

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт з курсу: "Тваринництво"
для студентів спец. 8.130102 – "Агрономія",
8.091902 - "Механізація сільського господарства"

*"Ухвалено"
на засіданні кафедри
сільськогосподарського
машинобудування
Протокол №1 від 30.08.98 р.*

КДТУ
2002

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Тваринництво", для студентів спец. 8.130102, 8.091902 / Укл. К.Д. Матвеев, І.М. Осипов, П.Г. Лузан.- Кіровоград: КДТУ,- 2002.- 40 с.

Укладачі:

Матвеев Кузьма Дмитрович - к.т.н., доцент,
Осипов Ігор Миколайович - к.т.н., доцент,
Лузан Петро Григорович, - ст. викладач.

Рецензент: Маткевич Валентин Трохимович - д.с.-г.н., професор

Видання друге, перевидане.

Лабораторна робота №1

Виробничо-технічна характеристика ферм і комплексів, види тваринницьких будівель та їх функціональні зони

Мета роботи: вивчити види ферм, комплексів та об'єднань, їх виробничу направленість і розміри, типові проекти ферм і комплексів, тваринницьких приміщень, ознайомитися з генпланами, внутрішнім плануванням приміщень для утримання різних технологічних груп тварин; вивчити вимоги до майданчика для розміщення будівель і споруд на території ферми.

Обладнання, прилади, інструменти. ТЗН: плакати, фрагменти приміщень, альбоми, діафільми, епідіаскоп, слайди.

Програма і порядок виконання роботи:

1. Вивчити види ферм, комплексів та об'єднань, їх виробничу направленість.
2. Ознайомитись з типовими проектами ферм і комплексів.
3. Ознайомитись з генпланом комплексів, з'ясувати їх зони та номенклатуру приміщень і споруд.
4. Вивчити вимоги, які пред'являються до майданчика ферми, будівель і споруд для утримання тварин.
5. Вивчити санітарні, зооветеринарні, пожежні розриви між будівлями і спорудами.
6. Вивчити внутрішнє планування типових приміщень комплексу та ознайомитись з функціональними зонами та обладнанням приміщення.
7. Скласти звіт.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Тваринницька ферма або комплекс - це спеціалізоване сільськогосподарське підприємство, яке призначене для вирощування худоби, птиці та виробництва продуктів тваринництва. До складу тваринницької ферми входять основні та допоміжні виробничі будівлі та споруди, які розміщені по зонах на єдиному генеральному плані згідно з нормами технологічного проектування і зв'язані зручними комунікаціями на підставі високоефективної системи обслуговування і машинної технології виробництва тваринницької продукції високої якості. До основних виробничих приміщень відносяться споруди і будівлі для утримання тварин: корівники, свинарники, пташники, вівчарники, телятники, родильні відділення та ін.

Допоміжні та підсобні об'єкти забезпечують нормальне функціонування виробництва: споруди для ветобслуговування і лікування

тварин, водопостачання, кормоцехи, силосні, сінажні траншеї і башти, кормові майданчики для зберігання кормів, кормосховища, гноєсховища, майстерні, службові та побутові приміщення тощо.

Сільськогосподарські споруди та приміщення повинні у якомога більше задовольняти функціонально-технологічним, технічним, зооветеринарним, санітарним, економічним та архітектурно-художнім вимогам. Ці вимоги забезпечуються складом і розміром приміщень, параметрами внутрішнього середовища, технологічним та санітарно-технічним обладнанням. Територія ферми зонується, споруди повинні мати архітектурну виразність, міцність, стійкість, довговічність, стабільність експлуатаційних якостей, відповідати умовам протипожежної безпеки.

Класифікація ферм і комплексів. За призначенням ферми поділяються на товарні, племінні і репродуктивні. На товарних фермах виробляють тваринницьку продукцію та сировину: молоко, м'ясо, вовну, яйця та інші; на племінних покращують існуючі та виводять нові породи тварин, а у репродуктивних - розмножують нові цінні і покращенні породи.

За біологічною ознакою утримуваних тварин ферми розрізняють: великої рогатої худоби, свиноферми, вівце-, птахо-, звіроферми тощо.

По виду продукції - комплекси по виробництву молока, яловичини, свинини, баранини, вовни, яєць тощо.

Комплекси - це спеціалізовані ферми за ознакою продукції. Вони спеціалізуються на виконанні окремої частини циклу (дорошування і відгодівля; вирощування, дорошування та відгодівля, виробництво молока). На комплексах прийнята потоково-цехова система організації праці, яка основана на цілорічному ритмічному виробництві продукції для чого передбачають відокремлені цеха, секції і спеціалізовані робочі місця для виконання стадій технологічного процесу за раціональними режимами роботи та відпочинку працівників.

Подальше зростання концентрації виробництва продукції тваринництва супроводжується поглибленою спеціалізацією та створенням великих об'єднань у рамках закінченого циклу на базі головного підприємства і вузькоспеціалізованих комплексів.

Ферми і комплекси будують за типовими проектами відповідно до норм проектування, технологічної схеми виробництва, прийнятої системи утримання тварин, потужності, спеціалізації та зооветеринарних вимог з урахуванням факторів та умов даної зони.

Для створення промислових ферм і комплексів важливими питаннями є вибір і план забудови земельної ділянки, розташування приміщень і споруд в зонах, зелених насаджень, шляхів і майданчиків, границі ділянок і зон.

Генплан ферми розташовують так, щоб лінія рози вітрів відображала особливості проектування і розташування будівель і споруд. Роза вітрів позначається лінією південь-північ або направленням меридіана на північ. Генплан виконується мірилом 1:500, 1:1000, 1:2000. До генплану додається експлікація, де перелічуються всі показані приміщення та об'єкти (рис.1)

Генплан комплексу передбачає розташування приміщень по зонах:

адміністративно-господарська: побутові й адміністративні будівлі, ветсанпропускники, АТС, медпункт, пральня, приміщення для відпочинку працівників;

ветеринарно-санітарна: ветпункт і ізолятор, забійно-санітарний пункт, дезстанція;

виробнича (основного призначення): будівлі та споруди для утримання тварин;

зберігання і приготування кормів: кормоцех, сховища та майданчики для зберігання кормів, траншеї і башти для зберігання силосу, сінажу і комбісилосу;

зона розташування допоміжних, підсобних приміщень: котельня, майстерні, пожежне депо, трансформаторні підстанції, споруди для водозабезпечення, гаражі, майданчики для зберігання паливно-мастильних матеріалів;

зона зберігання, переробки та утилізації гною і відходів виробництва: гноєсховища, споруди для переробки рідкого гною і приготування компостів та обробки відходів виробництва.

Для визначення місця розташування ферми враховують наявність шляхів, пасовищ, вододжерел, відстань від населених пунктів та інші фактори, зокрема рельєф місцевості і розташування житлових і побутових споруд, інших ферм і комплексів. Майданчик повинен знаходитись нижче їх за рельєфом і з підвітряної сторони по відношенню до домінуючих вітрів. розмір ділянки повинен забезпечувати можливість розширення ферм і відповідати нормативам.

Приміщення для утримання тварин розташовують у меридіальному направленні у середній і північних зонах, а у південній зоні - в широтному. Відхилення повздовжньої вісі будівлі допускається до $\pm 30^\circ$. По відношенню до домінуючих вітрів будівлі розташовують торцем або одним з кутів. Відстань між будівлями повинна забезпечувати провітрювання території ферми при природному русі потоку повітря.

Основні виробничі приміщення розміщують на майданчику паралельно, рядами або радіально. Основні і допоміжні споруди розташовують з урахуванням зооветеринарних (табл.1.1) і протипожежних (табл.1.2) інтервалів.

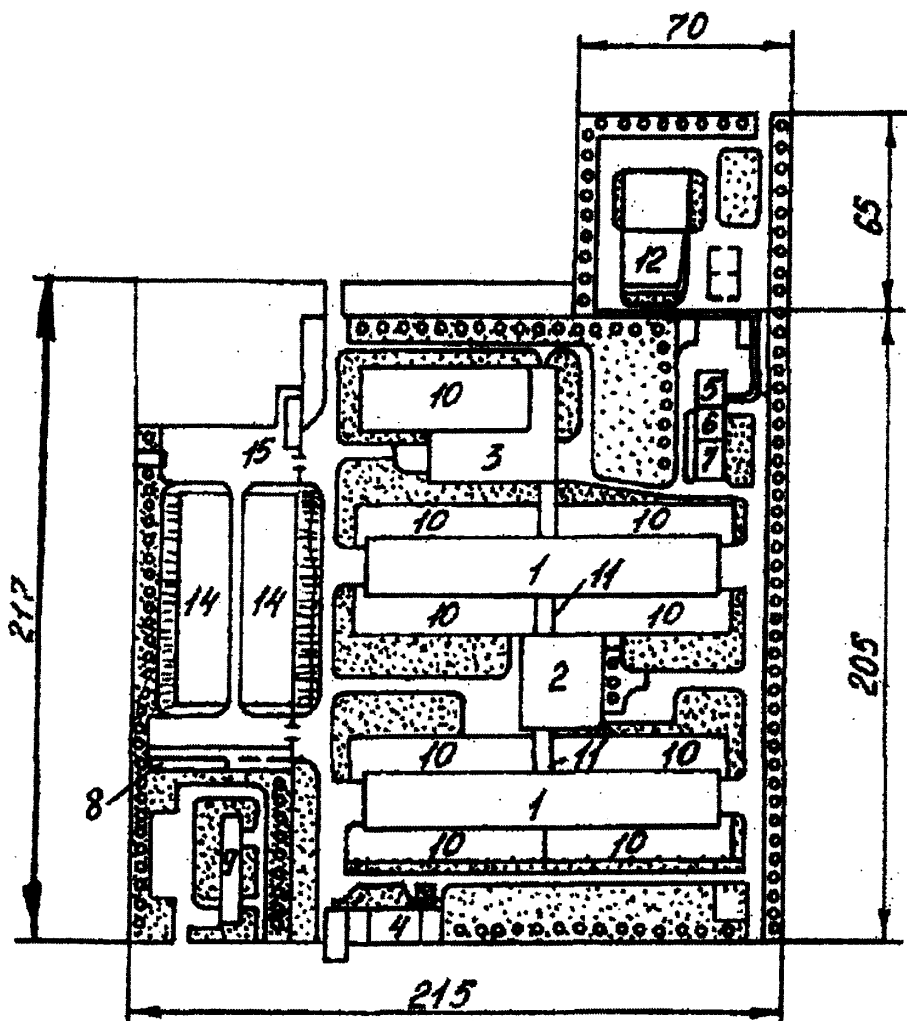


Рис.1. Генеральний план комплексу по виробництву молока на 800 корів (тип проекту 801-314): 1 – корівники; 2 – доїльно-молочний блок; 3 – родильне відділення з профілакторієм для телят; 4 – ветсанпропускники; 5 – ізолятор; 6 – ветамбулаторія; 7 – стаціонар; 8 – гараж; 9 – котельня; 10- вигульні майданчики; 11 – галерея; 12 – гноєсховище; 13 – насосна станція; 14 – сховище для сінажу; 15 – кормоцех

