

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет біоресурсів і природокористування України

А.М. УГНІВЕНКО

Н.В. КОС

**ВИРОБНИЦТВО ЕКОЛОГІЧНО
БЕЗПЕЧНОЇ ЯЛОВИЧИНИ**

Підручник

Київ – 2018
«ЦП Компрінт»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет біоресурсів і природокористування України

А.М. УГНІВЕНКО
Н.В. КОС

ВИРОБНИЦТВО ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ЯЛОВИЧИНИ

Рекомендовано

Вченою радою Національного університету
біоресурсів і природокористування України (**протокол
№ від 2018 р.**) як підручник для підготовки фахівців
ОС “Магістр” спеціалізації “Спеціалізоване м’ясне
скотарство” спеціальності 204 – “Технологія
виробництва і переробки продукції тваринництва”
у закладах вищої освіти II-IV рівнів акредитації

Київ
«ЦП Компринт»
2018

УДК
ББК
У24

*Рекомендовано Вченою радою
Національного університету
біоресурсів і природокористування
України (протокол за № від
2018 р.)*

Укладачі:

А.М. Угнівенко, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік
АН ВО України

Н.В. Кос, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензенти:

В. І. Костенко, доктор с.-г. наук, професор (*Національний університет
біоресурсів і природокористування України*);

В. Г. Прудніков, доктор с.-г. наук, професор (*Харківська зооветеринарна
академія*);

В. П. Кучерявий, доктор с.-г. наук, професор (*Вінницький державний
аграрний університет*).

У24 Виробництво екологічно безпечної яловичини: підручник /
А.М. Угнівенко, Н.В. Кос. – К.: ЦП Компринт. – 2018. – 160 с.

У підручнику систематизовано найбільш важливі аспекти виробництва екологічно безпечної яловичини у м'ясному скотарстві з позицій обґрунтованих чітких критеріїв всесвітніх нормативних документів. Комплексно висвітлено широке коло його проблем відповідно до програми дисципліни. Охарактеризовано сутність новітніх технологій виробництва безпечної продукції м'ясного скотарства, основні напрямки її поліпшення та оцінювання якості. Наведено словник термінів і понять та список використаних джерел.

Для використання у навчальному процесі у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за спеціалізацією “Спеціалізоване м'ясне скотарство” спеціальності 204 “Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва”.

ISBN

УДК
ББК
© А.М. Угнівенко, Н.В. Кос, 2018

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ І ВИЗНАЧЕНЬ	6
ПЕРЕДМОВА	7
ЧАСТИНА I	14
Розділ 1 Яловичина, її хімічний і морфологічний склад та біологічна цінність	14
1.1. Склад яловичини	14
1.2. Морфологічний склад туш	18
1.3. Хімічний склад тіла великої рогатої худоби	31
1.4. Паратипні та генотипні фактори, які впливають на кількість та якість яловичини	41
<i>Глосарій та словник термінів і понять</i>	71
<i>Перелік запитань гарантованого рівня знань</i>	74
<i>Бібліографічний список</i>	75
<i>Список рекомендованої літератури</i>	77
Розділ 2 Класифікація і характеристика екологічно небезпечних речовин, що можуть спричиняють небажані властивості яловичини та параметри допустимої їх концентрації	78
2.1. Хвороби	78
2.2. Отруєння тварин, лікування антибіотиками та ураження радіоактивними речовинами	89
2.3. Важкі метали	89
2.4. Пестициди і мінеральні добрива	93
2.5. Отруйні речовини	97
2.6. Антибіотики	119
2.7. Гормони	126
2.8. Генетично модифіковані організми (ГМО)	130
2.9. Ураження тварин радіоактивними речовинами	131
2.10. Шкідливі, отруйні та рослини, які погіршують якість продукції тваринництва	135
2.11. Мікробіологічне псування яловичини внаслідок несприятливого її зберігання	139
2.12. Допустимі параметри небезпечних речовин у яловичині	144
<i>Глосарій та словник термінів і понять</i>	152
<i>Перелік запитань гарантованого рівня знань</i>	155
<i>Бібліографічний список</i>	157
<i>Список рекомендованої літератури</i>	164
Тестові завдання до частини I	166
ЧАСТИНА II	171
Розділ 3 Особливості виробництва екологічно безпечної яловичини та у районах, забруднених радіонуклідами	171
3.1. Основні параметри виробництва екологічно безпечної яловичини	171
3.2. Виробництво органічної яловичини	176
3.3. Виробництво яловичини у районах, забруднених радіонуклідами	190

<i>Глосарій та словник термінів і понять</i>	203
<i>Перелік запитань гарантованого рівня знань</i>	204
<i>Бібліографічний список</i>	205
<i>Список рекомендованої літератури</i>	209
Розділ 4 Транспортування, перероблення і зберігання екологічно безпечної яловичини	210
<i>Глосарій та словник термінів і понять</i>	241
<i>Перелік запитань гарантованого рівня знань</i>	243
<i>Бібліографічний список</i>	245
<i>Список рекомендованої літератури</i>	247
Тестові завдання до частини II	248

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ І ВИЗНАЧЕНЬ

МКВ – м'язово-кісткове відношення – кількість м'язової тканини у туші на 1 кг кісток, кг.

ІМТ – індекс м'язової тканини – кількість м'язової тканини у туші на 1 кг кісток, жирової і сполучної тканин, кг.

ІМ – індекс м'якості – кількість м'язової, сполучної і жирової тканин у туші на 1 кг кісток, кг.

АКТГ – адренокортикотропний гормон (кортикотропін) — гормон, який синтезується у передній частці гіпофіза стимулює секрецію кортикостероїдів кірковою речовиною надниркової залози.

СТГ – (соматотропін) – пептидний гормон, виробляється в передній долі гіпофізу.

ПЕРЕДМОВА

Найбільш складною проблемою розвитку агропромислового комплексу України є виробництво яловичини. Норма споживання усіх видів м'яса, прийнята в нашій країні, відповідно до медичних норм живлення, складає 82 кг на душу населення, яловичини – 36 кг. Є два джерела збільшення виробництва яловичини: молочне скотарство, а також відносно нове для багатьох районів України – спеціалізоване м'ясне. Значне зменшення чисельності молочної худоби в останні роки (з 8,5 млн. корів у 1990 році до 2,1 млн. – у 2017 році), призвело до суттєвого дефіциту цього виду м'яса. Відновлення поголів'я корів молочних і комбінованих порід до рівня 1990 р. надзвичайно складний процес і в такій чисельності худоби немає потреби. Для забезпечення населення України молоком достатньо 3,4 млн. корів, з надоєм 5,7 тис. кг на голову в рік. Тоді Україна вироблятиме близько 19,3 млн. тонн молока – по 380 кг на душу населення. За умови правильного використання такого поголів'я можна виробляти до 0,8 млн. т яловичини, тобто біля 47 % від загальної потреби. Дефіцит (біля 0,9 млн. т) необхідно ліквідувати розвитком спеціалізованого м'ясного скотарства. Для отримання такої кількості яловичини необхідно, щоб чисельність спеціалізованої м'ясної худоби досягла 9,0 млн. голів, у т.ч. корів – 3,2 млн.

Населення України має умови для розвитку цього напрямку скотарства. Зараз є біля 60,0 тисяч голів м'ясної худоби, яку відносять до 12 порід. Економіку м'ясного скотарства зумовлює не лише м'ясна худоба але і спеціальні технології, а також вміння управляти виробництвом екологічно безпечної продукції м'ясного скотарства. У технології м'ясного скотарства, під час організації годівлі та утримання корів із телятами, потрібно враховувати продуктивні і біологічні особливості цієї худоби, її обмежену молочну продуктивність, невисоку відтворювальну здатність маток, підвищені витрати корму на виробництво яловичини. Його можливо розвивати лише на екстенсивній основі, без великих витрат коштів на дорогі й складні машини і

капітальне будівництво, умілим використанням біологічних особливостей, інстинктів і енергетичних ресурсів самих тварин. Воно не вимагає висококваліфікованих фахівців і робочої сили. Лише за таких умов від м'ясної худоби отримують недороге м'ясо. Наявність м'ясної худоби ще не означає наявність м'ясного скотарства. Тільки спеціалізовані м'ясні породи, плюс особливі технології, плюс уміння управляти виробництвом екологічної продукції м'ясного скотарства в сукупності зумовлюють високу продуктивність і економічну ефективність виробництва яловичини від м'ясної худоби.

Останнім часом у країнах східної Європи, у т. ч. і в Україні, зростає інтерес до органічної продукції, виробленої натуральним шляхом. Більшість споживачів починають усвідомлювати, що традиційне сільське господарство і підприємства харчової промисловості не гарантують безпеки та якості продуктів. Тому зростає попит на органічну, якісну продукцію, оскільки підвищується розуміння її цінності для власного здоров'я. Крім того, регламентують вимоги до технологічних процесів виробництва такої продукції та її якості. В країнах ЄС існують чіткі критерії, які дозволяють віднести продукт до категорії органічних продуктів.

У Постанові Ради ЄС за № 834/2007 від 27.06.2007 р. детально прописані всі стадії ведення органічного сільського господарства. В Україні ринок органічної продукції розвивається повільними темпами, що пов'язано з законодавчою неврегульованістю даного питання, тривалою в часі та досить ускладненою процедурою проходження сертифікації. Але сьогодні спостерігається підвищений попит споживачів до продукції, яка одержана виключно з екологічно безпечної сировини і виготовлена класичним традиційним способом. Саме на задоволення потреб споживачів у найближчу перспективу покликане розроблення даного підручника, що містить у сконцентрованому вигляді вимоги до продукції, яка б відповідала уявленням споживачів щодо її "екологічності".

Відповідно до цієї постанови терміни “екологічне”, “біологічне” і “органічне” сільське господарство є практично синонімами. Основні принципи органічного господарства, встановлені IFOAM [www.ifoam.org].

- **принцип екології** – органічне сільське господарство повинні засновувати на принципах існування екологічних систем і циклів, працюючи, співіснуючи з ними і підтримуючи їх;

- **принцип здоров'я** – органічне сільське господарство повинно підтримувати і покращувати здоров'я ґрунту, рослин, тварин, людини і планети як єдиного і неподільного цілого.

- **принцип турботи** – управління органічним сільським господарством має носити попереджувальний і відповідальний характер для захисту здоров'я і благополуччя нинішніх і майбутніх поколінь і навколишнього середовища.

- **принципи справедливості** – органічне сільське господарство повинні будувати на відносинах, які гарантують справедливість з урахуванням загального стану навколишнього середовища й життєвих можливостей.

Обґрунтовуючи необхідність написання даного підручника, терміни “екологічна” та “органічна” яловичина ми вжили як синоніми, оскільки в ньому передбачали розкрити лише принцип отримання екологічно безпечної яловичини, порівняно з органічним виробництвом, яке необхідно здійснювати за певними правилами, які в Україні визначено Законом України “Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції” прийнятим Верховною Радою України 10.07.2018 р. [10].

Під екологічною продукцією слід розуміти продукцію, яка: виготовлена із натуральної яловичини з дотриманням встановлених санітарно-гігієнічних норм та критеріїв екологічності; виготовлена за традиційною (класичною) технологією, що мінімізує появу негативних властивостей продукту; під час виробництва якої неприйнятним є застосування інтенсивних технологій, зокрема хімічних, генної інженерії тощо; на всіх етапах “харчового ланцюга” (виробництво, переробляння, зберігання, транспортування, реалізація) максимально збережені природні споживчі властивості мінімізацією хімічних,

біологічних, фізичних чинників впливу на сировину та/або продукцію; у складі якої відсутні небезпечні інгредієнти, сприймається споживачем як безпечна для здоров'я та має сприятливий вплив на організм людини; споживання якої не здійснює негативного впливу на довкілля (принцип гармонії); не містить консервантів, барвників, підсилювачів смаку, ароматизаторів та інших харчових добавок.

Перевагами екологічно безпечної яловичини можна визначити наступні: відмінні смакові якості, відсутність шкідливих компонентів, високі стандарти якості, позитивний вплив на організм та здоров'я споживача; безпечність для людини й довкілля (відсутність або мінімізація вмісту нітратів, важких металів, пестицидів, гербіцидів, гормонів, стимуляторів росту, інших речовин хімічного синтезу, алергенних компонентів); відсутність генетично модифікованих організмів і речовин на їхній основі; збереженість поживних властивостей, якості, безпечності й натуральності складу під час переробляння, що забезпечують лише натуральними методами переробляння й традиційними рецептурами, природними речовинами й матеріалами для пакування, заборонаю використання синтетичних ароматизаторів, консервантів, добавок і т. п.; вживання продуктів опосередковано сприяє збереженню навколишнього середовища, а саме, позитивно впливає на відтворення природної родючості ґрунтів, сприяє збільшенню природного біорізноманіття; поліпшує здоров'я тварин, оскільки застосовуються такі методи їх утримання, які узгоджуються з природними потребами й не заподіюють страждання худобі.

Місце і роль навчальної дисципліни в системі підготовки фахівців відповідно до робочої програми. Дисципліна “Виробництво екологічно безпечної яловичини” входить окремим розділом до блоку спеціальних дисциплін за вибором студента, які формують фахівця ОС “Магістр” зі спеціальності 204 – “Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва” за спеціалізацією “Спеціалізоване м'ясне скотарство”. Теоретичні знання і практичні навички, одержані студентами під час її вивчення, є базовими для оволодіння проблемами раціональних енергоощадних

технологій виробництва високоякісної яловичини у м'ясному скотарстві. За професійної підготовки дисципліни студент повинен оволодіти знаннями з біологічних особливостей тварин, генетичного потенціалу продуктивності, потреб худоби в поживних речовинах залежно від фізіологічного стану і рівня продуктивності, типів годівлі та рівнів споживання різних видів і груп кормів, сучасних енергоощадних технологій виробництва екологічної племінної і товарної продукції. Знання основ економіки повинні забезпечити студентам методики визначення основних показників економічної ефективності виробництва екологічної продукції м'ясного скотарства.

Мета та завдання навчальної дисципліни полягають у тому, що на основі глибокого вивчення біологічних і господарських особливостей худоби спеціалізованих м'ясних порід, студентами буде освоєна практика одержання від неї дешевої екологічно безпечної та якісної яловичини і племінних тварин.

Мета полягає у здобутті студентами комплексу теоретичних знань відносно вибору нових форм і методів виробництва продукції м'ясного скотарства за умов ринкових відносин.

Завдання дисципліни – подати сучасну інформацію для отримання нових знань щодо форм і методів виробництва екологічної продукції м'ясного скотарства, а також їх організації, сформулювати сучасний підхід до розв'язання як технологічних, так і соціально-економічних проблем, а також сприяти набуттю вмінь і навиків створення умов для творчої та ефективної роботи людей у колективі в умовах постійно змінюваного середовища.

Дисципліна допоможе студентам – майбутнім фахівцям технологам з виробництва продукції м'ясного скотарства у ринкових умовах – оволодіти теорією управління, глибше зрозуміти і осмислити місце у виробництві такої важливої функції діяльності, як координація сучасними технологічними процесами. У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати:**

- кон'юнктуру попиту на технології виробництва екологічної продукції м'ясного скотарства;

- навички маркетингових досліджень продукції для формування технології.

