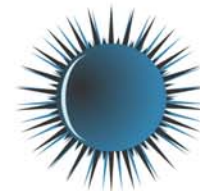
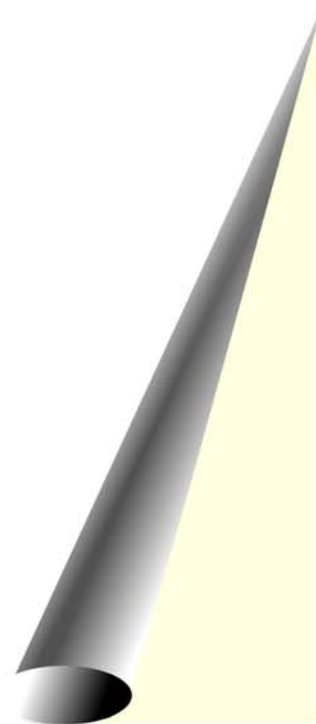


Разведение
сельскохозяйственных
животных
с основами частной зоотехнии



Разведение с.-х. животных

*6. Индивидуальное развитие
сельскохозяйственных
животных*



ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЖИВОТНЫХ

- 1.Онтогенез и его основные особенности
- 2.Ступенчатость индивидуального развития
- 3.Закономерности роста и задачи направленного выращивания в утробный и послеутробный периоды

ОНТОГЕНЕЗ И ЕГО ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Онтогенез и его зависимость от филогенеза.

Развитие — это движение вперед в определенном направлении, процесс закономерных переходов из одного состояния в другое, путь от простого к сложному, от низшего к высшему, через образование нового и отмирание старого.

В живой природе к основным формам развития относятся индивидуальное развитие существ, их онтогенез, и филогенез — историческое развитие класса, рода, вида и других систематических групп, на которые расчленяется мир животных, растений и микроорганизмов. В животноводстве в понятие филогенеза входит также и процесс формирования пород, отродий, линий, семейств.

Индивидуальное развитие (онтогенез) каждого животного начинается с образования зиготы и продолжается до конца жизни. Характеризуется оно происходящими в теле животного количественными и качественными изменениями, обусловливаемыми наследственностью и условиями существования.

В филогенезе отбираются, накапливаются и закрепляются те изменения индивидуального развития особей бесконечных предшествующих поколений, которые обеспечили возможность их существования, размножения, развития. В жизни животных переданная им по наследству способность развиваться так, как развивались их многочисленные предки, выжившие в жизненной борьбе и оставившие потомство, является большим

преимуществом. Филогенез, реализуемый через наследственность в онтогенезе, составляет основу онтогенеза. Он направляет онтогенез по пути, проверенному жизнью предшествующих поколений, обуславливает внутренние закономерности индивидуального развития, сочетающиеся с изменениями, вызываемыми внешними факторами.

Организм и среда.

Особенности индивидуального развития животных определяются наследственно обусловленными внутренними закономерностями и условиями внешней среды. В понятие внешней среды входят: корма, которыми питается животное; вода, которую оно пьет; воздух, который его окружает и которым оно дышит; химический состав пищи, воды и воздуха и их физическое состояние (температура и т. д.); все живое и неживое, с чем в своей жизни соприкасается животное (почва, микрофлора пищеварительного аппарата, инородные тела, попадающие в тело, инвазии, кровососущие паразиты, хищники, другие животные, находящиеся в стаде, и т. д.).

Изменения условий внешней среды, отражаясь на обмене веществ, изменяют и индивидуальное развитие животных.

Обмен веществ, то есть совокупность превращений веществ, обуславливающих жизнь и развитие животного, зависит не только от влияния на него условий жизни, но и от его активности. Организм вступает с этими влияниями во взаимодействие, перестраивает их соответственно своей природе, нередко оказывая им сопротивление и даже нейтрализуя и уничтожая их. Специфичность реакций организма — в его взаимосвязях с внешней средой, его способность в разных условиях развиваться так, как развивались его предки, определяется в первую очередь его *избирательностью*. Благодаря избирательности изменения в индивидуальном развитии, вызываемые изменениями условий существования, всегда специфичны и ограничены природой организма.

Наряду с избирательностью организм животного обладает и противоположным свойством — *пластичностью*, то есть способностью изменяться в направлении внешних воздействий и сохранять в дальнейшем

приобретенные изменения. Если растущая телка длительное время недокармливается, она не достигает размеров обильно кормимых животных; если жеребенок не тренируется, скакать и бегать так, как прошедшие тренировки его сверстники, он не будет; если производитель на случном пункте чрезмерно эксплуатируется, он быстрее выходит из строя; если в корме много песка или кислот, животное быстрее теряет зубы.

Следовательно, образующиеся под воздействием внешних условий изменения индивидуального развития имеют определенную зависимость от характера, силы и длительности этих воздействий. Такие изменения являются *направленными* или, как их обычно называют, адекватными, соответствующими. На получении желательных изменений и основано управление индивидуальным развитием животных, которое называется направленным воспитанием, или направленным выращиванием.

Не всякое воздействие внешних факторов способно вызвать адекватные изменения. Величину затрат (силы и длительности) внешних воздействий, требуемой для преодоления сопротивления им организма, называют порогом реакции. *Порог реакции* определяет уровень внешних воздействий, при переходе которого они вызывают определенные направленные изменения организма. (Пока свет не достигнет достаточной яркости, курица продолжает спать.)

Стадийность развития растений также характеризуется преодолением определенных порогов. Чтобы пройти стадию яровизации, растение должно подвергнуться температурным воздействиям. При более низких температурах стадия яровизации проходит быстрее, чем при менее низких. Требуется определенная сумма холодовых воздействий, зависящая от их силы и длительности.

Есть пороги, переход которых вызывает обратимые изменения индивидуального развития организма, необратимые изменения, изменения наследственности и даже гибель животных. Уровень порогов зависит от вида, породы, индивидуальности, возраста и состояния животного.

Рост и формообразование в онтогенезе.

В индивидуальном развитии к главнейшим процессам, его определяющим, относятся рост и формообразование.

По К. Б. Свечину, *ростом называется увеличение массы тканей и органов организма, его линейных и объемных размеров путем стойких новообразований живого вещества, которое происходит посредством деления клеток и увеличения их массы и массы межклеточных и внеклеточных образований*. При этом деление клеток и увеличение их массы является первичным, а увеличение межклеточных и внеклеточных образований — вторичным следствием жизнедеятельности клеток.

Формообразование в онтогенезе характеризуется возникновением (опять-таки через клеточные деления и накопление межклеточных и неклеточных образований) новых особенностей развивающегося организма. К основным элементам формообразования в онтогенезе относятся дифференциация, специализация, интеграция, адаптация и периодизация.

Дифференциация — это (по К. Б. Свечину) возникновение новых биохимических, функциональных и морфологических различий в организме или в отдельных его частях.

Специализация — приспособление тканей, органов, отдельных частей тела к выполнению определенных специфических функций.

Интеграция — слаженность между различными частями тела, делающая возможным существование и развитие организма как целого.

Адаптацией, как известно, называют приспособление организмов к условиям существования. В онтогенезе меняются не только сами животные, но и их приспособленность к окружающим условиям (к утробному питанию и дыханию, к питанию молозивом, молоком, растительными кормами и т. д.).

Периодизация (стадийность, этапность) заключается в разделении индивидуального развития во времени на ряд последовательных ступеней, отличающихся одна от другой уровнем дифференциации, специализации, интеграции и адаптации.

Периодизация обусловлена *возрастной изменчивостью*. Возрастная изменчивость характеризуется значительными различиями между формами, размерами, биохимическим составом, физиологическими особенностями животных, их приспособленностью к пище, дыханию и другим факторам внешней среды.

Одно и то же животное в состоянии дробящейся зиготы, плода в утробе матери, новорожденного теленка, полуторагодовой телки, коровы в зрелом возрасте и той же коровы в старости имеет большие различия, чем даже животные разных пород.

Наряду с возрастной изменчивостью для индивидуального развития животного характерно и другое, противоположное этому свойство — сходство его с самим собой и отличие от всех остальных животных, его **индивидуальность**. Как ни отличается животное по форме, соотношением частей и органов, по силе и специфике реакций на разных ступенях своего развития, все же оно остается самим собой: симментальская корова Зозуля — Зозулей, орловский рысак Квадрат — Квадратом.

Индивидуальность животного образуется, во-первых, его наследственностью, то есть преемственностью от предшествующих поколений, во-вторых, происхождением всех клеток тела от одной единственной первичной клетки — зиготы, что делает все эти клетки, несмотря на различия, родственными друг другу и, наконец, отличиями воздействий внешней среды на каждое животное и накоплением в онтогенезе каждого животного необратимых воздействий.

Движущие силы индивидуального развития.

Организм животного, хотя и открытая, но сомкнутая целостная система, в которой процессы самообновления и самовоспроизведения идут в условиях непрерывного распада и функционирования. Противоречия между синтезом и самообновлением, с одной стороны, и функциональной специализацией клеток — с другой, так же как и противоречия между наследственными свойствами и условиями внешней среды, — главные движущие силы индивидуального развития.

В. Н. Никитин, подытоживая исследования по индивидуальному развитию животных, выделяет такие основные уровни онтогенетических изменений:

- 1) *молекулярный* — изменения в самом составе микромолекул протоплазмы, прежде всего белков и нуклеиновых кислот;
- 2) *межмолекулярный* — изменения в связях между молекулами белков и нуклеиновых кислот, с одной стороны, и между молекулами липоидов, витаминов, гормонов — с другой;
- 3) *целлюлярный* — изменения во внутриклеточных структурах межклеточного вещества;
- 4) *тканевый и органный* — изменения межклеточных и межтканевых взаимодействий;
- 5) *целостно-организменный* — изменения во взаимодействиях высших функциональных систем и центральных регуляций, к которым принадлежит нервная и эндокринная системы.

Такое деление, конечно, условно. По В. Н. Никитину, это не изолированные «этажи», отделенные друг от друга отгораживающими их «перегородками», а, наоборот, разной сложности проявления единого целостного жизненного процесса.

