым способом массового получения лошадей и их продукции. Табунное коневодство широко распространено в районах с обширными пастбищными угодьями. В табунном коневодстве различают две основные формы содержания лошадей: круглогодичное пастбищное и культурно-табунное. Круглогодичное пастбищное содержание применяется в районах молочного и мясного коневодства. При круглогодичном пастбищном содержании лошадей всех половозрастных групп содержат в общем табуне. Уход за ними ограничивается сменой пастбищ, зооветеринарной обработкой и охраной поголовья. Подкармливают животных только во время гололеда и сильных буранов. При такой форме содержания происходят любые, в том числе и родственные спаривания животных. В условиях круглогодичного пастбищного содержания можно разводить только лошадей аборигенных пород (бурятская, казахская, якутская, башкирская), которые хорошо приспособлены к такому содержанию. Культурно-табунная форма содержания применяется при разведении пользовательных, племенных и спортивных лошадей. Культурно-табунное содержание предусматривает нормальное развитие животных, как в пастбищный, так и в зимний периоды. Зимой, в дополнение к пастбищу, лошадей кормят сеном и концентратами. В морозы и метели табуны укрывают в затишах и сараях. При культурно-табунном содержании отъем жеребят проводят в 6–8-месячном возрасте с последующим групповым их выращиванием. Для них строят сараи с защищенными от ветра базами. В хорошую погоду молодняк выпускают на пастбище, а ночью и в плохую погоду содержат на базу или в сарае. В этот период животным дают до 8 кг сена и до 5 кг концентратов. Приемы, используемые при выращивании табунных лошадей. К приемам выращивания лошадей в условиях табунного содержания относятся: учет, таврение, обтяжка, выдержка молодняка и др. Учет. Для проведения селекционной работы, формирования косяков, регистрации случки и выжеребки и других зоо ветеринарных мероприятий, проводимых в табунном коневодстве, необходимо вести учет. С этой целью на кумысных фермах для оценки кобыл по молочной продуктивности ежемесячно проводят контрольные дойки, в хозяйствах ведут косячные книжки, оформляют акты на приплод, проводят бонитировку и оценивают производителей и кобыл по качеству потомства. Таврение. Существует два способа таврения лошадей – горячий и холодный. При горячем таврении клеймо выжигают специальным раскаленным железным тавром, при холодном лошадей метят металлическим тавром, охлажденным в жидком азоте до –196 °С. Тавром в области лопатки или бедра обозначают индивидуальный

номер, год рождения лошади и эмблему хозяйства. Молодняк текущего года рождения таврят осенью перед отъемом их от матерей. Обтяжка молодняка – это приучение лошадей к недо узду. Во время обтяжки лошадь приучают к прохождению через раскол, ловле укрюком или арканом, к хождению за поводом, к чистке и т. д. Выдержка молодняка заключается в приучении лошади к человеку с заездкой под седлом. Выдержку проводят постепенно и по определенной схеме. Ловля лошадей проводится арканом, укрюком или пропусканием через раскол. Укрюк – длинная жердь с веревочным кольцом на конце. Уход за копытами, гривой и хвостом. Этим занимаются обычно весной и осенью. Работу проводят в расколах перед формированием косяков и табунов. Длинную гриву укорачивают, а хвосты обрезают выше путового сустава. Размер табунов. В племенных хозяйствах формируют табуны кобыл трех лет и старше, маток с жеребьями сосунками, отъемышей-жеребчиков, отъемышей-кобылок, жеребчиков и кобылок в возрасте 1 года, жеребчиков и кобылок в возрасте 2-х лет. Размер маточных табунов – 100–150 голов, молодняка – 120–150 голов. В хозяйствах мясного направления продуктивности лошадей разных половозрастных групп зимой содержат в общем табуне. На период случной кампании двухлетних кобылок выводят из общего табуна и создают из них отдельный табун. Случная кампания, формирование косяков. При табунном содержании случку лошадей проводят с таким расчетом, чтобы массовая выжеребка кобыл проходила в теплое время (с апреля по август). При этом прибегают к косячной случке. За половозрелым, проверенным по качеству потомства и спермы жеребцом закрепляют косяк из 20–25 кобыл, а за старым и молодым – из 12–15 кобыл [4].

