

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра пчеловодства, частной
зоотехнии и разведения
животных

Б1.О.20 РАЗВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

Методические указания к лабораторной работе

Рост и развитие животных

Направление подготовки
35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Профили подготовки
Технология производства и переработки продукции животноводства
Организация предпринимательской деятельности в агропромышленном комплексе

Квалификация (степень) выпуска
бакалавр

Уфа – 2019

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета биотехнологий и ветеринарной медицины (протокол № 9 от 28 марта 2018 года).

Составители: д.с.-х.н., профессор Исламова С.Г., д.с.-х.н., зав. кафедрой
Валитов Ф.Р.

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных, д.с.-х.н., доцент Валитов Ф.Р.

г. Уфа, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, кафедра пчеловодства, частной зоотехнии и
разведения животных

1 Тема: Рост и развитие животных. Методы учета роста, развития животных

1.1 Цель занятия: Научить студентов определять абсолютную и относительную скорости роста, способам и технике вычисления этих показателей. Изучить приемы направленного выращивания молодняка животных.

1.2 Материалы и оборудование: рабочие тетради, вычислительная техника, данные взвешивания молодняка разных видов животных.

1.3 Содержание занятия. Животные не рождаются сразу взрослыми, половозрелыми, с определенным уровнем продуктивности. Для этого организм в течение онтогенеза, начиная с зарождения должен пройти ряд этапов развития и роста.

Рост – одна из сторон развития – это увеличение объемных, весовых и линейных размеров организма за счет накопления в нем активных, в основном, белковых веществ. Накопление же в запас жира, воды не входит в понятие роста.

Развитие – это процесс усложнения структуры организма, процессы дифференциации, специализации и интеграции тканей и органов животного, в результате которых происходит становление организма со всеми его формами и функциями на базе генотипа в конкретных условиях среды.

В зоотехнической практике контроль роста осуществляется путем систематических взвешиваний растущего молодняка. Для точного установления живой массы животных необходимо соблюдать ряд условий. Во-первых, следует оборудовать место для взвешивания животных (внутри телятника или вне помещения). Весы должны быть проверены на точность работы перед каждым взвешиванием. Взвешивать животных следует в одно и то же время дня, до кормления.

Мелких животных взвешивают и измеряют чаще, чем крупных. Крупный рогатый скот и лошадей взвешивают в первый день после рождения, затем ежемесячно до 6- месячного возраста, далее в возрасте 9, 12, 18, 24 месяца. Животных более старшего возраста взвешивают раз в полгода или в год: при переводе на пастбищное и при постановке на стойловое содержание. Молодых коров взвешивают после доения через 2 месяца после отела, чтобы наполнение вымени молоком и стельность не влияли на их живую массу. Свиной взвешивают при рождении, в возрасте 1, 2, 4, 6, 12, 18 и 24 мес., а овец – при рождении, в возрасте 1, 4, 12 и 24 мес.

В практической работе с животными с целью учета и оценки роста и развития молодняка наряду с весовым ростом учитывают и линейный рост. Для этого проводят систематические измерения животных, например в коневодстве. При этом следует иметь в виду, что линейный рост отдельных статей совершается одновременно, но не с одинаковой скоростью, т.е. непропорционально. Поэтому по интенсивности роста одной стати нельзя судить об интенсивности роста других статей и организма в целом.

По результатам определения живой массы для характеристики интенсивности роста вычисляют абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы.

Абсолютный прирост или абсолютная скорость роста – это прирост массы в единицу времени. У крупного рогатого скота, например, она возрастает примерно до

5 мес. и затем постепенно снижается до момента прекращения роста. Его вычисляют по формуле:

$$A = W_t - W_0 \quad (1.1)$$

где:

A – абсолютный прирост за какой-то отрезок времени (месяц), кг или г

W_t – живая масса в конце учета, кг

W_0 – живая масса в начале учета, кг

Если необходимо рассчитать среднесуточный прирост, то используется формула:

$$A = (W_t - W_0) : t \quad (1.2)$$

где:

t – время (сутки) между двумя взвешиваниями животного.

Обычно по среднесуточным приростам судят об интенсивности роста молодняка. Среднесуточные приросты за первые 6 месяцев жизни, например, у крупного рогатого скота в среднем составляют: для молочных пород – 600-800 г; для мясных пород – 1000-1200 г и для комбинированных пород – 800-1000 г. Для поросят в возрасте от 4 до 6 месяцев хорошим считается прирост 450-600 г в сутки. Кроме того, среднесуточными приростами в сельскохозяйственной практике принято пользоваться при всех расчетах (нормы кормления животных, нормы оплаты труда животноводов и др.).