И рост и формообразование в онтогенезе осуществляются через деление и жизнедеятельность клеток.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Дифференциация и специализация.

Как уже было сказано, для организма характерны самовоспроизведение, самообновление и выполнение определенных функций. Зигота обладает огромной мощностью синтетических процессов и очень малой функциональной активностью. Дробление и дифференциация зародыша изменяют свойства клеток и условия их жизнедеятельности.

Было подсчитано (К. К. Дидык), что крупная клетка (диаметром в 70

микрон) на единицу объема имеет в 333,3 раза меньшую поверхность по сравнению с малой клеткой (диаметром в 2 микрона). Уменьшение поверхности клеток относительно объема затрудняет их питание, дыхание и вывод продуктов распада, осуществляемых через поверхность, поэтому может привести к гибели клеток. Чтобы привести поверхность в соответствие с объемом, клетки изменяют форму от шарообразной до плоской, удлинённой, с выпячиваниями и делятся.

Деление клеток приводит также к увеличению массы тела, то есть к росту, самообновлению клеток, «расплавлению» застарелых связей и новообразованию полноценных белково-нуклеиновых комплексов, лежащих в основе синтетических потенциалов клетки, к сохранению их гетерогенности, созданию более благоприятных термодинамических условий, биохимических и энергетических разностей (дифференциация).

Процесс клеточной дифференциации идет через построение некоторыми старыми клетками новых клеток, отличающихся от них, и через относительное увеличение числа клеток некоторых типов за счет уменьшения числа клеток других типов.

Дифференциация и специализация клеток характеризуются уменьшением количества генеративных белков в теле животного, заменяемых белками специализированными. Богатые нуклеопротеидами генеративные белки лучше приспособлены к репродукции, синтезу. Специализированные же белки тела используются главным образом на функциональные затраты, и лишь небольшая часть их энергии идет для синтеза протоплазмы. В результате дифференциации и специализации образуются такие специализированные белки, как опорно-механические (коллаген, эластин, ретикулин рыхлой и хрящевой ткани, оссеин—костной ткани, кератин — производных кожи), сократительные (актин, миозин, тропомиозин и др.), хромопротеиды (гемоглобин, миоглобин и др.) и ферменты. Эти белки не имеют в своем составе нуклеиновых кислот.

В связи с дифференциацией и специализацией и в результате вытеснения генеративных белков специализированными энергия роста с возрас-

том животных падает, приходит старость, а за ней и смерть.

Дифференциация внутри организма усугубляется гетерохронностью, то есть разновременностью образования и старения отдельных тканей. А. В. Нагорный связывает долговечность нервных клеток с высоким содержанием в них нуклеиновых кислот.

Специализация дифференцированных систем организма выражается в выполнении ими определенных функций, в смене функций.

Интеграция.

Чем дальше заходит дифференциация и специализация частей организма, тем большей становится зависимость каждой из них от других его частей, тем необходимее для существования, развития и нормального функционирования организма как целого делается их слаженность. Другими словами, возрастающая дифференцированность организма усиливает необходимость и точность *интеграции*, то есть слаженности между разнородными частями, из которых он состоит.

Интеграция осуществляется через *корреляции*, то есть функциональную сопряженность, взаимозависимость, взаимовлияние между отдельными частями тела, через *прямые контакты* между соседними частями тела (топографические корреляции, по А. Н. Северцову) и *координации*, или соподчинение частей.

Корреляции

как явление в животном мире отмечались еще Аристотелем, который писал, что природа дает одной части тела то, что забирает у другой. По Ж. Кювье, каждое животное в своем теле имеет лишь необходимее для его существования в данных условиях. Ч. Дарвин показал становление корреляций (соотносительной изменчивости) и их роль в эволюции. Наиболее широко корреляции изучены эндокринологами и осмыслены А. Н. Северцовым (Собрание сочинений, т. V, 1949) и И.И. Шмальгаузен («Организм как целое», 1938).

Эндокринные факторы, действующие через кровь и лимфу, служат как бы биохимическими индукторами, вызывая стимуляцию или сдержи-

вая рост и функционирование тех или иных тканей и органов. Развитие одних органов может сказываться положительно, отрицательно или нейтрально на развитии ряда других органов, а развитие этих последних, в свою очередь, может влиять в том же направлении, в обратном или вовсе не влиять на развитие данного органа.

Противоречивые тенденции в развитии двух органов одного и того же организма («плюс — минус взаимодействие» или «взаимно-реципрокное» влияние) встречаются даже более часто, чем согласованные. Эти противоречивые тенденции обычно не уравниваются. Более сильное воздействие одного органа на другой, по сравнению с обратным воздействием второго на первый, имеет большое биологическое значение в индивидуальном развитии, так как способствует более энергичному росту и функционированию одних органов по сравнению с другими. Немаловажную роль играет и неравномерное питание органов.

Э. Жоффруа Сент-Илер описывал, как под влиянием нервной системы и кровообращения, которые на разные части тела воздействуют по-разному, изменяется соотношение органов. Он констатировал: может произойти, что некоторые из органов останутся в состоянии почки, другие, только что показавшись, атрофируются и исчезнут, третьи, наконец, вовсе не появятся, между тем как соседние с ними органы могут приобрести относительно преувеличенный рост. Это значит, что лучше развиваются органы, попадающие в более благоприятные условия, и развитие которых не могут заглушить другие органы, их антагонисты.

А. Н. Северцов большое значение придавал направленности корреляций, таким взаимовлияниям между органами, при которых развитие и деятельность одного органа безусловно необходимы для развития другого или других органов.

Координация

обычно называют согласование развития или деятельности различных органов и систем организма, осуществляемое через нервную систему. Поскольку и эндокринные органы регулируются нервной системой, их

деятельность относится также к нервно-гуморальной.

Адаптации.

В развитии животного большую роль играет приспособляемость организма к условиям существования. Смена приспособляемости с возрастом имеет столь большое значение, что разделение индивидуального развития на ступени обычно осуществляется в первую очередь по этому признаку. Каждая стадия развития растений требует определенных внешних условий. На стадии яровизации главными являются температурные (холодовые) воздействия, на световой стадии — количество света и соотношение между светом и темнотой. Смена потребностей ведет к смене стадий.

Стадий, аналогичных стадиям у растений, у животных не обнаружено. Но приспособленность животных к условиям утробной жизни, к питанию молозивом, молоком и обычными кормами весьма различна. Если теленок вскоре после рождения без молока быстро погибает, то и быка, которому вместо обычных кормов будут давать одно молоко, также ждет скорая гибель.

Периодизация развития.

Для индивидуального развития животных характерны его последовательность и разделенность на ступени. Развитие — это не просто изменение организма во времени. Это изменяемость в определенном направлении. Дробление зародыша предшествует образованию зародышевых листков, образование зародышевых листков — закладке органов, закладка органов — формированию организма плода, развитие плода — рождению, рождение — послеутробному развитию. Молодость предшествует зрелости, зрелость — старости.

Иначе говоря, развитие происходит последовательно, в определенном направлении, от ступени к ступени. *Последовательность индивидуального развития* заключается не только в его ступенчатости и прохождении ступеней в определенном порядке, но и в том, что каждая из ступеней должна быть обязательно пройдена. Пропуска ступеней не бывает,

как и возвращения назад. Пройденные ступени остаются пройденными. Последовательность и необратимость обеспечивают строгую направленность индивидуального развития животных.

Ступенчатость индивидуального развития животных заключается не только в последовательности прохождения ступеней развития и необратимости этого процесса, но и в определенных качественных различиях между ступенями. Каждая ступень качественно отличается от предшествующей и последующей ступеней, имеет свои характерные морфологические и физиологические особенности и степень приспособленности к тем или иным условиям внешней среды.

Для обозначения качественно различающихся ступеней индивидуального развития в биологической литературе применяют различные термины: периоды, фазы, этапы, стадии и т. д. Из них наиболее выразителен термин «стадия». Но под стадией в энтомологии понимают жизнь насекомого от метаморфоза до метаморфоза, а в агробиологии — такое состояние растений, когда они требуют от окружающей среды определенных температурных или световых условий. Поэтому ступени развития сельскохозяйственных животных (млекопитающих и птиц) лучше называть *фазами*, как это многие и делают. Связанные между собой фазы группируются в *периоды* и в некоторых случаях — в *подпериоды*.

Переход от одного качественного состояния к другому, от фазы к фазе, от периода к периоду называется *узловыми точками развития*. Хотя узловые точки индивидуального развития животных в отличие от геометрических точек и имеют определенную протяженность во времени, их протяженность по сравнению со временем прохождения фаз и периодов очень невелика (например, акт родов). А изменения индивидуального развития животных в узловых точках большие. Сложность и быстрота перестроек организма при прохождении узловых точек развития требуют от животного больших затрат энергии, часто в ущерб другим, одновременно происходящим в теле процессам. Да и включение в общую систему взаимосвязей организма того нового, что появилось в результате перестройки, осуществ-

ляется с большими трудностями. Из-за этого в узловых точках развития животных часто отмечаются задержка роста и понижение жизнестойкости организма.

Узловые точки, при прохождении которых нарушения жизнедеятельности организма проявляются особенно сильно, иногда могут возникнуть уродства и даже произойти гибель животного, называют критическими точками развития.

В. П. Добрынин обнаружил критические точки на 4, 5, 8 и 11-м месяцах утробного развития жеребенка, на которые приходится подавляющее большинство выкидышей. При инкубации куриных яиц (по Г.К. Отыганиеву) критические точки наблюдаются на 2-й день инкубации, при переходе зародыша от тканевого дыхания к дыханию через кровь, на 8—9-й день, что совпадает с началом дифференцировки, и на 19-й день, при переходе от аллантаисного дыхания к дыханию легкими. В эти дни зародыш цыпленка особенно чувствителен к внешним воздействиям и при нарушениях режима инкубации гибнет или приобретает уродства.

Развитие млекопитающих делится на два таких периода:

- 1) утробный (эмбриональный, фетальный, эмбриогенез);
- 2) послеутробный (постэмбриональный, постнатальный, постэмбриогенез).

В утробный период

развитие млекопитающих происходит в теле матери и делится на три подпериода: зародышевый, предплодный и плодный.