Рабочие качества лошадей. Рабочие качества лошадей характеризуются силой тяги, величиной работы, скоростью движения, аллюрами, мощно-340 стью и выносливостью. Эти показатели определяют путем расчетов по соответствующим коэффициентам и формулам. Полной работоспособности лошади достигают в возрасте 4–5 лет. Однако молодых лошадей начинают использовать на работах раньше. В заездку племенные лошади поступают с 1,5-летнего возраста, а рабочие – в возрасте 2–2,5 лет. Лошадей 2–3-летнего возраста используют только на легких работах. В сельском хозяйстве и на транспорте наибольшую работоспособность лошади проявляют в возрасте 6–12 лет. При хорошем содержании и кормлении работоспособность лошадей сохраняется 20 и более лет. Лошадей используют для выполнения различной работы, перевозки груза, вспашки почвы, под седлом, под вьюком, в разнообразных видах спорта и др. Для выполнения той или иной работы используют лошадей разных пород. Кормят лошадей с учетом выполняемой ими работы и в соответствии с разработанными нормами [2,4,6].

Мясная продуктивность лошадей. В России мясо лошадей имеет большое значение в питании населения Якутии, Бурятии, Башкирии и других районов. В настоящее время мясо лошадей употребляет в пищу, население ряда стран Западной Европы – Франции, Венгрии, Швеции и др. Из конины изготавливают колбасные изделия, копчености и консервы. В мясе лошадей содержится от 17 до 21 % белка, жир, витамины группы А и В, микроэлементы. По цвету мясо взрослых лошадей значительно темнее говядины, а мясо жеребят светлее телятины. Из-за высокого содержания в мышцах лошадей гликогена вкус конины сладковатый. При средней упитанности животных убойный выход лошадей составляет от 48 до 54 %, при высшей – до 62 %. Высоким убойным выходом отличаются лошади казахской, якутской, бурятской, башкирской и некоторых других пород. Для улучшения качества мяса и снижения его себестоимости проводят нагул и откорм лошадей. Табуны для нагула формируют в апреле–мае из подсосных маток с жеребьями текущего года, предназначенными для сдачи на мясо, а также из выбракованных животных всех категорий. Взрослых лошадей отправляют на убой в июне–июле, а молодняк и подсосных кобыл – в октябре–декабре. В осенне-зимний период проводят 30–35-дневный откорм лошадей.

4. Технология молочного коневодства

Молочная продуктивность лошадей. По химическому составу кобылье молоко существенно отличается от молока других видов животных. В нем, по сравнению с коровьим молоком, содержится больше молочного сахара, кобальта, меди, витамина С, альбумина и меньше белка, жира, марганца. Продолжительность лактационного периода у лошадей 240 дней. Наибольшее количество молока получают от кобыл в течение 1–3-го месяцев лактации, затем удои постепенно снижаются. Кобылы за лактацию дают от 1500 до 3000 и более литров молока. Молочная продуктивность кобыл в значительной степени зависит от их породной принадлежности и индивидуальных особенностей. Так, новокиргизские кобылы продуцируют за сутки от 13 до 20 л, казахские типа «джабе» – от 8 до 19 л, якутские – от 5 до 15 л молока. Максимальные удои молока получают от кобыл в возрасте 7–15 лет [6].

Содержание и кормление кобыл. В молочном коневодстве приняты две системы содержания лошадей – конюшенно-пастбищная и табунная. При конюшенно-пастбищном содержании кобыл и жеребят содержат без привязи, как в конюшнях, так и в паaddockах. Полы в конюшнях и паaddockах делают с твердым покрытием. Животных содержат на глубокой подстилке, заменяя ее 2–3 раза в год. В конюшне для выжеребки и содержания производителей оборудуют специальные денники. Для содержания сухостойных, подсосных и дойных кобыл конюшни делят передвижными перегородками на секции, рассчитанные на содержание 10 кобыл в каждой. Жеребят размещают в более крупных секциях по 20 голов. В определенном месте устраивают доильную площадку и цех приготовления кумыса. Для получения высоких удоев кобыл обеспечивают кормами в соответствии с зоотехническими нормами. Полновозрастной подсосно-жеребой кобыле дают в сутки на 100 кг живой массы 2,15 к. ед. с содержанием в каждой 105 г переваримого протеина и необходимого количества минеральных веществ. Процесс первоначального обучения лошади движениям в поводу, в упряжи и под седлом под управлением человека называют заездкой [2,4,5].