Після засвоєння курсу кожен студент повинен **уміти**:

- використовувати фактори годівлі та утримання для прогресивних технологій виробництва екологічної продукції, оцінювати її кількісно та якісно і вміти економічно вигідно реалізовувати;

- розробляти моделі технологічного процесу виробництва безпечної продукції м'ясного скотарства, організувати підприємство на базі державної і приватної форм власності та бізнес у ньому; планувати фінансову діяльність підприємства, складати бізнес-план із виробництва безпечної продукції;

- стимулювати, оцінювати і прогнозувати м'ясну продуктивність тварин, використовувати сучасні методики для проведення досліджень, інтерпретувати одержані результати, порівнюючи їх з відповідними нормативами та робити висновок щодо стану тварин, якості отриманої продукції та сировини;

- розраховувати технологічний процес перероблення продуктів забою худоби, здійснювати контроль за зберіганням готової продукції;

- здійснювати зоотехнічне оцінювання застосування стимуляторів росту і відтворювальної здатності та їх впливу на фізіологічний стан тварин і якість продукції;

- застосовувати новітні і перспективні напрями з годівлі, утримання та використання худоби в існуючих технологічних процесах та під час моделювання нових;

- оцінювати конкурентоспроможність технологій виробництва безпечних продуктів і розробляти на цій основі інвестиційну політику підприємства;

- розробляти варіанти управлінських рішень, обґрунтовувати їх вибір за критеріями соціально-економічної ефективності;

- раціонально організувати виробництво безпечних продуктів і їх матеріально-технічне, еколотехнічне і енергетичне забезпечення;

- керувати персоналом структурних підрозділів звертаючи особливу увагу на зростання продуктивності тварин та якості продукції, безпеку праці.

Метою підручника є формування системи вимог до технології виробництва яловичини від спеціалізованої худоби як сировини, яка б гарантувала споживачеві її екологічно безпечне походження, використання традиційних способів виробництва й переробляння продукції та забезпечення її високих споживчих властивостей – дотримання принципу “екологічності” впродовж “життєвого циклу” продукту від ферми до споживача.

Основними завданнями підручника є: забезпечення викладення технологій виробництва екологічної безпечної продукції, що забезпечують споживачів в достатньому обсязі і задовільняють їх попит. Під час виробництва продукції висвітлення технологічних процесів, що не завдають шкоди навколишньому середовищу, здоров’ю людини і рослин, а також здоров’ю та добробуту тварин, проведення контролю якості, безпечності продукції на всіх етапах її виробництва, підготовки, зберігання, транспортування та реалізації.

Ці завдання установлюють технологічні норми і правила щодо гігієни виробництва якісного сирого м’яса, починаючи від народження телят м’ясних порід та їх помісей і закінчуючи реалізацією м’яса від молодняку у роздрібну торгівлю.

ЧАСТИНА I

РОЗДІЛ I

ЯЛОВИЧИНА, ЇЇ ХІМІЧНИЙ І МОРФОЛОГІЧНИЙ СКЛАД ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ

1.1. Склад яловичини

Яловичина є джерелом високоякісних, збалансованих і легкоперетравних поживних речовин – білків, жирів, мінеральних солей та вітамінів. Вони необхідні для росту, розвитку і життєдіяльності людини.

Яловичина, порівняно зі свининою, пісніша і більш “престижна” страва у США. “Індекс престижу” для баранини становить 100, курятини – 80, телятини – 58, яловичини – 54, свинини – 18 [1]. У споживачів популярністю користуються вироби із фаршу яловичини. Гамбургер (рублена котлета) – найбільш популярний з дешевих м'ясних продуктів. З ним не конкурують вироби з фаршу свинини (сосиски), баранини, із м'яса птиці.

На пісню, зовнішньо привабливу, якісну і смачну яловичину існує високий попит. Великий вибір різних відрубів яловичини, простота і різноманіття способів її приготування збільшують привабливість її для споживача.

Найважливішими компонентами яловичини є білки – основа структурних елементів клітин і тканин. З ними пов'язані обмін речовин, здатність людини до росту, розмноження і мислення. Білки становлять 1/5 людського тіла і близько 2/3 сухої речовини. Крім білків, до білкових речовин відносять ферменти, гормони і нуклеопроїди. Єдиним джерелом утворення білків в організмі є амінокислоти білків їжі. У зв'язку з цим вони є незамінними у щоденному харчуванні людини будь-якого віку. Білки м'яса мають високу засвоюваність, перетравлюються повільніше і довго затримуються у шлунку. Їжа із м'яса перебуває у шлунку від 3 до 5 год. Тому продукти із м'яса довше створюють відчуття ситості, ніж із рослин. У білках м'яса є амінокислоти, незамінні для

людського організму: аргінін, гістидин, триптофан, лейцин, ізолейцин, валін, треонін, лізин, метіонін і фенілаланін. Вони не синтезуються в організмі людини, а повинні надходити з їжею.

Вміст білка у яловичині коливається від 13 до 22 %. Його якість визначають за співвідношенням амінокислот – триптофану та оксипроліну, які характеризують повноцінні й неповноцінні білки. Це співвідношення є білково-якісним показником яловичини. Чим воно більше (4,8-5,0), тим біологічно якісніша м'язова тканина.

Незамінні амінокислоти м'яса в організмі людини необхідні для нормальної діяльності нервової системи, сприяють росту молодого організму, стимулюють обмін речовин. Відсутність будь-якої з незамінних амінокислот в їжі викликає серйозні порушення здоров'я, особливо молодого організму. У харчуванні людини значну роль відіграють жири. Вони мають високі смакові властивості і є джерелом енергії. Це єдині розчинники вітамінів А, D, Е, К. Їх засвоєння організмом залежить від вмісту жирів у харчах.

Близько 30 % загальної калорійності їжі у раціоні людини повинні становити жири. У 100 г жирної яловичини міститься близько 20 г жиру. У харчуванні людини значну роль відіграють вуглеводи, головна функція яких є забезпечення організму енергією. У тварин їх вміст незначний у вигляді глікогену, а у більшій кількості він є у вигляді молочного цукру. Тому яловичина не є джерелом вуглеводів. Мінеральні речовини, що містяться в м'ясі, підтримують незмінним сольовий склад крові та осмотичний тиск, беруть участь у обміні води в організмі. За інтенсивного вирощування тварин м'язова тканина стає біохімічно стиглою до 12-місячного віку. М'ясо містить значну кількість екстрактивних речовин, які під час варіння переходять у бульйон, надаючи йому специфічного смаку й аромату.

Багатий хімічний склад і високі смакові якості м'яса дають можливість готувати з нього різноманітний асортимент страв, що робить його незамінним продуктом харчування. Яловичина є не лише необхідною їжею для людини, а й поживним середовищем для розмноження мікроорганізмів, які викликають

швидке псування продуктів. Тому м'ясо за певних умов може бути джерелом отруєння людини токсинами мікроорганізмів. Перетравність яловичини організмом людини сягає 95%. Основну поживну цінність яловичини становлять білки й жири, які у значних кількостях входять до м'язової та жирової тканин. Сполучна, хрящова, кісткова тканини та інші частини великої поживної цінності не мають, хоча і характеризують якість яловичини.

Формування м'язової тканини тісно пов'язане з ростом тварин і залежить від генотипових та паратипових факторів. Із віком істотно змінюється і склад приросту. До кінця третього місяця життя теляти відкладення в його тілі протеїну починає зменшуватись. Потім відношення протеїну до жиру у прирості утримується приблизно на одному рівні до 18-місячного віку. Пізніше в тілі відкладається переважно жир, частка якого у складі приросту сягає до 94%. Така послідовність зміни приросту закономірна, і лише кількісні співвідношення змінюються залежно від породи тварин. Характер та інтенсивність обміну речовин і енергії в організмі, регулюють гормони, які виконують інтегруючу і координуючу функції. Вони не лише стимулюють ріст і обмін білка, а й впливають на обмін жиру. За цього, у перший підперіод постембріонального росту головну роль у регулюванні його швидкості відіграють самототропний гормон і тироксин, а з настанням другого підперіоду – прямо і побічно відповідають статеві гормони, які сповільнюють зниження швидкості росту. Некастровані самці ростуть швидше, ніж кастровані, а телички на деяких етапах росту розвиваються відносно швидше, ніж бугайці. Швидкість росту різних м'язів у постембріональний період також не однакова. Так, м'язи задніх кінцівок ростуть швидше, ніж передніх.

Таким чином, з віком зі збільшенням живої маси збільшується кількість високоякісних частин туші за рахунок більш швидкого росту м'язової тканини задньої частини тіла і помірною відкладання жиру до 18 міс., в результаті зміни відношення маси внутрішніх органів до маси тіла зростає забійний вихід.

До якісних показників м'ясної продуктивності великої рогатої худоби належить склад туш за хімічним складом і калорійністю яловичини (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Хімічний склад, засвоюваність і калорійність м'яса великої рогатої худоби

Вид м'яса	Вміст, %				Засвоюваність людиною, %		Калорійність 1 кг м'яса, ккал
	білків	жирів	мінеральних речовин	води	білків	жирів	
Телятина	18,88	4,41	1,33	72,93	94,97	91,61	1140
Яловичина	18,38	21,40	0,97	58,71	94,99	95,00	2140

Різні частини туші неоднорідні за хімічним складом, а також різняться за своїм смаком і калорійністю. Хімічний склад м'яса та його калорійність змінюються у досить широких межах залежно від породи, статі, віку, вгодованості, підготовки тварин до забою та тривалості транспортування їх до місця забою.

За вмістом білка та золи в тілі великої рогатої худоби роблять висновки щодо здатності молодого організму до швидкого росту у віці до 6-11 місяців. Вміст жиру в тілі поступово зростає до 11-місячного віку, потім залишається практично незмінним до 2-х років та значно підвищується лише у 4-х річних тварин. Вміст води в тілі з віком поступово знижується. Для синтезу білків тіла необхідні азотисті речовини. Швидкість перетворення азотистих речовин корму в білок тіла залежить від віку великої рогатої худоби (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Потреба в протеїні на приріст живої маси та його утворення у великій рогатої худоби

Показник	Вік, міс				
	1	2-3	4-5	7-12	понад 18
Перетравного протеїну на 1 кг приросту, г	320	390	470	від 500 до 580	750
Кількість білку, утвореного на 100 кг живої маси, г	400	від 120 до 240	80	50	9

Найнижчими витрати перетравного протеїну корму на 1 кг приросту живої маси великої рогатої худоби є в перші місяці життя. У цей період більшу його частину складає протеїн тваринного походження. В наступні місяці життя тварин витрати перетравного протеїну із розрахунку на 1 кг приросту живої маси збільшуються. Це пов'язано з тим, що з віком утворення білку тіла знижується. Найбільший синтез білків тканин тіла є в період швидкого росту великої рогатої худоби, тобто до 10-11-місячного віку.

1.2. Морфологічний склад туш

Туша великої рогатої худоби містить їстівні і неїстівні частини. Основними її компонентами є м'язова, сполучна, жирова тканини та кістки. Найбільш важливою тканиною є м'язова. Пісна яловичина користується більшим попитом у споживачів на ринку. У тушах відмінної якості повинні міститися максимальна кількість м'язової тканини, мінімальна – кісток і оптимальна – жиру. Вміст останнього може коливатися залежно від смаку споживачів. Найбільша частка неїстівної частини припадає на кістки. Велика різниця є також за цінністю між їстівними тканинами. На жирову в даний час немає попиту, тому надлишок жиру небажаний. Основні компоненти туші слід розглядати таким чином, щоб зрозуміти закономірності абсолютного і відносного їх приросту, для того щоб якомога ефективніше і цілеспрямованіше виробляти яловичину з більш високим відсотком цінних компонентів.

Кістяк великої рогатої худоби росте повільно, а ріст мускулатури відбувається відносно швидше, таким чином, що відношення м'язів до кісток з віком збільшується. Приріст жирової тканини поступово також збільшується, наближаючись, а інколи у дуже жирних тварин і випереджаючи м'язову тканину за абсолютною кількістю.

Туша є більш цінною ознакою, ніж жива маса. Основне ускладнення з оцінкою туш (за умов стандартного і єдиного підходу в торгівлі) полягає у визначенні виходу цінних тканин і відрубів. Отже, для того щоб одержати

зрозумілу картину щодо м'ясної продуктивності, необхідно знати закономірності відносного росту тканин, із яких складається туша.

З віком тварин збільшується маса напівтуші, а у ній змінюється співвідношення різних тканин (м'язової, жирової, кісткової та сполучної) (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Морфологічний склад туш бичків, $M \pm m$

Тканина	Вік забою, міс.		
	18	21	23
Маса охолодженої напівтуші, кг	160,0 ± 2,52	184,0 ± 4,73	191,0 ± 6,64
М'язова, кг	118,4 ± 3,30	138,8 ± 4,50	142,4 ± 5,13
М'язова, %	74,0 ± 1,12	75,4 ± 0,71	74,6 ± 0,68
У т. ч. вищого сорту, кг	27,2 ± 1,51	36,1 ± 2,70	41,3 ± 5,27
-- // -- , %	23,0 ± 0,96	26,0 ± 1,54	29,0 ± 2,77
-- // -- першого, кг	41,2 ± 1,71	54,2 ± 2,97	53,1 ± 2,67
-- // -- , %	34,8 ± 1,01	39,0 ± 1,76	37,3 ± 1,97
-- // -- другого, кг	50,0 ± 1,97	48,5 ± 1,36	48,0 ± 4,24
-- // -- , %	42,2 ± 1,59	35,0 ± 0,80	33,7 ± 3,13
Кісткова, кг	28,2 ± 0,91	31,4 ± 0,97	32,2 ± 1,82
Кісткова, %	17,6 ± 0,76	17,1 ± 0,67	16,9 ± 0,69
Сполучна, кг	7,0 ± 0,65	8,2 ± 0,85	8,2 ± 0,51
Сполучна, %	4,4 ± 0,29	4,5 ± 0,48	4,3 ± 0,21
Жирова, кг	6,4 ± 0,39	5,6 ± 0,78	8,2 ± 1,33
Жирова, %	4,0 ± 0,24	3,0 ± 0,38	4,3 ± 0,64

У тварин, які ростуть, поряд зі збільшенням загальної маси мають місце також зміни в швидкості росту м'язової тканини. Маса м'язової тканини в півтуші у 23-місячних тварин, порівняно з 18-місячними збільшується в 1,20 рази. Відносна маса м'язової тканини суттєво не змінюється. Так, її вихід

найвищий (75,4 %) у 21-, а найнижчий (74,0 %) у 18-місячних бичків. З віком частка м'язової тканини в туші підвищується до 21-місячного віку на 17,2 %, а потім до 23 міс., у міру збільшення вмісту жиру – лише на 2,6 %. Вміст м'язової тканини вищого сорту із віком має тенденцію до збільшення, сполучної – до зменшення.

У бичків вихід м'язової тканини у м'ясі вищого сорту в середньому становить від 23,0 до 29,0 %, першого – від 34,8 до 39,0 та другого – від 33,7 до 42,2 %. У молодняку у 23-місячному віці вихід м'язової тканини у м'ясі вищого сорту істотно збільшився, а другого – відповідно зменшився. Вихід м'язової тканини у м'ясі кращих сортів (вищий + перший) у 23 місяці становить 66,3 %, що вище на 15,7 % порівняно з тваринами 18-місячного віку.

Найбільшу зміну в процесі росту проявляє жирова тканина і збільшення її вмісту в туші супроводжується пропорційним підвищенням її вмісту в інших жирових депо. Під час оцінювання м'ясної продуктивності велике значення мають кістки, у тому сенсі, що бажано одержувати таких тварин для забою, у яких їх вміст був би оптимальним. Вихід кісток у півтушах бичків залежить від віку і знаходиться у межах від 16,9 до 17,6 %. З віком цей показник зменшується.

Для детальнішого визначення якості туш для їхньої оцінки використовують наступні показники: м'язово-кісткове відношення (МКВ), індекс м'ясності (ІМ) та індекс м'язової тканини (ІМТ). Індекс м'ясності, який визначали за співвідношенням маси м'язової та жирової тканин до кісток, є у межах від 4,4 до 4,7 (табл. 1.4). Його величина з віком тварин має тенденцію до зростання. Особливостей змін величин індексу м'язової тканини, який визначали як співвідношення маси м'язової тканини до сумарної маси кісткової, сполучної та жирової тканин, не виявлено. У 21-місячному віці піддослідних тварин індекс м'язової тканини дещо вищий.