Таблиця 1.1

Зооветеринарні розриви між будівлями, м

Будівлі і споруди	Корівник	Телятник	Свинарник	Вівчарня	Пташник
Корівник	10-30	30	150	150	200
Телятник	30	10-30	150	150	200
Свинарник	150	150	10-30	150	200
Вівчарня	150	150	150	10-30	200
Пташник	200	200	200	200	10-30
Гноєсховище	50	50	50	50	50

Таблиця 1.2

Протипожежні інтервали для приміщень з різною ступеню вогнестійкості, м

Ступінь вогнестійкості	1 і 2	3	4	5
1 і 2	10	12	15	18
3	12	15	18	20
4	15	18	20	25
5	18	20	25	30

Територію виробничого комплексу, ферми відділяють від селітебної зони та інших підприємств захисними смугами плодових і лісових насаджень.

До приміщень незалежно від кліматичних умов встановлюються такі зоотехнічні вимоги:

- взимку в них повинно бути сухо і тепло у відповідності з вимогами до мікроклімату тваринницьких приміщень;

- природне і штучне освітлення повинне відповідати встановленим вимогам;

- внутрішнє планування повинне враховувати зручне розміщення тварин і технічних засобів, нормальні умови для обслуговування та можливість швидкої евакуації тварин;

- стіни приміщення повинні мати низьку теплопровідність, повітрепроникнення, бути вологостійкими;

- підлога повинна бути вологостійкою, теплою, нековзкою, міцною, піддаватися зручному очищенню;

- покрівля приміщення повинна бути стійкою до атмосферних і шкідливих дій повітря, добре відводити атмосферні опади, мати малу теплопровідність;

- ворота, двері і тамбури призначені не тільки для входу і виходу тварин, доставки кормів, видалення гною, але і для забезпечення огорожі приміщень, через які витрачається тепло, – вони повинні бути утепленими, щільними, завжди справними, захищати приміщення від проникнення холодного повітря і відкриватись на зовнішню сторону – дозволяти швидко виводити тварин, вільно заїжджати транспорту, перешкоджати затіканню води у приміщення.

У приміщенні в залежності від розташування тварин та технологічного обладнання враховують такі функціональні зони: стійла, годівниці, кормові проходи, канали з засобами для прибирання гною, гнойові проходи, розташування поїлок, доїльних установок, службові проходи, проходи між боксами, бокси для годування і відпочинку тварин. Розрізняють повздовжнє і поперечне розташування стійл. Повздовжнє планування краще і забезпечує наскрізний рух транспортних засобів.

Сстійла та зони для утримання тварин і птиці конструктивно відрізняються одне від одного залежно від призначення та системи утримання, вони можуть бути групові та індивідуальні, для отелення, боксового і прив'язного утримання корів, кліткового та підлогового утримання птиці тощо.

Зміст звіту

1. У звіті коротко викласти основні поняття про тваринницькі ферми, комплекси та об'єднання; представити загальну будову ферм, типові проекти та об'ємно–планувальне рішення комплексів.

2. Описати вимоги: до виробничої ділянки ферми, санітарні, ветеринарні та протипожежні до розривів між приміщеннями і спорудами.

3. Охарактеризувати функціональні зони ферми і приміщень, представити генплан комплексу.

4. Привести зоотехнічні вимоги до приміщення для утримання тварин і його елементів.

Література [3], [10], [14].

Лабораторна робота № 2

Зоогігієнічний контроль мікроклімату в тваринницьких приміщеннях

Мета роботи: вивчити зоогігієнічні та санітарні вимоги по забезпеченню оптимального мікроклімату в тваринницьких приміщеннях, обладнання, вимірювальні прилади та методи контролю фізико-біологічних, хімічних та механічних факторів середовища.

Обладнання, прилади, інструменти, ТЗН: вимірювальні прилади для визначення температури, вологості, газового складу і забруднення повітря, освітлення, шуму та швидкості руху повітряного потоку, схема енергетичного балансу тваринницького приміщення, таблиці і вимоги до мікроклімату в тваринницьких приміщеннях.

Програма і порядок виконання роботи:

1. Вивчити поняття про тваринне середовище, клімат і мікроклімат, фактори середовища, які впливають на фізіологічний стан тварин і їх продуктивність.
2. Ознайомитися з зоогігієнічними та санітарними вимогами по забезпеченню оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях і обладнання для створення мікроклімату.
3. Вивчити вимірювальні прилади та методи контролю фізико-біологічних, хімічних та механічних факторів середовища.
4. Провести вимірювання показників мікроклімату.
5. Скласти звіт.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Повітряне середовище – це комплекс фізичних, хімічних, біологічних та механічних факторів, які впливають на фізіологічний стан тварин, продуктивність, відтворення і стан їх здоров'я.

Серед факторів повітряного середовища впливове значення мають такі властивості повітря: температура, вологість, швидкість руху повітря, атмосферний рух повітря, атмосферний тиск, сонячна радіація, іонізація повітря. Ці фактори знаходяться у динамічному стані, постійно змінюються, від стану цих і деяких інших факторів залежить характер погоди, клімат регіону та мікроклімат у тваринницьких приміщеннях.

В умовах промислового виробництва тваринницької продукції для підтримання високої продуктивності тварин і птиці необхідно виконувати встановлені вимоги і правила зоогігієни і санітарії, щоб забезпечити оптимальні умови мікроклімату, які відповідають нормальній терморегуляції і фізіологічному стану тварин.

Мікрокліматом називається клімат обмеженого простору (наприклад корівника), який включає сукупний вплив таких основних факторів середовища: температури, вологості, швидкості руху і охолоджуючої спроможності повітря, освітлення, атмосферного тиску, іонізації, рівня шуму, вмісту механічних часток і мікроорганізмів та збудників хвороб в повітрі, газового складу повітря, хімічних факторів забруднення середовища.

Формування мікроклімату приміщень для тварин залежить від місцевого клімату, часу, сезону, конструкції споруди, рівня повітрообміну, щільності розміщення, видового та вікового стану тварин тощо.

Оптимальні характеристики мікроклімату для різних тварин визначені в документах "Норми технологічного проектування ферм ВРХ, свинарських, звіроводчих, вівчарських, птахівничих та ін.". Наприклад, нормами технологічного проектування ферм ВРХ НТП-СХ-1-72 передбачаються такі параметри:

- норми температури і відносної вологості внутрішнього повітря приміщення;
- норми швидкості повітря;
- максимально допустимі концентрації газів;
- норми освітлення.

Для підтримання необхідного мікроклімату здійснюють періодичний контроль за його станом вимірювальними приладами і забезпечують вентиляцію, освітлення і підігрівання повітря.

Температура повітря – один з фізичних факторів зовнішнього середовища, який впливає на здоров'я і фізіологічний стан тварин і птиці, особливо на їх терморегуляцію. Порушення теплової рівноваги між зовнішнім середовищем і організмом тварини приводить до зниження дихання і схильності до інфекційних захворювань, негативну дію на тварин створює висока і низька температура, різні коливання її на протязі доби сприймаються тваринами як стрес.

Рекомендовані оптимальні температурні режими для різних тварин приведені в табл. 2.1.

Тепловий баланс приміщення складається:

$$Q_{\text{т}} + \sum Q_{\text{доб}} = \sum Q_{\text{буд}} + Q_{\text{вид}} + Q_{\text{вип}} ,$$

де $Q_{\text{т}}$ - тепло, яке виділяють тварини;

$\sum Q_{\text{доб}}$ - сумарна кількість тепла, яку отримують від теплових приладів, підстилки, опалювальних приладів та інших джерел;

$\sum Q_{\text{буд}}$ - сумарні втрати тепла через будівлі;

$Q_{\text{вид}}$ - кількість тепла, яке виділяється з повітрям при вентиляції;

$Q_{\text{вип}}$ - випадкові втрати.

При зниженні температури у холодний період року і створення оптимального теплозабезпечення приміщення повітря при вентиляції підігрівають теплогенераторами. Кількість додаткового тепла для підігрівання зовнішнього повітря визначають за формулою:

$$Q_{\text{доб}} = L \cdot C (t_{\text{в}} - t_{\text{з}})$$

де L - кількість приточного повітря, м³/год;
 C - питома теплоємність повітря (0,31 ккал/м³);
 $t_{\text{в}}, t_{\text{з}}$ - температура допустима в приміщенні і зовнішнього повітря, °С.

Таблиця 2.1

Вимоги до температури в тваринницьких приміщеннях

Вид тварин і птиці	Оптимальна температура повітря в приміщеннях, °С	Допустиме короточасне зниження температури, °С	Максимально допустиме підвищення температури, °С.
Поросята до 6 діб	31 – 35	21	35
—II— 14 —II—	29 – 32	21	35
—II— 21 —II—	26 – 29	21	33
—II— 28 —II—	23 – 26	18	33
Від’ємні поросята	18 – 24	12	30
Свині на відгодівлі	12 – 24	7	25
Матки холості і супоросні	10 – 24	7	30
Телята	10 – 20	3	30
Молодняк ВРХ на відгодівлі	10 – 20	3	30
Корови	0 – 22	5	30
Кури, індики	10 – 20	8	30
Курчата, качата, дні			
1...30	22 – 35	20	35
30...60	22 – 19	15	30
60..210	12 – 19	8	30

Слід відзначити, що 85 – 90% тепла втрачається при вентиляванні приміщень. Для використання тепла забрудненого повітря проєктують теплообмінники–рекуператори (труба в трубі).

