

Литература

1. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных : учебник для студентов вузов по специальности "Зоотехния" / В. Ф. Красота, Т. Г. Джапаридзе, Н. М. Костомахин ; ред. Е. В. Мухортова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : КолосС, 2005. – 424 с.
2. Караба, В. И. Разведение сельскохозяйственных животных : учебное пособие для студентов вузов по специальности "Зоотехния" / В. И. Караба, В. В. Пилько, В. М. Борисов ; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : УО БГСХА, 2005. – 368 с.

Лекция 3
ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ
ПРИЗНАКОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ

План лекции

1. Общие понятия об онтогенезе и филогенезе.
2. Понятия «рост» и «развитие».
3. Основные закономерности онтогенеза
4. Закон недоразвития Чирвинского-Малигонова

1. Общие понятия об онтогенезе и филогенезе

- Индивидуальное развитие животных иначе называют **онтогенезом**. Термин «онтогенез» (от греческого *ontos* – сущее и *genesis* – происхождение, развитие) обозначает процесс (историю) индивидуального развития организма в отличие от **филогенеза** – истории развития (эволюции) мира животных (типов, классов, отрядов, семейств, родов, видов, у домашних животных – пород).
- Термины «онтогенез» и «филогенез» были введены немецким ученым-зоологом Е. Геккелем в 1866 г., который сформулировал биогенетический закон: онтогенез – есть краткое повторение филогенеза. Онтогенез и филогенез являются взаимосвязанными процессами, так как филогенез представляет собой исторический ряд, непрерывную цепь сменяющихся онтогенезов. По А.Н. Северцеву, под филогенезом понимают ряд исторически отобранных онтогенезов. В филогенезе отбираются и закрепляются те изменения, которые возникали в онтогенезе многих поколений и обеспечивали возможность существования вида, его развития. Филогенез направляет онтогенез по пути, пройденному предками.

- Единство, взаимосвязь и взаимообусловленность индивидуального (онтогенеза) и исторического развития (филогенеза) вида лежат в основе эволюции живой природы.
- Ход онтогенетического развития организма определяется генотипом зиготы (оплодотворенной яйцеклетки) и условиями среды, в которых развивается индивидуум. В процессе онтогенеза реализуется его наследственность, которую он получил от родителей. Поэтому отбор родителей для получения следующего поколения играет очень большую роль в получении приплода с желательными качествами. В ходе онтогенеза в фенотипе животного никогда не реализуются полностью генотипические возможности организма. Считают, что у высших животных в геноме содержится около 300 тыс. генов, однако в каждый момент онтогенеза генетическая информация считывается только с 5% генов, которые обеспечивают контроль синтеза белка в данный момент.

- Для реализации их нужны соответствующие условия внешней среды, поэтому развитие животного, формирование его фенотипа определяется как генотипом (совокупностью всех генов) особи, так и внешними условиями, в которых протекает онтогенез. Фенотип, как комплекс всех признаков и свойств особи в данный момент его жизни— это результат реализации генотипа в конкретных условиях среды.
- В процессе индивидуального развития животные приобретают не только видовые и породные свойства, но и характерные, принадлежащие только им, особенности экстерьера, конституции, жизнеспособности, продуктивности и т.д. В связи с этим необходимо знать закономерности индивидуального развития, а также факторы, влияющие на ход онтогенеза, для того чтобы найти практические приемы управления ими. Это является одним из основных элементов племенной работы, направленной на качественное улучшение животных. Изучение проблемы формирования хозяйственно полезных признаков в онтогенезе представляет большой интерес не только для зоотехнии, но и для современной биологической науки в целом.

2. Одомашнивание животных как процесс целенаправленной деятельности человека

- **Одомашненными животными** называют животных, выведенных трудом человека и полезных для производственной деятельности, находящихся в зависимости от условий, создаваемых человеком, способных размножаться и подвергаться искусственному отбору и подбору из поколения в поколение (крупный рогатый скот, свиньи, овцы, лошади, козы, кролики, куры, индейки, утки, гуси, цесарки, перепела и др.)
- **Домашними**, называют животных, выведенных трудом человека для выполнения ряда других действий, которые непосильны и недоступны человеку (любительское животноводство, для производственных нужд и т.д.) и не связаны с получением сельскохозяйственной продукции (Это некоторые породы почтовых и декоративных голубей, собак, кошек, канарейки, декоративные куры, мыши, морские свинки, крысы и т.д.)
- **Прирученным**, называют животных, взятые из среды их естественного обитания путем отлова молодых особей. Они, как правило, не размножаются в условиях искусственного разведения. К группе прирученных животных относят слонов, гепардов, соколов и др.

2. Понятия «рост» и «развитие»

Онтогенез состоит из двух основных процессов: **роста и развития**. Оба эти понятия взаимосвязаны, но не тождественны.