Зародышевый подпериод включает четыре фазы дробления, закладку зародышевых листков, первичной почки и всех систем органов, построенных еще очень примитивно.

За короткий *предплодный подпериод* происходит дальнейшее формирование органов, сильно увеличиваются глаза и головной мозг, закладывается скелет, определяются признаки пола.

Плодный подпериод характеризуется тем, что питание и дыхание плода осуществляются через котиледонную плаценту, органы уже сфор-

мированы, идет их интенсивный рост и изменения соотношений между ними.

Послеутробный период

(постэмбриогенез) продолжается со дня рождения до смерти животного и делится на три подпериода: молодости, зрелости и старения.

Подпериод молодости начинается от рождения и длится до остановки роста тела. Этот подпериод разбивается на несколько фаз:

1) *фаза молозивного питания* (или новорожденности) характеризуется тем, что новорожденное животное, питаясь быстро изменяющимся по составу молозивом, в короткий срок приспособливается к самостоятельной жизни вне утробы матери;

2) в *фазу молочного питания* молоко является единственным или основным кормом, совершенно необходимым для растущего животного;

3) *фазу послемолочного питания* признают не все. Но, после того как молоко перестает быть совершенно необходимым для молодого животного кормом, а интенсивное половое созревание еще не началось, проходит иногда значительное время. Выделить это время в отдельную фазу, видимо, все же следует. Свою специфику эта фаза, несомненно, имеет. Поросята, например, после отъема до 3—4-месячного возраста, когда начинается фаза полового созревания, требуют особенно тщательного ухода и полноценного кормления. На этой фазе развития основным для растущего животного становится уже не молоко, а обычные кормовые средства (зерно, силос, зеленый корм, сено и др.), независимо от того, получает животное в это время молоко или нет;

4) *фаза полового созревания* по особенностям питания может и не отличаться от предыдущей. Определяющий фактор на этой фазе — усиленное развитие у животного половых желез;

5) в большинство предлагаемых классификаций не включают *фазу окончания роста*. А ведь от фазы бурного развития половых желез до окончания роста проходит много времени, у крупного рогатого скота, например, несколько лет. За этот период может произойти несколько спари-

ваний, одна или две беременности, роды. В отличие от фазы полового созревания развитие животного в это время отличается уже не столь бурным развитием половых желез, а в отличие от фазы зрелости — общий рост тела еще идет и даже довольно интенсивно. Развитию животного в этот период присуща особая специфика, что и позволяет ставить вопрос о выделении данной фазы.

Подпериод зрелости начинается по окончании общего роста тела и заканчивается началом старения. Именно в это время от большинства животных получают максимальную продуктивность и потомство самого лучшего качества.

Подпериод старения характеризуется процессом одряхления. Развитие организма продолжается и при старении, но в отличие от предыдущих фаз продуктивные и племенные качества животного уже не улучшаются, а ухудшаются.

Старение организма

— естественный итог индивидуального развития. Этот процесс идет в течение всей жизни. По А. В. Нагорному, В. Н. Никитину и ряду других исследователей этой проблемы, старение наступает в результате:

- 1) уменьшения содержания нуклеопротеидов в протоплазме в связи с далеко идущей дифференциацией и специализацией клеток, из-за чего ослабевают и утрачивается способность к самообновлению;
- 2) изменения коллоидного состояния протоплазмы вообще и падения коллоидной стойкости ядерной структуры;
- 3) меньшей производительности ферментных систем;
- 4) усиления внутренней более «жесткой» связи между молекулярными комплексами вследствие «сшивания» валентностей белковых цепей с цепями нуклеиновых кислот;
- 5) накопления необратимых повреждений организма;
- 6) ослабления эндокринных и нервных регуляций.

ВНУТРЕННИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА

Как уже было сказано, рост определяется увеличением массы тела путем стойких образований живого вещества в результате преобладания синтеза над распадом. Рост — это увеличение активной протоплазмы и таких межклеточных и неклеточных образований, как костяк, жидкая фракция крови и лимфы и др.

Хотя известное количество жира должно быть в каждой клетке, иначе не может быть жизни, ожирение, то есть чрезмерное накопление жира в теле, не может считаться ростом. Взрослым, заканчивающим рост животным ожирение свойственно в большей степени, чем растущим.

Скорость роста и методы ее определения.

О скорости роста судят по приростам линейных, объемных и весовых показателей растущих животных. Различают относительный и абсолютный прирост и привес.

Абсолютным приростом (привесом) называется прирост животного за определенное время, выраженный в сантиметрах (килограммах). В качестве единицы абсолютного привеса наиболее употребителен средний суточный привес, вычисляемый по формуле:

$$(w_2 - w_1) / (t_2 - t_1)$$

w_1 — начальный вес (кг); w_2 — конечный вес (кг);

t_1 — возраст (дней) в начале периода; t_2 — возраст (дней) в конце периода. Средний суточный привес обычно выражают в граммах

Относительный привес вычисляют в процентах по формуле:

$$((w_2 - w_1) * 100) / ((w_2 + w_1) / 2)$$

Следовательно, относительный привес определяется разностью между конечным и начальным весом, умноженным на 100 и деленным на полусумму начального и конечного веса.

При изучении роста часто определяют и коэффициент прироста (в процентах) по формуле:

$$(w_2 - w_1) / w_1$$

Коэффициент прироста чаще применяют для сравнения интенсивности прироста отдельных частей тела, в частности для сопоставления роста отдельных промеров от рождения до зрелости.

По формуле органического роста, предложенной С. Броди и И. И. Шмальгаузенем и приведенной в наиболее удобный для употребления вид, скорость роста равняется:

$$c_w = (\log w_2 - \log w_1) / ((t_2 - t_1) * 0.4343)$$

где c — скорость роста; другие — то же, что и в предыдущих формулах; 0,4343 — логарифм основания натуральных логарифмов.

Подставляя в эту формулу данные для теленка, по которому делались предыдущие вычисления, получим:

Наиболее ценно следствие из этой формулы, выраженное формулой:

$$c_w t = k_v$$

то есть произведение скорости роста на возраст есть величина постоянная (k — константа роста), иначе говоря, скорость роста падает пропорционально возрасту.

Эта последняя формула применяется в ряде зоотехнических исследований, которые показали, что постоянство константы роста не абсолютное, а соблюдается лишь в пределах нескольких периодов, на которые разбивается рост. Зная константу и периоды, на которые она распространяется, при стабильных условиях кормления и содержания можно вычислить на основании предыдущего веса животного вес, который будет достигнут им в ряде других возрастов.

Основные особенности роста сельскохозяйственных животных.

Для сельскохозяйственных животных из классов млекопитающих и птиц характерны такие особенности, имеющие большое значение в зоотехнической работе:

- 1) замедление роста тела с возрастом, до полной его остановки (кроме роста волос и роговых образований, который идет до смерти);
- 2) неравномерность роста отдельных частей тела;

3) повторная смена более интенсивного роста менее интенсивным и наоборот (ритмичность);

4) повторная смена направлений роста.

Замедление роста тела с возрастом. Абсолютные привесы у растущих животных вначале незначительны, затем увеличиваются, достигают максимума, после чего начинают уменьшаться и, наконец, снижаются до нуля. Максимум относительных привесов приходится на самые ранние ступени развития, затем резко падает и постепенно снижается до нуля.

Процесс постепенного затухания роста животных с возрастом обусловливается возрастающей специализацией клеток тела, вытеснением генеративных белков специализированными белками, окостенением хрящей, относительным уменьшением поверхности тела, увеличением силы тяжести, изменением коллоидного состояния протоплазмы и многими другими причинами.

Неравномерность роста отделов скелета. Вес скелета после рождения увеличивается в меньшее число раз, чем вес тела. С возрастом вес скелета по отношению к весу тела уменьшается: у крупного рогатого скота с 25 до 10%, у овцы с 18 до 7%, у лошади с 30 до 13% (по В. Я. Бро-вару).

Изменяется соотношение и между осевым и периферическим скелетом (табл. 13). К осевому скелету относятся череп, позвоночник (включая хвост), ребра и грудная кость, к периферическому — конечности, включая лопатку и кости таза.

Для I типа, роста (кролик и кошка) характерно в послеутробный период значительное преобладание роста периферического скелета над осевым, для II типа роста (свинья) —примерно одинаковая скорость роста и периферического и осевого скелетов, для III типа роста (овца, лошадь, крупный рогатый скот) —значительное преобладание роста осевого скелета над периферическим.

Разная величина приростов периферического и осевого скелетов и большая разница в коэффициентах прироста отдельных костей значительно изменяют соотношение частей тела животного на разных фазах разви-

тия.

Изменение пропорций тела животных с возрастом. Неравномерность роста отдельных частей тела приводит к существенным изменениям пропорций телосложения в разном возрасте (рис. 36, 37, 38).

Неравномерность роста частей тела по определенным направлениям. Длина костей увеличивается в разных отделах туловища и конечностей неодинаково.

Из приведенных данных видно, что, чем ниже расположена кость конечности, тем меньше ее прирост. В осевом скелете более интенсивные линейные приросты после рождения характерны для костей поясничной части. Вперед (краниально) от поясницы, от отдела к отделу прирост костей уменьшается. Прирост костей крестцового отдела также меньше по сравнению с костями поясницы.

Такое уменьшение прироста частей тела в определенном направлении называют *градиентами роста* (от латинского слова *gradiens* — шагающий, мера нарастания или падения в определенном направлении каких-либо показателей).

Градиентные уменьшения интенсивности роста тела в определенных направлениях установлены рядом исследователей у животных многих видов. Так что существование этого явления не вызывает сомнения. Знание его, безусловно, имеет большое значение для оценки растущих животных. Еще Ксенофонт (полководец древней Греции) по длине пястной кости жеребенка (имеющей наименьший коэффициент прироста) умел предсказывать, какой крупности лошадь из него получится.

Однако в объяснениях этого явления много неправильного. Кое-кто рассматривает организм как совокупность активных его частей (организаторов) и пассивных (инертная масса), а развитие организма — как такое влияние активных частей на пассивные, в результате которого быстрее растут участки пассивных частей, расположенные ближе к активным.