В осінньо–зимовий період для качат, курчат, цесарят, гусят, поросят, телят, ягнят треба передбачати обладнання для локального обігрівання:

інфрачервоне та ультрафіолетове опромінювання типу НКЗК–220, електробрудери, електрообігрівачі підлоги, панелі, мати, коврики.

Мікроклімат може створюватися вентиляцією калориферами, теплогенераторами, кондиціонерами, ультрафіолетовими та інфрачервоними лампами, тощо.

Температура повітря у приміщеннях контролюється термометрами (ртутні спиртові, електричні, максимальні, мінімальні та комбіновані) та термографами (М–16А). Для контролю температури в тваринницьких приміщеннях використовують електротермометри ЄА–2М, ЕТП–М з мікротермісторами МТ–54. Електротермометри ЕТП–М вимірюють температуру повітря, поверхні і огорожі, технологічного обладнання. Самозаписуючі прилади (термографи) використовують для визначення коливання температури на протязі дня, доби, тижня. Зміна температури реєструється в межах $-45^{\circ}\text{C} \dots +45^{\circ}\text{C}$.

Вологість повітря. Допустима відносна вологість в корівниках прив'язного і безприв'язного утримання ВРХ – 85%, телятниках – 75%, доїльних залах – 80%, пташниках – 70%. Вологість повітря визначають статичними (ПБ–1А, ПБ–1Б, ПБУ, ПС–14) та аспіраційними (МВ–4М) психрометрами, гігрометрами (МВ–1, М–39, М–68), гігрографами (М–21, М–21А), баротермогігрометрами (БМ–2).

Швидкість руху повітря. В тваринницьких приміщеннях повітря рухається нерівномірно і безперервно. Невеликий рух повітря при температурі $10 - 27^{\circ}\text{C}$ з швидкістю 2 -3 м/с не створює помітного впливу. В зимовий період швидкість руху повітря не повинна перевищувати 0,3 м/с. Влітку тварини не сприймають протяги до 4–5 м/с. Швидкість руху повітря визначають крильчастими ручними анемометрами АСО–3 (0,3–5 м/с), термоанемометрами ЄА–2М (кататермометри) і чашковими анемометрами МС–13 та М–61 (1–20 м/с).

Освітлення приміщення. Добре освітлення здійснює благотворну дію і забезпечує правильну регуляцію життєвої функції організму, а також є важливим фактором профілактики ряду захворювань тварин і птиці, що підвищує їх продуктивність.

Природне освітлення нормується двома способами: геометричним і світлотехнічним. Геометричний спосіб нормування (світловий коефіцієнт, СК) встановлює відношення площі вікон до площі підлоги. У приміщеннях для утримання корів, нетелів, молодняку СК нормується: 1:10...1:15; для відгодівельного молодняку ВРХ – 1:20...1:30; для родового відділення 1:10...1:15; свиней на відгодівлі – 1:20; свиней (молодняк, свиноматки, реммолодняк) – 1:10; птиці – 1:12...1:18; бройлерів – 1:20; інкубаторію – 1:15...1:20.

Світлотехнічний спосіб нормування встановлює відношення горизонтального освітлення у визначеному місці приміщення до горизонтального освітлення поза межами приміщення, яке освітлюється світлом небозводу:

$$KEO = \frac{E_{\text{вн}} \cdot 100\%}{E_{\text{зов}}}$$

Для утримання корів, нетелів, молодняку, телят КЕО нормується в межах 0,8...1,0%; відгодівельного молодняку ВРХ – 0,4...0,5; свиней на відгодівлі – 0,5...0,6; свиней інших груп – 1,2; птиці – 1,5; інкубаторів – 0,5...2,0%.

Для контролю освітлення приміщень використовують люксметри Ю–16, Ю–17, ЛМ – 3.

Забруднення повітря утворюється мікробами (мікроорганізмами), механічними частками і газами. Для контролю забруднення повітря використовують вимірювальний прилад Кротова, склянку Дрекслея або чашки Петрі (для визначення бактеріального обсіменіння повітря), механічні фільтри, універсальні газоаналізатори УГ–2 (для визначення вмісту газів). Вміст вуглекислого газу допускається в межах 0,15...0,25%, аміаку – 10...20%, сірководню – 5...10%, окислу вуглецю – 5...20 мг/м³.

Рівень шуму вимірюють шумометром Ш–3М з межами вимірювання 25...130 дБ. В приміщеннях для утримання тварин рівень шуму допускається до 79 дБ.

Практична частина

1. Вивчити роль основних складових факторів мікроклімату: температури, вологості, швидкості руху повітря, освітлення, забруднення і шуму.

2. Ознайомитися з методами контролю показників мікроклімату.

3. Скласти схему теплового балансу тваринницького приміщення.

4. За допомогою приладів провести контроль і визначити температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря.

5. Розрахувати освітлення приміщення геометричним і світлотехнічним способами:

- визначити площу підлоги і вікон приміщення

$$S = a \cdot b$$

де a і b – довжина і ширина підлоги або вікон (виконується вимірюванням), м.

- визначити світловий коефіцієнт (СК).

$$CK = \frac{S_{oc.в.}}{S_n} 100\%,$$

де $S_{oc.в.}$ і S_n – відповідно площа вікон і підлоги.

- провести контроль освітлення приладом і визначити коефіцієнт освітлення (КЕО):

$$KEO = \frac{E_{вн} \cdot 100\%}{E_{зов}}$$

де $E_{вн}$, $E_{зов}$ – освітлення місця з внутрішньої сторони приміщення і поза межами приміщення від небозводу, лк.

Зміст звіту

1. Теоретичні відомості про мікроклімат і його вплив на здоров'я і фізіологічний стан тварин.
2. Привести основні зоогігієнічні вимоги до мікроклімату в тваринницьких приміщеннях та прилади для контролю його факторів.
3. Оформити звіт і результати дослідження.

Контрольні питання

1. Питання про мікроклімат.
 2. Роль основних складових мікроклімату та їх характеристика.
 3. Способи забезпечення оптимальних умов мікроклімату.
 4. Прилади для вимірювання основних факторів мікроклімату.
- Література [1], [2], [9], [12].

Лабораторна робота №3

Корми. Класифікація і характеристика кормів, оцінка поживності і основні положення нормованої годівлі тварин

Мета роботи: ознайомитися з класифікацією і характеристикою кормів, їх поживністю та годуванням тварин; засвоїти поняття про кормову норму і раціон, структуру раціону та нормоване годування тварин.

Обладнання, прилади, інструменти, ТЗН: стенд групи кормів, плакати, таблиці, методичні вказівки.

Програма і порядок виконання роботи

1. Вивчити класифікацію і характеристику кормів.
2. Ознайомитися з основами теорії регуляції вільного вживання кормів і оцінкою їх поживності.

3. Засвоїти нормоване годування тварин і складання раціону.
4. Скласти звіт.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Класифікація і характеристика кормів. Кормами називають продукти рослинного та тваринного походження, а також хіміко-біологічного синтезу, які придатні для споживання сільськогосподарськими тваринами. Універсальних кормів, придатних для всіх тварин у природі не існує. Для одержання високої продуктивності необхідно в основному 25–30 елементів, інші вживаються як супутні. Любий корм складається з сухої речовини і води. Суха речовина включає органічну і мінеральну речовину: органічні вітаміни, білки, аміди, вуглеводи, жири; мінеральні – кальцій, фосфор, магній, калій, натрій, хлор, сірку, залізо, марганець, йод, мідь, кобальт та ін.

Корми поділяють за енергетичною цінністю:

- на об'ємні (в 1 кг маси міститься 0,6 кормових одиниць і менше: солома, м'якина, рідкі корми)
- концентровані (в 1 кг маси міститься більше 0,6 КО).

За походженням:

- корми рослинного походження і соковиті (зелені, силос, сінаж, коренеплоди, бахчеві і ін.); грубі (сіно, солома, м'якина, гілковий корм); концентровані (зернові, макуха, шрот, борошно, тощо);
- корми тваринного походження (продукти переробки тваринницької і рибної продукції: молоко, яйця, м'ясо-кісткове і рибне борошно, м'ясо і ін.);
- відходи технічного виробництва (спиртового, цукрового, масложирового і ін.);
- харчові відходи;
- біологічно активні добавки (вітамінні, ферменти і гормональні препарати);
- мінеральні корми.
- синтетичні препарати (мочевина, дріжджі і ін.);
- комбікорми і кормосуміші.

Білково-вітамінні добавки /БВД/ – суміш білкових кормів, які збагачуються вітамінами, використовуються для балансування раціонів по протеїну, амінокислотах і вітамінах.

Білково-вітамінні – мінеральні добавки /БВД/ на відміну від БМВД включають крім білкових компонентів і вітамінних препаратів солі макро– та мікроелементів.

Незалежно від виду кормів і їх призначення всі вони повинні відповідати таким основним вимогам:

- вмішувати максимальну кількість поживних речовин, допускати мінімальну кількість шкідливих та отруйних речовин;
- мати привабливий зовнішній вигляд, відповідати кольору і запаху, які характерні для звичайного корму без ознак псування;
- мати високі смакові якості і добру поїдаємість, бути придатними для тривалого зберігання в консервованому або натуральному вигляді.

Якість кормів визначається шляхом зоотехнічної оцінки. Основні показники оцінки якості кормів: доброякісність та хімічний склад. Доброякісність кормів встановлюється за органолептичними ознаками: кольором, запахом, смаком, а також за наявністю шкідливих і отруйних сумішок, зараженістю плісінню, амбарними шкідниками і рядом інших ознак. Хімічний склад кормів визначають в спеціальних агрохімічних лабораторіях, які встановлюють відповідність їх стандартам.

