

В.Н. КРАВЧЕНКО, Р.Ф. ФИЛОНОВ

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА



Учебно-методическое пособие



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

В.Н. Кравченко, Р.Ф. Филонов

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Учебно-методическое пособие

Москва – 2021

УДК 637
ББК 45/46
К772

Кравченко, В.Н.

К772 Основы производства продукции животноводства: учебно-методическое пособие / В.Н. Кравченко, Р.Ф. Филонов. – М.: МЭСХ, 2021. – 58 с.
ISBN 978-5-6044139-2-0

Приводятся данные о химическом составе кормов, принципы составления рационов для различных сельскохозяйственных животных. Даны расчеты по объему вентиляции и теплового баланса для помещений сельскохозяйственных животных; технологиям производства молока, мяса говядины, свинины, яиц и мяса птицы.

Для обучения студентов и выполнения практических заданий по дисциплине «Основы производства продукции животноводства» с целью получением соответствующих компетенций в рамках направления 35.03.06 «Агроинженерия».

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета зоотехнии и биологии (протокол № 3 от 21 октября 2020 г.).

Рецензент

Левшин А.Г. – доктор технических наук, профессор
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева).

УДК 637
ББК 45/46

ISBN 978-5-6044139-2-0

© Кравченко В.Н., Филонов Р.Ф., 2021

ВВЕДЕНИЕ

Животноводство является одной из основных отраслей с.-х. производства, от которой человек получает полноценные продукты питания (мясо, молоко, яйцо), а также сырье для нужд промышленности.

Постоянно растущие потребности населения в продуктах питания могут быть удовлетворены лишь при интенсивном развитии сельского хозяйства и в первую очередь животноводства.

Для правильного ведения предприятий с.-х. производства, умелого использования механизации, электрификации, автоматизации производственных процессов в животноводстве нужны специалисты, хорошо знающие как инженерную часть производства, так и биологические особенности, присущие животным разных видов.

В условиях развития научно-технических направлений имеют особенное значение творческие способности специалистов во внедрении прогрессивных технологий.

Решение продовольственной проблемы, несомненно, связано с внедрением последних достижений науки и передовой практики в производство, – это в решающей мере проблема соответствующих кадров с.-х. производства, обладающих научно-теоретическими и производственными знаниями и умеющих творчески и со знанием управлять технологическими процессами производства продукции животноводства на основе передовой техники и оборудования. При этом необходимо иметь в виду, что типы конструкций машин и оборудования, их параметры и основные показатели определяются биологическими показателями с.-х. животных, технологией и способами производства продукции животноводства, конкретными природно-климатическими условиями.

В связи с необходимостью технической оснащённости сельского хозяйства необходимо правильно решать вопросы конструирования, выбора и применения с.-х. техники для комплексной механизации и автоматизации технологических процессов. Изу-

чение предметов, связанных с механизацией и автоматизацией отрасли определяются на знаниях технологии производства продукции животноводства. Предмет «Основы производства продукции животноводства», базис для освоения цикла технических дисциплин инженерной подготовки специалистов в рамках направления «Агроинженерия».

Цель и задачи курса – дать студентам прочные знания по современным технологиям производства продукции животноводства, технологическим процессам, машинам и агрегатам, применяемым для механизации, электрификации и автоматизации животноводческих ферм и комплексов в условиях современного представления о хозяйственной деятельности и условий рынка.

Методическое пособие включает в себя рекомендации о порядке изучения материалов и вопросы для самопроверки.

При ответах на контрольные вопросы необходимо использовать соответствующие учебники и рекомендуемые учебные пособия, дополнение примеры из личного опыта или использование данных передовых хозяйств.

Занятие 1

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ КОРМОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

В себестоимости производства продукции на долю кормов приходится: при производстве молока – 50...55 %, говядины – 60...65 %, свинины – 65...70 %, яиц и мяса птицы – 70...75 %. В связи с этим для усвоения материала по технологии производства кормов и кормления сельскохозяйственных животных с целью правильной их организации необходимо ознакомиться с основными кормами в их натуральном виде и химическим составом. Для этого на занятиях необходимо иметь набор (образцы) основных кормов.

Порядок работы

1. Рассмотреть каждый корм и записать в тетрадь данные химического состава.
2. Выделить корма, наиболее богатые протеином, углеводами.
3. Сравнить между собой питательность 1 кг корма. Данные о химическом составе представлены в табл. 1.1, 1.2.

Корм – это специально приготовленные физиологически приемлемые продукты, содержащие питательные вещества в усвояемой животными форме и не оказывающие вредного действия на здоровье животных и качество получаемых от них продуктов.

По происхождению, химическому составу, физиологическому действию, назначению и другим признакам все корма объединяются в следующие группы: *растительного, животного происхождения, минеральные добавки, синтетические азотсодержащие вещества, витамины и антибиотики, комбикорма.*

Корма различаются по физическим свойствам, химическому составу, содержанию перевариваемых питательных веществ и их использованию животным организмом, полноценности протеина, богатству витаминами и минеральными веществами.

Таблица 1.1

Основной состав кормов

Кормовые единицы	Перевариваемый протеин, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
1	2	3	4	5
1. Трава злаков посевных				
Ежа сборная				
0,23	24	1,2	0,7	40
Костер волосистый				
0,29	37	1,7	1,0	50
Овсяница луговая				
0,22	20	1,3	0,7	40
Тимофеевка				
0,25	18	1,3	0,7	40
2. Трава бобовых посевных				
Бобы кормовые				
0,16	26	3,2	0,6	20
Вика				
0,17	33	2,4	0,7	45
Горох				
0,16	28	2,4	0,6	60
Донник				
0,19	31	3,3	0,8	45
Клевер красный				
0,20	27	3,7	0,6	40
Люцерна				
0,18	39	5,5	0,7	70
3. Трава мешанок посевных культур				
Бобово-злаковые смеси				
0,19	24	1,5	0,5	60
Вика-овес				
0,17	41	2,0	1,0	45
4. Сено естественных угодий				
Бобово-луговое				
0,53	92	11,0	0,4	25
Бобово-злаковое				
0,52	50	9,7	1,0	20
Луговое				
0,42	48	7,1	2,2	15

Продолжение табл. 1.1

1	2	3	4	5
Полевое				
0,53	52	3,1	1,1	10
Разнотравно-бобово-злаковое				
0,50	57	14,3	2,8	15
5. Сено посевное злаковое				
Ежа сборная				
0,55	45	4,6	3,8	15
Овсяница луговая				
0,44	33	3,7	1,8	15
Тимофеевка				
0,46	39	3,7	2,8	10
6. Сено посевное бобовое				
Клеверное				
0,52	82	12,9	3,4	25
Люцерновое				
0,45	103	17,0	2,2	45
7. Сено посевное смешанное				
Клеверно-тимофеечное				
0,46	52	7,6	2,6	30
8. Солома разная				
Бобовая				
0,35	30	11,1	1,3	5
Овсяная				
0,31	17	4,3	1,0	4
Пшеничная озимая				
0,20	5	1,4	0,8	3
Пшеничная яровая				
0,22	10	4,4	0,7	5
Ржаная яровая				
0,25	9	2,2	1,0	1
Ячменная				
0,33	13	3,7	1,2	4
9. Силос				
Кукурузный (влажность 70 %)				
0,24	17	1,8	0,6	20
Клеверный				
0,19	27	4,2	0,9	25

Продолжение табл. 1.1

1	2	3	4	5
Подсолнечниковый				
0,16	14	3,5	1,6	15
Викоовсяный				
0,18	24	1,9	0,9	15
Клеверно-тимофеечный				
0,20	20	3,5	1,2	10
10. Сенаж				
Бобово-луговой				
0,24	43,8	11,8	0,9	21
Бобово-злаковый				
0,22	44,8	10,5	0,9	15
11. Клубнеплоды				
Картофель				
0,31	14	0,2	0,98	–
Картофель водянистый				
0,22	14	0,1	0,3	–
Картофель вареный				
0,32	14	0,2	0,5	–
Морковь кормовая				
0,14	8	0,8	0,5	30
Свекла кормовая				
0,12	10	0,4	0,4	–
Свекла полусахарная				
0,17	13	0,5	0,3	–
12. Зерновой корм				
Кукуруза				
1,32	78	0,7	3,0	3
Овес				
1,00	85	1,7	3,3	–
Пшеница				
1,19	120	1,1	4,8	1
Ячмень				
1,13	80	1,2	3,3	1
Горох				
1,14	195	0,7	6,2	10
13. Мука разная				
Бобовая				
1,13	213	1,6	4,1	1

Продолжение табл. 1,1

1	2	3	4	5
Клеверная сеяная				
0,64	120	9,6	2,1	7,5
Овсяная сеяная				
1,09	102	1,3	4,0	1
Пшеничная кормовая				
1,12	126	0,3	4,8	–
Мука ячменная				
1,17	96	1,4	3,6	–
14. Отходы переработки кукурузы, ячменя, овса				
Дерть овсяная				
0,94	104	1,6	4,0	1
Дерть кукурузная				
1,29	74	1,2	2,8	3
Дерть ячменная				
1,10	94	2,9	4,0	1
Отруби овсяные				
0,84	34	1,2	4,6	1
Отруби ячменные просеянные				
1,03	132	1,2	5,2	1
15. Отходы переработки пшеницы, ржи				
Отруби пшеничные				
0,71	114	2,0	9,6	4
Отруби ржаные				
0,76	112	1,1	8,9	3
16. Отходы маслоэкстракционной промышленности				
Жмых подсолнечниковый				
1,15	357	5,9	12,9	2
Жмых соевый				
1,27	346	4,2	6,9	4
Жмых хлопчатниковый				
1,11	307	2,8	9,8	1
Шрот подсолнечниковый				
0,93	373	3,6	12,2	–
Шрот соевый				
1,18	360	2,7	6,6	–
Шрот хлопчатниковый				
0,97	315	4,1	10,0	–