З віком тварини різняться і за розвитком м'язів, який визначають через м'язово-кісткове відношення (МКВ). Між масою кісток і м'якоті є нерозривний зв'язок. У міру збільшення віку тварин прослідковується тенденція до

збільшення співвідношення м'язи : кістки, оскільки м'язова тканина росте швидше, ніж кістки.

Таблиця 1.4

М'ясна продуктивність бичків за індексами, $M \pm m$

Індекс	Вік тварин, міс.		
	18	21	23
М'язово-кісткового відношення (МКВ)	4,2±0,22	4,4±0,19	4,4±0,20
М'язової тканини (ІМТ)	2,9±0,15	3,1±0,12	2,9±0,10
М'ясності (ІМ)	4,4±0,23	4,6±0,21	4,7±0,23

До складу туш входять переважно три тканини – м'язова, кісткова і жирова. Невелику частку складають також сполучна тканина і хрящі. Найбільше в туші є м'язової тканини, яка може становити від 50 до 80 %. Вона складається із м'язових волокон, які утворюють окремі м'язи. М'язові волокна формуються в ембріональний період. Після народження тварин збільшуються розміри їх клітин, а кількісний ріст не відбувається. Розмір м'язів у худоби залежить від кількості м'язових волокон, а діаметр – від рівня годівлі тварин і розвитку окремих м'язів під час росту худоби.

Колір яловичини змінюється залежно від вмісту у ній міоглобіну, кількість якого у м'язах з віком тварин, а також під впливом годівлі і активної роботи м'язів, підвищується. У зв'язку з цим, телятина має більш світлі, а яловичина молодняку від яскраво червоного до темно-червоного кольору з малиновим відтінком волокна, що прилягають одне до одного, утворюють м'яз, який за допомогою сухожилків і фасцій приєднується до кісток скелета.

Колір яловичини залежить від віку і статі худоби. Світліші м'язи знаходяться в стегновій і лопатковій частинах. Темне м'ясо жосткіше, містить більше сполучної тканини. М'ясо бугаїв – темно-червоне, містить найменшу кількість води і його використовують переважно для виготовлення сиркопчених ковбас. М'ясо бичків і нетелей (світло-червоне) та телят

(молочно-рожеве) застосовують для виробництва варених ковбас, а м'ясо некастрованих бичків – копчених ковбас.

За анатомічним принципом визначили [5] групи м'язів і назвали “стандартними групами м'язів” наступним чином:

1 група – м'язи тазового поясу, прикріплені до тазової (безіменної) кістки (чотирьохголовий м'яз стегна і м'язи колінного суглобу);

2 група – м'язи, які починаються від дистальної половини стегна, великоберцової і малоберцової кістки, виключаючи чотирьохголовий м'яз стегна і м'язи колінного суглобу;

3 група – м'язи, що оточують хребтовий стовп в грудному і поперековому відділах;

4 група – м'язи черевної стінки;

5 група – глибокі м'язи плечового поясу, які починаються від лопатки за проксимальної частини плечової кістки;

6 група – глибокі м'язи плечового поясу, які починаються від дистальної частини плечової кістки, променевої чи ліктьової кістки;

7 група – м'язи грудей, які з'єднують плечовий пояс з тулубом;

8 група – м'язи, які з'єднують шию з грудною кінцівкою;

9 група – глибокі м'язи шиї і грудей.

“Цінна група” – об'єднує м'язи 1, 3 і 5 груп.

М'язові волокна, що прилягають одне до одного, утворюють м'яз, який за допомогою сухожилків і фасцій приєднується до кісток скелета. Кількість м'язової тканини в тушах залежить від породи тварин, статі, віку, кондицій. Чим вищі кондиції тварин, тим менше міститься м'язової тканини в загальному співвідношенні складових частин м'яса і більше жиру. У молодих тварин м'язової тканини більше, ніж у старих, а у самців – більше, ніж у самок.

Забивати тварин слід у такому віці, щоб у тушах від них містилась максимальна кількість м'язової тканини, мінімальна кісток і оптимальна жиру.

Сполучна тканина – виконує в організмі тварин опорно-механічну, захисну і трофічну функції. Її кількість в тушах коливається від 9,6 до 14,0%.

Залежно від співвідношення колагенових і еластинових елементів сполучну тканину поділяють на: щільну, пухку та еластичну. Щільна складається з колагенових волокон і утворює зв'язки, сухожилки, капсули, прошарки між м'язами і м'язовими волокнами, фасції м'язів, оболонки мозку, стінки кровоносних судин. Пухка – містить клітинні елементи і виконує з'єднувальну роль між м'язами, шкірою і поверхневою фасцією. Еластинова складається з еластичних волокон і входить до складу зв'язок, фасцій та стінок кровоносних судин. Колагенові та еластинові волокна надають яловичині жорсткості й жилавості. Хімічний склад сполучної тканини залежить від співвідношення у ній колагенових та еластинових волокон, білки яких належать до неповноцінних.

У м'ясі, отриманому від дорослих тварин, м'язова тканина складається з грубих волокон, у ній зменшується відносна кількість сполучної тканини, але у її складі міститься більше еластинових волокон. Колагенові волокна міцніші і містять менше вологи, тому варене і смажене м'ясо дорослих тварин більш жорстке, ніж м'ясо молодняка, і попит споживача на нього незначний.

Жирова тканина – різновид пухкої сполучної тканини, клітинні елементи якої містять значну кількість нейтрального жиру. До її складу входить невелика кількість ліпідів (фосфатидів). Жирова тканина яловичини за температури нижче 20°C – тверда, крихка, забарвлена в яскраво-жовтий колір різних відтінків.

Жирова тканина виконує в організмі тварин трофічну (запас енергії та води), механічну, амортизаційну та терморегуляторну функції. Вона приймає участь в утворенні клітковини під шкірою, прошарків тканини між м'язами і прошарків навколо кровоносних судин та внутрішніх органів.

Основна функція жирової тканини – накопичення ліпідів у жирових клітинах та їх резорбція. За рахунок більшого вмісту у них вуглецю і меншого – кисню, ліпіди мають високу калорійність, порівняно з білками та вуглеводами, забезпечують організм тварин концентрованим джерелом енергії. Особливе значення мають жирові відкладення для якісного харчування людини. Це

стосується трьох основних жирових депо туші худоби – підшкірного, міжм'язового та внутрішньом'язового. Жирні кислоти – арахідонова, лінолева та ліноленова – підвищують резистентність організму людини до атеросклерозу і мають захисну функцію як радіопротектори. Ліпіди жирових відкладень використовують не тільки як харчові продукти, а й як могутні лікарські речовини (кортикостероїди, жиророзчинні вітаміни, фосфоліпіди та ін.).

Від ступеня розвитку підшкірної, міжм'язової та внутрішньом'язової жирових тканин залежить кондиція худоби, яку визначають за зовнішнім оглядом та промацуванням “щупів м'ясника”. Цей метод враховує послідовність накопичення підшкірного жиру на окремих частинах тіла тварин: насамперед на задній, потім – на середній і нарешті – на передній. Розвиток м'язів і накопичення жиру під шкірою надають тілу худоби округлих форм і визначають кондицію тварин. Під час реалізації худоби її вгодованість визначають також під час контрольного забою тварин.

Підшкірний жир формується на зовнішній частині туші тварин. Бажаним є рівномірний жировий “полив”, який захищає м'язи від висихання і проникнення різної мікрофлори під час її зберігання і транспортування туші. Жир між м'язами відкладається за ходом кровоносних судин, нервів, лімфатичних вузлів і в місцях розвитку сполучної тканини. Його частка в туші найбільша (до 65% від усіх жирових відкладень тіла). Внутрішньом'язовий жир, або жир “мармурових” прошарків, розміщений між м'язовими пучками й волокнами і визначає смак, ніжність та соковитість яловичини. Найвищий його вміст (понад 5%) мають тварини м'ясних порід британського походження (особливо абердин-ангуської й герефордської).

Жирова тканина має великий вплив на будову тіла тварини. Незважаючи на те, що жир полив у більшій мірі впливає на екстер'єрні форми худоби, оскільки залягає безпосередньо під шкірою і глибше, визначну роль у цьому відіграє також і міжм'язовий, зміщуючи трохи м'язи.

Зі збільшенням кількості жиру в туші його розповсюдження все більше визначає форми тіла. “Допельлендери” не мають підшкірного чи міжм'язового

жиру. Накопиченню великої кількості жиру у більш вгодованої худоби надають хороших якостей експерти під час оцінювання м'ясних тварин. Даний показник не додає нічого, крім зайвого жиру в туші. Перерозвинена грудина у тварин деяких порід також означає, що у них є зайвий жир, у той час як “допельлендери” мають дуже пісну грудинку. Зусилля, які були спрямовані на виведення тварин м'ясного типу, сьогодні відкинуті тваринниками, які одержують худобу, маловідселекціоновану за так званими ознаками м'ясності.

Туші тварин за кращих форм тулуба не відзначаються кращим співвідношенням м'якуша до кісток. Вони є більш жирними і не мають переваг за виходом високоцінних відрубів або за розподілом пісного м'яса. Оскільки кращої форми будови тіла досягають переважно відкладанням надлишкового жиру, це зводить нанівець покращення туш за співвідношенням м'якуша до кісток. Перешкод щодо змін будови тіла м'ясної худоби немає. Починати змінювати форму потрібно зі знанням того, як вона вплине на функції організму тварин. Чи здатна буде така тварина добре розмножуватися і протистояти стресам. Селекція худоби на обмускуленість за її перегодовілі призвела до виникнення проблем за функціональними ознаками, завдала великої шкоди м'ясному скотарству, яка виражається у збільшенні випадків артритів і тяжких отелень. Худоба за високих виходів відрубів краще обмускулена, жировий полив туші у неї тонший. Перегодована худоба погано обмускулена, має нижчий вихід бажаних відрубів.

Теличкам, бичкам і воликам різного типу будови тіла присутня відповідна прийнята жива маса після досягнення якої в тушах утворюється надлишок непридатного до споживання жиру. Прийнята жива маса, за якої тварини закінчують ріст і стають зрілими для отримання якісної яловичини є різною залежно від їх статі і розміру. Для виробництва яловичини, що має вміст жиру, необхідний для отримання м'яса з оптимальною мармуровістю, відгодовані телички досягають бажаної прийнятої живої маси у 15-17-місячному віці, волики у 14-15, бички у 18-22-місячному віці. Худоба більшості порід має бажане співвідношення жиру поливу і мармуровості тоді, коли вона досягає

певної живої маси, відповідно до типу їхньої будови тіла та статі. Великоросла, на високих ногах із довгим тулубом, товщини жирового поливу 1,25 см досягає за живої маси бугайців понад 551 кг, воликів – понад 546 кг і теличок – понад 456 кг. Скороспілого з компактним тулубом, на низьких ногах – за живої маси бичків від 400 до 460 кг, воликів – нижче 455 кг і теличок – нижче 385 кг.

Найбільш ефективною живою масою для забою є така, коли у телят вміст жиру в тілі досягає близько 26% (слабка мармуровість), у молодняку – 29% (невелика мармуровість). Під час відгодівлі бички ростуть швидше і витрачають на приріст менше поживних речовин корму, ніж волики. Їх м'ясо менш жирне за рахунок внутрішньом'язових відкладень жиру, що утворюють “мармуровість”, відрізняється більшим вмістом білку і грубістю. Тварини різних порід мають відмінності за масою тіла, за якої починається накопичення жиру. Жир має найбільше відходів під час туалету туш. Тому тварини великорослих порід, які ростуть довше, є ціннішими за інтенсивної відгодівлі. Вони великої живої маси тіла до забою досягають без збільшення кількості жиру в туші. Тварин скороспілих порід вигідно забивати на м'ясо за меншої маси тіла.

За товщини жирового поливу близько 0,8 см жир відкладається в м'язах. Після проходження цієї стадії збільшення підшкірного жиру у тварин відбувається прямо пропорційно підвищенню мармуровості м'яса. Від 0,5 до 0,8 см жиру поливу необхідно для того, щоб запобігти швидкому охолодженню туші, висиханню і втраті кольору м'яса. Вищий вміст жиру призводить до збільшення його обрізання та зниження виходу їстівних частин туші. Товщина жиру поливу повинна складати від 0,9 до 1,25 см для тієї стадії, доки мармуровість м'язової тканини незначна. Тварини, у яких помітні відкладення жиру на пігрудку, паху, а також біля кореня хвоста, мають товщину жирового поливу на рівні від 12 до 13 ребра від 0,9 до 1,25 см, невелику мармуровість м'яса, готові до забою.

Вміст жирової тканини в тушах великої рогатої худоби в дуже малих кількостях небажаний у зв'язку з тим, що не достатньо забезпечує хороші

смакові якості м'яса, в дуже великих – зменшує його товарність, оскільки залишок жиру вирізають і утилізують.

Вміст жиру в різних частинах тіла тварин залежить від їх віку [11, 12]. У 18 і 23 місяці в їх тілі міститься біля 69% внутрішнього жиру, в т. ч. від 27,1 до 28,6% кишечного. З віком вміст жирової тканини в органах і тканинах збільшується нерівномірно. Найменшу частку становить присерцева (3,4%) і міжм'язева жирова тканина (11,0%). Особливості розподілу жиру по різних депо можуть стати предметом обліку надлишкового утворення відходів великої рогатої худоби.

Кістки – різновид сполучної тканини, вони утворюють скелет, що є опорою тіла тварин. Кістки складаються з їх клітин – остеоцитів. Це основна безструктурна міжклітинна речовина, ущільнена мінеральними солями – фосфорнокислим та вуглекислим кальцієм. Є кістки трубчасті і пластинчасті. До трубчастих відносять кістки кінцівок, кінці яких побудовані з губчастої тканини. До пластинчастих відносять ребра, лопатки, череп. Загальна маса кісток становить від 15 до 27 % маси туші. Кістки мають харчове і технічне значення. Харчове їх значення залежить від вмісту в них губчастої речовини. З неї під час варіння екстрагуються до 22,65 % жиру і 31,85 % колагенових речовин.

Кістки відзначаються особливостями свого росту, який відображає ріст організму. Скелет худоби є опорою для м'яких тканин, визначає форму тіла й взаємне розміщення внутрішніх органів. Він також є системою важелів, за допомогою яких тварини здійснюють рух, відносно переміщення окремих частин тіла або його фіксацію у певному положенні. Скелет виконує не лише опорну, рухову й захисну функції, але й є основним депо тварин для мінеральних речовин. Від структури кісток і вмісту в них мінеральних речовин значно залежать здоров'я і міцність конституції худоби, її продуктивність і тривалість використання. Важливою є біологічна роль скелету як органу кровотворення і особливо його складової частини – кісткового мозку.

Найбільшу частку кісток мають телята, але з віком її величина в туші знижується, особливо в перший рік життя. Осьовий і периферійний відділи скелету ростуть нерівномірно. У період росту худоби інтенсивніше збільшується маса осьового скелета, що позначається на формах її будови тіла, особливо за незадовільного живлення тварин (явища ембріоналізму та інфантилізму). Вміст кісток у туші враховують під час якісного оцінювання м'ясної продуктивності. М'якуш і кістки становлять товарну тушу. Кількість кісток туші змінюється в більшій мірі, порівняно з м'язовою і жировою тканинами. Вміст кісток змінюється на 8 %, м'язової тканини – на 35, і жирової – на 30%.

Ріст м'язової і жирової тканин та кісток. Біологічною особливістю великої рогатої худоби є нерівномірність росту органів і тканин та сповільнення росту тіла з віком. Маса тіла молодняку інтенсивно збільшується доти, доки не досягне близько 1/3 маси тіла дорослої тварини, тобто збігається з настанням господарської зрілості, а потім поступово знижується. Відносний приріст тварин найбільший в перші місяці після їх народження, а потім щомісяця поступово і нерівномірно знижується. Пов'язано це із відносним згасанням процесів синтезу в ростучому організмі, підвищенням частки диференційованих клітин і тканин (розмноження і ріст їх відбуваються дуже повільно), а також зі збільшенням у тілі частки резервних речовин.