Перетравність кормів. Оцінка споживання. Основи нормування годівлі. Під поживністю корму розуміють його властивості задовольняти потребу тварин у їжі як джерелу енергії, матеріалу для утворення нових тканин, виробництва продукції і відкладення резервних речовин.

Поживність корму встановлюється шляхом визначення його хімічного складу, ступеню перетравності і засвоєння поживних речовин та впливу їх на фізіологічний стан та продуктивність.

Перетравність корму визначається за різницею між поживними речовинами, прийнятими з кормом і виділеними з організму. Чим вища перетравність корму, тим більша його поживна цінність.

Повноцінність годування означає оптимальне поєднання в кормах раціону всіх поживних речовин – енергії, білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів, ферментів та інших біологічно активних речовин, тобто повна збалансованість годування згідно з потребами тварин.

На підставі вивчення потреб тварин в поживних речовинах науковими установами розроблені норми їх годування.

Нормою годування називають кількість поживних речовин, яких необхідно для забезпечення потреби тварини для підтримання життєдіяльності організму, розвитку і одержання необхідної продукції доброї якості.

Потреба в кормах регулюється в основному нервовою системою і комплексом рефлексів. Існує три теорії регуляції вільної потреби корму: термостатична, глюкостатична та ліпостатична. Вони ґрунтуються на підставі, що критичні сигнали регуляції режиму потреби корму виникає при взаємодії будь якого з факторів: зміни температури тіла, концентрації глюкози в крові або

жирових резервів в тілі. Для жуйних тварин це проявляється комплексною їх дією.

За **кормову одиницю** прийнята поживність 1 кг сухого вівса, яка еквівалентна 1414 ккал (5920,4 КДж) енергії жирівідділення, що дорівнює відкладенню у вола на відгодівлі 150 г жиру. Але цей показник не універсальний і характерний для тварин на відгодівлі. Зараз цей показник доповнюється енергетичною кормовою одиницею /ЕКО/, яка відображає енергетичну потребу тварин в обмінній енергії 2500 ккал (10467 кДж).

Протеїнову поживність корму оцінюють за кількістю вологого та перетравного протеїну у 1 кг корму, а також по вмісту перетравного протеїну з розрахунку 1 кормова одиниця корму і раціону. Для жуйних тварин враховується перетравний та вологий протеїн, для свиней і птиці – тільки перетравний протеїн. На підставі норм годування, планових показників, забезпеченості господарства кормами та їх якості складають раціони.

Кормовим раціоном називають набір кормів різних груп, які відповідають за поживністю визначену норму годування і забезпечують фізіологічну потребу тварин в поживних речовинах з урахуванням запланованого рівня продуктивності. Раціон може бути добовим, місячним та сезонним.

Раціони повинні відповідати таким вимогам:

- за поживністю відповідати нормам годування і біологічним особливостям виду тварин, мати речовини, які позитивно впливають на процес травлення;
- відповідати асортименту і достатньому об'єму;
- економно витрачати корми і більше використовувати дешеві і наявні корми у господарстві.

Раціон, який повністю задовольняє добову потребу тварин в поживних і біологічно активних речовинах і складається з доброякісних кормів, називають доброцінним або збалансованим. У практиці годівлі тварин розпізнають: структуру раціону, тип годування, рівень енергетичної годівлі, рівень протеїнової годівлі, витрати корму, оплату кормів та ін.

З урахуванням цих вимог розробляється структура раціону, яка характеризується співвідношенням грубих, соковитих і концентрованих кормів і виражається в процентах від енергетичної поживності.

Структура раціону. Структура раціону залежить від типу годівлі. Тип годівлі – це співвідношення основних груп або видів кормів, які вживаються тваринами за зимовий період або за рік. Так, якщо доля концентратів в раціоні складає не більше 10%, то це об'ємний тип годівлі, 50% і більше – концентратний. Між цими крайніми типами розрізняють напівконцентратний і малоконцентратний типи.

Крім кількості концентратів, при визначенні типу годівлі враховують також співвідношення об'ємних кормів (грубі, соковиті, коренеплоди). У практиці годівлі тварин в господарствах України найбільш поширені концентратно–силосно–коренеплодний, концентратно–сінажно–коренеплодний, концентратно–силосний, силосно–концентратний, сінажно–силосний, силосо–коренеплодний, силосо–сінний, жомовий, тощо.

Кількість перетравного протеїну в розрахунку на одиницю енергії або на 1 кг сухої речовини корму називають рівнем протеїнової годівлі.

Витрати корму визначаються як кількість одиниць енергії раціону, що витрачається на отримання одиниці продукції.

Оплата корму визначається співвідношенням кількості виробленої продукції до витраченої сухої речовини або енергії раціону.

Зміст звіту

1. Привести коротку класифікацію і характеристику кормів, перетравність кормів, оцінку споживання та основи нормування годівлі.

2. Описати вимоги, які пред'являють до кормів і раціонів, і показники оцінки їх якості.

3. Скласти раціон для окремої технологічної групи тварин по завданню викладача, користуючись таблицями методичних рекомендацій.

Контрольні питання

1. Класифікація кормів і їх характеристика.
2. Вимоги до кормів і раціону.
3. Як визначається поживність кормів.
4. Що таке кормова одиниця і ЕКО.
5. Поняття про раціон, структуру раціону і типи годівлі.
6. Методика складання добового раціону.

Література [5], [6], [7], [8], [15], [18].

Лабораторна робота № 4

Технологія заготівлі і визначення якості сінажу

Мета роботи: вивчити особливості консервування кормів, агротехнічні вимоги до заготівлі сінажу, показники визначення якості сінажу за бальною системою, методику складання паспорта якості корму.

Обладнання, прилади, інструменти, ТЗН: плакати, таблиці, зразки сінажу, ваги, РН-метричний прилад для визначення кислотності сінажу.

Програма і порядок виконання роботи:

1. Ознайомитися з характеристикою консервованого корму (сінажем) і його особливостю.
2. Вивчити агротехнічні вимоги до заготівлі сінажу.

3. Вивчити технологію заготівлі сінажу та показники і методи визначення його якості, скласти паспорт якості і привести результати досліджень якості сінажу.

4. Скласти звіт.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Сінаж – консервований корм високої якості, по класифікації займає проміжне місце між силосом і сіном. В 1 кг сінажу міститься 0,33-0,4 кормових одиниць, 40–60% сухої речовини, 1,2% жиру, до 15% клітчатки, 30–60 мг каротину, 50–70 г перетравного протеїну.

Сінаж – це прісний корм з РН 4,8–5,5 в якому майже повністю зберігається цукор. Він зберігає свої поживні якості не за рахунок кислого середовища, а за рахунок його фізіологічної сухості (вологість 45–50%). В сінажі повністю зберігаються найбільш поживні частини рослин – листя і суцвіття, що робить його більш цінним кормом у порівнянні з сіном.

Для заготівлі сінажу можна використовувати всі трави незалежно від їх силосуємості. Технологія заготівлі сінажу в залежності від зони передбачає такі операції:

- скошування трав в покоси або валки;
- ворущіння, згрібання у валки;
- плющення з утворенням валка;
- скошування з одночасним плющенням;
- підбирання з подрібненням пров'яленої маси і завантаження її в транспортні засоби;
- транспортування маси і її вивантажування в сховища;
- розрівнювання, ущільнення;
- герметизація.

Агрозоотехнічні вимоги. Скошена маса трав і валків не повинна перевищувати 5 кг на 1 погонний метр, а ширина – 1,2–1,5 м. Оптимальними строками скошування за фазами розвитку культур є:

- для бобових: від початку бутонізації до початку цвітіння;
- для злакових: від початку колосіння до кінця колосіння;
- для бобово-злакових сумішей: початок бутонізації бобових трав.

Тривалість скошування не повинна перевищувати 10 днів; кращі години для скошування – години ранку. Висота зрізання трав природних сінокосів повинна бути 4–4,5 см, трав на луках, сіяних однорічних та багаторічних трав 8–9 см, отави 6–7 см.

Плющення. Взагалі обов'язковому плющенню підлягають бобові трави та бобово-злакові суміші. Цю операцію виконують одночасно з скошуванням. Частково або повністю розплющених рослин повинно бути не менше 90% від загальної маси.

Пров'ялювання. В залежності від кліматичних та погодних умов пров'ялюють від 2 до 48 годин. В покосах трава пров'ялюється до вологості 60–70%, в валках – до 60–65%.

Підбирання, подрібнення, завантажування. Рослинну масу з валків підбирають, коли вологість її знижується до 55–60% у південних степових районах і до 50–55% – в інших районах. Кількість непідбраної трави (механічні втрати) не повинні перевищувати 1%. Довжина подрібнених часток при закладанні в башти не повинна перевищувати 2–3 см (не менше 75%), в траншеї – до 7 см. Транспортні засоби при перевезенні подрібненої маси повинні мати нарощені борти, втрати при завантажуванні не повинні перевищувати 1%.

Закладання маси на зберігання. Оптимальна тривалість закладання сінажу в траншеї повинна складати не більше 4 днів, башти – не більше 3–4 днів. Ущільнення маси проводиться в траншеях безперервно. Якщо при заготівлі відбувається перерва, то сховища герметизують свіже скошеною травою шаром 20–30 см, або полімерною плівкою.

Температура внутрішнього шару при заповненні траншей не повинна перевищувати 37°C, якщо вона збільшується, підсилюють трамбування (об'єм маси 450–550 кг/м³). Не допускається забруднення маси паливно-мастильними матеріалами, ґрунтом та іншими матеріалами.

Для сінажування придатні тільки облицьовані траншеї, які не пропускають повітря. Сінажну масу зверху вкривають шаром подрібненої зеленої маси товщиною 50 см, яка багата цукрами, після чого вкривають поліетиленовою плівкою, засипають ґрунтом краї, щоб повітря не проходило, плівку посипають негашеним вапном (0,5–1 см) та зверху тирсою, торфом або землею 10–15 см. Сінаж готовий до згодовування через 10–15 днів після закладання, з відкритого сховища сінаж вибирають шаром не менше 0,5 м за добу по всій площі поперечного перерізу сховища.