Разумеется, в организме есть определенная соподчиненность одних частей другим (например, центральной нервной системе). Но ведь нельзя

же серьезно считать поясничную часть позвоночника организатором, а череп, в котором расположен головной мозг, инертной массой.

В росте конечностей, очевидно, велика роль силы тяжести. Нижние части ног тоньше и несут большую нагрузку на единицу поперечного сечения, что, видимо, и вызывает большую задержку их роста. Очень большой прирост хвостового отдела позвоночника, вероятно, обусловливается тем, что здесь и рост костей и сила тяжести идут в одном направлении, а не в противоположных, как в конечностях.

Неравномерность роста внутренних органов.

Отдельные внутренние органы растут также неравномерно: одни закладываются раньше, другие позже. Для каждого из них характерны свои сроки расцвета и затухания. Некоторые органы быстрее растут в утробный период (кишечник), некоторые (семенники), наоборот, в послеутробный, в период полового созревания. Примеров, когда органы и ткани, имевшие в утробный период среднюю энергию роста, затем переходят в группу быстро (кровь, желудок) или медленно растущих, также немало. Есть такие органы и ткани (головной мозг, кожа, почки), которые по относительной скорости роста принадлежат к одной группе и до и после рождения. А вилочковая железа (тимус) не только рано перестает расти, но даже уменьшается в размере, в то время как другие органы растут интенсивно.

Из таблицы 16 видно, что хотя по абсолютному приросту крупные органы в большинстве превосходят мелкие, по относительному приросту в каждый из рассматриваемых периодов первое место занимает иной орган (печень, яичники, гипофиз, надпочечники, селезенка). Есть даже такие случаи, когда один и тот же орган (печень и яичники) в один период по относительной скорости роста стоит на первом месте, в другой — на последнем.

Повторные смены интенсивности роста (ритмичность).

На значение повторных смен интенсивности роста сельскохозяйственных животных указывал еще А. Ф. Миддендорф. В. И. Федоров (при ежедневных взвешиваниях телят и обработке привесов методом вычисле-

ния скользящей средней) обнаружил строгое чередование более высоких привесов с менее высокими, ритмичный характер роста. И. С. Кучеровым в опытах на кроликах доказано, что ритмичная смена увеличений и падений веса характерна не только для молодых, растущих животных, но и для взрослых, закончивших рост, при их ожирении, истощении и относительно стабильном состоянии на поддерживающем корме.

Поскольку у взрослых животных процессы дифференциации медленнее, а ритмы сменяются через каждые 12 дней, причиной ритмичности не может быть закономерное чередование процессов роста с процессами дифференцировки. Более вероятной причиной этого можно считать закономерные чередования периодов преобладания ассимиляции над диссимиляцией с периодами преобладания диссимиляции над ассимиляцией.

Повторные смены преимущественных направлений роста.

Еще А. Ф. Миддендорф отмечал смену интенсивности роста не только для всей массы тела, но и для определенных направлений прироста. Иначе говоря (по Е. А. Богданову), энергии роста присуще в известные периоды то или иное преимущественное направление. Эта закономерность прослежена на росте жеребят, поросят, телят. Животные некоторое время имеют преимущественный рост в длину и высоту, затем в ширину и глубину, потом снова в длину и высоту и т. д.

По данным Б. Н. Курчева, у свиней преимущественный объемный рост закономерно чередуется с ростом в длину (рис. 40).

ИЗМЕНЕНИЯ ЖИВОТНЫХ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ВНЕШНИМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ

, В зависимости от возраста и состояния животного, а также от характера, силы и длительности производимых на него воздействий развитие этого животного может быть ускорено или замедлено, пойти в желательном или нежелательном направлении. Изменения в организме, вызываемые внешними воздействиями, могут быть обратимыми и необратимыми.

Обратимые изменения развития животных.

К обратимым относятся такие изменения, которые в дальнейшем выравниваются, возмещаются, компенсируются.

Компенсация отставания в развитии* выражается чаще всего в том, что животные, развивавшиеся в неблагоприятных условиях, приобретают способность продленного роста. Они продолжают расти в возрасте, в котором у животных, выращиваемых в лучших условиях, уже закончился рост тела.

Компенсация отставания в развитии—явление распространенное и достаточно хорошо изученное. Объясняется оно стадийностью. При ступенчатом характере индивидуального развития для перехода животного с одной ступени на другую ему требуется какая-то минимальная сумма внешних воздействий (например, питательных веществ). Если животное ежедневно получает большее количество нужных воздействий (обильнее кормится), эта сумма укладывается в более короткие сроки, ступени развития проходят быстрее, скорее заканчивается рост. Если же животное получает меньшее количество воздействий (беднее рацион), прохождение каждой ступени удлиняется, и это затягивает подпериод молодости, продляет рост. Есть и другие формы компенсации. Зоотехнику в его работе часто приходится сталкиваться с *компенсацией задержек роста*.

В. А. Эктов сопоставлял рост телок трех подопытных групп: 1) при обильном кормлении; 2) при скудном кормлении и 3) при скудном кормлении до 6 месяцев и обильном — в более старшем возрасте. В 18 месяцев животные всех трех групп были забиты. Данные опыта сведены в таблицу 17 (несколько измененную нами по сравнению с оригиналом).

Хотя до 18 месяцев телки 3-й группы и не догнали по весу телок 1-й группы, они обогнали их в возрасте от 6 до 12 месяцев по среднесуточным привесам, а в возрасте от 12 до 18 месяцев —по относительным привесам.

Компенсация задержек роста выражается в том, что животное после некоторого, временного отставания по привесам приобретает способность более энергичного роста и, давая более высокие привесы, значительно

уменьшает отставание от животных, находившихся раньше в лучших условиях, а иногда и догоняют их.

Это явление называется еще *возбужденным синтезом*. Компенсация задержек роста (возбужденный синтез) в большинстве базируется, так же как и компенсация отставания в развитии, на стадийности, ступенчатости развития.

- Употребляемые ранее термины «компенсация роста» и «компенсация развития» К.Б. Свечин считает очень грубыми: рост и развитие ничем не компенсируются. Поэтому эти термины мы заменили менее привычными, но более точными терминами «компенсация отставания в развитии» и «компенсация задержек роста».—Я К

Временная задержка роста из-за потребления малопитательных кормов вызывает: 1) лучшее (благодаря упражнениям) развитие пищеварительного аппарата, способность к поеданию, перевариванию и усвоению большего количества кормов; 2) большой аппетит; 3) способность таких животных, в связи с тем, что они стадийно более молодые, к более энергичному росту.

Компенсация длительных задержек роста, как показал Н. П. Чирвинский, почти никогда не бывает полной. Если отставшие в росте животные в дальнейшем даже и догоняют по весу своих сверстников, то и в этих относительно редких случаях разница между теми и другими по ряду важных особенностей все-таки остается. Вызывая обратимые изменения развития животных, внешние воздействия почти всегда одновременно приводят к образованию и некоторых необратимых изменений.

Способность животных восстанавливать частично разрушенные клетки, органы или части тела (*регенерация*) также относится к одной из форм компенсации (*компенсация разрушенного*). Быстрее и полнее проходит регенерация у более молодых животных. Скорость и полнота регенерации зависят также от того, какие части разрушены, и от особенностей и степени их разрушения. В ряде случаев регенерация ведет к новообразо-

ваниям.

У животных есть и *компенсация замещения*. Если удалить, например, больную почку, оставшаяся почка увеличивается в размерах, работает более усиленно.

Необратимые изменения развития животных.

Необратимые изменения индивидуального развития животных вызываются, как правило, внешними воздействиями, более сильными, длительными и специфическими, по сравнению с воздействиями, вызывающими обратимые изменения.

Чем моложе животное, тем оно легче поддается воздействиям извне, но и тем легче способно компенсировать приобретенные изменения. Животные старшего возраста упорнее противостоят влиянию непривычных условий, но если изменения уже произошли, способность к их устранению у этих животных значительно меньше.

В зависимости от того, какие из органов или частей тела быстрее растут в данный период и какое значение эти органы и части имеют для жизнедеятельности организма, влияние на животных даже одинаковых воздействий может привести к весьма различным результатам.

Связь необратимых изменений с энергией роста отдельных частей тела. Чем больше энергия роста той или иной части тела, тем больше и потребность этой части в питательных веществах. *Поэтому те части тела, которые в данный период обладают большей интенсивностью роста, при задержке или ослаблении притока питательных веществ больше задерживаются в росте, полученное недоразвитие этих частей сохраняется и в дальнейшем, то есть оказывается необратимым.*

Это явление было обнаружено Н. П. Чирвинским (1888, 1891, 1894, 1899, 1929), а затем подтверждено и объяснено А. А. Малигоновым (1925).

Разберем его на конкретных примерах. Взрослая корова отличается от новорожденного теленка не только величиной, но и пропорциями: у новорожденного теленка относительно больше развиты конечности, у взрослой коровы — туловище. Такие различия свидетельствуют, что конечности

у крупного рогатого скота энергичнее растут в утробный период, а туловище — после рождения. Если неблагоприятные условия (плохое кормление матери, ее чрезмерная эксплуатация, болезнь, слишком ранний возраст осеменения, общее недоразвитие и т. д.) задерживают необходимый для реализации этой способности приток веществ к конечностям, теленок родится низконогим. Благоприятные условия кормления и содержания после рождения низконоготу у такого теленка не исправляют, а усиливают. Способность к росту ног в этот период значительно снижается, и получаемый излишек питательных веществ переключается на усиленный рост других частей тела, лучше приспособленных к этому в данный период. Особенно энергично после рождения растет туловище.

Если же теленок попадает в неблагоприятные условия уже после рождения, отставать в росте у него будут те части тела, которые усиленно растут именно в это время, то есть туловище. Медленный рост туловища в неблагоприятных условиях при нормальном росте конечностей приводит к относительной высоконоготу. С возрастом высоконоготу несколько уменьшается. У крупного рогатого скота туловище растет после рождения даже в неблагоприятных условиях быстрее, чем ноги. Телята, которые выращиваются в лучших условиях, по росту ног мало отличаются от телят, плохо кормившихся, но туловище растет у них значительно лучше. Поэтому корова, испытавшая неблагоприятные условия в первые месяцы жизни, из-за недоразвития туловища будет казаться более высоконогой, чем корова, находившаяся после рождения в лучших условиях. По пропорциям тела она будет несколько напоминать теленка.