Період від народження до віку статевого дозрівання характеризується ростом тварин у довжину й висоту, утворенням і розвитком м'язів та окостенінням скелета. У підперіод до господарського дозрівання сповільнюється утворення м'язів, обмежується ріст тварини в ширину і глибину. Розміри тіла стають максимальними. За відповідної годівлі утворюються запаси жиру. Для виробництва м'яса найважливішими є ці стадії. На них припадає інтенсивний процес його утворення.

Зі збільшенням живої маси значно змінюється співвідношення між жировою, м'язовою, сполучною та кістковою тканинами. Найшвидше досягає максимального розвитку мозок, потім скелет, м'язи і останньою – жирова

тканина. Ріст скелета в постембріональний період відбувається повільніше, ніж інших тканин. Завдяки цьому частка його в тілі з віком зменшується. Найбільший абсолютний ріст м'язової тканини спостерігається у молодому віці. З настанням господарської зрілості тварин ріст м'язової тканини поступово замінюється ростом сполучної і жирової (рис. 1.1).

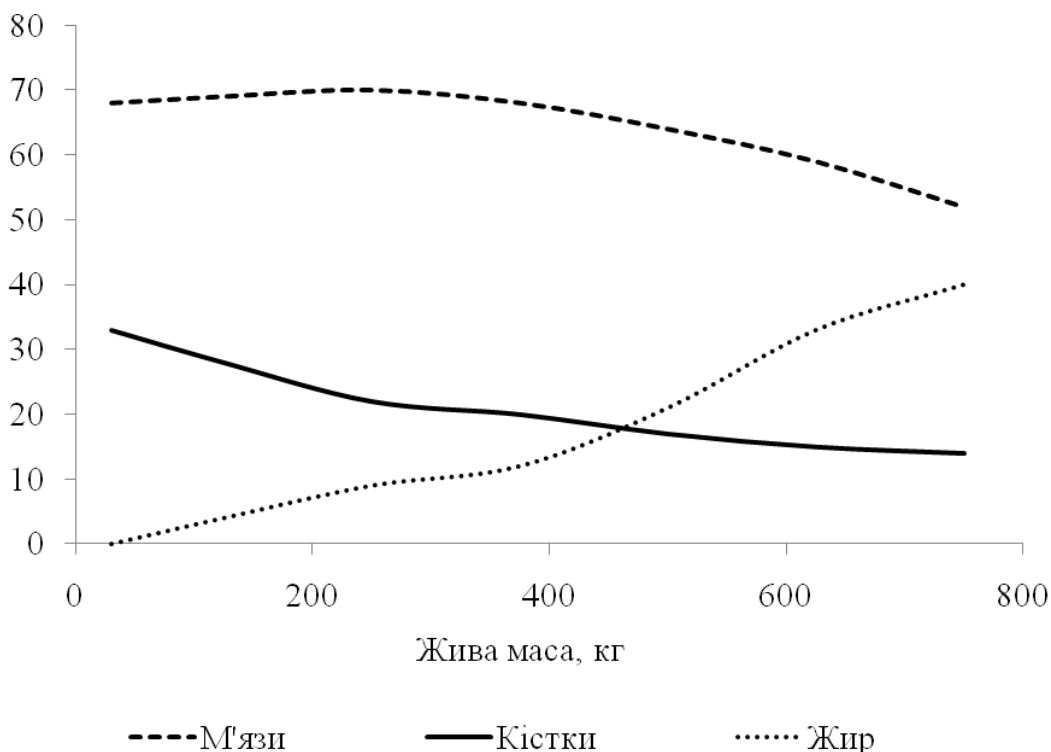


Рис. 1.1. Склад туші від народження до забою

Відношення у туші м'язів, жиру і кісток із віком змінюється. Після народження в туші теляти на дві частини м'язів є приблизно одна частина кісток. В постнатальний період мускулатура росте відносно швидше, ніж кістки. Співвідношення м'язів і кісток збільшується. Після народження жир займає в туші незначну частку, повільно збільшується доти, доки під час багатой відгодівлі не настане фаза ожиріння. З цього часу швидкість відкладання жиру збільшується. Жир – найбільш варіюючий компонент туш.

У туші містяться їстівні і неїстівні частини, причому найбільша частка неїстівної частини припадає на кістки. Велика різниця є також за цінністю між

їстівними частинами. Жир-сирець, хоч він і їстівний, в даний час на більшості ринків не має попиту, тому надлишок жиру небажаний.

Основним компонентом обробленої туші є м'язова тканина, жир, кістки і сполучна тканина. М'язи є найбільш важливою тканиною, оскільки пісна м'якоть яловичини користується найбільшим попитом у покупців. Туші відмінної якості містять максимальну кількість м'язової тканини, мінімальне – кісток і оптимальне – жиру. Вміст останнього може коливатися залежно від смаку споживачів. Мускулатура складає основну частину туші. Внаслідок того, що кістяк розвивається в ранній період онтогенезу, а мускулатура – в більш пізній, м'язево-кісткове відношення у новонароджених надто низьке – 2 : 1. За кривими росту тканин видно, що скелет росте неухильно, але повільно, а ріст мускулатури відбувається відносно швидко, так що м'язево-кісткове відношення збільшується. У новонароджених жир складає незначну частку туші, але поступово приріст жирової тканини збільшується, наближаючись, а інколи у дуже жирних тварин і випереджаючи, м'язову тканину за абсолютною кількістю. З віком і у міру збільшення живої маси вміст кісток знижується.

У новонароджених телят частка мускулатури в туші висока, з віком вона ще збільшується і потім, у міру наближення фази відгодівлі, починає знижуватися. Основний вплив на склад туші чинять, по-перше, мускулатура, по-друге, жирова тканина, в той час як скелет ні в одній із стадій розвитку не відіграє домінуючої ролі.

Скелет досягає значного розвитку в пренатальний період життя, що дозволяє йому успішно функціонувати після народження. Мускулатура повинна функціонувати також у новонароджених, але ці функції не йдуть в порівняння з кінцевим піком її активності, що спостерігається у молодих тварин, тому вона має у новонароджених проміжний ступінь розвитку, порівняно зі скелетом і жировою тканиною. Коефіцієнт росту в цю фазу для м'язів буде більшим, ніж для жирової тканини.

Тварини, що відрізняються за формою і типом будови тіла, мають однаковий розподіл м'язів у тушах. У худоби із щільною будовою тіла м'язів

більше. Від них отримують у відсотках високоцінних відрубів більше, ніж від тварин із кращими (більш округлими) формами. Туші тварин за кращих форм тулуба мають не найкраще співвідношення м'яса і кісток. Вони є більш жирними і не мають переваг за виходом високоцінних відрубів або розподілом пісного м'яса. Кращої форми будови тіла досягають відкладанням надлишкового жиру, що зводить нанівець переваги за співвідношенням м'язів і кісток.

Стать тварини впливає на ріст тканин тіла, склад туші і розподіл її компонентів. У теличок жир відкладається за більш низької живої маси тіла, ніж у воликів, а у останніх, в свою чергу, за нижчої, ніж у бичків. Оптимальна прийнята маса у теличок менша, а у бичків більша, ніж у воликів. Тому у бичків більш широкий діапазон маси тіла під час забою. За цього мають туші з оптимальним поливом жиру. У бичків більше ростуть м'язи передньої частини тіла, яка ціниться нижче, ніж задньої. За однакових кондицій бички мають вище відношення м'язів до кісток, ніж телички чи волики. Від них отримують більш важкі туші, а отже, вони мають більший ріст м'язів, ніж телички і волики. Компактні тварини з менш грубим кістяком, на коротких ногах, з невеликою головою, короткою шиєю, з середньо розвиненими органами травлення, з добре розвиненою м'язевою і жирною тканиною мають більший забійний вихід. Жива маса під час забою визначає відносну кількість жиру в туші, яка збільшується за збільшення живої маси.

1.3. Хімічний склад тіла великої рогатої худоби

Співвідношення тканин, що входять до складу яловичини, зумовлює її хімічний склад і харчову цінність. Зі збільшенням у м'ясі сполучної тканини у ньому зменшується вміст незамінних амінокислот і знижується його біологічна цінність. Збільшення вмісту жиру зменшує вміст білка. Найбільш стала в хімічному відношенні м'язова тканина. Її хімічний склад (%): вода від 70 до 75,0%; органічні речовини від 23 до 28,0; у т. ч.: білки 18,0-22,0; азотисті екстрактивні речовини – 1,0-1,7; безазотисті екстрактивні речовини 0,7-1,35;

ліпіди – 2,0-3,0; неорганічні солі – 1,0-1,5% [4]. М'ясо багате амінокислотами і вітамінами групи В. Різні частини туші суттєво різняться за структурою поживних речовин, залежно від кількості жиру у ній (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Склад філейної частини яловичини за ступенем жирності туш [4]

Ступінь жирності	Протеїн, %	Жир, %	Вода, %	Зола, %	Калорійність, ккал/100 г
Пісна	18,6	16	64	1,0	220
Середньої жирності	16,9	25	57	0,8	290
Жирна	15,6	31	53	0,8	340
Підвищеної жирності	12,8	43	44	0,6	440

Білки. Основним джерелом білку є м'язова тканина. Поживна цінність яловичини визначається не лише вмістом білків, а й їх повноцінністю, оскільки у них містяться майже всі незамінні амінокислоти, необхідні для життєдіяльності людини. Найбільшою біологічною цінністю відзначаються білки міозин та міоген. Міозин складає близько 40 % білків м'язів, міоген – 20 % [4]. Колаген і еластин входять до складу оболонки м'язових волокон і відносяться до неповноцінних білків. У м'язовій тканині міститься від 15 до 20 % білків, у т. ч. повноцінних – 12-16 %.

За складом амінокислот у м'ясі різних видів тварин різниця між яловичиною, бараниною і свининою незначна (табл. 1.6).

Жири. За хімічним складом жир є сумішшю складних ефірів та жирних кислот, головним чином пальмітинової, стеаринової та олеїнової. Їх кількість може коливатися від 0,5 до 40 %. Вміст жирних кислот у жирах тварин наведено у таблиці 1.7. Чим більше у складі жиру олеїнової кислоти, тим він м'якший і точка плавлення його нижча. За збільшення вмісту стеаринової кислоти жир твердішає і точка його плавлення підвищується.

Яловичий жир має температуру плавлення від 40 до 46°C. Чим нижча температура плавлення жиру, тим вища його засвоюваність. Зі збільшенням у м'ясі жиру збільшується його калорійність. Компоненти жиру створюють характерний букет запаху і смаку приготованої яловичини.

Таблиця 1.6

Вміст амінокислот у м'ясі (% до загального білка) [4]

Амінокислоти	Вміст амінокислот у м'ясі, % до загального білка		
	Яловичина	Свинина	Баранина
Незамінні:			
аргінін	6,6	6,4	6,9
валін	5,7	5,0	5,0
гістидин	2,3	3,2	2,7
ізолейцин	5,1	4,9	4,8
лейцин	8,4	7,5	7,4
лізин	8,4	7,8	7,6
метіонін	2,3	2,5	2,3
треонін	4,0	5,1	4,9
фенілаланін	4,0	4,1	3,9
триптофан	1,1	1,4	1,3
Замінні:			
аланін	6,4	6,3	6,3
аспарагінова кислота	8,8	8,9	8,5
гліцин	7,1	6,1	6,7
глутамінова кислота	14,4	14,5	14,4
пролін	5,4	4,6	4,8
серин	3,8	4,0	3,9
тирозин	3,2	3,0	3,2
цистин	1,4	1,3	1,3

М'ясо з недостатньою кількістю жиру більш жорстке і менш смачне. За засвоюваністю найкращим є м'ясо, в сухій речовині якого міститься однакова

кількість білка та жиру. Надлишок жиру в м'ясі знижує засвоєння його організмом.

Таблиця 1.7

Склад жирних кислот в яловичині, свинині і баранині, % [1]

Поживні речовини	Яловичина	Свинина	Баранина
Насичені жирні кислоти:			
пальмітинова	29	28	25
стеаринова	20	12	25
пальмітоолеїнова	2	3	0
Ненасичені жирні кислоти:			
олеїнова	42	46	39
лінолева	2	10	4
ліноленова	0,5	0,7	0,5
арахідонова	0,1	2,0	1,5

Екстрактивні речовини поділяють на азотисті і безазотисті. Загальна їх кількість у м'ясі коливається від 1 до 3 % [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Азотисті екстрактивні речовини являють собою різні сполуки (карнозин, таурин, ансерин, креатин, креатинін), що містять азот, але не є білками. Вони зумовлюють специфічний смак й аромат м'яса, беруть участь у травленні, стимулюють діяльність травних залоз. Більша кількість азотистих екстрактивних речовин міститься у м'ясі дорослих тварин, порівняно з м'ясом молодняку.

Із безазотистих екстрактивних речовин у м'ясі містяться: глікоген, глюкоза, мальтоза, а також продукти їх розпаду: молочна, піровиноградна і янтарна кислоти. Вони беруть участь у дозріванні м'яса. Безазотистих екстрактивних речовин більше у м'ясі молодих тварин, ніж старих.

Мінеральні речовини. Серед мінеральних речовин, які містяться у м'ясі, близько 40 % становлять фосфорні сполуки. Їх вміст у м'ясі тварин коливається від 0,9 до 1,3 %. Мінеральні речовини у м'ясі поділяють на макроелементи і мікроелементи. До макроелементів належать мінеральні речовини (фосфор,

калій, натрій, кальцій, магній, залізо, цинк, хлор, сірка), вміст яких у тканинах вимірюється десятими відсотка.

Мікроелементами є мінеральні речовини (мідь, марганець, кобальт, молібден, нікель, олово, алюміній, свинець, хром, барій, ванадій, фтор, йод), вміст яких у тканинах менший, ніж 0,01 %.

Кількість мікроелементів у м'ясі залежить від вмісту їх у ґрунті, воді та кормах даної геохімічної зони. Зі збільшенням вмісту жиру в яловичині вміст макро- і мікроелементів у ньому зменшується.

Вітаміни. У яловичині містяться майже всі вітаміни: А, С, D, Е, В. Вона є цінним як джерелом вітамінів групи В – тіаміну (В₁), рибофлавіну (В₂), піридоксину (В₆), пантотенової кислоти (В₃), ціанокобаламіну (В₁₂).

Вміст вітамінів А, С, D, Е у яловичині незначний. Корми не впливають безпосередньо на їх вміст у яловичині, оскільки мікроорганізми передшлунків синтезують вітаміни групи В, які відсутні в кормах. Якщо ж корми багаті на вітаміни групи В, то їх використовують мікроорганізми рубця. У рубці відбувається урівноваження вітамінів. Це сприяє більш сталому вмісту вітамінів групи В у яловичині. Більшість вітамінів групи В стійкі до високих температур і не руйнуються під час технологічного та кулінарного оброблення м'яса. Тіамін, що міститься в м'ясі, частково руйнується під час соління, коптіння та теплового оброблення. Внаслідок технологічного оброблення м'яса тіаміну в ньому зберігається до 75 %. При рН 3,0 тіамін витримує нагрівання до 120 °С, при рН 7,0 руйнується 80 % тіаміну, у лужному середовищі – руйнується повністю [4].

Рибофлавін і ніотинова кислота найбільш стійкі до технологічного та кулінарного оброблення м'яса і практично не руйнуються. У кислому середовищі рибофлавін стійкий до нагрівання. Маючи рН 0,1 він не втрачає активності за 120°C впродовж 5 год. У лужному середовищі при рН від 7,2 до 9,0 і нагріванні до 120°C впродовж години руйнується 50 % вітаміну. З усіх вітамінів, що містяться в м'ясі, ніотинова кислота найбільш стійка до факторів

навколишнього середовища. Вона не руйнується під час кип'ятіння, автоклавування, дії окислювачів та світла.