Таблиця 4.1

Показники визначення якості сінажу за бальною системою

Показники	Оцінка якості, бали	Показники	Оцінка якості, бали
1	2	3	4
Колір:		Вміст кислот, %	
зелений, жовто-зелений, зеленувато-коричньоватий	5	Молочної	
жовтий, буруватий	3	70 і більше	10
темно-бурий	1	60–69	9

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
Запах:		50 –59	7
фруктовий	5	40 –49	5
житнього хліба	3	30 – 39	3
горілого цукру	1	до 29	0
оцтової кислоти	0	масляної	
Вміст каротину в 1 кг, мг:		до 2	0
40 і більше	5	2,1 – 5	-1
30 – 39	4	5,1 –10	-3
20 – 29	3	10,1 – 20	-6
10 –19	2	більше 20,1	-10
до 10	0		

Сінаж доброї якості має буро–зелений колір і міцний фруктовий запах. В залежності від кількості балів сінаж ділять за показниками (табл.1) на 3 класи (табл.4.2). Якщо сумарна кількість балів за всіма показниками складає 20–25, то якість сінажу дуже висока, 15–19 – висока, 10–14 – задовільна, 5–9 – низька і менше 5 – дуже низька.

Для складання середнього зразка (масою 1,5 кг) від кожної проби відбирають масу 0,17–1 кг в пакет і додають у рівних пропорціях хлороформ і толуол. Заповнюють паспорт (табл.4.4) у двох примірниках (один вкладають в пакет, другий – прив'язують). Дослідження показників якості сінажу проводяться в агрохімічній лабораторії і оформляється у вигляді документу результатів дослідження.

Таблиця 4.2

Оцінка якості сінажу

Показники	Характеристика і норма для класу		
	1	2	3
1	2	3	4
<i>Вміст сирого протеїну у сухій речовині, % – не менше:</i>			
бобові	15	13	11
бобово–злакові	13	11	9
злакові	12	10	8
<i>Вміст сирової клітчатки у сухій речовині, % – не більше</i>	29	32	35

Продовження табл. 4.2

1	2	3	4
<i>Вміст сирової золи у сухій речовині, % – не більше</i>	12	14	15
<i>Вміст каротину в 1 кг сухої речовини, мг – не менше</i>	55	40	30
<i>Масова доля вільної і зв'язаної масляної кислоти в кормі, % – не більше</i>	не допускається	0,1	0,2
<i>Запах</i>	Ароматичний	Фруктовий	Ароматно–фруктовий допускається слабкий запах меду або житнього хліба
<i>Колір</i>	Сірувато–зелений, жовто–зелений		Сірувато–зелений, жовто–зелений, світло–коричневий, світло–бурий

Примітка: Сінаж з неприємним запахом гною або пліснявий відноситься до категорії браку. Використання його вирішує зооветслужба.

Проби у трьох повторях для визначення якості відбирають буром на відстані 5 м від торцевої стіни і в середині траншеї на всю глибину і складають середній зразок (табл.4.3).

Таблиця 4.3

Розподілення маси проб для складання середнього зразка, кг		
Ширина траншеї, м	Місце взяття проб	
	Середина траншеї по ширині	На відстані 0,5–1 м від однієї з стін
6	1,16	0,34
12	1,24	0,26
15	1,29	0,21
18	1,33	0,17

Паспорт якості

Господарство, район, область _____
 Вид корма _____
 Кормова культура _____
 Фаза вегетації в період збирання _____
 Номер укошу _____ Рік урожаю _____
 Тип сховища _____ Ємність, м³ _____
 Маса сінажу, т _____ Маса доданої соломи, т _____
 Дата початку завантаження _____
 Дата закінчення завантаження _____
 Дата відбору проби на аналіз _____
 Відповідальний за відбирання проб _____

Результати дослідження

Органолептична оцінка: колір _____, запах _____,
 структура _____, наявність плісені _____, РН _____.
 Масова доля органічних кислот: молочна, % ____, оцтова, % ____, масляна ____%
 Масова доля у сухій речовині: сирого протеїну, % _____,
 сирій клітковини, % _____, сирій золи, % _____

Вміст каротину у сухій речовині, мг/кг _____

Клас якості _____

Завідувач лабораторії _____

« ____ » _____ 200 ____ р.

Зміст звіту

1. Характеристика і технологія заготівлі сінажу.
2. Агрозоотехнічні вимоги до заготівлі сінажу.
3. Показники оцінки якості, паспорт якості. Методика дослідження якості сінажу.

Контрольні питання

1. Характеристика і технологія заготівлі сінажу.
2. Агрозоотехнічні вимоги до заготівлі сінажу.
3. Оцінка і визначення якості сінажу.

Література [8], [13], [15].

Лабораторна робота № 5

Технологія приготування і оцінка якості трав'яного борошна.

Мета роботи: вивчити характеристику і особливості технології приготування трав'яного борошна, агрозоотехнічні вимоги до приготування його, зберігання.

Обладнання, прилади, інструменти і ТЗН: плакати, таблиці, зразки трав'яного борошна у розсипному вигляді, гранулах, брикетах.

Програма і порядок виконання роботи:

1. Вивчити характеристику і технологію приготування трав'яного борошна.
2. Ознайомитися з агрозоотехнічними вимогами і стандартами до приготування трав'яного борошна.
3. Засвоїти систему машин для приготування трав'яного борошна.
4. Скласти звіт.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Зелена маса трав багата повноцінним протеїном, вітамінами та іншими біологічно важливими для організму тварин речовинами. Штучно висушену і подрібнену масу трави називають трав'яним борошном.

Трав'яне борошно – це якісно новий корм, який значно ближче стоїть за кормовими показниками до свіжого зеленого пасовищного корму чим сіно. Штучне сушіння трав і приготування з них борошна дозволяє повністю запобігти втрат поживних речовин корму. В 1 кг трав'яного борошна міститься 140-160 г перетравного протеїну і 200-300 мг каротину.

Агрозоотехнічні вимоги і норми якісних показників регламентуються ГОСТ 18691-73 "Борошно трав'яне" (табл. 5.1).

Виробництво рослинної сировини для приготування трав'яного борошна базується на зеленому конвейєрі з використанням бобових багаторічних і однорічних трав, їх сумішей з злаковими підукісних та поживних культур, трав природних кормових угідь, червоної моркви з гичкою і гички коренеплодів, які можуть забезпечувати надходження зеленої маси на протязі 120...150 днів з розрахунку 4,5...5 т зеленої маси на 1 т трав'яного борошна.

Для виробництва трав'яного борошна краще використовувати культури, які можуть давати декілька урожаїв зеленої маси за вегетаційний період.

В кожному господарстві розробляють окремий зелений конвейєр для виробництва запланованого об'єму трав'яного борошна з конкретним набором культур, строків сівби і збирання, площі і урожайності.

Таблиця 5.1

Характеристика і нормативи на трав'яне борошно за класами

Показники	Клас				
	1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд	Однорідна маса без сторонніх домішок і пліснявих грибів				
Колір	темно-зелений			зелений	
Запах	специфічний трав'яного борошна без стороннього запаху			відповідний трав'яному борошну і не затхлий	
Вміст каротину не менше, мг в 1 кг трав'яного борошна	230	180	150	120	80
Вміст сирого протеїну, не менше, %	20	16	15	14	12
Вміст клітчатки, не менше, %	22	24	27	30	35
Міцність гранул, не менше, %	95	90	90	85	80
Вміст води, %:	Для всіх класів				
розсипне борошно					
гранули	8...12				
Розмір гранул, мм:	10...14				
діаметр					
довжина	15...25				
Крупність розмелу (залишки з діаметром 3 мм) – не більше, %	10				
Вміст піску – не більше, %	1				
Наявність метало-магнітної суміші, - не більше, %:					
– з негострими краями розміром до 2 мм	3				
– з гострими краями розміром більше 2 мм	Не допускається				

Агрозоотехнічні вимоги. Траву слід збирати в період найбільшого вмісту в рослинах поживних речовин: багаторічні бобові трави – у фазі бутонізації, злакові – на початку колосіння.

До скошування та подрібнення трав пред'являють такі вимоги:

- висота зрізання стебел повинна бути не більше 5...7 см;
- загальні втрати зеленої маси не повинні перевищувати 0,5 %;
- максимальний час від скошування рослин до їх сушіння не повинен перевищувати 2...3 год., так як рослинна маса в купах само зігрівається, що призводить до руйнування поживних речовин і вітамінів;
- частки подрібненої маси довжиною 10...30 мм повинні складати не менше 80 %, максимальний розмір часток не повинен перевищувати 110 мм.

Ступінь подрібнення сировини впливає на продуктивність сушарки, енергомісткість, ущільнення і кормові якості брикетів. Штучне обезводнювання зелених кормів виконується високотемпературними пневмобарабанными сушарками АВМ-0,65, АВМ-1,5, АВМ-3, СБ-1,5 та ін.

Максимальна температура нагрівання трави не повинна перевищувати 70°. Відносна вологість трав'яного борошна повинна бути в межах 12...18 %. При штучному сушінні кормів з рослинної сировини основним показником, який характеризує процес сушіння, є вологість висушеного корма. Для цього треба регулювати робочі параметри агрегату: температуру теплового агента на виході з барабана, кількість сировини, яка подається на сушіння та частоту обертання барабана.

В залежності від сировини, її вологості, ступені подрібнення треба дотримуватись таких режимів роботи: температура повітря на вході сушильного барабана 700...800°, на виході з нього 100...125°, частота обертання барабана 5...8 хв⁻¹. Ступінь сушіння зеленої маси контролюється термометром на виході відпрацьованого агента.

Для гранулювання трав'яного борошна використовують гранулятори ОГМ-0,8, ОГМ-1,5, для комбікормів ОГК-3. Для брикетування кормів сушильні агрегати обладнують комплектами обладнання ОПК-2 і ОПК-3У.