Связь необратимых изменений развития со значением данной части тела для целого организма. Недоразвитие наиболее интенсивно растущих частей ведет к частичному сохранению форм, характерных для более ранних фаз развития. Однако полного сходства между недоразвитой коровой и теленком нет. В числе различий между ними следует назвать относительную большеголовоту недоразвитой коровы. Эта особенность образуется в результате уже другой, тоже весьма важной закономерности роста.

Сопоставляя недоразвитие отдельных частей тела животных, выращенных в неблагоприятных условиях, с потерей веса этих частей при голодании взрослых животных, А. А. Малигонов показал, что у молодых животных *сильнее подвержены влиянию неблагоприятных условий те органы, которые больше теряют в весе при голодании у взрослых животных.*

Если животное даже настолько истощается, что гибнет от голода, его головной мозг уменьшается в весе всего на 1—3%. В то же время многие части и органы голодающего животного не только недополучают своей доли питания, но и сами становятся источником для бесперебойного питания таких важных для жизнедеятельности организма органов, как мозг.

Относительная большеголовость недоразвитых животных получается потому, что размеры черепной коробки, в которую заключен головной мозг, при неблагоприятных условиях меньше отстают в росте по сравнению с другими частями тела.

Типы недоразвития животных, по А. А. Малигонову.

А. А. Малигонов выделил три основных типа недоразвития животных: эмбрионализм, инфантилизм и неотению.

Эмбрионализм — недоразвитие животных в утробный период. Для крупного рогатого скота эмбрионализм выражается обычно в низконогости, беднокостности, недостаточности развития кровеносной системы.

Поскольку за время утробного развития животные претерпевает ряд очень серьезных изменений, вряд ли можно все варианты утробного недоразвития, полученные под действием неблагоприятных условий в разные сроки беременности, свести только к одному этому типу эмбрионализма. Очевидно, есть несколько типов утробного недоразвития, в зависимости от сроков воздействия на плод и зародыш неблагоприятных условий. Но эти типы еще недостаточно изучены.

Инфантилизм — недоразвитие в начальные фазы послеутробного периода. По А. А. Малигонову, под инфантилизмом следует понимать «расстройство развития, в результате которого взрослый организм проявляет ряд черт детского возраста. Инфантил— это существо, у которого в

дополнение ко всему прочему способность к воспроизведению более или менее понижена, а нередко и совсем парализована».

Третий тип недоразвития А. А. Малигонов назвал неотенией. В биологии под неотенией (в переводе с греческого — растягивание юности) понимают способность животного достигать половой зрелости и размножаться в личиночном состоянии, достижение половыми органами как бы преждевременного развития. Главное в неотеническом типе недоразвития — отсталость в развитии тела при не пострадавшей способности к воспроизведению. По А. А. Малигонову, «...вообще преждевременное половое созревание есть момент вторичный». Сущность неотенического недоразвития, по А. А. Малигонову, заключается в том, что бурное развитие половых органов во время полового созревания как бы перехватывает питательные вещества, которые должны были бы пойти на построение других частей тела (сомы).

Исходя из сказанного, есть основание, несмотря на возражения некоторых ученых, определить неотению как форму недоразвития сельскохозяйственных животных в период их полового созревания.

Значение принципов Н. П. Чирвинского и А. А. Малигонова для направленного выращивания животных.

Чтобы не допустить недоразвития животных, необходимо знать его причины. При хорошо поставленной зоотехнической работе не должно быть ни эмбрионального, ни инфантильного, ни неотенического недоразвития. Но знать их зоотехник обязан. Ведь сеп, чума, сибирская язва и другие заразные заболевания также недопустимы в хозяйствах. Но чтобы их не было, наука их не игнорирует, а, наоборот, изучает и весьма тщательно. Лишь хорошо зная врага, можно рассчитывать на победу над ним.

Знание рассмотренных принципов Н. П. Чирвинского и А. А. Малигонова необходимо зоотехнику и потому, что эти принципы могут быть положены в основу управления индивидуальным развитием, в основу направленного выращивания.

Это было отмечено А. А. Малигоновым. В более общей форме это

его положение можно сформулировать примерно так.

Воздействие условий внешней среды на индивидуальное развитие животного в большей степени сказывается на росте тех частей тела которые в данный период имеют наибольшую энергию роста, и тех частей, которые в жизнедеятельности организма как целого играют меньшую роль, поэтому больше теряют в весе при голодании взрослого животного.

Если недостаточное питание теленка в утробный период приводит к низконогости, а в послеутробный период — к высоконогости, то избыточное питание должно вызывать противоположный эффект: в утробный период — большую высоконогость, а в послеутробный — большую низконогость.

Если из-за меньшего недоразвития черепа по сравнению с другими частями тела недоразвитые животные отличаются относительной большеголовостью, то при избыточном кормлении молодняка получают животные с относительно небольшой головой, так как рост всех остальных частей тела будет более интенсивным, чем рост черепа.

Другие причины, влияющие на характер необратимых изменений.

На образование и характер необратимых изменений оказывает большое влияние коррелятивная зависимость между отдельными частями тела.

В. К. Хлюдзинский (1876) писал, что, коль требуется развить у животного какую-либо органическую способность, почти всегда необходимо направить пластические соки к какой-либо одной группе органов в ущерб другим органическим функциям.

При выращивании молодняка сельскохозяйственных животных всегда стремятся к преимущественному развитию у них тех или иных органов. Другие органы, находящиеся в обратно-коррелятивных отношениях с этими, преимущественно развиваемыми органами, несколько задерживаются в развитии.

Таким образом, необратимые изменения в развитии животного вы-

зываются не только прямым воздействием (например, количеством и качеством корма), но и косвенным, через цепную реакцию корреляций, координации и прочих интеграции, осуществляемых через нервную систему, кровь и другие контакты.

Еще Н. П. Чирвинский изучал недоразвитие овец в зависимости не только от качества кормления, но и от кастрации. Задерживая умеренным кормлением суягных каракульских маток развитие у их плодов подкожного слоя, получают смушки более высокого качества. Чтобы получить более жирное мясо, животных кастрируют. Снимая задерживающее влияние половых желез на процесс ожирения, кастрация в старшем возрасте стимулирует привесы.

Внешние факторы, хотя и воздействуют в первую очередь на те части тела, какие им больше подвержены (корм — на пищеварительные органы, температура — на кожу), всегда, кроме прямого влияния, оказывают и косвенное — распространяются на организм как единое целое.

Казалось бы, что сила внешних воздействий, наталкиваясь на сопротивление ряда органов, идя по коррелятивной цепи, должна уменьшаться, однако в действительности получается значительно сложнее. Например, при недостатке корма само животное недоразвивается, а его пищеварительные органы, вследствие упражнения, развиваются даже лучше, чем у животных, поедающих более питательные корма. Воздействия внешней среды отражаются в первую очередь на организме беременной самки и до плода доходят в значительно ослабленном виде, но многие вредные влияния для организма матери оказываются временными, проходящими, а для плода становятся гибельными.

Не всегда одни органы обязательно развиваются в ущерб другим, как об этом писал В. К. Хлюдзинский. Мочион, например, способствует не только развитию мышц, легких и сердца, но благодаря усиленному кровообращению оказывается полезным и для всего организма.

ПУТИ И СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ НАПРАВЛЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНЫХ

ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ ЖИВОТНЫХ

Предпосылки направленного выращивания.

Еще В. К. Хлюдзинский (1876) отмечал, что, применяя те или иные воздействия, из совершенно одинаковых по качеству телят можно получить совершенно различных по продуктивности и назначению коров. И. О. Широких (1886) писал, что путем того или иного кормления можно вызывать у молодняка какие угодно изменения.

И в самом деле, если не тренировать смолоду рысаков и скакунов самого выдающегося происхождения, самых блестящих способностей, они не смогут соперничать на ипподроме с лошадьми не столь хорошими, но лучше выращенными и прошедшими тренировку.

С другой стороны, даже у животных, выращиваемых в совершенно одинаковых условиях, всегда наблюдаются определенные отличия. Как ни тренируй тяжеловоза, приза на скачках он не возьмет, как ни корми каракульского ягненка, мериносовой шерсти от него не получишь. На одни и те же средства и усилия, затраченные на выращивание, одни животные, даже в пределах одной породы, реагируют лучше, другие — хуже.

При выращивании животных важно правильно определить соответствие условий внешней среды требованиям развития продуктивности и биологических особенностей, их способность развиваться в желательном направлении, поддаваться или не поддаваться применяемым воздействиям. Например, очень обильное кормление при выращивании телят на мясо полезно, а при выращивании телок для ремонта молочного стада может оказаться вредным. Жеребьятам рысистых пород вялым, ленивым приемы, возбуждающие нервную систему, приносят несомненную пользу, а злым, чрезмерно нервным — вредны.

Целеустремленное управление индивидуальным развитием животных и растений называют также направленным выращиванием или на-

правленным воспитанием.

Следовательно, *направленное выращивание* — это система *целеустремленных воздействий* на индивидуальное развитие животного, применяемых в определенной дозировке в соответствующие сроки, с тем чтобы максимально развить желательные качества.

Из этого определения видно, что *целеустремленность* — важнейшая особенность направленного выращивания. Отклонение индивидуального развития в сторону лучшего развития желательных признаков, принуждение организма развиваться в нужном направлении составляет одну из важнейших особенностей направленного выращивания животных. Потому такое выращивание и называется направленным.

Помимо развития определенных, заранее намеченных продуктивных и племенных качеств при направленном выращивании попутно всегда приходится решать и вторую, также очень важную задачу, — сохранение жизни и здоровья животных.

Элементы, из которых складывается направленное выращивание.

Направленное выращивание животных складывается из таких основных элементов:

- 1) определение направления работы;
- 2) выбор соответствующих средств воздействия;
- 3) установление сроков применения каждого из этих средств;
- 4) дозировка средств воздействия.