Довольно часто у двух растущих организмов величина абсолютного прироста бывает одинаковой, но это не означает, что процесс роста протекает у них идентично. Все будет зависеть от величины растущей массы животного. Меньший из двух растущих организмов, дающих одинаковый абсолютный прирост, испытывает большее напряжение процессов роста, так как на единицу его массы приходится более высокий суточный прирост. Он должен расти напряженнее, чтобы дать тот же прирост, иметь более высокий обмен веществ и интенсивность клеточного деления. Взаимоотношение между абсолютным приростом и величиной растущей массы животного показывает напряженность (энергию) его роста. Для её характеристики абсолютный прирост выражают в процентах от величины растущей массы, то есть определяют относительный прирост (относительную скорость роста) по формуле:

$$B = (W_t - W_0) * 100 : \frac{1}{2} * (W_t + W_0) \quad (1.3)$$

Например, две телки за три месяца жизни имели одинаковый (45,1 кг) абсолютный прирост (суточный – 501,1 г). Первая при рождении имела массу 20,1 кг и в 3 мес. – 65,2 кг, а вторая соответственно 32,25 и 77,35 кг. Для первой телки относительный прирост составит 97,3%, а для второй – 82,3%. Следовательно, при одинаковой абсолютной скорости роста (45,1 кг за 3 мес.), первая телка растет более напряженно и, для достижения одинакового прироста, интенсивность деления клеток и другие процессы роста у неё протекают энергичнее.

Абсолютный прирост при хорошем кормлении может удерживаться длительное время на высоком уровне, в то же время наибольшую величину

относительный прирост имеет в первые месяцы после рождения и далее с возрастом падает.

Одновременное использование абсолютной и относительной скорости роста позволяет полнее оценить темп роста животного и поддерживать его на высоком уровне соответствующим кормлением и содержанием.

Для большей наглядности при оценке роста животных используют графический способ, вычерчивая кривые изменения показателей живой массы животных, кривые абсолютного и относительного прироста. Сопоставляют их со средними показателями развития молодняка той же породы, но выращенного в других условиях. Такое сопоставление и критический анализ материалов дает возможность сделать выводы об особенностях роста молодняка сравниваемых групп.

Направленное выращивание - это целеустремленная система воздействия на индивидуальное развитие животного различных факторов, применяемая в определенные периоды жизни с целью формирования у него желательных признаков и свойств, заложенных в генотипе.

Элементами этой системы являются:

1) определение цели выращивания (тип взрослого животного, направление его продуктивности), пригодности животного к новой промышленной технологии (особенности кормления, содержания и эксплуатации);

2) выбор факторов воздействия (кормление, эндокринные препараты, свет, температура, мутагенные факторы, культура тканей, трансплантация зигот и другие биотехнические методы);

3) установление сроков (периодов), применения выбранных факторов воздействия;

4) дозировка факторов воздействия. Необходимо знать влияние различных по силе и продолжительности действия факторов на наследственные свойства организма в отдельные периоды роста и развития;

5) воспитание животных с учетом особенностей пола, типа конституции, наследственности.

Большинство факторов, влияющих на продуктивность животных, находится под контролем человека и может им изменяться в нужную сторону. Более пластичны, изменчивы под влиянием среды молодые, менее сформировавшиеся организмы. Это положение - одно из важных биологических предпосылок направленного выращивания животных.

1.4 Задания

1.4.1 Сравнить рост и развитие телочек и бычков породы санта-гертруда по следующим данным.

Таблица 1.1 - Живая масса чистопородного молодняка санта-гертруда

Возраст, мес.	Телки			Бычки		
	живая масса, кг	абсолют. прирост, г	относит. прирост, %	живая масса, кг	абсолют. прирост, г	относит. прирост, %
При рождении	30,0			29,0		
3	106,1			115,5		
6	191,7			198,6		
8	236,7			236,2		
12	288,4			330,3		
15	339,4			430,3		
18	396,7			507,9		

1.4.2 По данным ежемесячных взвешиваний группы поросят крупной белой породы определить абсолютный и относительный прирост хрячков и свинок. Динамику приростов представить графически.