Вітаміни групи В, що містяться в м'ясі, стійкі до високих температур і не руйнуються внаслідок технологічного та кулінарного оброблення. Консервування м'яса за низьких температур зберігання охолодженої та замороженої яловичини не впливають на вміст у ній цих вітамінів.

Вода. Вміст її у м'ясі тварин коливається від 47 до 78 %. У тілі молодняку вміст води підвищений, а жиру – знижений. Вода є основним компонентом тіла. Вміст води у м'ясі надає йому ніжності та хороших смакових якостей. У великої рогатої худоби впродовж життя концентрація води і білку в тілі знижується, а жиру збільшується, дещо знижуючись у тварин за більшої маси тіла.

Вміст білка від загальної маси тіла без вмісту шлунково-кишкового тракту у тварин 3-місячного віку становить 19,7% і знижується до 12,3% у їх 48-місячному віці під час годівлі вволю. За той же період за оптимальної годівлі його відсоток знижується лише від 19,4 до 18,0%. За обмеженої годівлі вміст білка не знижується. Впродовж всього періоду він залишається на рівні 20%. Відношення білка до золи в процесі росту залишається стабільним без особливих тенденцій до змін.

Розподіл хімічних сполук у тканинах тіла. Вода, білок, жир і зола входять до складу тканин і органів тіла в різних співвідношеннях. У телят за живої маси 45 кг 42% білка знаходиться в м'язах і жировій тканині, 27% – в скелеті. Решта (31%) припадає на частини тіла, які не входять до складу туш. У воликів живою масою 680 кг вміст білка в м'язовій тканині підвищується до 58%, у скелеті – знижується до 16%, а в частинах, які не входять до туші – до 26%. Відсоток білка в м'язовій і жировій тканинах тіла залишається практично постійним і коливається від 70 до 74%. Вміст води має таку ж тенденцію, що й білок, за виключенням того, що вміст її в скелеті знижується більш помітно. Частка води в тілі під час росту від 45 кг до 680 кг підвищується від 65 до 70%. Частка жиру в скелеті вища, ніж у м'якуші у телят за живої маси 45 кг

(відповідно 47,5 і 30,5%). У воликів масою 680 кг лише 5% жиру припадає на м'якуш. Більше на 2,39 пункти жиру є у м'язах воликів (табл. 1.8).

Таблиця 1.8

Хімічний склад м'язів і воликів [7]

Статева група	Вода, %	Білок, %	Жир, %	Зола, %
Бички	74,09	20,68	3,25	0,96
Волики	72,90	20,33	5,64	0,94

Середній рівень жиру в м'язах коливається від 2,66% у тварин, які мають у туші 12,3% сирого жиру до 7,57% у тварин, які мають 31,4% сирого жиру (табл. 1.9).

Таблиця 1.9

Вміст жиру у стандартних м'язах за групами в тушах ангуських воликів [5]

Маса жиру від маси туші, %	Вміст внутрішньом'язового жиру (в % від загальної маси м'язів) в стандартних м'язових групах, %									Середній рівень жиру в м'язах
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
12,3	1,60	1,53	2,45	5,51	2,25	1,34	3,47	2,89	4,58	2,66
13,0	3,19	2,45	2,94	7,04	2,26	1,75	3,44	3,30	5,62	3,50
15,1	3,92	2,29	3,95	6,35	3,18	2,58	4,97	5,67	8,09	4,09
15,5	1,59	1,93	3,36	7,67	2,26	2,13	4,18	3,94	7,32	3,35
19,6	3,70	3,29	5,94	10,62	2,89	3,61	6,10	6,73	10,19	5,71
21,0	3,09	2,80	5,37	10,48	7,39	2,77	6,11	7,09	9,33	5,17
22,7	3,43	2,56	6,84	7,87	4,84	2,71	5,85	4,56	7,45	5,15
28,9	4,88	3,97	8,09	10,71	5,25	2,43	7,27	6,34	8,41	6,58
31,4	5,39	3,37	9,24	12,43	7,00	2,72	9,04	7,35	9,24	7,57
31,9	4,82	3,17	7,92	10,44	6,26	2,30	6,22	5,17	8,25	6,25
35,1	4,26	2,95	6,54	12,22	4,75	3,54	10,05	8,12	11,65	6,47
В середньому 22,4	3,63	2,76	5,70	9,21	4,39	2,54	6,06	5,56	8,19	5,14

Між його вмістом в м'язах і загальною кількістю є висока кореляція. М'язи дистальних кінцівок (групи 2 і 6) містять найменшу кількість жиру, а глибокі ший і грудей (група 9) і черевної стінки (група 4) мають найвищу частку жиру. Вміст жиру більше впливає на мрамуровість м'яса і в меншій мірі на забійний вихід. У різних групах м'язів у теличок у середньому міститься жиру на 0,5-1,0 пункт більше, ніж у воликів, за однакових сортності туш і забійного виходу. Вміст жиру коливається від 1,34% в м'язах передньої гомілки до 12,45% в м'язах черевної стінки. М'язи між ребрами мають також високий вміст жиру. Таким чином, м'язи за хімічним складом неоднорідні, і це суттєво впливає на загальний рівень жирності туш.

Хімічний склад жирової тканини у різних жирових депо різний (табл. 1.10). У нирковому жирі міститься найменша кількість води та білку і найбільша – жиру. Чим вгодованіша тварина, тим більше міститься в кожному із жирових депо хімічно визначеного жиру, і навпаки, чим нижче вгодованість худоби, тим менший вміст жиру в жировій тканині. Телята в молодому віці мають нижчий відсоток жиру в жирових депо і, відповідно, вищу частку води і білка.

Таблиця 1.10

Хімічний склад жирової тканини у різних депо (%) у бичків і воликів [7]

Жир	Бички			Волики		
	Вода	Білок	Жир	Вода	Білок	Жир
Підшкірний	24,24	9,19	66,65	17,23	6,10	76,69
Міжм'язовий	24,93	7,20	68,16	22,71	6,57	70,94
Нирковий	7,08	1,46	91,66	5,48	1,11	93,39
Брижовий	17,24	3,38	79,43	14,71	2,75	82,68

Склад жиру залежить від рівня і типу годівлі. Жирова тканина у худоби за низького рівня годівлі містить більше води і менше жиру, ніж у тварин за високого рівня годівлі. Є велика різниця за вмістом жиру в межах одного й того ж депо у воликів. Вміст жиру в підшкірній тканині коливається від 25,2% (на

передпліччі) до 89,8% (у тазовій частині). Між м'язами вміст жиру коливається від 29,5% (передпліччя) до 82,7% (тазова частина).

Між вмістом води, білку, жиру і золи у тілі та ростом морфологічних м'язів, жиру і кісток є чіткий паралелізм. Найбільших змін під час росту зазнає жирова тканина. Збільшення її вмісту в тілі супроводжується зниженням вмісту води і білка. Близько 50% білка в тілі знаходиться в м'язах. Більший відсоток жиру накопичується в жирових депо тіла. Тому ріст м'язів відбувається паралельно накопиченню води і білка в тілі. Збільшення жиру в туші пов'язане зі збільшенням тканин у жирових депо. Не весь білок знаходиться в м'язах, а жирова тканина містить різну кількість жиру. На хімічний склад тіла впливає морфологічний склад тканин. Деякі породи є скороспілими, інші – пізньоспілими. Вплив статі виявляється в тому, що телички відгодовуються швидше і накопичують у тілі більше жиру, ніж бички.

Збільшення рівня годівлі впливає на подовження відгодівлі, а не на склад тіла. Вік забою суттєво не впливає на склад тіла. Хімічний склад тіла значно визначає маса тіла. Волики на пасовищі, що повільніше ростуть, містять у тілі менше жиру, ніж під час відгодівлі на площадці. Волики, які ростуть швидше за високого рівня споживання концкормів, мають більшу кількість жиру в тушах за однакової маси тіла, ніж ті, які знаходилися на раціонах за невеликої кількості концентрованих кормів. Втрата маси позначається на її хімічному складі, оскільки в жирових депо худих тварин є більше води і менше жиру, порівняно з вгодованішими тваринами.

Протеїн є основним поживним елементом і дефіцит його у раціонах впливає на вміст білка в тілі. Бички чи худоба пізньостиглих порід за швидкого росту м'язів мають вищі вимоги до вмісту протеїну. Такі тварини на раціонах за високого рівня протеїну збільшують прирости м'язів. Раціони за низького вмісту протеїну підвищують вміст жиру в туші.

Зміна хімічного складу тіла великої рогатої худоби в процесі росту. Вміст жиру в тілі великої рогатої худоби за вирахуванням вмісту шлунково-кишкового тракту коливається від 2 до 50%, вміст води – від 40 до 80%, білку –

від 12 до 20%. У тілі телят міститься багато води і мало жиру. Вміст білка, золи і води з ростом тварин знижується. У міру росту тварин за відсутності жиру спостерігається зниження концентрації води в тілі і, відповідно, збільшення білка і золи. Зниження водно-білкового відношення помітне в перший рік життя. Значення цього показника повільно знижується в більш зрілому віці і до старості. Зміна вмісту хімічних компонентів призводить до коливання відкладання сухої речовини на кожні 100 кг збільшення живої маси: від 25 кг у телят до 50 кг у відгодюваних воликів.

Кількість екстрагованого жиру в жировій тканині різна в різних жирових депо. Нирковий жир має найвищий відсоток екстрагованого жиру (близько 90% у жирних тварин). Він має менше води і білку, ніж підшкірна чи міжм'язова жирова тканина, яка містить приблизно 70% жиру у добре вгодованих воликів. Молоді або худі тварини мають низький відсоток жиру в жирових депо. Вміст екстрагованого жиру в підшкірній жировій тканині коливається від 30% на передній гомілці до більше, ніж 80% на попереку у відгодюваних воликів.

За швидкого росту та високого рівня годівлі в тілі тварин за певної маси відкладається більше жиру, ніж у повільно ростучих за низького рівня годівлі. Надходження енергії з кормом – найбільш важливий фактор, що впливає на склад тіла. Низький рівень протену в кормах є причиною зростання вмісту жиру в тушах тварин, забитих за досягнення визначеної живої маси.

Більше 50% загального екстрагованого жиру припадає на жирові депо, тому ріст м'язів відображається на відкладенні води і білка в тілі. Зміни у вмісті жиру відбуваються в м'язах, а жирова тканина містить жир у різних кількостях. М'язова тканина містить певну кількість жиру, як і білок, воду і золу, а жирова тканина водночас не складається із одного лише екстрагованого жиру, а містить також білок і воду.

1.4. Паратипні і генотипні фактори, які впливають на кількість та якість яловичини

Серед факторів, що впливають на м'ясну продуктивність тварин, основними є: інтенсивність вирощування та відгодівлі, порода, вік, стать, кастрація, скороспілість. Кількісні її показники, здебільшого, залежать від умов вирощування та годівлі, а якісні, окрім цих факторів, зумовлюють породні особливості, вік і статевий диморфізм тварин.

У ростучої тварини, поряд зі збільшенням загальної маси, також змінюється швидкість росту м'язів. Великі м'язи ростуть швидше, ніж дрібні. М'язи, які тісно прикріплені до скелету, є дрібніші і ростуть повільніше відносно швидкості росту м'язів тіла. У міру переходу до м'язів, що мають середньо-високий чи високо-середній ріст, кількість точок їх прикріплення до скелету меншає.

М'язи за низького росту мають більше значення для виживання тварин, а за високого необхідні, переважно, для продуктивної роботи. Новонароджене теля має м'язи, які росли в ембріональний період так, що вони здатні виконувати свої функції для забезпечення його виживання. З метою виживання новонароджене теля виконує дві дії за участю м'язів: теля ходить за своєю матір'ю і ссе її. Для виконання цього воно має добре розвинені м'язи дистальних відділів кінцівок і щелеп. Розвиток цих м'язів завершується до моменту народження.

На відміну від них є м'язи, ріст і розвиток яких на час народження завершився в незначній мірі. До цієї категорії відносять м'язи черевної стінки, які витримують невелике навантаження. Розміри м'язів із віком змінюються через зміну характеру їх руху після народження – функціональні; спадкові задатки розвитку окремих груп м'язів; реакція на зміну форми відносних розмірів і постави різних кісток. Маса окремих м'язів практично не змінюється із віком, а залежить лише від загальної маси м'язів.

Основним фактором росту м'язів у ранні постнатальні підперіоди до п'ятимісячного віку за будь-якого типу годівлі є зміна їх функцій. Після

п'ятимісячного віку функції м'язів практично не змінюються. Незалежно від рівня годівлі, у телят, що споживають грубі корми, розвивається відносно більш масивна мускулатура черевної стінки порівняно з телятами, яким випоюють молоко. Стадія, за якої форма будови тіла є найбільш важливою, знаходиться в періоді між статевим дозріванням і початком загальної зрілості.

Новонародженому теляті необхідно підтримувати за рахунок м'язів проксимальний відділ тазових кінцівок, які здатні працювати за такої ж ефективності, що і у дорослої тварини. Для ссання матері новонароджене теля має стійку краніальну частину тулуба. Під час ссання воно приймає стійке положення переважно за допомогою грудних кінцівок.

До групи м'язів із високим – середнім ростом “кращих” як функціонально, так із точки зору споживача, входять великі м'язи тазового поясу, тазових кінцівок і попереку, а також два м'язи черевної стінки. Під час народження вони мають відносно невелику масу, що полегшує отелення. Потім вони швидко ростуть за надходження поживних речовин в організм. За стрімкого росту телят впродовж 70 днів після народження збільшення їх маси затримується. У групу з середнім – високим ростом, входять м'язи, що з'єднують плечовий пояс з шиєю і шию з тулубом, які виражені у бичків. У воликів вони виражені слабше, ніж у бичків, що зумовлено впливом кастрації.

За індивідуальними значеннями є чітко виражена тенденція повільнішого росту малих м'язів, а швидшого – великих. Майже всі малі м'язи містять відносно більше сполучної тканини, ніж більші, тому вони мають менше м'язових волокон. Ріст м'язових волокон вищий, ніж сполучної тканини. Тому м'язи за високої частки м'язових волокон ростуть швидше.

Максимум диференціального відносного росту мускулатури припадає на період від народження до 240 днів життя (не пізніше). Дистальні м'язи тазових кінцівок, а також проксимальні грудних у новонароджених розвинені краще, ніж решта мускулатури. Тому на початку постнатального періоду вони ростуть повільніше, ніж решта м'язів. М'язи проксимальної частини тазових кінцівок,

черевної стінки і ті, що сполучають плечовий пояс з тулубом, у ранній постнатальний період ростуть швидше, ніж всі м'язи в середньому.

У проксимальному відділі тазових кінцівок глибокі дрібні м'язи мають гірший ріст, порівняно з великими поверхневими, які на початку, завдяки своїм розмірам, зумовлюють швидший ріст м'язів всієї групи. М'язи хребтового стовпа ростуть з тією ж швидкістю, що і вся мускулатура в цілому. У цій групі після народження швидким ростом відзначається продовгуватий м'яз спини.

Стандартні групи м'язів мають різні типи росту і тому по-різному впливають на екстер'єр тварин відносно їх розвитку. Надзвичайно швидко змінюються розміри м'язів у молодих телят у групі за високого – середнього росту.

Лише бички повністю використовують природжений потенціал м'язів до диференційованого росту. На воликів і самок не впливають андрогени, необхідні для повного завершення росту м'язів.

Втрата маси м'язів за голодування проходить диференційовано. Найбільш важливі для забезпечення життєдіяльності м'язи втрачають масу відносно менше. До моменту народження вони добре розвинені і володіють повільним постнатальним ростом. У бичків дуже потерпають м'язи шиї за втрати маси тіла порівняно з іншими, які мають високий постнатальний ріст. Боротьба з іншими самцями є життєво важливою функцією для дорослого самця. Голодування і зберігання масивних м'язів на шиї може знизити здатність бугая до виживання в період засухи порівняно з воликами і коровами, які ресурси використовують для пересування і випасання.