5.Заводской тренинг рысаков

Заводской тренинг рысистых лошадей состоит из группового и индивидуального. В заводах, разводящих лошадей рысистых пород, к заездке молодняка приступают в декабре-феврале, когда жеребят исполнится 10–12 месяцев. Вначале жеребенка приучают к сбруе, экипажу, управлению вожжами и подчинению наезднику. Заездка начинается с гонки жеребенка на корде (длинной веревке), прикрепленной к недоузду. Затем корду заменяют длинными вожжами и приучают к отдельным частям беговой сбруи. На следующем этапе заездки жеребенка приучают к работе в качалке разными аллюрами (тротом – тихая рысь, размашкой – свободная рысь, махом – прибавленная рысь). Молодняк рысистых пород лошадей ко времени отправки его на ипподром должен проходить 1600 м не более чем за 3 мин [1,2].

Заводской тренинг верховых лошадей. Заездку верховых лошадей начинают осенью, когда жеребята достигнут 1,5-летнего возраста. Вначале жеребенка приучают к уздечке, а затем к седлу, которое первый раз накладывают на жеребенка в деннике и слегка закрепляют подпругой. Подседланного жеребенка в течение нескольких дней водят в поводу. Когда жеребенок освоится с седлом, приступают к посадке наездника с живой массой не более 40 кг. В это время жеребенка удерживают два человека при помощи лейц (длинных веревок, прикрепленных с двух сторон к недоузду). Поводья уздечки должны быть разобраны и лежать на седле. Уроки заездки с седоком повторяются на протяжении 1–1,5 недель. В последующие дни лейцы отстегивают, и седок совершает поездку один. После заездки жеребят тренируют по определенной схеме.

Заводской тренинг тяжелоупряжных лошадей. После отъема до 1,5-летнего возраста молодняк тяжелоупряжных пород проходит групповой тренинг шагом и рысью. Осенью проводят заездку жеребят в русской упряжи, в одноконных подвозках, зимой – в санях, летом – в повозках. Через месяц приступают к систематической тренировке с

повышенной нагрузкой. Впервые 4–5 месяцев молодняк тренируют с силой тяги 15–30 кг при чередовании работ шагом и рысью, доводя дистанцию до 10 км. К концу тренинга вводят работы с возрастающей силой тяги в полозном приборе[4,6].

6.Конный спорт

Конный спорт, включает различные соревнования и конные игры, представляющие собой разнообразие физических упражнений, выполняемых управляемой всадником лошадью на разных аллюрах. Выездка представляет вид спорта, в котором всадник должен продемонстрировать совершенство управления лошадью на всех аллюрах и четкость выполнения ею определенных упражнений. Преодоление препятствий (контур) – наиболее распространенный вид конного спорта. Соревнования по этому виду спорта разнообразны по числу и размеру препятствий, порядку прохождения маршрута и т.д. Троеборье включает манежную езду, полевые испытания и преодоление препятствий. Стипельчезы – скачки с препятствием. Проводятся по замкнутой 4–8-километровой трассе. Вольтижировка – выполнение гимнастических упражнений на бегущей по кругу на корде лошади. Пробеги выявляют выносливость и резвость лошади. Подразделяются на многодневные, суточные и скоростные на разные дистанции. Во многих странах широко распространены различные конные игры. К ним относятся конное поло, родео (езда на необъезженной лошади), джигитовка (выполнение гимнастических упражнений на скачущей лошади), кабахи (стрельба из лука со скачущей лошади), конная борьба (поединок двух всадников) и др. [4].

Вопросы для самоконтроля

1. Табунное коневодство.
2. Конный спорт.
3. Технология молочноконеводства.
4. Тренинг рысистых лошадей.
5. Тренинг верховых лошадей.
6. Тренинг тяжеупряжных лошадей.
7. Кормление лошадей.
8. Содержание лошадей.

Список литературы

1. **Вострилов, А.В.** Практикум по животноводству /А.В. Вострилов, И.Н.Семенова - СПб.: ГИОРД, 2011.-368 с. - ISBN 978-5-98879-128-7.
2. **Жигачев, А. И.** Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, А.В. Виль, О.Г. Шараськина – М.: Колос, 2009. – 232с. - ISBN 978-5-9532-0682-2.
3. **Кахикало, В.Г.** Практикум по разведению животных / В.Г. Кахикало, Н.Г. Передеина, О.В. Назарченко.- СПб.: Лань,2013.-320 с.- ISBN 978-5-8114-1532-8.
4. **Марченко, Г.Г.** Разведение сельскохозяйственных животных / Г.Г. Марченко, К.В.Барышникова, А.А. Зацаринин – Саратов: ФГОУ ВПО СГАУ, 2005. – 260 с. (ISBN не предусмотрен).
5. **Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства /** Под ред. Л.Ю. Киселевой.- СПб.: Лань,2013.-448 с. - ISBN: 978-5-8114-1364-5.
6. **Степанов, Д.В.** Практические занятия по животноводству/ Д.В. Степанов, Н.Д. Родина, Т.В. Попкова.- СПб.: Лань,2012.-352с. - ISBN: 978-5-8114-1270-9.