1	2	3	4	5
17. Отходы спиртового и дрожжевого производства				
Барда поточная свежая				
0,35	110	21,0	21,0	–
Барда ржаная сушеная				
0,78	100	1,3	4,3	–
Дробина пивная свежая				
0,21	42	0,9	1,8	2
Дробина пивная сушеная				
0,76	169	4,4	8,3	–
Дрожжи гидролизные сушеные				
1,06	400	5,0	1,1	–
Дрожжи пекарские жидкие				
0,35	118	0,4	0,6	10
18. Отходы свеклосахарного производства				
Жом свежий				
0,12	6	0,4	0,1	–
Жом сушеный				
0,84	38	7,9	0,9	–
19. Отходы крахмального производства				
Мезга картофельная свежая				
0,11	1	0,2	0,5	–
Мезга картофельная сушеная				
0,96	10	0,7	2,8	–
20. Отходы мясной промышленности				
Кровяная мука				
0,92	668	4,5	3,1	–
Мясо-костная мука (зола 20...30 %)				
0,90	340	31,8	14,5	–
Мясная мука				
0,95	427	72,0	38,5	–
21. Отходы рыбной промышленности				
Рыбная мука стандартная				
0,83	535	67,2	31,8	–
22. Молочные отходы				
Молоко цельное, 3 % жира				
0,31	33	1,2	1,0	2
Обрат свежий				
0,2	31	1,2	1,1	1

1	2	3	4	5
Пахтанье свежее				
0,17	38	1,8	1,0	1
23. Комбикорм				
Комбикорм для крупного рогатого скота КК-55				
1,05	90	5,8	7,9	7
Комбикорм полнорационный для свиней ККС-55				
1,12	169	1,5	2,8	1
Комбикорм полнорационный для птицы ПК-5				
1,29	205	10,0	7,0	1,2

Таблица 1.2

Содержание кальция и фосфора в минеральных подкормках

Подкормка	В 100 г	
	кальция, г	фосфора, г
Костная мука	31,6	14,6
Мел	37,0	–
Монокальцийфосфат кормовой	15,0	22,0
Мука мясо-костная	51,5	32,1
Ракушки	35,5	–
Трикальцийфосфат	34,3	0,1
Фосфат обесфторенный из апатитов	33,0	14,0
Мононатрийфосфат кормовой	–	24,0

По энергетической ценности все кормовые средства делятся на объемистые (в 1 кг массы содержится 0,6 кормовых единиц) и концентрированные (в 1 кг массы – более 0,6 кормовых единиц).

1. Корма растительного происхождения делятся на 5 групп: сочные, грубые, концентрированные, отходы технического производства, пищевые отходы (последние бывают также животного происхождения).

Сочные корма: зеленая трава, силос, корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые культуры и сенаж (последний относится и к грубому корму).

Грубые корма: сено, солома, сенная мука, мякина, веточный корм.

Концентрированные корма: зерновые злаковые – пшеница, овес, рожь, ячмень; зерновые бобовые – горох, вика, соя, кормовые бобы; *травяная мука.*

2. *Корма животного происхождения:* молочные корма – цельное и снятое молоко, пахта, сыворотка; *мясные корма* – мясная, мясо-костная, кровяная мука; *рыбные корма* – рыбная мука.

3. *Минеральные добавки:* поваренная соль, мел, костная мука, кормовой преципитат, кормовой фосфат, микроэлементы.

4. *Синтетические азотосодержащие вещества:* мочевины, аммонийные соли, аммиачная вода, аминокислоты.

5. *Витамины и антибиотики:* витамины – растворимые в жире, растворимые в воде; антибиотики – пенициллин, тетрациклин и др.

6. *Комбикорм:* полнорационный, концентрированный.

Контрольные вопросы

1. По каким признакам различаются корма?
2. На какие группы разделяются корма по их зоотехническим характеристикам?
3. Что называется питательными веществами корма, какое значение они имеют в кормлении сельскохозяйственных животных?

Занятие 2

МЕТОДЫ СОСТАВЛЕНИЯ РАЦИОНОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Рационом называется набор кормов, отвечающих по питательности определенной норме кормления и удовлетворяющих физиологическую потребность животного в питании, с учетом его продуктивности.

Нормой кормления называется количество питательных веществ, необходимое для поддержания нормальной жизнедеятельности животного и получения от него намеченной продукции хорошего качества. На основании норм кормления животного составляют суточный рацион.

Структура рациона определяется соотношением грубых, сочных и концентрированных кормов, выражаемых в процентах от их общей питательности и зависящих от типа корма, применяемого в хозяйстве.

Под **типом кормления** понимают соотношение (в процентах от общей питательности) основных групп или видов кормов, потребляемых животными за зимний период или за год.

Оценка питательности кормов производится по содержанию в них кормовых единиц. За *кормовую единицу* принята питательность 1 кг сухого (стандартного) овса, эквивалентная 1414 ккал (5920,4 кДж) энергии жиरोотложения или отложению в теле откормочного вола 150 г жира.

В первом варианте каждый студент должен научиться пользоваться материалами таблиц, содержащих нормы кормления и питательную ценность отдельных кормов, и методикой составления рациона.

Во втором варианте на этом занятии студент обязан составить рацион самостоятельно по заданию преподавателя.

Задание

Составить рацион на зимний период для коровы живой массой 500 кг, суточным удоем 20 кг, содержащим 3,8 % жира.

Порядок работы

1. Прочсть текст задания.
 2. Переписать в тетрадь рацион (табл. 2.1).
 3. Заполнить графу «Требуется по норме» руководствуясь данными табл. 2.2, 2.3.
 4. Заполнить графы рациона сведениями из табл. 2.2, 2.3 по каждому корму.
 5. Подвести итог и выяснить, удовлетворяет ли рацион требованиям нормированного кормления.
 6. Выписать в тетрадь схему рациона (табл. 2.4) и составить по ней рацион самостоятельно по заданию преподавателя.
- Составить рацион на зимний период для коровы живой массой ____ кг, с суточным удоем ____ кг молока, содержащим ____ % жира в нем.

Таблица 2.1

Структура рациона

Корм	кг	В рационе содержится				
		Кормовая единица, кг	Перевариваемый протеин, г	Са, г	Р, г	Каротин (C ₄₀ H ₅₆), мг
Сено клеверно-тимофеечное	4					
Силос викоовсяный	30					
Сенаж бобово-злаковый	5					
Морковь кормовая	2					
Отруби пшеничные	2					
Мука овсяная (сеяная)	3					
Поваренная соль	0,105					
Итого						
Требуется по норме						

Таблица 2.2

Нормы кормления сухостойных коров

Живой вес, кг	Требуется в сутки на одну голову					
	Кормовая единица, кг	Перевариваемый протеин, г	Поваренная соль, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
При плановом удое до 3000 кг молока						
300	5,0	600	30	45	25	200
350	5,5	660	35	55	30	220
400	6,0	720	40	60	35	240
450	6,5	780	45	70	40	260
500	7,0	840	50	80	45	280
При плановом удое от 3000 до 5000 кг молока						
350	6,5	780	40	65	35	325
400	7,0	840	45	70	40	350
450	7,5	900	50	80	45	375
500	8,0	960	55	90	50	400
550	8,4	1010	60	95	55	420
600	8,7	1050	65	100	60	440
650	9,0	1080	70	110	65	450
При плановом удое более 5000 кг молока						
400	8,0	960	50	80	45	400
450	8,5	1020	55	90	50	425
500	9,0	1080	60	95	55	450
550	9,4	1130	65	105	60	470
600	9,7	1160	70	110	65	490
650	10...12	1200...1440	75...85	115...130	70...80	500...600

Таблица 2.3

Нормы кормления дойных коров при содержании жира в молоке 3,8...4 %

Удой коровы, кг	Требуется в сутки на одну голову					
	Кормовая единица, кг	Перевариваемый протеин, г	Поваренная соль, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
1	2	3	4	5	6	7
Живой вес коров 300 кг						
4 и ниже	5,3	550	30	30	20	190
6	6,3	650	40	40	30	240
8	7,3	760	50	50	35	290

Продолжение табл. 2.3

1	2	3	4	5	6	7
10	8,3	870	55	55	40	340
12	9,3	990	65	65	45	390
14	10,4	1120	70	70	50	440
16	11,5	1250	80	80	60	490
18	12,7	1390	90	90	65	540
20	14,0	1530	95	95	70	590
22	15,3	1680	100	105	80	640
24	16,6	1840	110	110	85	690
26	17,9	2000	120	120	90	740
Живой вес коров 400 кг						
4 и ниже	6,0	620	35	35	25	220
6	7,0	730	45	45	30	270
8	8,0	840	50	50	35	320
10	9,0	960	60	60	40	370
12	10,0	1090	70	70	45	420
14	11,0	1220	75	75	55	470
16	12,0	1360	85	85	60	520
18	13,1	1500	90	90	70	570
20	14,2	1650	100	100	75	620
22	15,4	1800	110	110	80	670
24	16,7	1960	115	115	85	720
26	18,0	2120	125	125	95	770
28	19,3	2380	130	130	100	820
30	20,6	2540	140	140	105	870
Живой вес коров 500 кг						
4 и ниже	6,6	680	40	40	25	250
6	7,6	790	50	50	30	300
8	8,6	900	55	55	40	350
10	9,6	1020	65	65	45	400
12	10,6	1140	70	75	50	450
14	11,6	1270	80	80	55	500
16	12,6	1400	90	90	65	550
18	13,6	1540	95	95	70	600
20	14,7	1680	105	105	75	650
22	15,9	1830	115	115	85	700
24	17,1	1980	120	120	90	750
26	18,4	2140	130	130	95	800
28	19,7	2300	135	135	100	850