Таблица 1.2 - Динамика живой массы свиней крупной белой породы

Возраст, мес.	Хрячки			Свинки		
	живая масса, кг	абсолют. прирост, г	относит. прирост, %	живая масса, кг	абсолют. прирост, г	относит. прирост, %
При рождении	1,3			1,2		
1	8,0			7,0		
2	20,0			18,0		
3	34,0			32,0		
4	49,0			46,0		
5	64,0			60,0		
6	80,0			74,0		
7	96,0			89,0		
8	112,0			104,0		
9	128,0			120,0		

1.4.3 Определить возрастную динамику роста баранов и маток породы советский меринос

Таблица 1.3 - Изменение живой массы советских мериносов с возрастом

Возраст	Бараны			Матки		
	живая масса, кг	абсолют. прирост, г	относит. прирост, %	живая масса, кг	абсолют. прирост, г	относит. прирост, %
При рождении	3,9			3,6		
1 год	49,65			31,5		
2 года	78,17			43,0		
3 года	88,14			48,0		
4 года	90,13			48,0		
5 лет	88,57			47,6		
6 лет	87,0			46,9		
7 лет	83,13			46,0		

1.4.4 На основании приведенных данных сравнить петушков разных генотипов по особенностям роста

Таблица 1.4 - Изменение живой массы петушков с возрастом, г

Генотип (порода)	Возраст, дни					
	1	15	30	45	60	75
Русская белая (РБ)	41,4	108	298	497	823	1048
Московская (М)	40,3	100	294	517	852	1114
петухи РБ х куры М	40,7	105	251	525	890	1220
петухи М х куры РБ	42,8	118	271	552	939	1230

1.4.5 Используя данные таблицы, определить абсолютный и относительный прирост молодняка арабской породы и выявить особенности роста жеребчиков и кобылок.

Таблица 1.5 - Промеры лошадей арабской породы, см

Возраст	Жеребчики			Кобылки		
	высота в холке	обхват груди	обхват пясти	высота в холке	обхват груди	обхват пясти
3 дня	101,5	84,5	11,0	101,0	84,0	10,75
6 мес.	128,0	132,5	15,5	127,0	132,0	15,0
12 мес.	137,5	146,5	16,5	136,5	146,0	16,25
18 мес.	143,0	159,0	17,5	142,0	158,0	17,0
24 мес.	146,5	165,0	18,0	145,5	164,5	17,5
30 мес.	148,0	167,0	18,5	146,5	167,0	17,75
36 мес.	149,5	169,0	18,75	148,0	169,5	18,0
48 мес.	152,2	173,0	19,0	150,0	174,0	18,5
Старше 48 мес.	153,5	177,5	19,25	151,5	177,5	18,75

1.5 Контрольные вопросы

- 1) В чем сущность роста и развития?
- 2) Какими методами осуществляется учет роста животных?
- 3) Что такое абсолютный прирост животных?
- 4) В чем состоит сущность относительной скорости роста?
- 5) Каково значение абсолютной и относительной скоростей роста?

1.6 Библиографический список

1. Борисенко, Е.Я. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных: учебник / Е.Я. Борисенко, К.В. Баранова, А.П. Лисицын. – Москва : Колос, 1984.- 256 с.
2. Красота, В.Ф. Разведение с.-х. животных: учебник / В.Ф. Красота, Н.М. Костомахин., Т.Г. Джапаридзе. – Москва : КолосС, 2006. – 424 с.

2 Тема 2 Закономерности роста и развития различных видов животных и изменения пропорции телосложения животных с возрастом.

2.1 Цель занятия: Изучить закономерности роста и развития животных, типы роста, влияние различных факторов на рост и развитие животных.

2.2 Материалы и оборудование: рабочие тетради, вычислительная техника, данные взвешивания молодняка разных видов животных.

2.3 Содержание занятия:

Для онтогенеза животных характерны следующие основные закономерности: периодичность роста и развития, неравномерность этих процессов во все возрастные периоды и ритмичность.

Индивидуальное развитие животных состоит из *двух периодов*: эмбриональный и постэмбриональный. В каждом из этих периодов существуют несколько фаз, которые отличаются скоростью роста и дифференцировки отдельных тканей, органов, частей и пропорций тела.

Эмбриональное развитие. Период эмбрионального развития животных начинается с момента образования оплодотворенной яйцеклетки – зиготы и кончается рождением.

Продолжительность эмбрионального периода может колебаться в зависимости от вида, породы, условий кормления и содержания маток, упитанности и состояния здоровья (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Продолжительность эмбриогенеза у животных разных видов, дней:

Вид животного	В среднем	Колебания
кр. рог. скот	280	270-290
овца и коза	150	140-160
свинья	115	110-120
лошадь	340	320-360
кролик	30	25-30
осел	360	350-370

По Г.А. Шмидту, основными фазами внутриутробного развития являются зародышевая, предплодная и плодная.