Технологічний процес приготування трав'яного борошна включає: збирання та подрібнення зеленої трави, транспортування її з поля тракторними причепами, зважування на вагах, розвантажування у живильник сушильного агрегату. Подрібнена маса живильником подається в сушильний барабан, де в потоці гарячих газів зелена маса висушується до вологості 12...15 %, потім подрібнюється в молоткових дробарках в борошно і подається на гранулювання або брикетування. Перед гранулюванням вводяться балансуючі добавки, які змішуються і подаються на ущільнення і охолодження.

Охолоджені і очищені гранули від зруйнованих завантажують у тару, зашивають і складають на піддони. На вагах визначають масу і транспортують в сховище готової продукції. Виготовлену продукцію періодично перевіряють на якість.

Однією з умов ефективного зберігання каротину у трав'яному борошні – є ізоляція його від повітря (зберігання в паперовій або поліетиленовій тарі, герметичних баштах з заповненням їх інертним газом). Втрати зменшуються також при введенні в борошно антиоксидантів: сантохіну, дилудену.

Трав'яне борошно треба зберігати в ізольованих приміщеннях або секціях з вогнестійкими стінами і підлогами. Приміщення повинне бути сухим, темним, з температурою 2...4°C і відносною вологістю повітря 65...75 %. Проходи між рядами повинні бути шириною не менше 1 м, а повздовж стін – 0,8 м. Штабелі складаються висотою не більше 2 м по два мішки в ряду. Гранули і брикети слід зберігати насипом висотою не більше 2 м.

Зміст звіту

1. Характеристика і технологія приготування трав'яного борошна.
2. Агрозоотехнічні вимоги і стандарти до трав'яного борошна.
3. Системи машин для приготування трав'яного борошна і регулювання агрегатів для приготування борошна.

Контрольні питання

1. Характеристика і технологія приготування трав'яного борошна.
2. Агрозоотехнічні вимоги і стандарти до приготування трав'яного борошна.
3. Система машин для приготування трав'яного борошна.
4. Зберігання трав'яного борошна.

Література [8], [13], [15].

Лабораторна робота №6

Технологія заготівлі і оцінка якості силосу

Мета роботи: вивчити характеристику і особливості технології заготівлі силосу, агрозоотехнічні вимоги до заготівлі силосу.

Обладнання, прилади, інструменти і ТЗН: плакати, таблиці, зразки силосу, ваги, рН-метр (прилад для визначення кислотності силосу).

Програма і порядок виконання роботи:

1. Ознайомитися з характеристикою і технологією заготівлі силосу.
2. Вивчити агрозоотехнічні вимоги до заготівлі силосу.
3. Вивчити показники і методи визначення якості силосу.
4. Скласти паспорт якості і привести результати дослідження якості силосу.
5. Скласти звіт.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи.

Силосування – біологічний метод консервування кормів, основу якого складає процес молочно-кислотного бродіння. Технологія силосування направлена в першу чергу на придушення і стримування дії гнилоствних і маслянокислих бактерій, пліснявих грибів та аеробних бактерій. Силос представляє собою консервований корм з зібраних свіжих або попередньо пров'ялених зелених рослин. З групи соковитих кормів силос займає велике місце в зимових раціонах ВРХ та овець.

Сутність силосування заключається в тому, що ізоляція корма від повітря не дозволяє розвиватися гнилісним та аеробним бактеріям і пліснявим грибам. Молочна кислота, яка утворюється молочнокислими бактеріями, підсилює корм, знижує анаеробні, гнилісні, маслянокислі та ін. процеси. В основі силосування є молочнокисле бродіння: цукор рослин перетворюється молочнокислими бактеріями в органічні кислоти, в основному молочну кислоту. По мірі їх збільшення інші мікроорганізми гинуть. У якісному силосі вміст молочної кислоти у 2-3 рази вище оцтової з середовищем РН 4-4,2, при якому корм добре зберігається.

Поживність 1 кг сухої речовини звичайного силосу з кукурудзи дорівнює 0,9 кормових одиниць.

В залежності від придатності до силосування рослини поділяють на три групи:

- легко силосуємі (кукурудза, соняшник, коренеплоди, кормові боби, зелений горох, сорго, гарбуз, суданська трава, вико-вівсяна суміш);
- рослини, які важко силосуються (донік, вика, люцерна жовта, конюшина тощо);
- рослини, які не силосуюються (кропива, чина, соя, тощо).

Ці рослини у чистому вигляді не силосуються, а використовуються у сумішах з легкосилосуємими.

Агрозоотехнічні вимоги. Силосні культури збирають в період найбільшого вмісту в рослинах поживних речовин: кукурудзу – у фазі молочно-воскового цвітіння або цвітіння третинної частини рослин; суданську траву - у фазі викидання волоті; багаторічні трави – на початку колосіння. Тривалість збирання силосних культур повинна складати не більше 10 днів.

Висота зрізання товстостебельних рослин при збиранні комбайнами не повинна перевищувати 8...10 см, тонкостебельних – 5...6 см. Рослини з вологістю 65...75 % подрібнюють на частки довжиною 2...3 см, з вологістю 75...80 % – 4...5 см і з вологістю більше 80 % – 10...12 см. Кількість часток визначеного розміром по масі повинна складати не менше 70...75 %.

Таблиця 6.1.

Оцінка якості силосу

Показники	Нормативні значення	Оцінка якості, бал
1	2	3
Реакція середовища (РН)	3,5...3,8	2
	3,9...4,3	3
	4,4...4,6	1
	4,7 і більше	0
Вміст кислот, %:молочна	60 і більше	7
	59...40	6
	39...40	4
	29 і менше	2
Оцтова	40 і менше	3
	41...60	2
	61...70	1
	71 і більше	0
Масляна	не більше 0,5	2
	0,6...2	1
	2,1...5	0
	5,1...10	2
	10,1...20	8
	20,1 і більше	12
Вміст каротину в 1 кг корму, мг багаторічні трави	25 і вище	2
	24...18	1
	17...12	0
	нижче 12	-1
Інші види сировини	18 і вище	2
	17...12	1
	11...6	0
	нижче 6	-1
Запах	Фруктовий, приємний, консервованих овочів оцтовокислий, житній. Неприємний гнойовий запах з наявністю плісені – згодуванню не підлягає.	3

Загальні втрати зеленої маси при збиранні і транспортуванні не повинні перевищувати 3 % врожаю.

Зелену масу підвищеної вологості закладають у сховище не більше 3...4 днів без перерви. На дно траншеї укладають шар соломи товщиною 40...50 см.

Зелену масу підвищеної вологості закладають в сховище у суміші з подрібненою соломою, закладаючи шар сухої маси товщиною 50...100 см.

Для збагачення корму протеїном, кукурудзу силосують у суміші з бобовими культурами.

Силосну масу, при заповненні сховища рівномірно ущільнюють. Температура добре ущільненої маси не повинна перевищувати 30°C. При збільшенні температури до 60...80°C розвиваються маслянокислі бактерії, які приводять до втрат поживних речовин і псуванню корму.

Після заповнення сховища силосну масу негайно вкривають для ізоляції від повітря і атмосферних опадів плівкою, а потім соломою і землею.

Корми силосують в ямах, траншеях, баштах, буртах або курганах. Найбільш поширені заглиблені і напівзаглиблені траншеї на 2500-5000 т. Втрати поживних речовин у баштах складають 10...15 %, траншеях – 18...20 %, відкритих буртах і курганах – 30...40 %.

Для збирання силосних культур використовують силосозбиральні та кормозбиральні комбайни КСК – 100 А, КСС – 2,6, КС – 1,8, Е – 280, КПИ – 2,4 та ін.

Силос оприходують актом, в якому вказують: дату його закладання, тип і номер силосної споруди; дату початку і закінчення закладання силосу; об'єм і масу силосу у сховищі; оцінку силосу по вмісту кормових одиниць і перетравного протеїну. Для визначення якості готового силосу проводиться відбір проб, дається паспорт і визначаються показники якості за приведеною методикою для заготівлі сінажу.

Якість силосу визначають за бальною системою (табл.6.1). За загальною сумою балів якість силосу оцінюють: 16...20 балів – перший клас, 11...15 балів – другий клас, 6...10 балів – третій клас, нижче 6 балів – неklasний.

Зміст звіту

1. Характеристика і технологія заготовки силосу.
2. Агрозоотехнічні вимоги заготівлі силосу.
3. Система машин і типи сховищ.
4. Показники оцінки якості силосу.

Контрольні питання

1. Характеристика і технологія заготівлі силосу.
2. Агрозоотехнічні вимоги заготівлі силосу.

Література [8], [13], [15].

Лабораторна робота № 7

Визначення молочної продуктивності корів і оцінка якості продукції

Мета роботи: ознайомлення з методикою визначення середнього удою молока від однієї корови на фермі за конкретний період, середнього вмісту жиру та білка в молоці корів за лактацію і якості молока.

Програма і порядок виконання роботи

1. Вивчити методику визначення середньої кількості фуражних корів на фермі.
2. Вивчити методику визначення жиру і білка в молоці за лактацію.
3. Вивчити стандарти на якість молока.
4. За завданням викладача визначити:
 - середній вміст жиру і білка в молоці;
 - середню кількість фуражних корів;
 - середній удій молока на фуражну корову за лактацію;
 - побудувати лактаційну криву по добовим надоям корови.
5. Скласти звіт.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи.

Молоко – це біологічна рідина складна за хімічним складом і є незамінним продуктом харчування. Воно добре засвоюється організмом. Молоко виробляється на фермах ВРХ молочного та молочно-м'ясного типу.

Молочна продуктивність характеризується кількістю і якістю молока, яке отримують від корови за лактаційний період. У виробничих умовах для оцінки роботи ферм і комплексів використовують такі показники: середній удій на фуражну корову за добу, за місяць і за рік; середню жирність молока у корів стада; середній вміст білка в молоці; якісний склад і відповідність його державним стандартам і вимогам.

Для відбору кращих тварин в племінне стадо ферми враховують продуктивність індивідуально по кожній корові: удій за всю лактацію 305 днів лактації; характер лактаційної кривої.

На племінних фермах величину надою кожної корови враховують щоденно. Кожний надій зважують або вимірюють і реєструють в спеціальному журналі надоїв.