1	2	3	4	5	6	7
30	21,0	2460	145	145	105	900
32	22,3	2620	155	155	115	950
34	23,6	2780	160	160	120	1000
36	24,9	2940	170	170	130	1050
38	26,2	3100	180	175	135	1100
40	27,5	3260	185	185	140	1150
Живой вес коров 600 кг						
4 и ниже	7,1	750	45	45	30	280
6	8,1	860	55	55	35	330
8	9,1	970	60	60	40	380
10	10,1	1090	70	70	45	430
12	11,1	1210	80	80	55	480
14	12,1	1340	85	85	60	530
16	13,1	1470	95	95	65	580
18	14,1	1610	100	100	75	630
20	15,1	1750	110	110	80	680
22	16,2	1900	120	120	85	730
24	17,4	2050	125	125	90	780
26	18,6	2210	135	135	100	830
28	19,9	2370	140	140	105	880
30	21,2	2530	150	150	110	930
32	22,5	2690	160	160	115	980
34	23,8	2850	165	165	125	1030
36	25,1	3010	175	175	13	1080
38	26,4	3170	180	180	135	1130
40	27,7	3330	190	190	145	1180

Таблица 2.4

Схема рациона

Корм	кг	В рационе содержится					Подготов-ка к скармливанию
		кормовая единица, кг	перевари-ваемый протеин, г	Са, г	Р, г	каротин, мг	

Составление кормового рациона для свиней

В табл. 2.5, 2.6 приведены нормы кормления подсосных свиноматок, молодняка на откорме.

Задание

Составить рацион на зимний период для свиней живой массой 50 кг, при мясном откорме, среднесуточный прирост живой массы 450...550 г.

Таблица 2.5

Нормы кормления подсосных маток

Живой вес, кг	Число поросят под маткой	Требуется в сутки на одну голову					
		Кормовая единица, кг	Перевариваемый протеин, г	Поваренная соль, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
1	2	3	4	5	6	7	8
Матки до 2 лет							
120...140	8	5,9	680...705	47	38	25	30...35
	9	6,3	725...755	49	41	27	31...37
	10	6,7	770...800	52	44	29	33...39
	11	7,1	815...850	54	47	31	35...40
	12	7,5	860...900	57	49	32	37...50
140...160	8	6,0	600...720	48	39	26	30...42
	9	6,4	735...770	50	41	28	32...44
	10	6,8	780...830	52	43	29	34...36
	11	7,2	830...880	54	45	31	36...48
	12	7,6	875...910	58	49	33	38...52
160...180	8	6,2	710...740	49	40	27	31...43
	9	6,6	760...790	51	43	28	33...45
	10	7,0	800...840	56	46	30	35...47
	11	7,4	850...890	58	49	32	38...49
	12	7,7	885...920	60	50	34	38...54
180...200	8	6,4	735...770	50	41	28	32...44
	9	6,8	780...830	52	43	29	34...46
	10	7,2	830...880	54	45	30	36...48
	11	7,6	875...910	60	49	33	38...50
	12	7,8	900...940	62	51	35	40...55
Матки старше 2 лет							
160...200	8	5,7	630...655	45	40	25	34...45
	9	6,1	670...700	48	43	27	36...48
	10	6,4	700...735	51	46	29	40...50
	11	7,0	770...805	56	49	31	42...56
	12	7,4	815...850	59	52	33	44...60

1	2	3	4	5	6	7	8
200...240	8	6,3	690...724	49	44	28	37...48
	9	6,7	740...770	52	46	30	39...50
	10	7,1	780...815	54	49	32	42...52
	11	7,5	825...860	56	52	34	45...54
	12	8,0	880...920	64	56	36	48...64
240...280	8	6,8	750...780	50	46	30	40...50
	9	7,2	790...830	54	48	32	42...52
	10	7,6	835...875	56	50	34	44...54
	11	7,8	860...900	58	52	36	46...52
	12	8,2	900...945	66	56	38	50...66
280...320	8	7,3	805...840	52	50	32	43...56
	9	7,7	850...885	54	52	34	45...58
	10	8,2	900...945	56	54	36	47...60
	11	8,6	945...990	60	56	38	49...62
	12	9,0	990...1035	65	63	40	54...64

Таблица 2.6

Потребность откармливаемого молодняка в основных питательных веществах и элементах питания (в сутки на голову) при интенсивном откорме свиней

Возраст, мес.	2...3	3...4	4...5	5...6	6...7	7...7,5
Живой вес, кг	15...25	25...37	37...53	53...70	70...88	88...100
Среднесуточный привес, г	300...400	350...450	450...550	550...600	650...700	650...700
Кормовые единицы	1,6	1,9	2,4	2,8	3,3	3,8
Перевариваемый протеин, г	190	221	259	294	330	342
Аминокислоты, г						
Лизин	12,1	13,3	15,5	16,6	17,6	18,2
Метионин + цистин	8,9	9,8	9,9	11,2	12,6	13,0
Триптофан	2,1	2,3	2,8	3,1	3,2	3,3
Клетчатка, г						
	95	115	164	196	264	304

Минеральные вещества, г						
Поваренная соль	16	19	22	27	33	35
Кальций	10	12	14	16	19	20
Фосфор	8	9	10	12	14	16
Витамины						
Каротин, г	5,0	7,0	38,5	15,0	15,0	15,0
Витамин D ₂ , ИЕ	355,0	132,0	470,0	560,0	660,0	760,0
Рибофлавин, мг	3,8	4,6	4,2	5,04	5,9	6,8
Пантотеновая кислота, мг	15,8	19,2	21,2	25,2	29,7	34,2
Никотиновая кислота, мг	19,0	23,0	23,5	28,0	33,0	38,0
Витамин B ₁₂ , мкг	15,8	19,2	23,5	28,0	33,0	38,0

Порядок работы

1. Переписать в тетрадь рацион для свиней (табл. 2.7).
2. Выписать нормы кормления из табл. 2.5, 2.6.
3. Заполнить табл. 2.7 сведениями из табл. 1.1, 1.2.

Таблица 2.7

Кормовой рацион на зимний период для свиней живой массой 50 кг (среднесуточный прирост 450...550 г)

Корм	кг	Корм ед., кг	Перевариваемый протеин, г	Са, г	Р, г	Каротин, мг	Подготовка к скармливанию
Ячмень	0,9						
Горох	0,3						
Мука клеверная сеяная	0,5						
Картофель вареный	2,5						
Рыбная мука стандартная	0,1						
Монокальций фосфат	0,008						
Итого							
Требуется по норме							

В табл. 2.8 приводятся нормы кормления для овец.

Таблица 2.8

Нормы кормления маток овец в первую половину суягности

Живой вес, кг	Требуется в сутки на одну голову					
	Кормовая единица, кг	Перевариваемый протеин, г	Поваренная соль, г	Кальций, г	Фосфор, г	Каротин, мг
Шерстные и шерстно-мясные породы						
40	0,75...0,95	60...75	8...10	3,7...4,7	2,3...2,9	10...12
50	0,85...1,05	75...90	8...10	4,2...5,1	2,5...3,1	10...12
60	0,95...1,15	80...95	8...10	4,7...5,6	2,8...3,4	10...12
70	1,00...1,15	85...100	8...10	5,0...5,8	3,0...3,5	10...12
Нормы кормления овец в последние 2 месяца суягности						
40	1,00...1,2	95...115	10...12	6,5...7,5	3,2...4,0	15...20
50	1,15...1,35	105...125	10...12	7,5...8,5	3,5...4,5	15...20
60	1,3...1,4	115...135	10...12	9,0...9,0	4,0...5,0	15...20
70	1,4...1,5	125...145	10...12	8,5...9,5	4,5...5,5	15...20
Нормы кормления подсосных овец						
Шерстные и шерстно-мясные породы (при одном ягненке и молочности, обеспечивающей 200...250 г среднего суточного привеса ягненка)						
40	1,4...1,8	140...180	12...14	7,2...8,4	4,2...5,2	15...20
50	1,5...1,9	150...190	12...14	7,6...8,8	4,4...5,4	15...20
60	1,6...2,0	160...200	13...15	8,0...9,2	4,6...5,6	15...20
70	1,7...2,1	170...210	13...15	8,4...9,6	4,8...5,8	15...20

Контрольные вопросы

1. Что такое рацион и каковы принципы его составления?
2. Что такое нормы кормления и на чем они основаны?
3. Как оценивается энергетическая питательность кормов?
4. Примерные нормы выдачи грубых и сочных кормов для дойных коров.
5. Как подготавливаются грубые, сочные и концентрированные корма к скармливанию?

Занятие 3

РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ ПОМЕЩЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

При проектировании и строительстве животноводческих помещений требуется определить величину воздухообмена и количество тепла, необходимого для создания в них оптимального микроклимата во все периоды года. Одним из условий обеспечения требуемого воздушного режима в помещениях для с.-х. животных является расчет и устройство эффективной вентиляции.