Мінімальна рухова активність, яку проявляють телята під час утримання на площадках, достатня для стимуляції нормального росту м'язів. Ріст м'язів у воликів є незавершеним порівняно з бичками. Кастрація як господарський прийом розповсюджена у зв'язку з тим, що обслуговувати воликів легше, ніж бичків.

Ріст м'язів бичків, воликів і теличок відрізняється (табл. 1.11).

У новонароджених телят спостерігається швидкий ріст проксимальних м'язів тазових кінцівок. Ці м'язи у бичків мають низьку швидкість росту, що призводить у подальшому до зниження їх відносної маси до маси у худоби інших груп. Цей вплив у бичків, пов'язаний зі збільшенням маси м'язів у краніальному відділі кінцівок тазу, не співпадає з візуальною їх оцінкою, за якої у тварин старшого віку стегно здається відносно великим. Ця частина тіла дійсно більша внаслідок збільшення міжм'язового і підшкірного жиру.

Таблиця 1.11

Андрогенний вплив чоловічих статевих гормонів
на завершення повного росту м'язів [5]

Маса м'язів	Статева група	%
Проксимального відділу тазового поясу, % від загальної маси м'язів	Бички	28,4
	Волики	29,6
	Телички	31,5
Крупа і стрегна, % від загальної маси м'язів	Бички	27,3
	Волики	28,0

Здебільшого збільшення маси м'язів у покращених порід зумовлено відкладанням жиру між м'язами. Бички мають таку ж кількість м'язів стегна відносно їх загальної маси, як і волики. Відносне збільшення маси м'язів проксимального відділу тазових кінцівок у воликів і теличок, порівняно з бичками, призводить до збільшення швидкості росту краніального відділу тіла тварин і маси м'язів черевної стінки (особливо у теличок).

Існує значна (5,6%) різниця за масою м'язів у передній частині тіла між бугайцями і воликами. За масою кісток різниці немає.

Низька швидкість росту м'язів цієї групи значно залежить від збільшення (на 3,1%) відкладання жиру. За зростання вмісту жирової тканини частка загальної м'язової у цій групі зменшується.

Вищі значення відносно розподілу маси м'язів цієї групи від маси всіх м'язів для воликів, ніж для бичків свідчать, що у бичків м'язи цієї групи

ростуть повільніше відносно всієї мускулатури, порівняно з м'язами у воликів. Ця група м'язів у теличок росте більш інтенсивно, ніж у бичків чи воликів.

Інтенсивність вирощування та відгодівлі тварин. Зміна рівня живлення худоби на різних етапах її онтогенезу впливає на швидкість росту, якість яловичини, ефективність перетворення корму у високоякісний продукт харчування. Висока швидкість росту – головне у вирощуванні на м'ясо. У такому разі високий рівень годівлі перестає бути лімітуючим фактором і швидкість росту обмежують тільки спадкові задатки тварин. Швидкий ріст худоби за високого рівня живлення сприяє досягненню товарної маси тварин у мінімальні строки. Для ефективності перетворення поживних речовин корму на складові тіла худоби швидкий ріст не є обов'язково найбільш економічним. Найбільш економічно вигідне вирощування худоби на м'ясо можливе за умов перемінної годівлі тварин, особливо в період їх статевого дозрівання.

Тривале затримання швидкості росту знижує ефективність перетворення корму внаслідок збільшення його загальної кількості на підтримання життя тварин. Короткочасне затримання росту на відповідному етапі онтогенезу тварин поліпшує загальну ефективність перетворення корму через його диференційовану дію на основні тканини їх тіла (м'язеву, кісткову, жирову) і, таким чином, на його хімічний склад. Основним критерієм оцінювання перемінного режиму живлення худоби за її інтенсивного вирощування на м'ясо є швидкість росту жирової тканини. Тому перемінний режим годівлі, особливо у підперіоді статевого дозрівання тварин, поліпшує ефективність перетворення поживних речовин корму на складові частини тіла худоби, оскільки трансформація корму в жир низька.

Тварини, яким забезпечують умови для найбільш швидкого росту, менш прибуткові, бо для нього потрібно застосовувати дорогі концентровані корми. Найбільш рентабельним є вирощування тварин, яким високий рівень годівлі забезпечують у ранні періоди онтогенезу, коли потенціал швидкості росту є високим, а середній рівень живлення запроваджують, коли швидкість росту знижується за рахунок посиленого відкладення жиру. Високий рівень живлення

на ранніх етапах онтогенезу дає змогу виростити великорослих тварин, які в подальшому добре поїдають об'ємисті корми. Хоча цих тварин потрібно вирощувати більш тривалий час, загальні витрати на їх вирощування є меншими. За низького рівня годівлі на ранніх етапах онтогенезу, худоба продовжує рости вже після того періоду, коли її аналоги за нормальної годівлі припинили ріст. Якщо період недогодівлі триває занадто довго, то після переведення тварин на високий рівень годівлі вони не досягають живої маси контрольних.

Дія низького рівня годівлі на ріст і хімічний склад тканин і тіла тварин (м'язової, кісткової, жирової) проявляється по різному, залежно від віку худоби. Ступінь зменшення маси тканин тіла за умов недогодівлі тим більший, чим молодші тварини, однак у них відбувається компенсація росту маси тканин (у разі наступного поліпшення годівлі) повніше, хоча і протягом більш тривалого часу, ніж у молодняку, недогодівля якого відбувається у більш старшом віці. Недостатня годівля худоби порушує нормальне співвідношення між фактичним і біологічним віком. Це порушення полягає в тому, що тварини за низького рівня годівлі фізіологічно ростуть повільніше. Якщо тварин, ріст яких затримується через недостатню годівлю, переводять на високий рівень годівлі, вони можуть рости з швидкістю, яка відповідає їхньому фізіологічному віку, а не фактичному.

Згідно із законом М. П. Чирвинського, А. О. Малігонова [13], зниження рівня годівлі в найбільшій мірі позначається на тих тканинах (м'язовій, кістковій або жировій), які в ці підперіоди онтогенезу ростуть найінтенсивніше [8]. Тканини чи органи тіла тварин, в яких інтенсивність обмінних процесів найвища, мають переваги у забезпеченні поживними речовинами перед такими з низькою швидкістю обмінних процесів (принцип розподілу поживних речовин відповідно до інтенсивності обмінних процесів в органах і тканинах худоби). Якщо рівень обміну речовин у жировій тканині відносно низький, то за зниження рівня годівлі на 20% від норми вона пригнічується в першу чергу. У разі подальшого зниження рівня годівлі худоби на 40 і 60 % ріст м'язової і

кісткової тканин призупиняється, а за зниження на 80% – потерпає плацента і плід. В умовах повного голодування – відмирає центральна нервова система. Виявлені закономірності росту основних тканин тіла худоби дають змогу проводити диференційовану годівлю тварин з урахуванням швидкості росту м'язової, кісткової та жирової тканин.

Оскільки середньодобовий приріст і відносний ріст м'язової і кісткової тканин, а також активне відкладання м'язових білків, закладання міжм'язової, жирової тканин і становлення функцій рубцевого травлення найінтенсивніші у перші 9 місяців життя, то цей період вважають вирішальним для формування м'ясних якостей тварин, годівля яких має бути повноцінною і висококалорійною. Враховуючи високу природну швидкість росту внутрішньої жирової тканини і найбільший синтез ліпідів впродовж перших 10-12 місяців життя тварин, у цей період слід застосовувати перемінний режим годівлі без використання концентрованих кормів, але за забезпечення тварин грубими і соковитими кормами. Такий захід сприяє кращому перетворенню поживних речовин корму на структурні елементи тіла худоби, бо їх трансформація в жир є низькою.

Підвищуючи швидкість росту тварин необхідно враховувати наступні особливості: за однакової живої маси велика рогата худоба, що здатна до більш швидкого росту, є продуктивнішою, ніж та, що росте повільно; за одного і того сорту туш, худоба, що здатна до швидкого росту, володіє майже такою ж продуктивністю, що і та, яка росте повільно; худоба, що швидко росте володіє приблизно такою ж продуктивністю за великої маси тіла, що і тварини дрібних м'ясних порід з невеликою масою тіла; тварини, відселекціоновані за швидкістю росту, досягають кінцевого стану відгодівлі, з постійним складом туш, за більш високої маси тіла. Таким чином, породність худоби і характер росту до кінця відгодівлі мають менше практичне значення, ніж склад туш чи сортність (вгодованості) туш до кінця відгодівлі.

Жива маса під час забою. Жива маса тіла під час забою впливає на склад туш, але її неможливо розглядати незалежно від породи, статі і рівня годівлі в

попередні періоди. Після досягнення статевої зрілості тварини, вирощені за помірної годівлі, досягають стадії, коли ріст м'язової тканини відносно кількості відкладеного жиру сповільнюється. У межах породи і статі, тварини за більш високої маси тіла є більш осаленими. На швидкість нажировування і кількість відкладеного жиру впливають тип годівлі, ступінь зрілості, порода і стать тварин. Жир є найбільш варіабельною тканиною в туші і його надлишок – найважливіший фактор, що зумовлює появу відрубів, що користуються низьким попитом. Тому забійна маса повинна співпадати зі ступенем зрілості, коли вміст жиру знаходиться на оптимальному рівні. Вміст жиру в туші є важливим фактором для добору тварин на забій для торгівлі. У великорослих тварин, які знаходяться на стадії ожиріння, ріст м'язової тканини проходить дуже повільно, і це, поряд з великими затратами енергії на відкладання жиру і підтримання життя, призводить до дуже низької біологічної ефективності росту.

У міру збільшення маси туш у межах забійної маси спостерігається тенденція щодо збільшення співвідношення м'язи : кістки, оскільки м'язи ростуть дещо швидше, ніж кістяк. Це збільшення проходить дуже повільно і тому не має великого економічного значення в межах оптимальної маси туш. Ідеальний момент забою з точки зору складу туш встановлюють за кількістю в них жиру. Вміст його в дуже малих кількостях інколи небажаний з точки зору забезпечення хороших смакових якостей яловичини зважаючи на те, що надлишок жиру вирізають і утилізують.

Порода худоби. Здатність до відгодівлі, високої м'ясної продуктивності та кращої якості яловичини залежить від породних особливостей тварин. Більший вихід м'яса високої калорійності мають тварини скороспілих м'ясних порід. Між породами є суттєві відмінності як за продуктивністю, так і за морфологічним складом туші. Найвищі середньодобові прирости за умов нормованої годівлі мають бички шаролецької та української м'ясної порід. У цих тварин підшкірний, міжм'язовий та внутрішньом'язовий жир відкладається дещо пізніше, ніж у британських скороспілих порід (абердин-ангуської,

герфордської). Від худоби шаролезької та української м'ясної порід одержують максимум м'язової і мінімум жирової тканин та хорошу оплату корму продукцією. Тварини цих порід мають високі швидкість росту і забійний вихід.

Кращою за скороспілістю вважають абердин-ангуську породу, яка в умовах нормованої годівлі дає більший (на 1-2 %) забійний вихід, ніж герфорди. У тварин української м'ясної породи висока якість м'яса. Його біологічна повноцінність, хімічний склад, енергетична цінність значно вищі, ніж у тварин молочних порід. Білково-якісний показник становить 7,6, поряд з тим як у молочних – від 5,0 до 6,7. У яловичині тварин цієї породи на 10-12 % більше сухої речовини і на 11-17 % – харчового білка.

У худоби м'ясних порід більш розвинені м'язи на тих частинах тулуба, які дають м'ясо найкращої якості. Широкий, довгий і добре обмускулений попереk, відмінно розвинена задня третина тулуба збільшують вихід цінних відрубів. Яловичина спеціалізованих м'ясних порід має кращі смакові якості, що зумовлено характером відкладення жиру. У худоби м'ясних порід жир відкладається всередині м'язів та на волокнах сполучної тканини, що надає м'ясу характерної мармуровості. Воно більш ніжне, соковите та біологічно повноцінне. Окрім того, тварини скороспілих м'ясних порід дають дозрілу яловичину в молодому віці, яка має виняткові кулінарні властивості: вихід м'якоті в туші 85 %, кісток – 15, жиру – 20, білка – 17,5 %. Калорійність 1 кг м'яса 2890 ккал.

Швидкість росту, формування м'язової, кісткової і жирової тканин тісно пов'язані з біологічними особливостями окремих порід і успадкуванням цих ознак потомками. Тварини різних порід різняться за масою тіла, за якої починається стадія накопичення жиру і за швидкістю його утворення в період відгодівлі. Оскільки жирова тканина є найбільш мінливою і має найбільше відходів під час туалету туш, то тварини довгорослих порід, чи порід, які відгодовуються повільніше, є більш цінні за умов відмінної годівлі. Великої маси тіла вони досягають до забою без збільшення кількості жиру в туші.

Тварин порід, які дозрівають раніше, використовують там, де застосовують нормовану годівлю чи де їх вигідно забивати на м'ясо за меншої маси тіла, або задоволення специфічних потреб ринку.

У зонах тих ринків, де відсутній попит на худобу з надлишком жиру в тушах, спрямовують зусилля на його зменшення. За схрещування скороспілих порід з пізньоспілими досягають успіху в бажаному напрямку. Повна заміна скороспілих порід пізньоспілими залежить від того, чи є тварини добре пристосованими до визначених умов. Селекція всередині порід на пізньоспілість також ефективна, але набагато повільніша, ніж за зміни порід. Оскільки великорослі породи одержали широке розповсюдження, наступним кроком у зміні складу туш є збільшення м'язево-кісткового відношення за визначеної вгодованості туш. Відношення м'язів до кісток збільшується у міру того, як тварини ростуть. Порівнювати породи за цією ознакою необхідно за оптимального вмісту жиру під час реалізації, оскільки ожиріння є вирішальним при визначенні оптимального терміну забою худоби. Особливості розподілу жиру в різних відділах жирового депо можуть стати предметом селекції, оскільки тварини деяких порід досягають бажаного рівня відкладення жиру між м'язами за невеликого жирового поливу. Це означає, що під час туалету туш втрати будуть мінімальними і одночасно досягнуть бажаного рівня вмісту міжм'язового і внутрішньом'язового жиру.

Зміна скелету, порівняно з іншими тканинами, є найбільш важливою для формування яловичини. Найбільше він впливає на форму і будову тіла тварин через його загальні розміри. Важливу роль у розповсюдженні жиру відіграє взаємозв'язок між різними частинами скелету, особливо в проксимальних відділах тазових кінцівок. М'язева тканина впливає на форму тіла, в основному, через зміни її маси, а не внаслідок різниці у відносних розмірах м'язів. Тому, більш обмускулені тварини вирізняються розвитком м'язів у тих відділах тіла (передпліччя), де м'язи не оточені шаром жиру.

У “допельлендерів” з надмірним розвитком мускулатури різниця в будові тіла зумовлена різною масою туш. Гіпертрофія впливає на волокна м'язів. Тому

розмір м'язів, які мають більше співвідношення волокон до сполучної тканини (м'язи тазових кінцівок), стає більшим порівняно з м'язами, які містять менше м'язових волокон і більше сполучної тканини (м'язи гомілки і плісони).

Вік тварин. Формування м'ясної продуктивності худоби в онтогенезі відбувається за певними закономірностями. Кісткова і м'язова тканини мають різну швидкість росту впродовж перших років життя худоби. За нормального росту і розвитку організму, з віком частка кісток (% до живої маси) зменшується, за цього змінюється співвідношення периферичного і осьового скелета. У новонароджених тварин частка периферичного скелета максимальна (60 %), а осьового становить 40 %. З віком маса осьового скелету збільшується. До 5-річного віку він зростає у 12,6 рази, а периферичного – лише в 7,1. Це зумовлює подовження тулуба і розвиток більш широкотілої худоби.