Ростом называют увеличение массы и размеров организма. Рост сопровождается изменением пропорций тела, в основе роста лежат процессы деления клеток, увеличения массы и объема клеток, а также межклеточных образований.

Ростом не является ожирение животных, накопление в организме воды и минеральных веществ. Рост происходит за счет накопления в организме активных, главным образом белковых, веществ.

Различают рост *весовой* (изменение массы), *линейный* (изменение пропорций тела) и *объемный* (изменение объема тела). Такое толкование понятия роста дал К.Б. Свечин на основе глубоких исследований, который считал, что весовой, линейный и объемный рост осуществляется за счет количественных изменений в результате стойких новообразований живого вещества.

Были и другие точки зрения. Некоторые понимали под ростом всякое увеличение размеров тела, массы, объема; другие толковали рост как увеличение активных частей организма, но не всякое увеличение объема называли ростом.

Увеличение массы тела в результате накопления разных жировых веществ у взрослых, закончивших рост животных (свиней, волов и др.) при их откорме, несмотря на увеличение массы, назвать ростом нельзя. У молодых растущих животных наблюдается активный обмен веществ, идет накопление в организме белка, у взрослых животных процесс роста носит другой характер, у них происходит жиरोобразование. Рост тела животного прямо зависит от преобладания процессов синтеза (ассимиляции) над процессами распада (диссимиляции) веществ.

Рост бывает нормальный, патологический, опухолевый и регенерация

Нормальный рост – животное растет в соответствии с генотипом.

Патологический рост – в следствии генетических нарушений (соматотропный гормон может недостаточно вырабатываться).

Опухолевый рост – доброкачественный и злокачественный.

Регенерация (вторичный рост) например кожа растет постоянно (физиологический рост) или регенерирует (рана). Репаративная регенерация – рост утраченного органа или ткани (хвост у ящерицы).

Рост ограничен генотипом животного и возрастом. Какие животные растут всю жизнь?

Развитием животного понимают процесс усложнения структуры организма, специализацию и дифференциацию его тканей и органов, а также интеграцию функциональных свойств органов и тканей посредством нейрогуморальной регуляции.

В настоящее время под онтогенезом или индивидуальным развитием животных следует понимать закономерный, эволюционно сложившийся процесс количественных и качественных изменений в строении и функциях организма, происходящий в нем от зачатия до смерти при постоянном взаимодействии генотипа и условий жизни.

К условиям жизни относят те элементы внешней среды, без которых невозможны развитие и жизнь животных. Условия внешней среды включают: корма, воду, воздух (их химический состав и физические свойства), температуру, влажность, микроклимат помещений, а также почву, климат, рельеф, микрофлору пищеварительного тракта, возбудителей различных заболеваний, хищников и т.д.

3. Основные закономерности онтогенеза

Для сознательного управления индивидуальным развитием молодняка животных в направлении формирования у них желательных свойств зооинженеру необходимо знание общих закономерностей онтогенеза, главными из которых являются **неравномерность, периодичность и ритмичность.**

Неравномерность индивидуального развития. Изучение роста животных во все периоды их жизни показало его неравномерность. Выяснилось, что в начале онтогенеза увеличение растущей массы происходит очень медленно, затем убыстрется и к концу роста снова замедляется. Более интенсивное увеличение массы на ранних стадиях развития объясняется тем, что зародыш состоит еще из недифференцированных клеток, не несущих специальных функций, которые растут быстрее.

Достижение определенной массы и размеров тела взрослого животного определяется их наследственностью. Однако при неблагоприятных условиях внешней среды животные не достигают потенциально возможной массы или размеров тела. Также под влиянием факторов питания, температуры, гормонов, витаминов, микроэлементов может существенно меняться и скорость роста организма животных.

Для практики большой интерес представляет скорость роста животных, а не их масса во взрослом состоянии, так как очень немногие из сельскохозяйственных животных (кроме лошадей и молочного скота) доживают до этого возраста и массы взрослого организма. Скорость роста животных тесно связана с оплатой корма привесами, с соотношением между кормом поддерживающим и продуктивным, что важно при выращивании животных на мясо.

С учетом особенностей роста осевого и периферического скелета, по П.Д. Пшеничному, животных разделяют на три типа:

первый – характеризуется тем, что в эмбриональный период периферический скелет растет быстрее осевого, а в постэмбриональный, наоборот, быстрее начинает расти осевой скелет. К этому типу относятся травоядные (крупный рогатый скот, лошади, овцы);

второй – скорость роста осевого и периферического скелета в эмбриональный и постэмбриональный периоды одинакова. К этому типу относятся свиньи;

третий – отличается тем, что в эмбриональный период рост осевого скелета обгоняет рост периферического, а в послеутробный период последний преобладает над ростом осевого (кролик, кошка, волк, лисица и др. хищники).