Исходной величиной при расчете эффективности вентиляции является количество воздуха (м^3), которое необходимо подавать в данное помещение с данным поголовьем за каждый час, чтобы обеспечить в нем требуемый по зооигиеническим нормам воздушный режим. Часовой объем вентиляции рассчитывают для холодного и переходного сезонов по содержанию углекислого газа CO_2 и водяного пара, в летний период по удалению избытка тепла.

Для расчета объема вентиляции по содержанию углекислого газа пользуются формулой:

$$L_{\text{CO}_2} = \frac{A}{C - C_1},$$

где L_{CO_2} – часовой объем вентиляции, $\text{м}^3/\text{ч}$; A – выраженное в литрах количество углекислого газа, выделяемое за час в данное помещение всеми животными, находящимися в данном помещении; C – выраженное в литрах количество углекислого газа в одном кубометре воздуха помещения, соответственно принятому нормативу (2,5 л); C_1 – выраженное в литрах количество углекислого газа в одном кубометре наружного воздуха (0,3 л).

Задача № 1

Определить объем вентиляции воздуха по содержанию в нем CO_2 в коровнике с размерами: длина 80 м, ширина 10 м, высота 2,8 м. Размещено 100 коров: из них 30 коров с живой массой по 400 кг, удой 10 л; 50 коров с живой массой по 600 кг, удой 30 л; 20 коров сухостойных с живой массой по 600 кг.

Порядок работы

1. Определить объем коровника.
2. Определить количество CO_2 в литрах (A), выделяемое за 1 ч всеми животными; эти сведения взять из прилагаемой табл. 3.1.
3. Определить кратность или частоту замен объема воздуха в коровнике в течение часа.

Таблица 3.1

Количество углекислоты, водяных паров и тепла, выделяемых животными разного веса и состояния

Корова	Уровень лактации, л	Масса животного, кг	CO_2 , л/ч	Пары воды, г/ч	Тепло, кДж/ч
Сухостойная	–	300	90	232	2300
		400	110	284	2810
		600	138	329	3440
		800	162	414	4135
Лактирующая	10	300	96	248	2467
		400	114	292	2897
		600	135	348	3440
		800	157	403	4000
Лактирующая	30	400	165	424	4205
		600	189	487	4832
		800	214	549	5452

Объем вентиляции, рассчитанной по содержанию углекислоты, в большинстве случаев оказывается недостаточным для удаления образующихся в помещении паров воды. Поэтому расчеты лучше вести еще и по влажности воздуха, так как при этом объем воздуха почти всегда обеспечит и нормальное содержание углекислоты. В дальнейшем для расчетов выбирать большее расчетное значение воздухообмена.

При любом методе расчета объема вентиляции воздухообмен не должен быть ниже минимально допустимого по нормам ОНТП (на 1 ц живой массы для ферм крупного рогатого скота $17 \text{ м}^3/\text{ч}$ воздуха, для телят – $20 \text{ м}^3/\text{ч}$).

Для расчета часового объема вентиляции по водяному пару пользуются формулой:

$$L_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{Q}{q - q_1},$$

где Q – выраженное в граммах количество водяного пара, выделяемого за час поголовьем данного помещения с надбавкой на испарение воды с пола, поилок, кормушек, стен, стен, равной 10 % от количества влаги, выделяемой животными за это время; q – абсолютная влажность воздуха помещений, г/м^3 , при которой относительная влажность воздуха остается в пределах нормы (85 %); q_1 – абсолютная влажность наружного воздуха помещений, г/м^3 , вводимого в помещение на ноябрь и март по данной климатической зоне.

Задача № 2

Коровник и размещенное в нем поголовье скота те же, что и в задаче № 1.

1. Температура воздуха в коровнике $+8^\circ\text{C}$.
2. Относительная нормируемая влажность в коровнике 85 %.
3. Абсолютная влажность воздуха помещения $q = 6,82$ мм рт. ст. ($1 \text{ Па} = 7,5 \cdot 10^{-3}$ мм рт. ст.) или $6,82 \text{ г/м}^3$ воздуха, так как числовое выражение упругости водяных паров в мм рт. ст. равно таковому в граммах на 1 м^3 воздуха. Здесь максимальная упругость водяных паров при $T = +8^\circ\text{C}$ равна $8,02$ мм рт. ст., что принято за 100 % относительной влажности. Отсюда абсолютная влажность помещения при $T = +8^\circ\text{C}$ будет равна $6,82 \text{ г/м}^3$.
4. Средняя абсолютная влажность наружного воздуха q_1 за ноябрь и март для Москвы равна $3,1 \text{ г/м}^3$.

Порядок работы

1. Определить количество водяных паров в граммах Q (эти сведения в табл. 3.1).
2. Определить количество воздуха в кубических метрах $L_{\text{H}_2\text{O}}$, удаляемое из помещения за 1 ч.
3. Определить кратность (частоту) обмена воздуха в коровнике по влажности за 1 ч.

После расчета часового объема вентиляции L определяют суммарное сечение вытяжных каналов F по формуле:

$$F = \frac{L}{3600v},$$

где v – секундная скорость движения воздуха в вытяжном канале, определяемая по таблице в соответствии с длиной (высотой) канала и разностью температур (внутренней по нормативу и наружной средней за ноябрь–март).

Суммарное значение приточных каналов F_1 считают в размере 70...100% от площади сечения вытяжных каналов F .

Количество вытяжных и приточных каналов рассчитывается по формулам:

$$n = \frac{F}{f} \text{ и } n = \frac{F_1}{f_1},$$

где f – сечение одного вытяжного канала, применяемого в типовых проектах; f_1 – сечение приточного канала.

Задача № 3

1. Данные по воздухообмену взять из предыдущих заданий, максимальное полученное значение.
2. Сечение вытяжного канала $f = 05 \times 05$ м.
3. Сечение приточного канала $f_1 = 0,175 \times 0,35$ м.
4. Скорость движения воздуха по вытяжным каналам 1,25 м/с.
5. Общая площадь сечения приточных каналов 0,7 от сечения вытяжных каналов.

Порядок работы

1. Рассчитать общую площадь сечения всех вытяжных труб.
2. Определить количество вытяжных труб.
3. Рассчитать общую площадь сечения всех приточных труб.
4. Определить количество приточных труб.

Контрольные вопросы

1. Как рассчитывается объем вентиляции в животноводческих помещениях?

2. Почему способ расчета объема вентиляции по влажности более отвечает зоогигиеническим требованиям?

3. Каков принцип расчета приточных и вытяжных каналов?

4. Чем объяснить более энергичное продуцирование углекислого газа и водяных паров у мелких животных по сравнению с крупными животными из расчета на 1 кг живой массы?

Занятие 4

РАСЧЕТ ТЕПЛООВОГО БАЛАНСА В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Расчетом теплового баланса обеспечивается создание нормального температурно-влажностного режима в помещениях для животных, так как создание требуемого воздушного режима в помещении возможно лишь при правильном сочетании найденного воздухообмена и оптимального температурного режима. При этом надо стремиться к тому, чтобы максимально и эффективно использовать тепло, выделяемое животными для поддержания требуемой температуры.

Для расчета тепла, требуемого для поддержания оптимальной температуры при найденном воздухообмене, определяется тепловой баланс помещений.

Под **тепловым балансом** помещений следует понимать количество тепла, которое поступает в помещение (теплопродукция) и то количество тепла, которое теряется из него (теплопотери).

Тепловой баланс помещений вычисляется по формуле:

$$Q_{\text{ж}} = \Delta t^0 [C_{\text{в}}L + \sum KS] + W_{\text{зд}},$$

где $Q_{\text{ж}}$ – тепло, кДж, выделяемое животными в час за исключением тепла, израсходованного на испарение через кожу и легкие; Δt^0 – разность температур помещения и наружного воздуха, °С; L – часовой объем вентиляции; $C_{\text{в}}$ – удельная теплоемкость воздуха, тепло, кДж, затраченного на нагрев 1 м³ воздуха, вводимого при вентиляции, на один градус; K – коэффициент общей теплопередачи, через ограждающие конструкции, кДж/м² кг; S – площадь ограждающих конструкций, м²; Σ – показатель того, что все произведения KS суммируются, т.е. коэффициент K каждой отдельной части ограждений умножается на ее площадь S , а затем все эти произведения суммируются; $W_{\text{зд}}$ – расход тепла на испарение влаги с поверхности пола и других ограждений, кДж/ч.

Следовательно, источник тепла в животноводческих помещениях – это тепловыделение животных $Q_{\text{ж}}$.

Теплопотери (расход тепла) в помещениях для животных складываются:

- из тепла, которое идет на обогрев вентиляционного воздуха;
- из тепла, которое теряется через ограждающие конструкции в наружную атмосферу;
- из тепла, идущего на испарение влаги с поверхности пола и других ограждающих конструкций.

При расчете баланса тепла и помещений очень важно определить какая же температура воздуха будет внутри помещения при найденном тепловом балансе, и при какой самой низкой температуре наружного воздуха можно осуществлять непрерывную вентиляцию данного помещения, не опасаясь понижения температуры внутри него.

Чтобы рассчитать указанные показатели, нужно определить разницу между температурой наружного воздуха, при которой приход тепла в помещении будет равен его расходу, т.е. определить $\Delta t_{\text{нб}}$ нулевого баланса.