Когда определена цель (намечен желательный тип) и есть конкретные, отличающиеся друг от друга животные, намечается, в каком направлении нужно работать с каждым из них, чтобы Достигнуть цели. Достигается цель путем лучшего развития желательных признаков и подавления нежелательных. Из примеров воздействия, направленного на лучшее развитие признаков, можно назвать: обильное кормление молодняка, способствующее усиленному нарастанию мяса и сала; тренировка мускулов, увеличивающая их объем, силу и работоспособность; массаж вымени и дойка,

повышающие молочную продуктивность. Примером воздействия, направленного на подавление нежелательных особенностей, служит умеренное кормление телок, предназначенных для ремонта молочного стада; такое кормление тормозит развитие мясных качеств и способствует лучшему развитию молочности.

При выборе *средств воздействия*, кроме возможностей их влияния на развитие животного, учитывают и экономическую эффективность их применения. Стремятся не просто достигнуть заранее поставленной цели, но получить намеченное дешевле, при минимальных затратах кормов и труда на единицу продукции, так, чтобы денежная стоимость животноводческой продукции (в том числе и племенной) превышала денежную стоимость затрат.

Главными средствами при выращивании животных являются кормление, упражнения и такие факторы, как температура, свет. Для решения специальных задач могут употребляться и более специфические средства (кастрация, кровопускание, гормональные инъекции и пр.).

Каждое из средств воздействия оказывает соответствующее влияние на развитие животного лишь в наиболее подходящие сроки.

Еще П. Н. Кулешов (1879) писал, что для практики необходимо знать, когда наиболее сильно можно воздействовать на животное, чтобы сделать его способным лучше оплачивать корм.

Одно и то же средство, в зависимости от того, когда оно применяется, может оказать не только различное, но иногда даже противоположное действие.

Чтобы получить желательные изменения у животного, выбирают такую фазу его развития, такое его состояние, когда оно наиболее податливо данному воздействию. Например, влиять на величину и форму костей лучше всего в период их интенсивного роста, на половые железы — в период полового созревания.

Одни и те же средства воздействия дают разные результаты в зависимости от того, *в каком количестве их употребляют*. Недостаточность

движений у жеребенка ведет к недоразвитию у него мускулатуры, сердца и органов дыхания, поэтому делает его непригодным или малопригодным для работы. Если движений чересчур много, это вызывает расстройство сердечной деятельности, ослабление связок и в конце концов также непригодность или малую пригодность для работы. Количественное регулирование воздействий на индивидуальное развитие животного, их *дозировка* — один из важнейших элементов направленного выращивания.

Большое значение при дозировке каждого из средств воздействия имеет *учет других факторов*, действующих одновременно с данным. Например, обильное кормление телят в теплых помещениях дает один результат, в холодных — другой. Одна и та же мускульная работа при достаточном кормлении бывает часто полезна для развития животных, а при недокорме может принести вред.

Длительность применения каждого из средств воздействия также играет большую роль при выращивании животных. Даже малые дозы специфического питания или легкие упражнения при длительном употреблении могут привести к значительным изменениям в развитии организма, в ряде случаев даже к более серьезным по сравнению с изменениями, вызванными большими дозами, но применяемыми более короткое время.

СРЕДСТВА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

Кормление.

Из всех средств воздействия на индивидуальное развитие животных кормлению, несомненно, принадлежит первое место. Об этом писали Ч. Дарвин, М. Ф. Иванов, Е. Ф. Лискун и др.

Значение кормления особенно ярко выступает при сравнении развития рабочей пчелы и матки. Кроме большой разницы в величине, рабочая пчела и матка отличаются друг от друга и внутренним строением: те органы, которые хорошо развиты у одной, иногда отсутствуют у другой. А развиваются и те и другие из одинаковых яиц, но при разном кормлении. С

кормом в организм поступают извне вещества, идущие на построение и возобновление тканей тела. Корм — источник энергии организма.

Выращивание животных длительное время на скудных рационах экономически невыгодно. При *длительном недокорме* получаются животные низкого качества. На килограмм привеса расходуется корма значительно больше, чем при кормлении по нормам.

Вырождение в бедных крестьянских хозяйствах дореволюционной России потомков огромного грозного тура в жалких «тасканок» и «горемычек» произошло через хронический недокорм.

По Е. А. Богданову, утрата мясности и скороспелости при бедном кормлении ведет к утрате и ряда наследственных свойств.

Скудное кормление растущих животных, проводимое со специальной целью в течение более короткого времени, может быть полезным как средство возбуждения последующего синтеза.

При *обильном кормлении* животные растут быстрее, достигают больших размеров, на килограмм привеса затрачивают меньше кормов, вследствие чего прирост у них обходится дешевле. Это особенно важно в мясном животноводстве, поэтому привлекает к себе многих сторонников. По П. Н. Кулешову, например, большая часть полезных вариаций у сельскохозяйственных животных только и мыслима при обильном кормлении, а по Е. А. Богданову, у животных, которые кормятся обильно в течение нескольких поколений, искусственно созданная скороспелость становится наследственной.

Тем не менее этот зоотехнический прием имеет и серьезные отрицательные стороны. При перекорме у животных бывает более рыхлая конституция, ведущая к ослаблению здоровья. От овец рыхлой конституции нельзя получить высококачественного смушка, густой шерсти. Рыхлость сильно вредит успехам верховых и рысистых лошадей на ипподромах. Сверхобильные рационы для молодняка крупного рогатого скота мясных пород при подготовке его к выставкам часто приводили к пониженной плодовитости и даже бесплодию.

Н. М. Кулагин наблюдал уменьшение плодовитости свиней, выращиваемых на обильных рационах. При этом зачатковые клетки в яичниках свинок вытеснялись соединительной тканью. Ожирение внутренних органов у молодых животных, наступающее при перекорме, нарушает деятельность этих органов, обмен веществ, задерживает рост. По В. П. Добрынину, животные, получавшие достаточно белка при меньшей общей калорийности рациона, жили на одну треть дольше животных, выращенных на более обильных рационах.

Если нормальным кормлением молодняка и можно исправить недостатки экстерьера, свойственные недоразвитым животным, то перекорм (по А. И. Овсянникову и В. П. Добрынину) ведет не к исправлению экстерьерных недостатков, а усугубляет их. Приток питательных веществ сверх потребности усиливает избирательность организма и делает развитие животного менее податливым направленным воздействиям.

Качественная сторона кормления — не менее мощный дифференцирующий фактор в онтогенезе, чем общий его уровень. Недостаток белка в рационе не компенсируется обилием безазотистых веществ. Белки тела синтезируются только из белков и иногда из некоторых азотистых же веществ корма. При недостатке кальция и фосфора страдает развитие костяка. Тяжелые заболевания — авитаминозы — возникают при недостатке в корме витаминов. От недостатка йода, кобальта, цинка и других микроэлементов может появиться ряд характерных расстройств.

Для решения некоторых зоотехнических задач иногда искусственно изменяют соотношение компонентов корма и уменьшают дозу некоторых из них. При сальном откорме, например, специально применяют рационы с широким белковым отношением, то есть с заведомо пониженным содержанием белка. Какой тип кормления применялся в молодости, к такому типу, по А. И. Овсянникову, животное оказывается более приспособленным во взрослом состоянии. Исходя из этого, к задачам направленного выращивания присоединяются еще подготовка растущего животного к тем условиям, в которых оно будет использоваться, став взрослым. При одном

и том же уровне питания (по П. Д. Пшеничному, П. И. Шуйскому, А. Д. Слониму) более редкое кормление при одинаковой питательности корма способствует ожирению, что имеет приспособительное значение и является результатом естественного отбора.

Большое значение при выращивании животных имеет периодическая смена количества и качества корма. Обильным кормлением жеребенка в периоды усиленного роста в ширину А. Ф. Миддендорф (1867) вырастил низкорослую, но могучих форм лошадь. С. П. Мак-Микен, заменяя обильное кормление подсвинков в первые месяцы на умеренное в последующие, формировал животных беконного типа и, наоборот, заменяя умеренное кормление в первые месяцы жизни обильным в последующие — животных сального типа. Различие в интенсивности роста телок за 1-е и 3-е полугодия, по А. И. Смирнову (рис. 45), влияет на их молочность.

В. И. Федоров проводил опыты по ритмичному кормлению телят. Заданное одинаковое количество корма скармливалось телятам в контрольной группе равномерно в течение всего опыта, в первой подопытной группе при ритмичном повышении привесов животные получали больше кормов, а в периоды понижения привесов — меньше (синхронное кормление), во второй подопытной группе, наоборот, большее количество кормов телятам давали при понижении привесов, меньшее — при их повышении (асинхронное кормление). И при синхронном и при асинхронном кормлении получены большие привесы (143% и 196% по сравнению с привесами при равномерном кормлении).

Преимущество периодически изменяющегося кормления перед равномерным отмечалось и в опытах П. Д. Пшеничного, А. П. Дмитроченко, причем даже без учета ритмичности роста.

По П. Д. Пшеничному, переменный режим выращивания животных вообще и переменное кормление в частности — могучие средства переделки природы животных. Чем выше напряженность функций и жизнедеятельность организма тем более необходима ритмичная смена условий кормления, содержания и упражнений.

Упражнения.

Упражнением, как известно, называется многократно повторяющаяся и достаточно длительная усиленная работа органов или группы органов. Еще Ж- Б. Ламарк установил, что от упражнения (но не чрезмерного) органы увеличиваются в размерах и становятся более деятельными и, наоборот, от неупражнения они ослабляются, уменьшаются в размерах и даже атрофируются. Усиленный приток крови к работающему организму улучшает питание его клеток и способствует усиленному росту их, увеличению размеров, повышению работоспособности.

Благодаря образованию в результате упражнений временных нервных связей (условных рефлексов) организм, выключая лишний расход энергии увеличивает коэффициент полезного действия, производя на работу меньше затрат.

Упражнения снижают утомляемость работающих органов. Утомление вызывается истощением энергетических запасов, накоплением продуктов распада и нарушением согласованности между работающим органом и нервными центрами.