Таким образом, жвачные животные при рождении имеют длинные конечности и относительно укороченное туловище. Такое соотношение в скорости роста отдельных частей скелета в разные периоды жизни имело огромное значение в эволюции этих животных. В борьбе за существование предки травоядных выживали, тогда когда их новорожденные сразу же могли следовать за матерью.

Периодичность. В процессе индивидуального развития животных наблюдается определенная периодичность.

Вся жизнь от оплодотворенной яйцеклетки до взрослого животного, способного к размножению и продуцированию, состоит из двух периодов: внутриутробного и послеутробного.

По данным П.Д. Пшеничного, в течение первых двух фаз утробного развития процессы формирования организма преобладают над процессами роста, в течение третьей – процессы роста массы тела преобладают над качественными морфологическими изменениями.

Особенности прохождения внутриутробного развития животного обусловлены сложной взаимосвязью плода и материнского организма.

Эта связь осуществляется через плаценту, которая является органом, обеспечивающим обмен веществ между матерью и развивающимся в ее теле плодом, а также дыхание, питание и выделение продуктов обмена. Размеры плаценты и площадь котиledonного аппарата определяют размеры и жизнедеятельность новорожденных животных.

Сроки прохождения различных фаз утробного развития зависят от породных и индивидуальных наследственных особенностей, ряда других условий (состояния организма матери, условий ее питания и др.), относительны и могут меняться.

У крупного рогатого скота отмечается повышенная эмбриональная смертность в первые 1–3 суток развития оплодотворенной яйцеклетки.

Критические стадии предшествуют началу основных процессов морфогенеза, когда в организме происходит перестройки типа обмена веществ и синтеза белков. В критические стадии наблюдается ослабление физиологических процессов и уменьшается содержание РНК. Если в критической стадии условия среды (питания и др.) для развивающегося зародыша становятся неблагоприятными, то эти явления усиливаются и он погибает. В критических стадиях, по-видимому, происходят изменения в деятельности ДНК: сменой активности одних участков ее молекулы другими. По окончании критической стадии все неблагоприятные явления исчезают и содержание РНК возрастает до нормы.

Послеутробное развитие начинается с рождения животного и продолжается до его смерти. В послеутробном развитии различают пять ясно выраженных фаз.

Фаза новорожденности. Является резким переломным моментом в жизни животного – переходом от внутриутробного развития к послеутробному. Это наиболее ответственная фаза послеутробного развития. Длится она у разных животных от двух до трех недель. При появлении на свет животное переходит к легочному дыханию; питание и выделение через пуповину и плаценту заменяются питанием через рот и органы пищеварения, выделением через соответствующие органы.

Молочная фаза. Продолжается несколько месяцев (до отъема от матери или прекращения выпойки молока). Молоко в это время выращивания молодняка является его основным кормом, наиболее биологически полноценным. Наряду с молоком молодняк сначала приучают, а затем увеличивают количество сочных, грубых и концентрированных кормов. Последние стимулируют развитие органов пищеварения и способствуют формированию животных, подготовке их к дальнейшему развитию на растительных кормах.

Фаза полового созревания. Под влиянием гормонов эндокринных желез (половых, в частности) заметно меняются пропорции тела (приобретаются черты взрослого животного). В этой фазе усиленно развиваются половые органы и вторичные половые признаки (развивается половой диморфизм). К концу фазы наступает половая зрелость и животные способны размножаться. Однако случку животных в это время производить нельзя, так как у женских особей недостаточно развит организм и они не смогут обеспечить нормальное развитие плода и его рождение. До наступления половой зрелости животных нужно разделить на две группы в зависимости от пола. У животных в фазе половой зрелости формируются основные экстерьерно-конституциональные особенности, по которым отличаются особи по признакам породы, линии, завода. Рост животных в фазе полового созревания замедляется.

Фаза физиологической зрелости. Это фаза наивысшей воспроизводительной способности, максимальной продуктивности и жизнедеятельности. У скороспелых животных она наступает раньше (но продолжается обычно недолго), у позднеспелых – позже (заканчивается через более длительное время). На продолжительность этой фазы также оказывают влияние условия выращивания, кормления, содержания и эксплуатации животных.

Фаза старения организма. Характеризуется затуханием процессов обмена веществ, постепенным угасанием воспроизводительных функций, снижением усвояемости кормов, уменьшением ими продуктивности, угасанием жизненного тонуса животных. Старение животных во многом зависит от условий их кормления, содержания, использования, а также их наследственности; обычно старение раньше наступает у животных скороспелых пород.