Расчет $\Delta t_{\text{нб}}$ производится из общей формулы теплового баланса, а именно:

$$\Delta t_{\text{нб}} = \frac{Q_{\text{ж}} - W_{\text{зд}}}{(0,31L) + (\sum KS)}$$

Далее, заменив $Q_{\text{ж}}$ на K ; $(0,31L)$ на K_1 и KS на K_2 ; $W_{\text{зд}}$ – расход тепла на испарение влаги с пола и других ограждающих конструкций влаги на $0,595$, т. е. на количество тепла в калориях, затрачиваемых на испарение 1 г воды. Процент надбавки на испарение с ограждающих конструкций берется из теплотехнических таблиц используемых материалов.

Формула расчета $\Delta t_{\text{нб}}$ будет выглядеть так:

$$\Delta t_{\text{нб}}^0 = \frac{K}{K_1 + K_2},$$

где $\Delta t_{\text{нб}}^0$ – разница между температурой воздуха внутри помещения и наружного воздуха, воспользовавшись которой можно рассчитать температуру воздуха внутри помещения и самую низкую

температуру наружного воздуха, при которой возможна непрерывная вентиляция помещения; K – количество тепла, выделяемого поголовьем данного помещения, за вычетом тепла, затраченного на испарение влаги с ограждающих конструкций (на испарение 1 г воды затрачивается 0,595 ккал тепла); K_1 – тепло, расходуемое на обогрев вентиляционного воздуха ($K_1 = 0,31L$); K_2 – тепло, теряемое через ограждающие конструкции ($K_2 = KS$).

Например, при расчете $\Delta t_{\text{нб}}$ получилась равной 26 °С, если применять среднюю температуру коровника равной +10 °С, то вентиляция может работать без ограничения при температуре атмосферного воздуха –16 °С.

Расчет дефицита тепла. Если количество, которое теряется, будет превышать тепло (холодное время года в большинстве зон страны), то в помещении не будет хватать тепла для обеспечения требуемого воздухообмена. Такое состояние определяется как дефицит тепла:

$$D = K - [(K_1 + K_2)\Delta t^0],$$

где t^0 – определяется с учетом температуры внутри помещения и средней температуры в январе.

Например, температура в коровнике +10 °С, самая низкая январская температура –30 °С, t^0 будет равна $\Delta t - 40$ °С.

Задача № 1

В коровнике размещено 100 коров: из них 30 коров с живой массой по 400 кг и суточным удоем 10 л; 50 коров живой массой по 600 кг и удоем 30 л и 20 сухостойных коров с живой массой по 600 кг.

Размеры помещения: длина 80 м, ширина 10 м, высота 2,8 м.

Рассчитать тепловой баланс данного помещения.

Порядок работы

1. Установить приход тепла в помещении, выделяемого всеми животными за 1 ч; эти сведения взять из табл. 3.1 предыдущего занятия.

2. Определить расход тепла:

а) на согревание наружного воздуха, поступающего в помещение;

б) на теплоотдачу (наружу) через стены, окна и другие ограждающие конструкции.

3. Суммировать весь расход тепла.

4. Сопоставить приход и расход тепла, т. е. представить баланс тепла.

Расход тепла на согревание наружного воздуха, поступающего в помещение, определяется по формуле:

$$Q = 1,298q(t_{\text{вн}}^0 - t_{\text{нар}}^0),$$

где 1,298 – количество тепла, кДж, расходуемого на нагрев 1 м³ воздуха на 1 °С; q – количество вентилируемого воздуха, кг.

Расход тепла на согревание наружного воздуха надо определить следующим образом:

а) взять из предыдущей задачи количество вентилируемого воздуха за 1 ч;

б) определить вес этого воздуха при температуре помещения +8 °С и барометрическом давлении 760 мм рт. ст. (1 м³ воздуха при данных условиях весит 1,256 кг);

в) определить расход тепла на согревание этого воздуха по формуле, имея в виду, что температура наружного воздуха – 8,5 °С, температура воздуха в помещении +8 °С.

Расход тепла на испарение с пола, окон, потолка определить следующим образом:

а) взять из предыдущей задачи (или из табл. 3.1) данное количество водяных паров в граммах, выделяемое всем стадом животных за час в размере 10 %;

б) умножить на испарение 1 г воды, равное 2,491 кДж.

Расход тепла на теплопередачу (наружу) через ограждения конструкции: стены, окна, потолок, пол, ворота и двери определяется по формуле:

$$Q = \sum KS(t_{\text{вн}}^0 - t_{\text{нар}}^0),$$

где K – коэффициент теплопередачи $\text{кДж/м}^2\text{°C}$; S – поверхность ограждения, м^2 ; $t_{\text{вн}}^0$ – температура воздуха внутри помещения, °C ; $t_{\text{нар}}^0$ – температура наружного воздуха, °C .

Коэффициент теплопередачи равен: для стен коровника 0,89; потолка 0,39; окон 2,3; ворот, дверей 2; пола 0,17.

Перемножим K отдельных конструкций на S этих конструкций (раздельно) и, суммируя результаты, получим

$$\Sigma KS = 3849,8 \text{ кДж/ч.}$$

$$\text{Тогда } Q = 3849,8 \cdot 16,5 = 63\,521,7 \text{ кДж/ч.}$$

K этим теплотерям надо прибавить дополнительную потерю тепла в количестве 13 % от общей потери тепла через стены, окна, ворота, двери, равную 4659,9 кДж/ч.

Суммировать затем весь расход тепла. Сопоставить этот расход тепла с его приходом и убедиться, что выделяемого животными тепла вполне достаточно для покрытия всего расхода, несмотря на то, что животные находятся в неотапливаемом помещении, при температуре наружного воздуха, равной $-8,5 \text{ °C}$.

Задача № 2

Определить тепловой баланс в том же коровнике при температуре воздуха в нем $+8 \text{ °C}$ и температуре наружного воздуха, равной -20 °C .

Необходимо учитывать то, что абсолютная влажность воздуха при -20 °C равна 1,02 мм рт. ст., что надо иметь в виду при установлении объема вентиляции воздуха в кубометрах в час.

Контрольные вопросы

1. Из каких источников образуется тепло в животном организме и как оно выводится наружу?
2. Какие существуют источники поступления тепла в помещение для животных?
3. Куда расходуется тепло в помещении?
4. Что такое тепловой баланс и почему его надо рассчитывать?

Занятие 5

УЧЕТ И ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СКОТА

Мясную продуктивность крупного рогатого скота характеризуют показатели:

- живая масса – масса туши (мясо на костях), внутреннего жира, субпродуктов;
- морфологический состав туши – содержание в ней мышц, жира, костей, хрящей, сухожилий;
- химический состав мяса и его калорийность;
- убойный выход.

Мясную продуктивность определяют после убоя животного.

Убойной массой считается масса убитого животного без головы, кожи, внутренностей и нижних частей конечностей (т. е. масса туши) плюс внутреннее сало.

Убойным выходом называется отношение убойной массой (туша плюс внутреннее сало) к живой массе, выраженное в процентах. Убойный выход зависит от породы, возраста и упитанности животного.

На мясную продуктивность влияет целый ряд различных факторов:

- возраст (с возрастом относительная масса костяка к живой массе снижается);
- кормление и содержание;
- пол животного;
- порода и тип скота.

Задача № 1

Дать заключение о возрастных, половых и породных различиях в мясной продуктивности для Холмогорской (молочная) и Калмыцкой (мясная) пород (табл. 5.1).

Задача № 2

Технология откорма крупного рогатого скота на промышленной основе предусматривает строгую цикличность и непрерывность выращивания и откорма молодняка (табл. 5.2, 5.3).

Таблица 5.1

Мясная продуктивность скота

Порода	Пол и возраст	Предубойная живая масса, кг	Туша		Внутреннее сало		Убойная масса, кг	Убойный выход, %	Кожа		Кости	
			кг	%	кг	%			кг	%	кг	% от туши
Холмогорская	Телята	50	19		–				5,1		4,5	
Калмыцкая	1 мес.	51	20		–				5,4		4,2	
Холмогорская	Бычки	420	231		3,8				34		34	
Калмыцкая	18 мес.	450	257		3,6				39		39	
Холмогорская	Коровы	460	241		5,5				35		46	
Калмыцкая	взрослые	480	266		4,8				39		44	
Холмогорская	Быки-	800	421		10,2				80		79	
Калмыцкая	производ.	900	475		16,2				99		77	

Таблица 5.2

Производственный цикл откорма

Период	Фаза		Среднесуточный прирост, г	Особенности кормления	Вид корма	Количество к. ед. в кг на 1 голову в сутки	
	№	Продолжительность					
I	130	1	1...65	600	Полная замена цельного молока	0,43	
					Комбикорм для телят 1-й фазы	0,7	
					Сено хорошего качества	0,2	
	2	66...130	800	Постепенная подготовка к поеданию кормов 3-й фазы	Комбикорм для телят 2-й фазы	2,7	
Хорошее бобово-злаковое сено				0,9			
II	260	3	131...390	1111	Кормление вволю	Комбикорм для молодняка 3-й фазы	5,3
					Сенаж из злаково-бобовых травосмесей	8,1	

Суточная потребность животных в воде

Группа животных	Норма расхода воды на одно животное, л		
	Всего	Холодной	Горячей
Телята до 4-месячного возраста	20	18	2
Молодняк старше 4-месячного возраста	30	28	2

Количество выращиваемого и откармливаемого в промышленном комплексе молодняка за год – 10 000 голов.

Телята (только бычки) поступают на комплекс из хозяйств-поставщиков в возрасте 15...20 дней со средним весом 45 кг. Каждые 13 дней на комплекс должно поступать 360 бычков, из которых формируется однородная по возрасту и весу группа. Животные этой группы на любом этапе выращивания и откорма находятся в одинаковых условиях кормления и содержания.