Библиографический список

1. **Бажов, Г.В.** Свиноводство / Г.В. Бажов, В.А. Погодаев. М: Колос, 2009. -288 с. – ISBN 978-5-10-004065-1.
2. **Балакирев, Н.А.** Содержание, кормление и болезни клеточных пушных зверей / Н.А. Балакирев, Д.Н. Перельдик, И.А. Домский.- СПб.: Лань,2013.-272 с. - ISBN: 978-5-8114-1506-9.
3. **Вострилов, А.В.** Практикум по животноводству /А.В. Вострилов, И.Н.Семенова - СПб.: ГИОРД, 2011.-368 с. - ISBN 978-5-98879-128-7.
4. **Жигачев, А. И.** Практикум по разведению сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии / А.И. Жигачев, П.И. Уколов, А.В. Вилль, О.Г. Шараськина – М.: Колос, 2009. – 232с. - ISBN 978-5-9532-0682-2.
5. **Кочиш, И.И.** Птицеводство/И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов - М.: Колос, 2007.- 448 с.
6. **Кахикало, В.Г.** Практикум по разведению животных / В.Г. Кахикало, Н.Г. Передеина, О.В. Назарченко.- СПб.: Лань,2013.-320 с.- ISBN 978-5-8114-1532-8.
7. **Козин, Р.Б.** Пчеловодство / Р.Б.Козин, Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, В.М Масленникова - СПб.: Лань,2010.- 448 с. - ISBN: 978-5-8114-1041-5.
8. **Марченко, Г.Г.** Разведение сельскохозяйственных животных / Г.Г. Марченко, К.В.Барышникова, А.А. Зацаринин – Саратов: ФГОУ ВПО СГАУ, 2005. – 260 с. (ISBN не предусмотрен).
9. **Мамаев, А.В.** Молочное дело/ А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко.- СПб.: Лань,2013.-384 с. - ISBN: 978-5-8114-1514-4.
10. **Мороз, В.А.** Овцеводство и козоводство / В.А. Мороз - М.: Колос, 2006.-532 с.
11. **Москаленко, Л.П.** Козоводство/ Л.П. Москаленко, О.В. Филинская.- СПб.: Лань,2012.-272 с. - ISBN: 978-5-8114-1316-4.
12. **Основы технологии производства и первичной обработки продукции животноводства** / Под ред. Л.Ю. Киселевой.- СПб.: Лань,2013.-448 с. - ISBN: 978-5-8114-1364-5.
13. **Родионов, Г.В.** Скотоводство / Г.В. Родионов, Ю.С. Изилов, С.Н. Харитонов, Л.П. Табакова – М.: Колос, 2007.-408 с. - ISBN: 978-5-9532-0414-9.
14. **Степанов, Д.В.** Практические занятия по животноводству/ Д.В. Степанов, Н.Д. Родина, Т.В. Попкова.- СПб.: Лань,2012.-352с. - ISBN: 978-5-8114-1270-9.
15. **Технология интенсивного животноводства: учебник/под общ. ред. А.И. Бараникова** – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 602с. - ISBN: 978-5-222-12679-0.
16. **Щеглов, Е.В.** История зоотехнии/ Е.В.Щеглов, А.М. Бардюков. - М.: КолосС,2011.-108 с. - ISBN: 978-5-9532-0818-5.

Содержание краткого курса лекций

Лекция № 1 Клетка, хромосомы, деление клетки	3
Лекция № 2 Продуктивность, признаки и свойства животных.....	18
Лекция № 3 Ген, генотип, генофонд, фенотип	20
Лекция № 4 Изменчивость.....	24
Лекция № 5 Наследование количественных признаков.....	35
Лекция № 6 Оценка и отбор животных по фенотипу	38
Лекция № 7 Оценка и отбор животных по генотипу	41
Лекция № 8 Подбор животных.....	44
Лекция № 9 Организационные мероприятия по племенному делу	52
Лекция № 10 Биотехнология	58
Лекция № 11 Технология скотоводства	61
Лекция № 12 Технология свиноводства	71
Лекция № 13 Технология овцеводства	79
Лекция № 14 Технология производства пищевых яиц и мяса птицы.....	84
Лекция № 15 Технология коневодства.....	95