Постэмбриональное развитие. Постэмбриональный период начинается с момента рождения и кончается смертью животного. В постэмбриональном развитии различают 5 фаз: новорожденности, молочная, полового созревания, зрелости и старения.

Неравномерность роста и развития животных. В течение онтогенеза рост отдельных тканей происходит неравномерно. Относительная скорость роста зародыша бывает максимальной в начале эмбриогенеза, а затем значительно снижается. Так, у крупного рогатого скота за первый месяц эмбриогенеза масса зародыша увеличивается почти в 600 раз, за второй месяц – в 43,3 раза, а за девятый – только в 1,4 раза (Шмидт Г.А.):

Возраст, мес.	Масса, кг	Кратность увеличения за 1 мес.
0	0,0000005	-
1	0,0003	600,0
2	0,013	43,3
3	0,150	11,5
4	0,82	5,5
5	2,8	3,4
6	7,0	2,5
7	16,0	2,3
8	27,0	1,7
9	35,0	1,4

Относительная скорость роста свиней в эмбриональный период значительно выше, чем у крупного рогатого скота. За первый месяц эмбрионального развития масса зародыша свиньи увеличивается примерно в 4000 раз, за второй – в 55 раз, за третий – в 5 раз и за четвертый – в 2,6 раза (Шмидт Г.А.).

Прирост живой массы в абсолютном выражении в зародышевую и предплодную фазу незначителен, в плодную же фазу он резко возрастает. Так, масса зародыша поросенка в месячном возрасте составляет 2 г, в двухмесячном – 110 г, а при рождении 1- 1,3 кг (Пшеничный П.Д.).

После рождения молодняка абсолютная скорость роста живой массы в разные возрастные периоды неодинакова. У крупного рогатого скота максимальное абсолютное увеличение массы в условиях обильного питания отмечается с 4-5 до 15 – 18-месячного возраста, у свиней – с 4 до 8 мес., у овец – с 1,5-2 до 6-7 мес. Затем скорость роста снижается, поэтому экономически эффективно выращивать на мясо молодняк крупного рогатого скота до 18 мес., овец – до 7 мес., свиней – до 8 мес.

Рост линейных размеров также неодинаков в разные возрастные периоды. В зародышевый период скорость роста очень высока. Зигота, невидимая невооруженным глазом, через месяц достигает нескольких сантиметров. У животных разных видов скорость увеличения линейных размеров органов и тканей значительно отличается. Так, у копытных в эмбриональный период более интенсивно растет периферический скелет и менее интенсивно – осевой. В послеутробный период наблюдается противоположная картина. У кроликов и собак в эмбриональный период относительно большего развития достигают кости осевого скелета, а кости периферического скелета растут интенсивнее после рождения.

Быстрый рост периферического скелета в эмбриональный период у телят, жеребят, ягнят эволюционно обусловлен тем, что после рождения они должны самостоятельно передвигаться и доставать до сосков вымени матери, которая кормит их стоя. Собаки и кошки после рождения низкорослы и неспособны к быстрым движениям.

После рождения у травоядных быстро растут ребра, позвоночник, грудная и тазовая кости. Увеличиваются ширина и глубина груди, ширина в маклоках, длина туловища. У крупного рогатого скота увеличение линейных размеров заканчивается в возрасте 5-6 лет, у овец и свиней – в 2-2,5 года.

В зависимости от соотношения между осевым и периферическим скелетом различают три различных типа роста:

- 1 тип (кролик, кошка) – в эмбриональный период лучше развивается осевой скелет, а в послеутробный преобладает рост периферического;
- 2 тип (свинья) – равномерно развиваются оба отдела в оба периода онтогенеза;
- 3 тип (овца, лошадь, крупный рогатый скот) – в утробный период интенсивно развивается периферический, в послеутробный – осевой скелет.

Из-за различных темпов роста отдельных частей тела у животных с возрастом изменяются пропорции тела теляток по сравнению со взрослым животным высоконогом, имеет короткое плоское тело и крупную голову (рисунок 1).

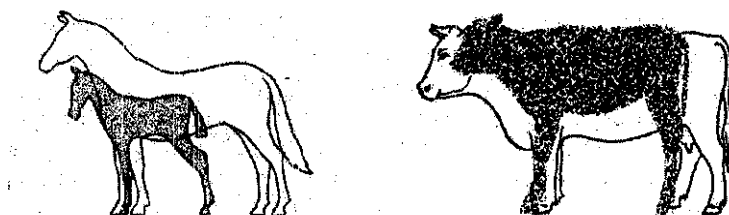


Рисунок 2.1 - Особенности телосложения молодняка и взрослого животного

Определенные изменения в пропорциях тела – результат неравномерного развития конкретных тканей, органов или частей тела в ходе роста.