Весь производственный цикл делится на 2 периода и 3 фазы.

В течение 130 дней бычков содержат в помещениях первого периода выращивания, а затем 260 дней содержат в помещениях второго периода – дорастивания и откорма. Телят содержат группами по 18 голов на щелевых полях.

Сдача бычков на мясо производится в возрасте 14 мес. – соответственно каждые 13 дней по 360 голов.

При выпойке ЗЦМ потребность в горячей воде увеличивается до 6...8 л (табл. 5.4).

Таблица 5.4

Суточный расход воды на комплексе

Назначение	Количество воды, м ³
Для поения скота	400
Для выпойки ЗЦМ	10
Для уборки помещений при самотечно-сплавном удалении навоза	140
Для нужд персонала	10
Итого	560

Порядок работы

1. Рассчитать потребность в кормах по каждой фазе и на весь период откорма для всего откармливаемого поголовья по схеме в табл. 5.5.

Таблица 5.5

Потребность в кормах на откорме

Корма	1-я фаза, дней		2-я фаза, дней		3-я фаза, дней		Всего	
	Голова	Все поголовье	Голова	Все поголовье	Голова	Все поголовье	Голова	Все поголовье
ЗЦМ								
Комбикорм								
Сено								
Сенаж								

2. Рассчитать живую массу в среднем 1 головы на начало и конец каждой фазы (табл. 5.6).

Таблица 5.6

Масса животных на откорме

Фаза	Продолжительность	Живая масса на начало фазы	Среднесуточный прирост, кг	Общий прирост на фазу, кг	Живая масса на конец фазы, кг
1-я					
2-я					
3-я					

3. Рассчитать годовую потребность комплекса в воде:

- а) на поение, подготовку ЗЦМ и нужды персонала;
- б) на уборку помещений и удаление навоза.

4. Рассчитать общий живой и убойный вес при сдаче по схеме в табл. 5.7.

Таблица 5.7

Живой и убойный вес

	Живая масса	Убойный выход	Убойная масса (масса туши)
Одна голова		53 %	
Все поголовье		53 %	

Контрольные вопросы

1. Какие показатели характеризуют мясную продуктивность КРС?
2. Что такое морфологический состав мясной туши?

3. Что включает в себя понятие убойная масса?
4. Перечислите основные различия возрастных и половых качеств изучаемых мясных пород?
5. Каковы особенности организации откорма крупного рогатого скота в промышленных комплексах?
6. В чем заключается преимущество содержания молодняка небольшими группами?

Занятие 6
ЗНАКОМСТВО С ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ
НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ОСНОВЕ
(на примере комплекса с законченным циклом
производства, рассчитанного на воспроизводство,
выращивание и откорм 108 000 свиней в год)

Производственная структура комплекса для получения свинины основана на двух элементах:

- формирование однородных групп свиней;
- метод непрерывного производства продукции.

Задание

Промышленный комплекс состоит из 5 цехов, в состав которых входит 19 корпусов. Назначение цехов, количество корпусов в них и их совместимость, время пребывания в них свиней равных производственных групп приводится в табл. 6.1.

Движение поголовья

В цехе № 1 каждый день осеменяют 44 свиноматки, из которых, как минимум, оплодотворяются 33. Группу из 33 оплодотворенных свиноматок после 32 дней пребывания в цехе № 1 переводят в цех № 2, где они находятся 82 дня. Незадолго до опороса свиноматок переводят в цех № 3, где проходит опорос. Они содержатся там с подсосными поросятами. Подсосный период длится 26 дней, после чего производится отъем поросят.

Ежедневно группу в 300 поросят – отъемышей передают в цех № 4 – цех доращивания. Здесь поросята содержатся 80 дней и достигают средней живой массы 30 кг. Поросят, отстающих в росте, объединяют в особую группу.

Группа свиноматок из цеха № 3 направляется обратно в цех № 1 вновь для осеменения.

По достижении живой массы 38 кг поросят из цеха доращивания № 4 передают в цех откорма № 5, где они откармливаются до живой массы 112 кг.

Таблица 6.1

Организационная структура комплекса по получению свинины

Цех	Название	Назначение	Количество корпусов	Производительные группы	Способ содержания	Количество голов	Пребывание, дни
1	Осеменение свиноматок 1-го периода супоросности	Для содержания свиноматок, хряков и холостых свиноматок. Для содержания свиноматок 1-го периода супоросности	2	Хряки, свиноматки, холостые свиноматки 1-го периода супоросности	Индивидуальный	190 280 1406	365 22 32
2	Матки 2-го периода супоросности	Для содержания свиноматок 2-го периода супоросности и ремонтных свинок	2	Свиноматки 2-го периода супоросности Ремонтные свинки	Группы 11...13 голов. Группы 20 голов	2800 880	82 150
3	Опрос и подсосные свиноматки	Для содержания подсосных свиноматок с поросятами	2	Подсосные свиноматки. Поросята-сосуны	Индивидуальный	960 9600	26 26
4	Дорашивание	Для содержания поросят-отъемышей	3	Поросята отъемыши до 38кг (отстающие в росте)	Группы по 25 голов. Группы по 14 голов	25200 2000	80 80
5	Откорм	Для содержания подсвинок до 112 кг	10	Подсвинки от 38 до 112 кг	Группы по 25 голов	36000	116

Таким образом, в комплексе ежедневно снимают с откорма группу свиней в 300 голов со средней живой массой 112 кг. Убойный выход составляет 75 %.

Порядок работы

1. Используя табл. 6.1, перечислить все производственные группы животных по их назначению и записать в приведенную схему.
2. Указать номер цеха производственных групп.
3. Записать в схему способы содержания свиней в каждой производственной группе.
4. Внести в схему количество голов свиней в каждой производственной группе.
5. Установить количество периодов в году каждой производственной группы путем деления 365 дней на время пребывания в цехах.
6. Внести в схему количество голов свиней каждой производственной группы (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Структура свиноводческого комплекса

№ п/п	Перечень производственных групп	№ цеха, где находятся свиньи	Способ содержания свиней	Длительность пребывания в цехе	В комплексе нужно иметь		
					Количество свиней в группе	Количество периодов в году	Количество свиней каждой производственной группы

Контрольные вопросы

1. Понятие законченного цикла производства.
2. Особенности периода откорма.
3. Как происходит движение поголовья в комплексе?
4. В чем состоит особенность выращивания поросят в комплексе?

Занятие 7

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ЯИЦ

Технология промышленного производства яиц в специализированных хозяйствах строится с учетом следующих основных принципов:

- использования высокопродуктивной гибридной птицы;
- содержания кур в клеточных батареях, обеспечивающих механизацию и автоматизацию производственных процессов, высокую производительность труда;
- кормления кур полноценными сухими полнорационными комбикормами;
- содержания птицы в закрытых (безоконных) птичниках большой вместимости;
- ветеринарной профилактики заболеваний птицы;
- равномерного круглогодичного производства яиц в соответствии с технологическим графиком.

Технологический процесс на яичных птицефабриках основан на круглогодичном комплектовании промышленного стада несушек, что является обязательным условием ритмичного, в течение года, производства яиц.

Несушек для получения пищевых яиц используют обычно в течение первого года яйценоскости, т.е. примерно 17-месячного возраста. Затем всю партию кур сдают на мясо. До приема новой партии птицы помещение некоторое время остается свободным (профилактический перерыв составляет 3 недели для взрослой птицы).

В птицеводческих хозяйствах цех производства пищевых яиц является основным, определяющим мощность предприятия. Важнейший показатель – производство яиц. Увеличение производства яиц на тех же производственных мощностях можно достичь путем повышения яйценоскости кур и улучшения их сохранности.

Среднее поголовье рассчитывают при помощи деления суммы птицы на число календарных дней. Яйценоскость может быть вы-

ражена и в процентах. Для этого валовой сбор яиц умножают на 100 и делят на число дней. Яйценоскость в процентах определяется за любой срок – день, неделю, месяц и т.д., а яйценоскость на среднюю несушку в штуках, как правило, – за период не менее месяца.

Молодок переводят во взрослое стадо в 5-месячном возрасте.

Задача № 1

Рассчитать валовое производство яиц, среднее поголовье кур-несушек и яйценоскость на среднюю несушку за год в птичнике на 20 тыс. кур. Для расчета использовать табл. 7.1.

Среднее поголовье за месяц определить упрощенным способом, суммируя поголовье на начало и конец месяца и разделить сумму на два. Среднее поголовье за год установить путем суммирования среднего поголовья за 12 месяцев и деления суммы на 12.

Таблица 7.1

**Оборот стада птицы и получение яиц по месяцам года
в птичнике на 20 тысяч кур**

Месяц	Возраст кур, месяц	Поголовье на начало месяца	Выбыло за месяц		Поголовье на конец месяца	Среднее поголовье за месяц	Яйценоскость на ср. несушку за месяц		Валовой сбор яиц, шт.
			%	гол.			шт.	%	
Январь	5...6	20000	1,5				6		
Февраль	6...7		1,5				16		
Март	7...8		1,5				21		
Апрель	8...9		1,5				24,5		
Май	9...10		1,5				24,0		
Июнь	10...11		1,5				23		
Июль	11...12		2,0				21,5		
Август	12...13		2,0				20,5		
Сентябрь	13...14		3,0				19,5		
Октябрь	14...15		3,0				17,0		
Ноябрь	15...16		3,0				16,5		
Декабрь	16...17		78,0				15,5		
Итого									

Задача № 2

Определить в графическом виде динамику яйценоскости несушек, используя данные табл. 7.1. На графике по оси абсцисс отметьте возраст кур в месяцах, а по оси ординат – яйценоскость за месяц в штуках.