Ритмичность в развитии и функциях животных. Одной из наблюдаемых закономерностей онтогенеза является ритмичность в развитии и функциях. Из самого понятия развития как процесса вытекает скачкообразный характер качественных изменений в онтогенезе. Возбуждение и торможение в нервной деятельности, а в соответствии с этим диссимиляция и ассимиляция представляют собой внутренние причины развития. Организм взаимосвязан с условиями жизни, поэтому ритмы, которые наблюдаются во внешней среде, являются внешней причиной внутреннего развития организма. Все это порождает определенную ритмичность процессов, протекающих в организме.

Явления ритмичности жизненных процессов изучались многими учеными. И.П. Павлов доказал, что определенная ритмичность в питании повышает стойкость пищевого рефлекса и аппетита, а однообразие в питании и перебои в нем нарушают пищевой рефлекс, делают его нестойким и снижают аппетит.

Периодические изменения в ростовых и функциональных явлениях имеют характер биологических ритмов, эволюционно возникших в организме животных в результате его приспособления к внутренним условиям развития, а также сложного взаимодействия организма с ритмично (посуточно и посезонно) колеблющимися условиями внешней среды. Сезонная и суточная ритмичность в жизненных отправлениях животных связана периодическими перестройками обмена веществ и энергии и носит приспособительный характер. Возникают эти перестройки филогенетически (эволюционно) под влиянием периодических изменений во взаимосвязи между организмом и внешней средой.

4. Закон недоразвития Чирвинского-Малигонова

Недоразвитие – отклонение от унаследованной формы индивидуального развития.

Недокорм животных приводит к различным формам не только общего недоразвития, но и отдельных внутренних органов и частей скелета. В связи с этим Н.П. Чирвинским и А.А. Малигоновым был сформулирован **основной закон недоразвития**, который заключается в следующем: **«...степень недоразвитости различных тканей и органов в послепитательный период находится в весьма явственной и определенной связи с интенсивностью роста того или иного органа или ткани. Органы с интенсивным ростом страдают в этот период от недокорма более существенно, нежели органы с ростом менее интенсивным ...»**. Этот закон недоразвития Е. Я. Борисенко (1967) формулирует несколько иначе: **«... при усиленном питании животного в определенный период его роста наиболее интенсивно растут и развиваются те части и органы, которые обладают в данный момент наибольшей скоростью роста...»**.

Зная основные закономерности неравномерного роста отдельных тканей и органов в различные фазы жизни, усиливая питание, можно добиваться ускоренного их роста и развития.

В зависимости от того, в какой период жизни (в утробный или послеутробный) произошли задержки роста, различают две основные формы недоразвития: **эмбрионализм** и **инфантилизм**. Под **эмбрионализмом** понимают недоразвитие, сведенное к задержке роста в период утробного развития, под **инфантилизмом** – недоразвитие, связанное с задержкой роста в послеутробный период.

Животные разных типов роста неодинаково реагируют на недокорм в одном и том же периоде роста.

У крупного рогатого скота в результате плохого кормления и содержания матери, а также ранней случки матери рождается эмбрионально недоразвитый приплод. Для эмбрионального недоразвития животного характерны очень низкая живая масса при рождении (15 – 17 кг), удлиненное туловище, низконогость, большая голова, утонченность трубчатых костей, очень тонкая кожа, слабая оброслость, низкая сопротивляемость к возбудителям болезней, низкая продуктивность во взрослом состоянии. Само животное с перечисленными признаками носит название **эмбрионал**. Для него характерны такие черты строения и пропорции тела, как для эмбриона в период внутриутробного развития.

Инфантилизм возникает в результате длительного недокорма растущих животных в период бурного роста, что действует угнетающе на развитие организма. Для инфантильного недоразвития скота характерны юношеские черты (**инфантил**). Корова по телосложению напоминает трехмесячного теленка. Для инфантильных животных также характерны недоразвитие половых органов, бесплодие, высоконогость, укорочение осевого скелета.

В тех случаях, когда животные в утробный и послеутробный периоды развивались в неблагоприятных условиях, в их телосложении будут в большей или меньшей степени преобладать черты эмбрионализма. Конечности у такого животного будут короче, чем у типичного инфантила, а туловище в длину, глубину и ширину (по отношению к высоте) более развито, хотя по массе и промерам оно значительно уступает нормально развитому.

Степень этих форм недоразвития зависит от того, как долго продолжалось плохое кормление и содержание животного, тормозящее рост. Причины недоразвития объясняются законом недоразвития: органы и ткани, растущие в данный период с наивысшей скоростью, больше страдают от недокорма, чем органы и ткани, развитие которых в данный момент протекает медленно. Таким образом, плохое питание организма в утробный период у жвачных приводит к низконогости, а недокорм в постэмбриональный период развития — к высоконогости и укороченности туловища. Избыточное кормление ведет к противоположным результатам.