Чем моложе животное, тем податливее оно к упражнениям, тем большего можно достигнуть этим путем. Увеличение напряженности работы органа до известного предела повышает его работоспособность. Если же напряжение становится чрезмерным, процессы истощения начинают преобладать над процессами восстановления, работоспособность органа уменьшается, а развитие задерживается. При очень больших напряжениях (например, при чрезмерной мускульной работе) недостаточно подготовленное животное надрывается, заболевает и выходит из строя. Происходят изменения в мышцах, разрывы связок, поломка костей, образуются грыжи и пороки сердечной деятельности. Значение регулирования упражнений соответственно биологическим особенностям животных хорошо выразил И. Н. Чернопятов (1869): «...движение только тогда полезно, когда оно соразмеряется с силами животного, а иначе оно, истощая животное, замедляет его развитие».

В испытаниях лошадей на 100 км — на расстояние, которое может проскакать лошадь за сутки,— получаются очень эффектные результаты. Но за победы в таких соревнованиях победители часто расплачиваются потерей здоровья, а иногда и жизни.

Упражнения всегда должны быть ритмичны. Работа сменяется отдыхом, отдых работой. Длительность перерыва между упражнениями имеет не менее важное значение, чем сами упражнения. При слишком коротких перерывах процессы истощения преобладают над процессами восстановления, а при слишком длительных разрушаются начавшиеся образовываться связи.

Длительность упражнений иногда может несколько компенсировать недостаточное их напряжение и, наоборот, большее напряжение — меньшую их длительность.

Упражнения достигают большего эффекта, если они подкрепляются соответствующим кормлением. Значительная физическая работа при хорошем кормлении способствует увеличению массы мускулов и общему подъему жизненности организма. Такая же работа при недостаточном кормлении становится причиной истощения и общего недоразвития животных, как это, например, было показано в экспериментах Е.Ф. Лискуна над морскими свинками. Упражнение мускулов приводит к увеличению массы мускульных клеток. В результате упражнения мускулов изменяется и развитие костяка. Эти изменения выражаются в увеличении костных бугров, к которым прикрепляются сухожилия, и в склонности кости расти в направлении тяги мускулов. Вследствие того, что упражнение мускулов способствует лучшему питанию надкостницы, кость лучше развивается.

Из-за недостаточности работы соответствующей группы мышц в ряде случаев появляются костные искривления. Высоко поставленные кормушки приводят к прогибу спины у крупного рогатого скота. Содержание в станках свиней, которые из-за этого не могут рыть землю,— одна из главных причин мопсоголовости. В результате упражнения создается лучшая координация всех процессов, связанных с работой данного органа, умень-

шаются затраты энергии при выполнении работы, создается автоматизация процессов, образуются временные связи — условные рефлексы, обеспечивающие лучшую приспособленность животного к меняющимся условиям окружающей среды. Если из полученных извне питательных веществ группа работающих органов затрачивает на себя их больше, чем в обычное время, то этот излишек часто отнимается ими от других органов. Поэтому развитие работающих органов обычно достигается ценой угнетения в развитии каких-то других органов. В то же время некоторые упражнения, особенно работа мускулов, способствуют увеличению аппетита. Работающее животное, если ему предоставить возможность, поедает кормов больше, чем неработающее. Вызываемое работой усиленное кровообращение при усиленном питании способствует лучшему снабжению всех клеток тела. Поэтому, если упражнение не чрезмерно (например, моцион) и ведется при соответствующем питании, пользу от этого может получить и весь организм.

Тренировкой называют систематически проводимые целеустремленные упражнения с целью приобретения определенных, заранее намеченных качеств.

Воздействие на развитие пищеварительных органов специальным подбором кормов, доение коров, подготовка лошадей к выполнению той или иной работы, дрессировка служебных собак — все это разные по цели, сложности и объектам формы *тренировки*.

Массажированием долей молочной железы, а затем сдаиванием секрета можно заставить лактировать телок. Такой опыт был сделан еще И.Н. Чернопятовым (1869 г.). Лактация, искусственно возникшая под влиянием тренировки молочной железы, вызывает, в свою очередь, ряд изменений всего организма, в том числе и деятельности эндокринных желез. Известны случаи, когда систематическим раздражением молочных желез добивались выделения напоминающего молоко секрета даже у самцов: у козла (Н. П. Тихомиров) и даже у одного быка швицкой породы (И. О. Широких). Эти опыты, конечно, не имеют практической ценности и

приводятся лишь для того, чтобы показать могущество тренировки.

Наилучше разработана система тренировки при воспитании рысаков и верховых лошадей. При тренировке рысаков применяют как ускоренные аллю-ры, так и медленные. Медленными аллюрами наращивают мускулатуру. Резвые же аллюры способствуют развитию легких, сердца, нервной системы, приучают организм к большим напряжениям, ведут к созданию условных рефлексов, которые способствуют быстрой нейтрализации молочной кислоты и других продуктов, накапливающихся в процессе работы и приводящих к усталости, затрудняющих работу.

Ритмичная смена напряженности работ, быстрых аллюров медленными широко применяется при тренировке рысаков.

Большое внимание при тренировке уделяется выработке полезных условных рефлексов: на воздействие вожжей, на голос, на прикосновение хлыста. Проезжая на каждой тренировке последнюю четверть круга резвее, чем все остальные, добиваются приобретения лошастью привычки более резво, несмотря на усталость, пробегать этот ответственный отрезок дистанции.

Выработке условных рефлексов, усиливающих безусловные, придают значение в практике искусственного осеменения.

Регулирование половой деятельности.

Половая зрелость, то есть способность к совокуплению и оплодотворению, у сельскохозяйственных животных наступает часто слишком рано: у свиней иногда на 4—5-м месяце, у крупного рогатого скота — до года. В таком возрасте животные еще не подготовлены к совмещению интенсивного роста тела с беременностью или усиленной спермопродукцией. И, если не воспрепятствовать ранней беременности, это может стать причиной необратимого недоразвития животного и снизить его племенную и производственную ценность.

Слишком поздно случаемые самки из-за окостенения таза страдают от трудных родов, а иногда вообще теряют способность к оплодотворению. У самцов же, если их долго не допускать к случке, часто вырабатываются

половые извращения (онанизм). Затягивание половой деятельности невыгодно и экономически. Более длительный срок выращивания животных удорожает их себестоимость при переводе в группу взрослых. Учитывая, что одновозрастные животные могут иметь разную стадийную зрелость и что ранняя беременность меньше вредит более крупным, лучше развитым самкам, теперь предпочитают устанавливать сроки первого спаривания не по возрасту, а по достижению необходимого веса.

При определении сроков начала использования молодых самцов в случке, помимо их возраста и веса, учитывают и поведение. Для предохранения от онанизма усиливают моцион, купают, разбивают на более мелкие группы. Но и это не всегда приводит к успеху. Поэтому А. В. Квасницкий рекомендует хрячков, у которых уже наблюдаются половые извращения, пускать в случку раньше нормального срока, но давать небольшую нагрузку.

Температура.

У теплокровных (гомойотермных) животных к важным свойствам относится способность к терморегуляции.

Терморегуляция, с одной стороны, обуславливает путем контакта органов и кровообращения примерно одинаковую температуру всех частей тела, а с другой стороны, путем уравнивания терморегуляции с теплоотдачей, и, наоборот, теплоотдачи с терморегуляцией — постоянство температуры тела, независимо от температуры среды. У сельскохозяйственных млекопитающих разных видов нормальная температура тела колеблется от 37,5 до 41°, а у птиц от 39,4 до 44°.

Терморегуляция осуществляется нервной системой.

Животная теплота образуется при окислении белков, углеводов и жиров тела животных и принятых кормов, а также путем перехода в тепло механической работы, производимой мышцами.

Теплоотдача происходит главным образом через теплоизлучение и испарение с поверхности кожи, согревания вдыхаемого воздуха и поступившего в пищеварительные органы корма. По вычислениям Гельмгольца,

на согревание корма идет 2,7% теплоотдачи, на согревание воздуха — 5,1%, на испарение пота кожей — 15,7, на теплоизлучение — остальные 76,5%.

Значение в жизни животного теплоизлучения поверхностью кожи видно хотя бы из того, что у мелких животных с относительно большей (при сопоставлении с объемом) поверхностью тела на килограмм веса требуется значительно больше калорий в корме.

В процессе индивидуального- развития терморегуляция возникает не сразу. В утробный период зародыш и плод еще не способны к терморегуляции. Для них необходим определенный уровень достаточно высокой температуры. Неспособны к терморегуляции и требуют для своего развития высокой температуры и зародыши птиц в яйцах.

Выращивание животных при пониженных температурах способствует:

- 1) усиленной работе пищеварительного и дыхательного аппаратов и в связи с большим упражнением этих органов — лучшему их развитию (лучшее развитие внутренних органов при выращивании в условиях пониженной температуры было подтверждено опытами А. А. Сильяндора на козлятах);

- 2) лучшему развитию кожи и шерстного покрова и в связи с этим — созданию большей крепости животного;

- 3) большей устойчивости против простудных заболеваний благодаря лучше развитому упражнением механизму терморегуляции;

- 4) более быстрому росту, так как на терморегуляцию идет главным образом безазотистая часть рациона, а наиболее ценная — протеиновая часть добавочного корма синтезируется телом.

В опытах В. В. Сахарова с белыми мышами у выращиваемых на холоду животных недоразвивались нижние отделы конечностей, уши и хвост, то есть части малого объема и с относительно очень большой поверхностью, поэтому отличающиеся большой теплоотдачей. Уменьшение величины ушей и конечностей наблюдается и у животных родственных

видов млекопитающих при продвижении их на север. Чем холоднее климат в ареале того или иного вида одного рода, тем короче у животных уши и конечности. Более крупные размеры животных, живущих в холодном климате, видимо, связаны с тем, что у крупных животных относительно меньше поверхность тела, следовательно, меньше теплоизлучение. Возможно, поразившая А. Ф. Миддендорфа (1884 г.) низконоготность коров «тасканок» и «горемычек» в бедных крестьянских хозяйствах северных губерний России явилась результатом не только утробной их недоразвитости, но и влияния низких температур, которым длительное время подвергались растущие там животные.