Изменения связанные с возрастом, отражаются на пропорциях конкретных тканей и органов, и отдельных частей тела.

У коров при рождении пропорции тела совершенно иные, чем у взрослых животных. Масса телят при рождении в среднем составляет 6,5% от массы животного в возрасте 5 лет, длина ног – 63% от длины ног взрослого животного, высота в крестце – 57%, а ширина в бедрах – только 31% по отношению к промеру у взрослого животного. Аналогичное сопоставление у лошадей дает следующие результаты: масса жеребенка при рождении составляет 9% массы взрослой лошади, длина ног (до локтевого отростка) – 73%, высота в холке – 60%, высота грудной клетки – 46% от промеров у взрослой лошади. Кости грудной клетки и поясницы при рождении растут быстрее, чем ноги, которые достигают значительной степени развития еще в пренатальный период.

Взрослые животные значительно отличаются по величине живой массы. Масса крупного рогатого скота составляет 400-700 кг, лошади - 500-800 кг, овцы - 60-100 кг, свиньи 200-240 кг. Живая масса взрослых животных в значительной мере

определяется их массой при рождении и продолжительностью эмбрионального развития.

2.4 Задания:

2.4.1 Проследить ход роста и развития теленка, начиная с зиготы до 1,5 летнего возраста. По вычисленным данным начертить графики абсолютной и относительной скорости роста, результаты занести в таблицу 2.2. и сделать выводы.

Таблица 2.2 - Динамика живой массы и скорости роста теленка

Возраст, мес.	Вес, кг	Прирост		Кратность увеличения за каждый месяц
		абсолютный, г	относительный, %	
Зигота	0,5 мг			
Эмбрион: 1 месяц	3 г			
2 месяц	0,013 кг			
3 месяц	0,2 кг			
4 месяц	1,1 кг			
5 месяц	2,8 кг			
6 месяц	4,6 кг			
7 месяц	6,5 кг			
8 месяц	16 кг			
9 месяц	32 кг			
Теленок: 1 месяц	46 кг			
2 месяц	64 кг			
3 месяц	85 кг			
4 месяц	109 кг			
5 месяц	135 кг			
6 месяц	160 кг			
9 месяц	220 кг			
12 месяц	265 кг			
15 месяц	305 кг			
18 месяц	342 кг			

2.4.2 Определить абсолютную и относительную скорости роста теленка, поросенка и крольчонка. По вычисленным цифровым данным установить:

- а) у кого абсолютная скорость роста больше: у крупных животных или мелких?
- б) у кого относительная скорость роста больше: у крупных животных или мелких?
- в) как изменяются с возрастом абсолютная и относительная скорости роста?
- г) построить в график абсолютной и относительной скорости роста;
- д) написать выводы.

Таблица 2.3 - Динамика живой массы, кг

Вид животного	При рождении	Живая масса в возрасте							
		1	2	3	4	5	6	9	12
Теленок	31	46	64	85	109	135	160	215	250
Поросенок	1	5	14	24	36	50	68	110	137
Крольчонок	0,05	0,5	1,0	1,6	2,3	2,9	3,4	3,8	4,1

Вычисленные данные записать в таблицу 2.3

Таблица 2.4 - Динамика роста и развития

Вид животного	Показатель	Скорость роста за 1 мес., 2 мес., 3 мес., 4 мес., 5 мес., 6 мес., (6-9 мес), (9-12)							
теленка	абсолют., г								
	относит., %								
поросенок	абсолют., г								
	относит., %								
крольчонок	абсолют., г								
	относит., %								

2.5 Контрольные вопросы:

- 1) Каковы основные закономерности индивидуального развития?
- 2) Охарактеризуйте основные периоды онтогенеза;
- 3) Какова продолжительность эмбрионального развития у разных видов животных?
- 4) Охарактеризуйте типы роста.

2.6 Библиографический список

а) основной список:

1. Красота, В.Ф. Разведение с.-х. животных : учебник / В.Ф. Красота, М.Н. Костомахин, Т.Г. Джапаридзе. – Москва : КолосС, 2006. – 424 с.
2. Щеглов, Е.В. Разведение с.-х. животных : учеб. пособие / Е.В. Щеглов, В.В. Попов. – Москва : Колос, 2004. – 120 с., ил.

б) дополнительный список:

1. Борисенко, Е.Я. Практикум по разведению сельскохозяйственных животных: учебник / Е.Я. Борисенко, К.В. Баранова, А.П. Лисицын. – Москва : Колос, 1984.- 256 с.