Контрольные вопросы

1. Поясните, что входит в понятие гибридная птица?
2. В чем преимущество содержания птицы в клеточных батареях.
3. Что является обязательным условием ритмичного, в течение, года производства яиц?
4. Какой цех является основным для производства пищевых яиц?
5. Как рассчитать среднее поголовье птицы?

Занятие 8

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА ПО МЕСЯЦАМ ГОДА В ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ НА 1200 КОРОВ ГОЛШТИНО-ФРИЗСКОЙ ПОРОДЫ

Удой у коров в течение лактации распределяется неравномерно. Максимальные удои, как правило, приходится на второй и третий месяц лактации, а затем наступает постепенное снижение удоев. Планирование и расчет получения молока по месяцам года имеет значение для рациональной эксплуатации доильного оборудования, молочной аппаратуры. При этом необходимо знать не только общее количество дойных коров по месяцам года, но и сколько коров на определенном месяце лактации будет в течение каждого календарного месяца.

Задание

На ферме содержится 1200 коров голштино-фризской породы. Годовой удой на фуражную корову 7000 кг молока.

Таблица 8.1

Распределение отелов в течение года

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Всего отелов
Количество отелов	120	110	100	108	92	96	84	80	97	103	115	95	1200

Таблица 8.2

Средний удой коровы с продуктивностью 7000 кг по месяцам лактации

Месяц лактации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Удой, кг	750	820	850	800	750	710	760	600	525	435

Порядок работы

1. Установить количество дойных коров и сухостойных коров на ферме по месяцам года по схеме в табл. 8.3.

Количество дойных и сухостойных коров

Месяцы		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Корова	Дойная												
	Сухостойная												
Итого		1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200

Количество дойных и сухостойных коров рассчитывается следующим образом: как следует из табл. 8.1, в январе отелились 120 коров, следовательно, сухостойный период у них пришелся на ноябрь–декабрь предыдущего года. У 110 коров, отелившихся в феврале, сухостойный период был в декабре предыдущего года и январе наступившего года. У 110 коров, отелившихся в марте, сухостойный период был в январе–феврале и т. д.

2. Распределить количество дойных коров по месяцам их лактации в каждом календарном месяце года по схеме в табл. 8.4.

Таблица 8.4

Количество дойных коров по месяцам их лактации

Месяц лактации	Месяц лактации												Всего
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
Итого													

Поскольку лактация в среднем продолжается 10 месяцев, то у 120 коров, отелившихся в феврале, лактация закончится в ноябре и т. д.

У коров, отелившихся в апреле, сухостойный период приходился на февраль–март этого года, следовательно, лактация у них

в этом году не закончится, но последний, десятый, месяц предыдущей лактации придется на январь этого года. У коров, отелившихся в мае, на январь и февраль соответственно придутся девятый и десятый месяцы предыдущей лактации и т. д. Все это необходимо отразить в табл. 8.4.

3. Рассчитать производство молока в промышленном комплексе по месяцам этого года.

Таблица 8.5

Производство молока по месяцам года, т

Количество коров	Месяц лактации	Месяц												Всего за год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	1													
	2													
	3													
	4													
	5													
	6													
	7													
	8													
	9													
	10													
Итого														

Количество молока, полученного в каждый календарный месяц, получаем путем перемножения количества коров первого, второго и других месяцев лактации (см. табл. 8.4) на средний удой коров по месяцам лактации (табл. 8.2).

Контрольные вопросы

1. Что такое лактация и оптимальный срок?
2. Какие условия требуются для рациональной эксплуатации доильного оборудования и молочной лаборатории?
3. Какая корова называется сухостойной и как рассчитать количество сухостойных коров?
4. Как рассчитать количество молока получаемого в каждый календарный месяц?

Занятие 9

ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Строгое соблюдение зооигиенических условий содержания при интенсивном выращивании и откорме молодняка позволит обеспечить сохранение его здоровья и получение максимальной продуктивности.

При выращивании и откорме молодняка наиболее перспективным является беспривязный способ содержания. Скот содержат группами (15...20 гол.) на щелевых полах. Площадь пола на 1 гол. до 4-месячного возраста составляет 1,3...1,5 м²; 4...8 мес. – 1,7; 8...12 мес. – 1,8...2; старше 1 года – 2...2,2 м². Фронт кормления на 1 гол. равен 30...60 см в зависимости от возраста животных и типа кормления.

При беспривязно-боксовом содержании групповые клетки оборудуют боксами в соотношении 1:1 для новорожденных телят, ширина боксов равна 0,5 м, длина 1,3...1,5 м; для животных постарше соответственно 0,6...0,9 и 1,6...1,8 м. При содержании молодняка на полах с низкими теплотехническими качествами применяют резиновые коврики, подстилку или покрытие из полимерных материалов.

При беспривязно-боксовом содержании телят щелевые полы устраивают в зоне кормления, при беспривязном – на всей площади групповой клетки. Параметры щелевого пола: для телят ширина планок составляет 5 см, расстояние между ними 2,5...3 см, для молодняка соответственно 8...12 и 3,5...4 см.

Привязное содержание скота применяют в основном в период заключительного откорма. Молодняк содержат безвыгульно в стойлах на сплошных полах или с устройством щелевого пола в задней части стойла. Ширина стойл для скота равна 0,9...1 м, длина 1,7...1,9 м. Дорастивание и откорм молодняка можно проводить на откормочных площадках сезонного или круглогодогового

действия. Последние, заблокированные с трехстенным навесом, строят в южных районах. Площадь выгульно-кормовых площадок (на 1 гол.) с твердым покрытием составляет 5...7 м², с грунтовым – 25...30 м². Численность групп животных на доращивании равна 100 гол., на откорме – 100...150 гол.

Наиболее перспективны площадки с облегченными помещениями и выгульно-кормовыми дворами. В течение всего года необходимо соблюдать режим кормления и содержания, обеспечивать животных подогретой водой, содержать в чистоте помещения и выгульно-кормовые дворы.

При выращивании молодняка на площадках круглогодочного действия затраты корма на единицу продукции возрастают на 10...15 %, себестоимость снижается на 50...70 %, затраты труда уменьшаются на 30...50 % по сравнению с откормом скота в капитальных помещениях. Площадки сезонного действия во всех климатических зонах можно использовать с мая по октябрь. Площадки такого типа с навесами имеют грунтовое и частично твердое покрытие у кормушек и мест водопоя.

Обязательное условие при содержании откармливаемого скота в капитальных помещениях – создание оптимального микроклимата, отвечающего физиологическим потребностям животных. Заданные параметры его можно получить только при оборудовании в животноводческих помещениях комбинированной вентиляции (естественной и механической). Вентиляционные установки должны обеспечивать воздухообмен в зимний период для молодняка не менее 40...50 и 60...80 м³ в 1 ч на 1 ц живой массы.

Приточно-вытяжная вентиляция может быть выполнена на одной из следующих схем:

- приточная вентиляция механического действия совмещена с отоплением (воздушным и водяным) и обеспечивает полный воздухообмен независимо от времени года, вытяжная вентиляция естественная под действием избыточного давления функционирует через шахты и ворота летом. Такая система рекомендуется для помещений для молодняков всех возрастных групп;

- приточная вентиляция является принудительной, предназначена для зимнего и осенне-весеннего периодов и совмещена с отоплением. На летний период принудительную приточную систему выключают. Вытяжка осуществляется осевыми вентиляторами, встроенными в шахты, кровлю или оконные проемы;

- вытяжная система приточно-вытяжной вентиляции дополняется устройством для вытяжки воздуха из навозных каналов (20...25 % от производительности всей системы). Рекомендуется для всех климатических районов и помещений для животных разных возрастных групп.

В широкогабаритных помещениях применяются электрокалориферы, центробежные вентиляторы Ц-4-70 № 6, 7, 8 и трехскоростные вентиляторы ВО-4, ВО-5, ВО-7, а также комплекты оборудования серии «Климат-47» производительностью 120 тыс. м³ в 1 ч.

Регулировать воздушную среду в животноводческих помещениях можно только при постоянном периодическом контроле за ее параметрами. Для этого применяют термометры, психрометры, гигрографы, универсальные газоанализаторы.

Уровень шума от работающих механизмов и вентиляционного оборудования в помещениях для молодняка не должен превышать 65 дБ.

В телятниках и помещениях для откорма скота на ограждающих конструкциях не допускается образование конденсата.

Задание

Ознакомиться с устройством комплекса с полным циклом выращивания и откорма молодняка (использовать учебник).

1. Основные и подсобные помещения на комплексе

2. Содержание телят I фазы выращивания

3. Содержание телят II фазы выращивания

4. Содержание телят III фазы выращивания

5. Система вентиляции на комплексе

6. Способы подготовки кормов к скармливанию

7. Способы уборки навоза

Контрольные вопросы

1. Назовите основные показатели зооигиенических условий.
2. Что входит в понятие «интенсивный метод откорма скота»?
3. Какой способ содержания является лучшим при откорме молодняка КРС?
4. В чем сущность откорма молодняка на откормочных площадках?
5. Какая температура является оптимальной для откорма молодняка при беспривязном содержании?