Інтенсивніший ріст мускулатури, порівняно з кісткою, зумовлює збільшення її в туші з віком тварин і, відповідно, зростає вихід їстівних частин. Із віком частка м'язової і кісткової тканин у великої рогатої худоби зменшується за рахунок збільшення рівня жирової (табл. 1.12). Молодняк більшості м'ясних порід до півторарічного віку досягає бажаної (від 400 до 500 кг) живої маси, вищої категорії вгодованості, хорошого розвитку мускулатури і дає зрілу тушу достатньої калорійності з оптимальним співвідношенням білка і жиру. За цього забезпечується найвища оплата корму приростами, адже з віком вона знижується, як і швидкість росту тварин. Визначаючи вік реалізації тварин на м'ясо, потрібно враховувати їхні породні особливості. Худобу британських скороспілих порід (абердин-ангуської, герефордської) і створених на їх основі, які відзначаються високою швидкістю росту і здатністю до ранньої відгодівлі, забивають до 15-місячного віку.

Їхнє м'ясо у цьому віці має оптимальний морфологічний і хімічний склад, високу поживність, хороші кулінарні і смакові якості. Тварини ж інших порід (шароле, кіанська, маркіджанська, лімузинська, сментальська) і створені на їх основі, навпаки, відзначаються фізіологічною і м'ясною скороспілістю. Тому їх бажано забивати у віці від 18 до 24 міс. і навіть пізніше, після досягнення ними

маси від 500 до 600 кг і більше. Від віку забою худоби залежить якість яловичини. У молодих 15-місячних тварин переважають білки кращих фракцій. 60-65 % становлять саркоплазматичні, а сполучнотканинні – у 6 разів менше, ніж у дорослих 10-12-річних корів. У них менше також колагену й еластину.

Таблиця 1.12

Морфологічний склад туш симентальських воликів за віком [9]

Ознака	Волики без спеціальної відгодівлі у віці, міс.					Відгодівані 22-місячні волики
	новонарод жені	7	12	18	29	
Жива маса, кг	39,5	181,0	304,5	425,0	614,0	585,0
Маса туш, кг	22,8	94,0	157,6	217,0	316,0	329,4
Внутрішній жир, кг	0,3	2,5	7,5	19,3	25,8	34,4
Склад туш, %:						
м'язова тканина	62,3	70,5	67,5	67,5	60,6	59,0
жирова тканина	3,7	6,0	8,7	11,2	19,1	23,2
кістки і сухожилки	34,0	23,5	23,8	21,3	20,3	17,8
Вміст у туші, кг:						
білка	2,9	15,2	24,7	33,1	45,0	46,5
жиру	0,4	3,1	8,5	18,2	41,4	57,0

Економіка виробництва яловичини вимагає швидкого росту тварин, який впливає на ефективне використання корму і здатність до ожиріння в більш пізньому віці, що дозволяє одержувати туші бажаного складу.

Будова тіла. У межах породи м'ясна продуктивність залежить від типу будови тіла тварин. Чим краще у тварини виражений м'ясний тип, тим цінніша вона для виробництва м'яса. Будова тіла впливає на співвідношення м'язів і кісток та частку високоцінних відрубів у туші. Якщо тварин оцінюють приблизно на однаковому рівні вгодованості, або якщо вплив ожиріння враховано, то тварини за пишної будови тіла мають більшу масу м'язів і від них

одержують вищий відсоток високоцінних відрубів і співвідношення м'язи : кістки. Добре обмускулені тварини з невеликим вмістом жиру в туші мають вищий відсоток м'язів і менший кісток.

У межах нормального діапазону типів великої рогатої худоби, за виключенням тварин з подвійною мускулатурою, тварини з “кращою формою” екстер'єру і конституції не мають жодних переваг. Туші тварин з кращими формами будови тіла, мають краще співвідношення м'язів до кісток, але м'язово-кісткове співвідношення не набагато краще, ніж за жирністю туш. Тварини з кращими формами є більш жирними. Вони не мають переваг за виходом високоцінних відрубів, або ж за розподілом пісного м'яса. Велика товщина спинного відруба у тварин з кращим екстер'єром пов'язана не з великою площею “м'язового вічка”, а з шаром підшкірного жиру, що зводить нанівець перевагу за співвідношенням м'язів і кісток. Не зважаючи на хорошу будову тіла, між групами тварин за відсотком пісного м'яса у високоцінних відрубках різниці фактично немає. Велика площа “м'язового вічка” пов'язана з більшим співвідношенням пісного м'яса до кісток у тварин цієї групи, але великої різниці у виході пісного м'яса немає.

У тварин, які мають кращу вираженість м'ясних форм у віці 18, 21 і 23 місяці більше відповідно на 42,3 %, 15,4 і 20,5 % відкладається жиру поливу та міжм'язового (табл. 1.13). За кращої вираженості м'ясних форм також підвищується в тушах вихід м'язової тканини, у т.ч. вищого сорту, і зменшується вміст кісток, тобто ознак, характерних для більш скороспілих тварин. У худоби з округлими формами тулуба у середньому від 13,0 до 24,3 % більше обрізи жирової і м'язової тканин із туші, ніж у ровесників із гіршою вираженістю м'ясних форм. Якщо тварини з краще вираженими м'ясними формами мають більше внутрішнього жиру і жирніші туші, ніж менш округлі, перші мають більший забійний вихід, але за цього надлишок жиру вирізають із туші, що зводить нанівець перевагу за ним. Раннє ожиріння бичків призводить до збільшення витрат корму на 1 кілограм приросту, адже на утворення

жирової тканини велика рогата худоба витрачає приблизно у 2-2,5 рази більше поживних речовин, ніж на м'язову.

Таблиця 1.13

Морфологічний склад туш бичків за різної вираженості м'ясних форм, $M \pm m$

Тканина	Вік забою, міс.					
	18		21		23	
	М'ясні форми, балів					
	57,8 (n=4)	51,8 (n=4)	58,0 (n=3)	54,2 (n=3)	56,7 (n=3)	53,5 (n=3)
Маса напівтуші, кг	167,4±6,29	164,5±4,01	188,3±4,71	180,0±9,57	189,7±16,07	198,7±5,40
М'язова, кг	127,4±6,19	124,1±5,49	142,5±5,96	135,3±8,48	142,1±13,98	146,8±2,21
М'язова, %	76,1±0,89	75,4±1,98	75,7±1,47	75,2±0,96	74,9±1,56	73,9±0,88
У т. ч. вищого сорту, кг	25,4±2,14	22,2±2,40	40,1±5,53	32,2±1,07	44,2±11,64	39,2±9,37
--/--, %	19,9±2,62	17,9±2,38	28,1±2,52	23,8±1,23	31,1±5,51	26,7±4,07
першого, кг	54,2±8,43	52,6±8,07	51,8±0,66	56,6±6,78	51,3±5,31	56,3±4,53
--/--, %	42,6±4,81	42,4±4,94	36,4±1,70	41,8±2,37	36,1±4,75	38,4±2,22
другого, кг	47,8±3,00	49,3±2,66	50,6±1,37	46,5±1,73	46,6±10,82	51,3±5,95
--/--, %	37,5±2,80	39,7±2,97	35,5±0,90	34,4±1,68	32,8±8,02	34,9±3,89
Кісткова, кг	27,0±0,72	29,1±1,25	30,5±0,49	32,3±2,11	30,4±0,72	35,2±4,11
--/--, %	16,2±0,79	17,7±0,84	16,2±0,39	18,0±1,21	16,2±0,99	17,7±1,58
Сполучна, кг	5,6±0,78	6,2±0,94	9,3±1,31	7,1±1,04	7,7±0,68	8,8±1,16
--/--, %	3,3±0,63	3,8±0,65	4,9±0,73	3,9±0,78	4,1±0,27	4,4±0,47
Жирова, кг	7,4±0,99	5,2±1,21	6,0±0,95	5,2±1,62	9,4±2,49	7,8±2,55
--/--, %	4,4±0,50	3,2±0,78	3,2±0,58	2,9±0,71	5,0±1,26	3,9±1,31

У тварин поряд зі збільшенням загальної маси напівтуші має місце також збільшення з їх віком маси м'язової тканини. У 23-місячних бичків з краще

вираженими м'ясними формами порівняно з 18-місячними вона збільшується у 1,12 рази, з гірше вираженими – у 1,18 рази. Відносна маса м'язової тканини найвища (76,1 та 75,4 %) у 18-місячних бичків. До 23-місячного віку відсоток м'язової тканини в туші знижується на 1,2 % та 1,5 %. У бичків із краще вираженими м'ясними формами вихід м'язової тканини вищого сорту в середньому становить від 19,9 до 31,1 %, з гірше вираженими – від 17,9 до 26,7 %, або менше від 2,0 до 4,4 пунктів. Вміст її із віком має тенденцію до збільшення. У молодняку у 23-місячному віці вихід м'язової тканини другого сорту істотно зменшується.

Вихід кісток у напівтушах бичків залежить від вираженості м'ясних форм і знаходиться у межах від 16,2 до 18,0 %, з їх погіршенням вміст кісток збільшується. Таким чином, туша за її компонентами є надзвичайно мінливою ознакою. У тварин з краще вираженими м'ясними формами накопичення жиру настає за меншої маси, ніж у худоби з гіршими м'ясними формами, у якій міститься у напівтушах більше кісток і менше жирової та м'язової тканин. Бички із гірше вираженими м'ясними формами здатні зберігати ріст м'язів більш тривалий час, перш ніж почнеться відкладання жиру в жирових депо в великих кількостях.

Бички, які мають кращу вираженість м'ясних форм характеризуються значно кращими індексами: м'язово-кісткового відношення, м'ясності та м'язової тканини (табл. 1.14). Індекс м'ясності є у межах від 4,4 до 5,0. Його величина з покращенням м'ясних форм у тварин має тенденцію до зростання. Особливостей змін за індексом м'язової тканини не виявлено. У всі вікові періоди у тварин з краще вираженими м'ясними формами він дещо вищий. З віком тварини не різняться за м'язово-кістковим відношенням. У міру покращення м'ясних форм у тварин прослідковується тенденція до збільшення співвідношення м'язова тканина : кістки, оскільки в постнатальний період мускулатура у них росте відносно швидше, ніж кістки, і вони мають більше м'язової тканини відносно маси кісток у досліджувані періоди.

Таблиця 1.14

Індекси, що характеризують м'ясність бичків за різної вираженості м'ясних форм, $M \pm m$

Індекс	Вік тварин, міс.					
	18		21		23	
	М'ясні форми, балів					
	57,8 (n=4)	51,8 (n=4)	58,0 (n=3)	54,2 (n=3)	56,7 (n=3)	53,5 (n=3)
МКВ	4,7±0,29	4,3±0,29	4,7±0,21	4,2±0,34	4,7±0,34	4,2±0,41
ІМТ	3,2±0,15	3,1±0,32	3,1±0,24	3,0±0,10	3,0±0,24	2,8±0,13
ІМ	5,0±0,33	4,5±0,25	4,9±0,19	4,4±0,38	5,0±0,37	4,4±0,49

У м'ясному скотарстві виділяють два типи скороспілості: швидкості росту і швидкості формування [2]. Швидкість формування визначає якісне оцінювання туш, а кількісне – швидкість росту і його тривалість (великорослість). У м'ясних тварин скороспілість формування має ряд негативних особливостей: вони схильні до відкладення в ранньому віці жиру в значно більшій кількості. За рахунок раннього окостеніння хрящів в скороспілих тварин менший вміст кісток у туші.

Селекція худоби, спрямована на скороспілість формування – здатність давати “мармурове” м'ясо, високий забійний вихід, використовуючи тварин, схильних до відкладання жиру в молодому віці і кращих сортів м'яса з малою часткою кісток призводить до швидкого ожиріння, збільшення витрат корму на приріст. У результаті тварини стають низьконогими, у них з'являється карликовість. Гетерозиготні за геном карликовості тварини дають карликових потомків. Таким чином, виникає питання щодо корисності вирощувати скороспілих тварин для племінного використання.

Розведення худоби з низьким жиронакопиченням докорінно змінює поняття “м'ясна тварина”. Усі зусилля, що були спрямовані на еволюцію та виведення тварин м'ясного типу, нині відкинуті значною частиною тваринників, які прагнуть отримувати худобу, маловідселекціоновану або

невідселекціоновану за м'ясністю. В останні роки селекція за м'ясними формами в тому плані, в якому її вели під впливом виставок, в поєднанні з концентрованим типом годівлі завдала великої шкоди м'ясному скотарству, яка виражається в погіршенні відтворювальної здатності тварин, у т. ч. підвищенні кількості важких отелень у корів. Межі змін вираженості м'ясних форм худоби немає. Якщо фермери бажають зберегти функціонально ефективних тварин, то за спроби змінити м'ясні форми тварин повинні враховувати знання того, який вплив матимуть такі зміни на функції організму. Селекція худоби на вираженість м'ясних форм призводить до виникнення проблем з її відтворенням. Таким чином, оцінюючи і добираючи бугайців за власною продуктивністю, враховувати вираженість м'ясних форм за 60-бальною шкалою не має сенсу через відсутність для цього достовірних підстав.

Перевагу слід віддавати плідникам, які в період оцінки за власною продуктивністю мають вираженість м'ясних форм меншу середніх показників у групі, а також помірну і стабільну швидкість росту в період від 8 до 23 місяців, оскільки вони характеризуються високою племінною цінністю. Цей тип має довгий, на високих ногах тулуб і більшу кінцеву живу масу. Його представники тривалий час зберігають високі прирости і максимальної живої маси досягають пізніше, ніж тварини скороспілого типу.

Відкладення жиру в різних частинах тіла тварин з різною вираженістю м'ясних форм проходить нерівномірно (табл. 1.15).

Внутрішній жир на вираженість м'ясних форм практично не впливає. На їх вираженості у 18- та 21-місячних бичків, здебільшого, позначається підшкірний жир, що пізно відкладається, а у 23 – ще й міжм'язовий. Більш інтенсивно в цей віковий період накопичується підшкірний і, особливо, міжм'язовий жир. Вміст жиру залежить від живої маси тварин. Між групами бички відрізнялися не лише за відсотковим вмістом жиру, але й за вмістом жиру у розрахунку на кілограм живої маси. Це свідчить, що породні відмінності за відсотком жиру в туші зумовлені, в основному, різними термінами початку жиронакопичення, а не

швидкістю жиронакопичення в цю фазу. В першу чергу, жир відкладається під шкірою, далі на внутрішніх органах і між м'язами.