В товарних господарствах індивідуальну продуктивність корів визначають за результатами контрольного доїння, яке проводять один раз у 10 днів. Результати кожного контрольного доїння реєструють в журналі. За даним контрольного доїння визначають продуктивність кожної корови за декаду, і за всю лактацію (305 днів лактації).

Вміст жиру і білків в молоці кожної корови визначають один раз в місяць; за лактацію допускається трьохразове визначення білків в молоці.

Жирність молока при реалізації на приймальний пункт визначають по фермі щоденно. Щоб визначити вплив різної тривалості лактації на величину молочної продуктивності, надій від кожної корови визначають за перші 305 днів лактації. Якщо тривалість лактації була менше 305 днів, тоді надій визначають за фактичну тривалість лактації, про що в журналі записують окремо.

Середній вміст жиру і білків в молоці за 305 днів лактації і за всю лактацію розраховують по 1 %-ному молоку. Для цього кількість молока за кожний місяць лактації множать на процент вмісту жиру в молоці або на процент вмісту білка в ньому за цей місяць лактації. Отримані дані за кожний місяць підсумовують, ділять на фактичний удій за цей період і таким чином визначають середню жирність молока та середній вміст в ньому білків (табл.7.1).

Таблиця 7.1

Продуктивність корови Луна за місяцями лактації і визначення середнього вмісту жиру та білка в молоці

Місяць лактації	Надій за місяць, кг	Середньодобовий надій за місяць, кг	Вміст в молоці, %		Кількість 1%-ного молока, кг	
			жиру	білка	по жиру	по білку
I	577,2	19,2	3,67	3,31	2118,3	1910,5
II	738,5	24,6	3,69	3,31	2725,1	2444,4
III	719,0	24,0	3,71	3,33	2667,5	2394,3
IV	698,3	23,2	3,74	3,37	2611,6	2353,3
V	650,1	21,7	3,84	3,41	2496,4	2216,8
VI	570,0	19,0	3,95	3,52	2251,5	2006,4
VII	520,1	17,4	4,05	3,55	2106,4	1846,4
VIII	419,3	23,9	4,16	3,57	1744,3	1496,9
IX	290,4	9,7	4,29	3,59	1245,8	1042,5
X	150,1	5,0	4,37	3,64	655,9	546,4
Всього за лактацію	533,3	-	-	-	20622,8	18257,9

За даними середніх добових надоїв від корови за місяцями будують лактаційну криву (графічне зображення динаміки молочної продуктивності корови за місяцями лактації). При побудові лактаційної кривої на осі ординат відкладають добовий надій (в кілограмах), а на осі абсцис – місяці лактації.

При визначенні середньорічної кількості фуражних корів слід робити поправку на вік тварини. Першотелиці в середньому дають 70...75 %, по

другому отелу – 85...90 % від надою корів третього і наступних отелів. До фуражних відносять всіх корів стада (дійні і сухостійні).

Середній надій на фуражну корову за рік визначають шляхом ділення валового надою по фермі на середню кількість фуражних корів. На протязі року частина корів вибраковується і замінюється коровами-першотелицями. Тому при визначенні середньої кількості фуражних корів виходять з кількості днів, на протязі яких кожна корова знаходилась в господарстві, а потім підраховують загальну кількість, корово-днів і суму ділять на 365 днів.

$$\text{Середній вміст жиру в молоці} = \frac{20622,8}{5333,0} = 3,83\% .$$

$$\text{Середній вміст білків в молоці} = \frac{18257,9}{5333,0} = 3,42\% .$$

Підвищення якості молока сприяє підвищенню ефективності молочного тваринництва та збільшує прибутки господарств.

На якість молока впливають хімічні, фізичні та органолептичні властивості молока, які нестабільні і можуть змінюватися під дією багатьох факторів. До таких факторів відносяться механічне забруднення молока, вміст бактерій, стадія лактації, умови годування і утримання тварин, техніка доїння, стан здоров'я, наявність ферментів, порушення санітарно-гігієнічних правил і вимог утримання і доїння корів, колір, запах, смак, тривалість зберігання тощо.

Під дією цих та інших факторів у молоці відбуваються різні процеси: окислення і гідроліз, біохімічні зміни (реакції ферментів і антитіл), мікробіологічні зміни, кислотність.

Згідно з вимогами ГОСТ 13264 - 70 молоко повинно бути від здорових корів, цілне, свіже, чистим, очищеним, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаку і запаху, охолодженим до 10°C, відповідати вимогам санітарних і зооветеринарних правил для молочних ферм і комплексів

За зовнішнім виглядом і консистенції молоко повинне бути однорідною рідиною від білого до слабожовтого кольору, без осадку, незаморожене.

В залежності від фізико-хімічних, мікробіологічних і органолептичних показників молоко поділяється на два сорти і несортове (табл. 7.2).

Молоко, яке не відповідає вимогам другого сорту, з кислотністю не вище 21°Т, бактеріальним осіменінням не нижче третього класу, ступенем чистоти не нижче другої групи, оцінюється несортовим. Молоко непридатне до реалізації, яке не відповідає вказаним вимогам і вміщує нейтралізуючі та консервуючі речовини, залишки хімічних засобів захисту рослин і тварин,

антибіотики, а також з запахом хімікатів, нафтопродуктів і прогірклим присмаком, а також молоко яке отримане за перші 7 днів лактації (молозиво) і останні 7 днів лактації (стародійне). Якість молока можна покращити за рахунок його очищення від механічних домішок, проведення пастеризації, охолодження, скорочення тривалості зберігання і дотримання санітарних і зооветеринарних вимог до доїння та стану доїльних машин і обладнання для тимчасового зберігання молока.

Таблиця 7.2

Вимоги для визначення сорту молока		
Показники	Норма для сорту	
	першого	другого
Кислотність, °Т	16...18	16...20
Ступінь чистоти за еталоном, не нижче групи	1	2
Бактеріальне обсіменіння по редуктазній пробі, не нижче класу	1	2

Молоко транспортується в автоцистернах або металевих флягах, спеціально для цього призначених і виготовлених згідно вимог ГОСТ 5037-78. Вони повинні бути чистими, оброблені паром і продезинфіковані.

Для визначення чистоти молока (механічні домішки) використовують фільтри (сітка з ватою чи фланель). Через фільтр пропускають 250 мл молока. Молоко належить до одної групи, якщо осад на фільтрі непомітний (менше 3 мг на 1 л молока); до 2-гої – якщо осад ледь помітний (4-6 мг) і до 3-ої – якщо осад добре помітний (7 і більше).

Кислотність молока визначають (ГОСТ 3624-67) з кожної ємності. У кожному колбу (100-150 мл) відмірюють піпеткою 10 мл молока, додають 20 мл дистильованої води і 3 краплі 1 %-ного розчину фенолфталеїну. Суміш збовтують і доливають децинормальний розчин їдкого натру до появи слабо-рожевого кольору, який відповідає еталону. Кількість мілілітрів витраченого лугу множать на 10 і одержують кислотність молока у градусах Тернера. Свіже молоко має кислотність 16-18°Т.

Для визначення бактеріальної забрудненості молока за ГОСТ 9225-84 у стерилізовані пробірки наливають по 1 мл розчину метиленової синьки і по 20 мл молока. Закриті пробірки збовтують і ставлять у термостат, де нагрівають до температури 37-38°С. За зміною забарвлення стежать через 20 хв; 2 і 5,5 год. Чим більше у молоці бактерій, тим швидше воно знебарвлюється: через 1 год. (сіро-бузковий колір) – 1-й клас; теж саме (бузковий з рожевим або яскраво-рожевий колір) – 2-й; теж саме (блідорозовий чи білий) – 3-й клас.

Визначення вмісту жиру в молоці проводиться кислотним способом (ГОСТ 5867-69). У жиромірі наливають по 10 мл сірчаної кислоти щільністю 1,81-1,82 г/см³. Потім піпеткою додають 10,77 мл молока таким чином, щоб кислота і молоко не змішалися. Після цього наливають 1 мл ізоамілового спирту щільністю 0,811-0,813 г/см³ і закривають пробками.

Жироміри струшують до повного розчинення білків і ставлять на 5 хв. у водяну баню, нагрівають до температури 65 ±2° С. Після цього швидко вставляють у патрони центрифуги і протягом 5 хв. обертають зі швидкістю 1000 об/хв. Далі жиромір ставлять в баню пробками вниз на 5 хв., після бані пробками, повертаючи зверху до низу, встановлюють нижню межу стовпчика жиру до нижнього меніска.

Визначення щільності молока проводять за допомогою ареометра за ГОСТ 365-84. Щільність молока в середньому становить 1,030 г/см³.

Молоко, яке підлягає реалізації повинне зберігатися не більше 20 год в молочних танках у відповідних приміщеннях.

Зміст звіту

1. У звіті привести загальну характеристику молока, фактори, які впливають на якість молока, методичні вказівки для визначення молочної продуктивності і якості молока.
2. Визначити середній вміст жиру і білків в молоці.
3. Побудувати лактаційну криву.
4. За завданням викладача розрахувати середньорічну кількість фуражних корів і середній надій на фуражну корову за рік.

Контрольні питання

1. Загальна характеристика молока і фактори, які впливають на якість молока.
 2. Продуктивність корів і методика її обрахування.
 3. Поняття про лактацію і динаміку надою молока за лактацію.
 4. Стандарти і вимоги до якості молока.
 5. Визначення середнього вмісту жиру і білка в молоці за період лактації.
- Література [4], [7], [11], [16].

Лабораторна робота № 8

Технологія стрижень овець та методи визначення товарної якості шерсті

Мета роботи: вивчення способів стрижень овець, стандартів та вимог до якості шерсті, методів визначення її показників.

Обладнання, прилади, інструменти і ТЗН: плакати, зразки шерсті, прилади для визначення довжини, товщини, вологості, міцності та виходу шерсті.

Програма і порядок виконання роботи

1. Ознайомлення з основними способами машинної стрижки овець.
2. Вивчити стандарти і вимоги до товарної шерсті.
3. Вивчити методи визначення показників товарної якості шерсті.
4. Скласти звіт.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи.