Выращивание животных при низких температурах имеет и ряд отрицательных сторон. Работать в теплых помещениях удобнее, чем в холодных. Минусовые температуры приводят к замерзанию мочи и кала, затрудняя уход за животными и механизацию трудоемких работ. Из-за переохлаждения посуды у молодняка могут возникнуть простудные заболевания.

По исследованиям Н. Я. Рогаля, выращенные на холоду животные в дальнейшем хуже приспособляются к летней жаре, больше от нее страдают. Вообще к высокой температуре животные приспособляются труднее, чем к низкой.

Свет.

Освещенность повышает обмен веществ, что ярко иллюстрирует проводимый еще Л. Адамецом опыт с голубями. Голуби были лишены корма и разделены на две группы; одна из них содержалась на свету, другая — в темноте. Более ранняя гибель голубей, содержащихся на свету, объясняется более энергичным у них обменом веществ (в данном случае диссимиляцией). Известную роль в этом играло, конечно, и то, что животные на свету больше двигались, были активнее.

По Н. И. Калабухову, поскольку птицы многих видов в темноте сидят неподвижно и не принимают пищи, они за короткий зимний день не успевают собрать необходимого для поддержки их существования количества пищи. Это одна из существеннейших причин их массовых перелетов. Ис-

кусственное увеличение светового дня на птицефермах для увеличения яйценоскости называют «увеличением рабочего дня курицы».

Свет оказывает на организм животного и его половую сферу и специфическое действие, активизируя гонадотропную и тиреотропную функцию гипофиза. Деятельность гипофиза стимулируется светом в первую очередь через зрительные центры, расположенные рядом с гипофизом, и через гипоталамус. Дополнительным освещением удалось вызвать размножение в необычные сроки у черно-бурых лисиц (Б. А. Кузнецов) и енотов (Д. К. Беляев). В. П. Добрынин указывает на больший рост семенников у жеребцов, поставленных в темные помещения.

Велико значение света в синтезировании организмом витамина D, столь важного для развития костяка. Предрасположенность к рахитам у животных, содержащихся при недостаточном освещении, хорошо известна. При недостатке света (по К. Б. Свечину) истончаются стенки трубчатых костей и уменьшаются промеры длины черепа при относительном увеличении промеров его ширины.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА УТРОБНОЕ РАЗВИТИЕ И НЕКОТОРЫЕ СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ НАПРАВЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ

Внешние воздействия на утробное развитие.

И. Н. Чернопятав (1869) писал: «Воспитание теленка должно начинаться с утробной жизни, потому что уже тогда кладется основание его здоровью или болезням, силе или слабости, красоте или недостаткам». Коневоды на вопрос: «Когда нужно начинать тренировать рысака?» — отвечают: «До его рождения».

Воздействие на утробное развитие представляет большие трудности. Повлиять на плод можно только через организм матери. А это влияние ослабляется и трансформируется вследствие: 1) избирательности организма матери; 2) избирательности плаценты и 3) избирательности плода. Из поступающих извне и трансформированных в материнском организме и пла-

центе веществ плод избирает те, которые более подходят его природе.

Направленные на плод воздействия извне затрудняет также его малая жизнеспособность, из-за чего факторы, сравнительно мало отражающиеся на организме матери, могут стать причиной гибели плода.

Но перечисленные трудности не непреодолимы. В практике животноводства известно много фактов влияния внешней среды на утробное развитие животных. Это прежде всего отрицательные влияния. При недостаточном кормлении матери приносят детенышей мелких и недоразвитых. Отрицательно влияет на развитие плода и ожирение матери. У жирных свиней больше погибших зародышей. Недоразвитость новорожденного детеныша вызывается и болезненным состоянием матери, ее слишком молодым возрастом, собственной недоразвитостью, малыми размерами и чрезмерной эксплуатацией.

Знание факторов отрицательного влияния на развитие плода позволяет вмешиваться в процесс утробного развития. Устранение того, что тормозит и искажает нормальное утробное развитие, дает возможность устранять, «снимать» у животных нежелательные особенности, порождаемые недоразвитием в этот период.

Помимо этого, есть способы и прямого положительного воздействия на утробное развитие животного. Нормы кормления беременных самок обычно рассчитывают, исходя из веса плода. Поэтому в первые $\frac{2}{3}$ периода утробного развития, когда плод очень мал, беременным маткам или совсем не дают надбавки корма на беременность, или планируют очень небольшую надбавку. В последнюю же треть беременности, когда плод достигает больших размеров, надбавки корма значительно увеличивают.

Однако опыты Ф. Кучеровой показали, что крольчихи в последний период беременности (с 18-го по 31-й день), когда вес плодов очень велик, поедают кормов меньше, чем в период с 8-го по 13-й день беременности, когда вес плодов ничтожно мал.

Этот опыт показывает, что кормление, так же как и ряд других воздействий, не обязательно дает немедленную отдачу. Интенсивный рост

плода на последнем этапе развития идет не только за счет кормов, данных животному в эти дни, сколько за счет кормов, которые были им получены значительно раньше.

Воздействие плода на организм матери и на развитие других плодов.

Не только организм матери воздействует на плод, но и плод влияет на материнский организм. При слишком ранней беременности у самки, еще не закончившей роста, особенно при неудовлетворительном питании, развивающийся в ее утробе плод, отнимая для своего развития питательные вещества, становится серьезным препятствием нормального развития матери.

Каракульские овцы, беременные двойнями, иногда до того истощаются, что погибают. Чрезмерно крупные новорожденные телята бывают причиной последующего бесплодия, а иногда и гибели их матерей.

Через организм матери плод может воздействовать также и на другие плоды, развивающиеся одновременно с ним, например при *фримартинизме* у крупного рогатого скота. При фримартинизме во время утробного развития разнополых двоен более раннее гормональное функционирование мужского полового аппарата бычка подавляет развитие женского полового аппарата телки. Вследствие этого телки, родившиеся в двойне с бычками, в большинстве неспособны к оплодотворению.

Специфическое воздействие плода или плодов предыдущей беременности на животных, рожденных той же матерью в последнюю беременность, носит название телегонии.

Уродства и причины их возникновения.

Уродством у животных называются врожденные отклонения от нормального строения тела, возникшие в результате тех или иных нарушений развития. У уродов жизнеспособность и хозяйственная ценность сильно понижены. Многие уроды рождаются мертвыми, многие недонашиваются.

Некоторые уродства наследственны. К таким относятся признаки атавизма, то есть возврата к весьма отдаленным предкам (чешуя и жабры у

млекопитающих, рога у лошадей), патологической конституции (бульдогообразность и бесшерстность у телят и др.). Наследственные уродства получаются при спаривании близкородственных животных, старых самцов со старыми самками, а иногда и при скрещивании животных далеких видов.

Более распространены уродства, возникающие во время утробного развития. На ранних стадиях дробления наблюдаются случаи полного или частичного разделения. При полном разделении из двух половин одного зародыша получаются два однояйцевых близнеца, очень сходных друг с другом. Хотя они часто отличаются несколько пониженной жизнеспособностью, к уродам их не причисляют. При неполном разделении зародыша появляются многочисленные двойниковые уродства: двойни с линией срастания в области головы, грудной, брюшной и тазовой полостей. При более сильном срастании получаются животные с двумя головами, шестью ногами и т. д.

Причинами разделения зародыша бывают удары, резкие изменения давления, химические воздействия и др. Двойниковые уродства возникают и через срастания отдельных зародышей под влиянием механических и химических причин.

При закладке почек образуются смещения органов с их обычного места на необычное. Позднее образуются половые ненормальности (фримартинизм, гермафродитизм, крипторхизм и др.). На их образование, кроме наследственности, влияет внутренняя секреция их матери и других одновременно с ними развивающихся плодов и заболевания самих зародышей.

В плодный подпериод утробного развития возникают ампутативные уродства (безноготь, безголовость). Причиной их бывают попадание части тела в петлю амниотических нитей, затягивание петли, в результате происходит недоразвитие или отмирание отшнурованной части. Приостановка роста частей тела под влиянием механических, химических и иммунологических причин иногда значительно изменяет корреляционную систему. Из-за этого некоторые особенности более ранних фаз не вытес-

няются в дальнейшем другими особенностями, а сохраняются иногда на всю жизнь.

Кормление стельной коровы менее объемистыми кормами понижает давление на плод и способствует лучшему его развитию. Если испуг приводит к резким сокращениям матки и изменениям состава крови, то режим, исключающий испуг, благоприятствует рождению нормальных животных.

Некоторые специфические приемы управления индивидуальным развитием животных.

Из методов *хирургического воздействия* на развитие животных на первом месте стоит *кастрация*. Кастрированные животные приобретают спокойный нрав, лучшее качество мяса, большую склонность к ожирению. При ранней кастрации животные часто отстают в весе и меньше наращивают мяса. Выбор оптимальных сроков кастрации оказывает большое влияние на результаты выращивания животных.

Из методов, заменяющих кастрацию хирургическим способом, наиболее перспективна гармональная кастрация путем инъекции синтетических эстрагенных препаратов. Известна также медикаментарная кастрация (Р. Ру, 1953) у самок мышей в возрасте 5 и 15 дней путем впрыскивания под кожу кормящих матерей радиоактивных солей йода. В последнее время для увеличения выхода нежирной говядины в Чехословакии (по П. Д. Пшеничному) предпочитают для стойлового откорма некастрированных бычков, которые при таком откорме дают большие привесы мяса.

Кровопускание, применявшееся при выращивании телят на мясо еще в XVIII столетии, вновь пытаются использовать при откорме животных некоторых видов (Васильев и др.). Количество крови после кровопускания восстанавливается быстро, а эритроцитов медленно. При этом увеличивается аппетит, а диссимиляция уменьшается. Повышение ассимиляции при пониженной диссимиляции способствует большому отложению жира.

Применение эндокринных препаратов с целью улучшения привесов в основном еще не вышло из стадии лабораторного исследования. Перспективу имеют такие методы, как введение животным в определенные

периоды их развития лизатов, больших и малых доз цитотоксинов и пр. Но как раз в применении к растущим животным, где названные препараты могут дать максимальный эффект, эти методы хуже всего разработаны.