Занятие 10

ОЦЕНКА РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА, МАТЕРИАЛОВ И ПРОДУКТОВ

Производство безопасной и биологически полноценной продукции животноводства в основном зависит от оптимальных условий содержания и полноценного кормления с.-х. животных. Многократные исследования оценки уровня радиоактивного загрязнения материалов и продуктов показывают, что в ряде случаев содержание токсичных веществ значительно превышает предельно допустимые нормы. Студент бакалавриата должен с помощью индикатора радиоактивности и действующей нормативно-технической документации изучить загрязнения атмосферы и продукции.

Применение современных достижений ядерной физики в животноводстве и ветеринарии, что может сказаться и на уровне радиоактивного загрязнения.

Радионуклиды применяются как индикаторы (меченые атомы) в исследовательских работах в области физиологии и биохимии животных и растений, а также в разработке методов диагностики и лечения заболевших животных. Применяются ионизирующие излучения в селекционно-генетических исследованиях в области животноводства, микробиологии и вирусологии. Непосредственное применение ионизирующих излучений для процесса радиационно-биологической технологии (РБТ) осуществляют для: стерилизации, консервирования, увеличения сроков хранения и обеззараживания фуража, сырья животного происхождения (шерсть, кожа, пушнина), биологических и фармакологических препаратов (вакцины, сыворотки, питательные среды, витамины). Используют ионизирующее облучение для стимуляции роста и развития животных, борьбы с вредными насекомыми и оздоровления окружающей среды; стерилизации животноводческих стоков.

Цель занятия – оценка уровня ионизирующего излучения, радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха, животноводческих помещений, материалов и продуктов.

Порядок работы

1. Изучить устройство и принципы работы индикатора радиоактивного РАДЭКС РД 1503, 10КР.01.00.00.000.

2. Усвоить, что изделие применяется для оценки уровня радиации на местности, в помещениях и для оценки радиоактивного загрязнения материалов и продуктов.

3. Прибор оценивает радиационную обстановку по величине мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения (далее мощности дозы) с учетом загрязненности объектов источниками бета-частиц или по величине мощностей экспозиционной дозы гамма-излучения (далее – мощностей экспозиционной дозы) с учетом загрязненности объектов источниками бета частиц.

4. С использованием индикатора взять пробы воздуха в точках, указанных в здании.

5. Взять пробы с продуктов и кормов, указанных преподавателем.

6. Зафиксировать данные в табл. 10.1.

7. Заполнить графы показаниями дозы радиации.

8. Сравнить показатели дозы мощностей дозы радиации с нормальными показателями.

9. Сделать заключение.

Таблица 10.1

Сравнительные оценки дозы радиоактивности

Точки для взятия проб воздуха	Дозы радиации		Нормальный фон, мкР/ч (мкЗв/ч)
	мкР/ч	мкЗв/ч	
Территория вокруг кафедры			14...19 (0,12...0,17)
Территория прилегающего пруда			14...19 (0,12...0,17)
Территория Лиственничной аллеи			14...19 (0,12...0,17)
Территория улицы Тимирязевская			14...19 (0,12...0,17)
Территория улицы Пасечная (ферма КРС)			14...19 (0,12...0,17)
Продукция животного происхождения			14...19 (0,12...0,17)
Корма для животных			14...19 (0,12...0,17)

Задание

Изучить уровень ионизирующего излучения, радиоактивного

загрязнения атмосферного воздуха в различных точках, продуктов животноводства и кормов.

Правила обследования

При оценке радиационной обстановки необходимо помнить, что ионизирующее излучение имеет статистический, вероятностный характер, поэтому показания прибора в одинаковых условиях не могут оставаться строго постоянными. Для достоверного определения уровня мощности дозы следует проводить от 3 до 5 циклов наблюдения, не выключая прибора.

При определении радиоактивной загрязненности продуктов питания и т. д. следует приблизить прибор к объекту обследования на расстояние 5...10 мм левой боковой стороной (с прорезями) и включить счетчик.




При определении радиоактивной загрязненности жидкостей оценка мощности дозы проводится над открытой поверхностью жидкости.

Правила использования прибора

Для включения прибора следует нажать большую кнопку, после чего на дисплее разворачивается «экран РД1503».


После включения прибора начинается оценка радиационной обстановки. В течение времени наблюдений каждый регистрируемый квант излучения сопровождается инструкцией на дисплее пиктограммой «■» и коротким звуковым сигналом, если звук включен и отключен порог (рисунок). Частота появления пиктограммы на дисплее пропорциональна мощности дозы.

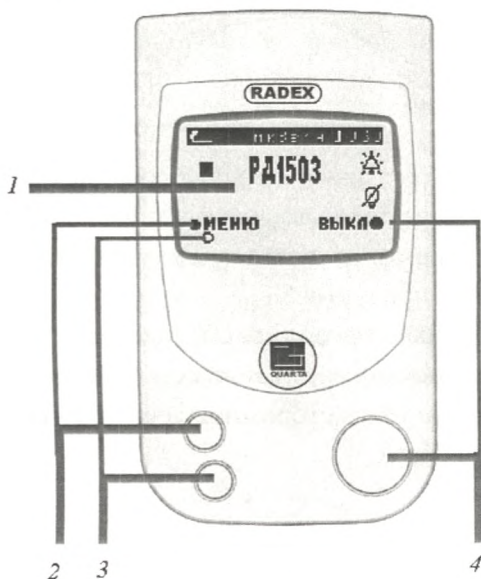
Через 10 с после включения прибора на дисплее выводится первый результат короткого цикла и пиктограммы:

-  – соответствует первому короткому циклу наблюдения;
-  – соответствует второму короткому циклу наблюдения;
-  – соответствует третьему короткому циклу наблюдения.

Второй и третий короткие циклы наблюдения автоматически усредняются.

Короткий цикл наблюдения равен 10 с и предназначен для быстрого получения предварительных результатов.

Через 40 с после включения на дисплей выводится первый результат в виде стороны квадрата, которая отображает количество выполненных наблюдений I .



Внешний вид прибора RD1503:

1 – жидкокристаллический дисплей; 2 – кнопка «МЕНЮ», имеющая три функции: «МЕНЮ», «ВЫБОР», «ИЗМЕНЕНИЯ» и ее пиктограмма на дисплее; 3 – кнопка «КУРСОР», для перемещения в меню курсора; 4 – кнопка «ВЫКЛ», имеющая четыре функции: включения, выключения подсветки ЖК-дисплея, выключение

Для выключения прибора нажать кнопку «ВЫКЛ» и удерживать его до исчезновения сообщений с дисплея.

Меры предосторожности

Корпус прибора не является водонепроницаемым, поэтому прибор нельзя использовать под дождем или помещать в воду. Если в прибор попала вода, необходимо выключить его, протереть мягкой тканью, поместить в теплое сухое помещение и просушить до полного выделения влаги из внутреннего объема прибора.

Оберегайте прибор от ударов, пыли и сырости.

Не допускается попадание на прибор агрессивных химических веществ.

Не протирайте дисплей абразивными материалами.

Нельзя помещать прибор в СВЧ-печи и проводить обследование при включенных ионизаторах-озонаторах воздуха.

Не оставляйте прибор на продолжительное время под воздействием прямого солнечного и флуоресцентного света.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит значение радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха, материалов и продуктов?
2. Каким образом изучается радиоактивное загрязнение воздуха, материала и продуктов?
3. Как правильно проводить обследование?
4. В чем заключаются правила использования прибора?
5. Какие меры предосторожности следует соблюдать при использовании прибора?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Механизация и технология животноводства / В.В. Кирсанов, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич, В.В. Шевцов, Р.Ф. Филонов. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 585 с.
2. Мурусидзе Д.Н., Легеза В.Н., Филонов Р.Ф. Технологии производства продукции животноводства. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ЮРАЙТ, 2019. – 417 с.
3. Мурусидзе Д.Н., Легеза В.Н., Филонов Р.Ф. Технология производства продукции животноводства. – М.: КолосС, 2005. – 432 с.
4. Технология и механизация животноводства (микроклимат) / Р.Ф. Филонов, Д.Н. Мурусидзе, В.Н. Легеза, В.Г. Борулько. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. – 51 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Занятие 1. Зоотехническая классификация кормов для сельскохозяйственных животных	5
Занятие 2. Методы составления рационов для сельскохозяйственных животных	13
Занятие 3. Расчет вентиляции для помещений сельскохозяйственных животных	22
Занятие 4. Расчет теплового баланса в помещениях для сельскохозяйственных животных	27
Занятие 5. Учет и оценка мясной продуктивности скота.....	32
Занятие 6. Знакомство с процессом производства свинины на промышленной основе (на примере комплекса с законченным циклом производства, рассчитанного на воспроизводство, выращивание и откорм 108 000 свиней в год)	37
Занятие 7. Технология производства пищевых яиц	40
Занятие 8. Расчет производства молока по месяцам года в промышленном комплексе на 1200 коров голштино-фризской породы	43
Занятие 9. Зоогигиенические условия при интенсивном выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота	46
Занятие 10. Оценка радиоактивного загрязнения атмосферного воздуха, материалов и продуктов	50
Список литературы	55

Учебное издание

КРАВЧЕНКО Владимир Николаевич
ФИЛОНОВ Роман Фёдорович

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Учебно-методическое пособие

Издается в авторской редакции
Техн. редактор *Т.Б. Самсонова*

Подписано в печать 02.02.2021. Формат 60×84/16.
Уч.-изд. л. 1,7. Печ. л. 3,63. Тираж 500 экз. Заказ № 522.

Отпечатано в АНО Редакция журнала «МЭСХ»
127412, Москва, ул. Б. Академическая, д. 44, корп. 2, e-mail: t_sams@mail.ru