Якість і кількість вовни залежить від організації і способу стрижки, підготовки до неї тварин, досвіду стригалів та ін.

Не пізніше місяця до початку стрижки в господарствах складають план на її проведення, в якому передбачається місце і строки стрижки кожної отари, методи стрижки, кількість стригалів, допоміжних робітників, необхідний інвентар та обладнання.

Зараз у господарствах застосовують звичайний, швидкісний, індивідуальний і поточковий способи стрижки. Основною операцією у біотехнічному процесі є зняття вовняного покриву, тобто безпосередньо стрижка. При поточковому способі руно з кожної вівці послідовно знімають декілька стригалів, а при індивідуальному - один. Поточковий спосіб здійснюється з використанням пересувних станків - візків, на яких фіксується стрижена вівця, або поточкового конвейєра із застосуванням установок карусельного або звичайного стрічкового типу. Вівця переміщується через визначені інтервали часу вздовж робочих місць стригалів, які спеціалізуються на визначених операціях стрижки.

Індивідуальний спосіб стрижки реалізується на підлозі, на станках, які мають спеціальні пристосування для фіксації вівці або на стелажах.

При звичайному методі стрижки стіл розміщують під прямим кутом до оцарку де знаходяться нестрижені вівці. Висота його над рівнем підлоги складає 60 см, довжина - 160 см і ширина 80- 90 см. Для зручності роботи стригалів висота підвіски електродвигунів від підлоги до кінця гнучкого валу повинна бути 1,8 м, щоб машинка лежала на стригальному столі торкаючись його тільки гребінкою. Відстань між двигунами 1,8...2,0 м. Поряд з робочими місцями по один бік розташовуються оцарки для нестрижених тварин з розрахунку одна на два стригалі, а по другий бік—оцарки для острижених: по одному на кожного стригалі, що дозволяє контролювати якість їх роботи.

Успіх одержується при дотриманні суворої послідовності прийомів у з роботі стригалів і високому професійному рівні його підготовки. У вівчарських господарствах широко використовують електростригальні агрегати на 6 і 12 машинок, комплекс технічного обладнання КТО-24 і виносний стригальний цех ВСЦ-24/200. Цех має три основних виробничих ділянки і зону побуту для персоналу. На першій ділянці розташовані робочі місця стригалів, загін і оцарки для овець. На другій – виконується первинна обробка вовни (прийом, класирування, миття і пресування вовни у тюки).

Тут розташовані ваги, стіл для класування вовни, прес для одержання кіп вовни і площадка для збереження готових до відправлення кіп. У середині цеху розташована ділянка для технічного обслуговування обладнання цеху.

Тварин після довгої витримки без годування зачиняють у загін з торцевої частини цеху, звідкіля їх партіями направляють до оцарків. Стригаль ловить вівцю і доставляє її на стелаж для стрижки, після чого її вертає у той же оцарок. Руно складається транспортером, подається у відділення класування, де воно зважується на вагах ВЦП-25 по сортам. Пресувальник бере вовну з боксів, завантажує її у камеру преса, пресує, упакує і маркірує копи. На пункті працює 24 стригаль і 34-37 чоловік обслуговуючого персоналу.

Згідно стандарту ГОСТ 7763-71 тонку вовну від тонкорунних порід поділяють на мериносову і немериносову. Мериносова шерсть характеризується однорідністю, еластичністю, однаковою по довжині і товщині та достатнім вмістом жиропоту. Вона поділяється на 4 класи: вищий, перший, другий і третій (табл. 1). Шерсть нижчих сортів поділяють на обор, обножку і кізячну (дрібні жмути вовни, сильно забруднені калом).

Немериносова шерсть характеризується малим вмістом жиропоту, недостатньою вирівняністю по товщині і довжині в штабелі руна та слабою вираженістю завитка волокон. Вона також поділяється за якістю на класи і підкласи. Для визначення товарної якості шерсті визначають кількість немитої вовни, процент і вихід митої, довжину, товщину, густоту і міцність волокон, дійсну висоту штапелю, жиропотність та інше. Визначення виходу митої шерсті. Для визначення митої шерсті з руна відбирають дві проби загальною масою 100 г кожна. Для миття вовни готують розчин з мила і кальцінової соди. Для обмивання розчину використовують гарячу воду (50...52°C). Після миття вовни шерсть висушують (вологість 15...17%) при температурі 105...110°C. Вихід митої шерсті розраховують за формулою:

$$x = \frac{m_c \cdot (100 + k)}{m_H}, \%;$$

де x – вихід митої шерсті, %;

k – норма вологості, %;

m_c, m_H – маса сухої немитої вовни.

Визначення довжини і товщини шерсті. Довжину вимірюють лінійкою в шести ділянках руна без врахування 2-3 мм загостреної верхівки волокна. Для вимірювання товщини волокна відбирають три штапелі товщиною 3-4 мм, обезжирюють бензином або ефіром. Після цього зрізають штапелі на відстані 1...1,5 см, посередині і 1,5 см від верха. Вимірюють товщину мікроскопом МБІ-3. Для визначення товщини вимірюють 300...450 волокон.

Вологість шерсті визначають з маси проби 100 г. Відібрану пробу сушать при температурі 100...105°C. Вологість шерсті визначають з рівняння:

$$x = \frac{100A}{B}, \%;$$

де А – кількість вологої вовни, г;
В – маса сухої шерсті, г.

Для визначення жиропотності шерсті відбирають дві проби, висушують до постійно сухої маси, а потім в апараті Сокслета екстрагують ефіром на протязі 16 годин при температурі 100...105°C. Різниця маси проби до і після екстрагування складає кількість жиру. Жиропотність визначають з рівняння:

$$x = \frac{100A}{B}, \%;$$

де А – суха маса жиру, г;
В – суха маса митої вовни, г.

Густоту шерсті визначають з зразка шерсті, відібраної з площі 4 см².

Міцність шерсті. Відбирають 2...3 г митої шерсті і розподіляють на пряді, з яких нарізають 50 пучків довжиною 25 мм і масою 3...4 мг. Підготовлені до відносної вологості 65±3% і температурі 20±°C пучки розривають за допомогою динамометра.

Міцність розраховують за формулою:

$$L_p = \frac{l \cdot n \cdot p_1}{g},$$

де L_p – розривна довжина, км;
 l – довжина пучка, мм;
 n – кількість пучків, штук;
 p_1 – середнє навантаження по всім пучкам, кг;
 g – маса розірваних пучків, мг.

Зміст звіту

1. Способи стрижки овець.
2. Характеристика якості і стандарти якості на товарну вовну.
3. Методи визначення показників якості вовни.

Контрольні питання

1. Поняття про стрижку овець, способи стрижки овець.
2. Стандарти якості на товарну вовну.
3. Методи визначення показників якості вовни.

Література [16], [17].

Рекомендована література

1. Мазуренко В.П., Віннічук Д.Т. Тваринництво, зоогігієна і ветеринарна санітарія : підручник. – К. : Вища шк., 1995. – 365 с.
2. Бєлєхов І.П., Лєсников В.О. Механізація і автоматизація тваринницьких ферм і комплексів. К.: Освіта, 1993. 240 с.
3. Галкин А.Ф. Основы проектирования животноводческих ферм.- М.: Колос, 1975.-364 с.
4. Грицаєнко В.І. та ін. Довідник майстра машинного доїння.- К.: Урожай, 1981.
5. Дмитрюченко А.П. и др. Методи нормирования кормления сельскохозяйственных животных.-Л.: Колос, 1970.- С.13-46.
6. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин.- К.: Урожай, 1977.- 408 с.
7. Вертійчук А.І., Маценко М.І. Технологія виробництва продукції тваринництва.– К.: Урожай, 1995.
8. Лановська М.Г. та ін. Тваринництво. – К.: Вища шк., 1993. – 335 с.
9. Основы технологій виробництва продукції тваринництва / за ред. КуликаМ.Ф. – К.: Сільгоспосвіта, 1994. – 432 с.
10. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві. / За ред. О.С. Марченка. - К.: Урожай, 1995.
11. Омельченко О.О., Ткач В.Д. Довідник з механізації тваринницьких і птахівничих ферм та комплексів. - К.: Урожай, 1982. - 270 с.
12. Гвоздев О.В. Машини й устаткування для переробки продукції тваринництва: Курс лекцій.– Мелітополь, 2001. – 130с.
13. Рубан Ю.Д. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини / Ю.Д. Рубан – Харків: Еспада, 2002. – 576 с.
14. Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва /За ред. І.І. Ревенка. - К.: Урожай, 1994. - 228 с.
15. Привало О.Е., Борисенко М.М., Єрмоленко В.І. Заготівля, зберігання і використання кормів.- К.: Урожай, 1981.- 173 с.
16. Кононенко В. К., Ібатуллін І. І., Патров В. С. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві. - К., 2000. - 96 с.
17. Бичківський Р. Управління якістю: Навч.посібник. - Л.: ДУ „Львівська політехніка", 2000. - 329 с.
18. Ібатуллін І.І. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / І.І. Ібатуллін, Ю.О. Панасенко, В.К. Кононенко. та ін. – К., 2000. – 371 с.

Зміст

Лабораторна робота №1	Виробничо-технічна характеристика ферм і комплексів, види тваринницьких будівель та їх функціональні зони	Стр. 3
Лабораторна робота №2	Зоогігієнічний контроль мікроклімату в тваринницьких приміщеннях	8
Лабораторна робота №3	Корми. Класифікація і характеристика кормів, оцінка поживності і основні положення нормованої годівлі тварин	14
Лабораторна робота №4	Технологія заготівлі і визначення якості сінажу	18
Лабораторна робота №5	Технологія приготування і оцінка якості трав'яного борошна	24
Лабораторна робота №6	Технологія заготівлі і оцінка якості силосу	27
Лабораторна робота №7	Визначення молочної продуктивності корів і оцінка якості продукції	31
Лабораторна робота №8	Технологія стрижень овець та методи визначення товарної якості шерсті	35
Рекомендована література		39
Зміст		40