Таблиця 1.15

Вміст жирової тканини у жирових депо бичків за різної вираженості м'ясних форм, $M \pm m$

Жирова тканина	Вік забою, міс.					
	18		21		23	
Кількість голів	4	4	3	3	3	3
М'ясні форми, балів	57,8±0,96	51,8±1,9	58,0±0,00	54,2±0,74	56,7±0,41	53,5±0,94
Вік забою, днів	542±14,3	543±14,1	649±13,3	633±8,6	703±14,6	712±11,3
Жир-сирець, кг	18,7±1,09	18,5±2,45	20,8±3,96	19,4±1,80	30,3±8,95	24,9±6,20
На 1 кг живої маси, г	34,9±2,30	34,0±5,68	34,5±6,88	31,0±2,93	73,3±14,16	40,0±10,01
У т.ч. із сальника, кг	2,7±0,77	3,5±0,81	3,9±1,34	3,0±0,27	6,2±1,51	5,1±1,26
-/-,%	13,9±3,73	18,3±2,44	18,2±3,39	17,4±1,59	20,9±1,54	20,6±0,96
На 1 кг живої маси, г	5,1±1,60	6,5±1,71	6,5±2,30	5,3±0,29	9,9±2,45	8,2±2,01
Присерцевий, кг	0,8±0,20	1,0±0,19	0,9±0,09	1,1±0,18	1,3±0,41	0,5±0,25
-/-,%	4,6±1,35	6,1±1,75	4,3±0,82	6,2±1,51	4,1±0,21	2,6±1,75
На 1 кг живої маси, г	1,5±0,36	1,9±0,28	1,4±0,19	1,9±0,35	2,0±0,64	0,8±0,39
Навколонишковий, кг	2,4±0,60	2,6±0,94	3,4±0,88	2,7±0,57	5,7±2,46	4,8±2,09
-/-,%	12,8±2,87	13,0±3,22	16,0±1,19	15,0±2,20	17,4±4,24	18,0±3,64
На 1 кг живої маси, г	4,6±1,24	4,8±1,93	5,6±1,50	4,7±0,90	9,3±4,18	7,6±3,33
Кишковий, кг	5,9±0,54	6,3±0,31	6,6±1,11	5,7±0,32	7,8±3,10	6,6±0,64
-/-,%	31,3±1,73	35,6±5,79	31,9±0,70	32,8±2,57	25,4±5,9	28,2±4,85
На 1 кг живої маси, г	10,9±0,74	11,5±0,66	11,0±1,95	10,1±0,12	8,9±2,21	10,7±1,24
Підшкірний, кг	5,2±0,99	3,8±0,91	4,4±0,72	3,3±0,54	5,5±1,14	5,3±1,75
-/-,%	28,3±5,92	20,2±4,64	21,3±1,54	18,5±1,80	19,9±5,27	20,8±2,85
На 1 кг живої маси, г	9,6±1,50	6,9±1,66	7,3±1,29	5,2±0,99	8,9±2,21	8,6±2,85
Міжм'язовий, кг	1,7±0,60	1,4±0,58	1,7±0,32	2,0±1,19	3,9±1,56	2,5±0,87
-/-,%	9,2±3,3	6,8±2,17	8,2±1,69	5,3±7,4	12,2±2,16	9,8±1,07
На 1 кг живої маси, г	3,2±1,21	2,6±1,19	2,8±0,60	3,3±1,91	5,8±4,88	4,0±1,38
Відношення підшкірного жиру до міжм'язового, разів	3,1	2,7	2,6	1,7	1,4	2,1

У 2,3 раза збільшилась за обліковий віковий період підшкірна жирова тканина (полив) у бичків з кращою вираженістю м'ясних форм. Міжм'язева

жирова тканина за цей же період збільшилася у них лише в 1,8 раза. У тварин з гірше вираженими м'ясними формами це збільшення становило 1,4 та 1,8 раза.

Показники загальний жир туш і загальний внутрішній жир значно змінилися під впливом вираженості м'ясних форм. Абсолютні показники їх маси свідчать, що бички з краще вираженими м'ясними формами мали приріст внутрішнього жиру, а на туші – зниження. У бичків з краще вираженими м'ясними формами більше накопичується міжм'язевого жиру.

Таблиця 1.16

Переваги за розподілом жиру по депо в бичків з поліпшеними м'ясними формами, %

Депо	Вік, міс.		
	18	21	23
Всього жирової тканини	1,1	7,2	21,7
Внутрішнього жиру	- 88,1	19,4	23,5
У т. ч. передшлунків	- 77,1	30,0	21,6
Навколосерцевого	- 80	- 81,8	2,60
Із нирок	- 92,3	25,9	18,8
Із кишок	- 93,7	15,8	18,2
У туші			
у т. ч. підшкірний	36,8	33,3	3,8
Міжм'язевий	21,4	17,6	56,0

У бичків з краще вираженими м'ясними формами був більший відсоток підшкірного жиру в підшкірному депо уже у віці 18 місяців. Чим сильніше тварини відселекціоновані за традиційними м'ясними якостями, тим вище у них відношення підшкірного жиру до міжм'язевого. Сьогодні проявляється великий інтерес до розведення на м'ясо тварин, яких ніколи не селекціонували за цими традиційними “м'ясними якостями”. Бички з краще вираженими м'ясними формами, в цілому, відкладали більше жиру в підшкірному депо, ніж з гірше

вираженими. Відносні ціни на туші худоби різних типів залежать від того, яким чином розподілений жир по жирових депо.

Стан зрілості тварин, детермінований спадковістю, можна визначити як момент, коли потреби в поживних речовинах для росту кісток і м'язів задоволені і надлишок енергії спрямовується в жирові депо. Витрати поживних речовин на м'язи і кістки у бичків з гіршими і кращими м'ясними формами не відрізняються, але бички з гірше вираженими м'ясними формами зберігають стимул селективного росту м'язів і кісток довше, ніж ровесники. Оскільки бички з гірше вираженими м'ясними формами використовують поживні речовини на ріст м'язів і кісток, початок жировідкладення в них настає пізніше.

Жир, що зумовлює мармуровість, як і інші жирові відкладення, є результатом надлишкової енергії, на жаль, відкладається в останню чергу. Об'єктивним показником жировідкладення є вміст жирової тканини на одиницю маси тіла тварини. У 18-місячних бичків у розрахунку на 1 кг живої маси більше припадає кишкової жирової тканини. На кожен кілограм живої маси її припадає майже в 6 разів більше, ніж навколосерцевої.

Специфічною особливістю молодняку української м'ясної породи з краще вираженими м'ясними формами при відгодівлі є його здатність відкладати жир, в основному, між м'язами, що забезпечує м'ясу високі смакові, кулінарні і технологічні властивості. Аналіз рівня ліпогенезу в тілі тварин показує перевагу представників з кращими формами за приростом внутрішнього жиру. У 23-х місячних бичків на 1 кг живої маси припадає 8,9 г підшкірного жиру, 5,0 – міжм'язового. Характерною особливістю тварин цієї породи є повільний ріст в туші питомої ваги підшкірної і міжм'язової жирової тканин. Розподіл підшкірного жиру, очевидно, впливає на екстер'єр тварин.

Збільшення вмісту жирової тканини в туші супроводжується обернено пропорційним зменшенням в інших жирових депо. Значну частку (біля 70 %) внутрішнього жиру тварини накопичують для резервування поживних речовин під час інтенсивної годівлі і витратити його в несприятливі періоди.

Стать тварини впливає на ріст тканин тіла, склад туші і розподіл її компонентів. Телиці вступають у стадію накопичення жиру за більш низької маси тіла, ніж волики, а ті, в свою чергу, за меншої живої маси, ніж бугайці. У зв'язку з цим, оптимальна прийнята маса у телиць менша, а у бугайців більша, ніж у воликів. У бугайців, порівняно з іншими групами молодняку, ширший діапазон маси тіла, за якої під час забою отримують туші з оптимальним поливом жиру. У бугайців краще розвинені м'язи передньої частини тіла. За однакової вгодованості бугайці мають більше відношення м'язів до кісток, ніж телиці чи волики. Від них отримують більш тяжкі туші, а отже, вони мають більший ріст м'язів, ніж телички і волики.

Під час відгодівлі бугайці ростуть швидше і витрачають на приріст менше поживних речовин корму, ніж волики. Їх м'ясо менш жирне за рахунок внутрішньом'язевих і міжм'язевих відкладень жиру, що утворюють “мармуровість”, різняться більшим вмістом білку і жорсткістю. За нормальної годівлі самці порівняно із самками однієї породи мають вищу швидкість росту, але в них грубоволокниста структура м'язів і більший вихід кісток, що зумовлено дією гормонів статевих залоз. Самки більш скоростиглі порівняно з одновіковими самцями. Посилений ріст самців зумовлюють андрогенні гормони, особливо тестостерон, який має анаболічні властивості і сприяє синтезу протеїну та росту м'язевої тканини.

Статеві відмінності за рівнем утворення жиру в тілі великої рогатої худоби залежать як від природи гормонів, так і від їх балансу. Самці переважають самок за вмістом гормонів у плазмі крові. За нормальної годівлі утворення жиру найбільш інтенсивне у кастрованих самок, середнє – у некастрованих самок і кастрованих самців і мінімальне – у некастрованих самців. В останніх спостерігається гіпертрофія м'язів. У господарства багатьох країн світу (Данія, Німеччина, Італія) ставлять на відгодівлю некастрованих бичків, які за своїми біологічними властивостями, продуктивністю і якістю яловичини відрізняються від воликів і телиць. У деяких країнах (Англія, Австралія, Нова Зеландія) відгодовують переважно воликів. Некастровані бички за високого рівня годівлі

співвідношення в туші тварин підшкірного, міжм'язового та внутрішньом'язового жиру. Так, яловичина сорту "відбірний" за класифікацією департаменту сільського господарства США повинна містити не менше 5% внутрішньом'язового жиру. У цьому волики і телиці мають переваги, оскільки у них накопичується в тілі більше підшкірного, міжм'язового і внутрішньом'язового жиру, ніж у бичків.

У підшкірному і внутрішньом'язовому жирі телиць і воликів більша концентрація ненасичених жирних кислот (олеїнової, ліноленої та лінолевої), ніж у тушах некастрованих тварин, що позитивно впливає на дієтичні і смакові якості яловичини. М'ясо телиць і воликів краще, воно має тонковолокнисту структуру і хороші смакові якості. Під час вирощування на м'ясо телиці споживають більше кормів на приріст, оскільки трансформація поживних речовин корму у приріст у них менша і вони мають нижчі прирости живої маси, ніж бички.

Кастрація бичків знижує інтенсивність обмінних процесів в організмі, збільшує забійний вихід, поліпшує якість яловичини. Волики краще відгодовуються, ніж бички, дають ніжноволокнисте м'ясо з більшим вмістом підшкірного, міжм'язового і внутрішньом'язового жиру і меншим вмістом води. Після кастрації у молодих самців зникають статеві ознаки, їхній темперамент стає флегматичним, інтенсивніше відбувається жирутворення, але знижується швидкість росту порівняно з некастрованими тваринами.

Кастрація призводить до зменшення росту наднирників, незначного збільшення гіпофізу, що позначається на лінійному рості скелета. На ріст підшлункової залози кастрація суттєво не впливає, але у воликів помітна підвищена функція інсуляторного апарату. Під впливом кастрації порушується природна швидкість росту осьового і периферійного скелета. Кістки грудної і тазової кінцівок у воликів ростуть швидше більш тривалий період, ніж у бичків. Через це більшість кісток периферійного скелета воликів є масивнішими. Подовження періоду росту трубчастих кісток кінцівок у воликів зумовлене затриманням окостеніння, що спостерігається на всіх етапах їх розвитку. Такі

зміни позначаються на врівноваженні маси осьового і периферійного скелета, яке настає у воликів на 6 міс. пізніше, ніж у некастрованих тварин. У воликів нерівномірно росте м'язева тканина, що проявляється у чергуванні періодів швидкого росту та періодів його затухання, і зумовлена періодичним підвищенням і зниженням метаболічної активності м'язової тканини. Послаблення швидкості росту м'язів скелету відбувається під впливом кастрації. Як рано, так і пізно кастровані бугайці мають значно меншу масу м'язів, ніж некастровані тварини. Наслідки кастрації значні. До півторарічного віку затримання росту маси більшості м'язів повністю не компенсується. Кастрація помітно змінює мікро- і макроструктуру м'язової тканини. М'язові волокна у воликів тонші. Їх більше з розрахунку на одиницю об'єму. У них менше сполучної тканини, менші анатомічний і фізіологічний переріз м'язів, що характеризують кількість м'язових пучків у м'язах, а отже їх силу. Все це ознаки більш "ніжного і молодого" м'яса рано кастрованих воликів.

Кастрація тварин затримує ріст більшості внутрішніх органів, підсилює утворення жиру, особливо у бичків, кастрованих у віці 6 міс. Некастровані тварини переважають воликів за їх масою, морфологічним складом туш та якісними показниками туш. Бичків бажано відгодовувати до більш високих вагових кондицій, оскільки вони здатні довше зберігати швидкий ріст і добре оплачувати корм приростами, ніж телиці і волики. Тому їх кінцеву живу масу планують залежно від рівня годівлі, породи і статі тварин.

Вплив статі також накладає глибокий відбиток на склад тіла через мускулатуру. Статева різниця відносно розподілу м'язів за їх масою стає більш виражена у міру росту тварин. За цим показником телички і волики мало відрізняються. У бичків у більшій мірі ростуть м'язи передньої частини тіла, ніж задньої. Передня частина туші ціниться трохи нижче. Якщо брати до уваги здатність бичків до більш швидкого росту, ефективного використання кормів, пізнього ожиріння, велику масу туші без надлишку жиру, то розподіл м'язів у туші не має вирішального значення. За однакової вгодованості бички мають більше відношення м'язів до кісток, ніж телички або волики, оскільки від них

одержують більш важкі туші, і вони мають яскравіше виражений ріст м'язів, ніж телички і волики. Між теличками і воликами за однакової жирності туш за відношенням м'язів до кісток немає відмінності. За однакових маси тіла чи віку від теличок одержують жирніші туші, ніж від воликів. За умов інтенсивної годівлі бички ростуть швидше, ніж волики, а волики швидше, ніж телички.

Після кастрації приріст маси тіла знижується приблизно на 10%, маси м'язів – приблизно на 17%. Кращі показники у бичків порівняно з кастратами за живою масою є результатом збільшення мускулатури, в той час як лише ½ збільшення мускулатури і ½ збільшення живої маси воликів порівняно з теличками припадає на мускулатуру (табл. 1.18).

Таблиця 1.18

Ріст бичків, воликів і теличок [5]

Ознаки	Бички	Волики	Телички
Кількість гол	12	22	12
Вік, днів	361	383	398
Фактична маса (кг):			
жива	386,1	376,9	345,8
туші	215,6	194,9	196,4
м'язів	146,2	123,6	107,8
жиру	47,8	61,2	62,2
кісток	27,8	25,6	22,0
Приріст маси за добу (г):			
живої	1070	984	869
туші	597	508	493
м'язів	405	323	271
жиру	132	160	156
кісток	77	67	55
Відношення м'язів до кісток	5,1	4,8	4,9

На більш пізніх стадіях відгодівлі відкладання жиру в тушах тварин різної статі зумовлено впливом строку його початку і швидкістю. Накопичення жиру відносно маси м'язів і кісток має криволінійний вигляд. Різке підвищення настає у теличок раніше, ніж у биків. Телички досягають оптимального рівня вмісту жиру в туші за меншої живої маси, ніж волики, а волики випереджають бичків за цим показником.

В туші бичків є вищий відсоток м'язової тканини. Це можна пояснити тим, що вони мають менше жиру. Аналогічну картину спостерігають і порівнюючи воликів і теличок. У бичків більше відношення м'язів до кісток, тому що вони мають велику масу м'язів, йдуть попереду в рості, коли м'язи ростуть відносно швидше, ніж скелет. У тварин всіх трьох статевих груп є аналогічна кількість кісток і м'язів при їх порівнянні на однаковому рівні живої маси. У них м'язево-кісткове відношення з корегуванням на загальну масу м'язів і кісток є також приблизно однаковим.

Основні відмінності між тваринами різної статі зводяться до того, що у теличок відкладання жиру змінює ріст м'язів за досягнення меншої маси тіла, ніж у бичків. Волики щодо цього знаходяться в проміжному положенні. Бички досягають більшої м'язової маси відносно маси кісток, внаслідок того, що вони здатні зберігати ріст м'язів більш тривалий час, раніше, ніж почнеться відкладання жиру в жирових депо у великих кількостях.

Більш швидке відкладання жиру відносно маси м'язів і кісток є у тварин, які знаходяться на високому рівні годівлі. Вони мають більш жирні туші, ніж тварини за помірного рівня. Регулювати рівень жиру в туші відносно інших тканин можливо годівлею. Швидкість росту м'язів відносно кісток залежить від відношення енергії до протеїну в раціоні. За високого вмісту протеїну і низького енергії в раціоні кістки ростуть відносно швидше м'язів (жирова тканина росте більш повільно), ніж на раціонах за низького вмісту протеїну і високого енергії.

За складом туш між тваринами різних порід є різниця. У деяких відкладання жиру розпочинається за меншої маси тіла, у інших – за більшої. У

цілому, в м'ясної худоби фаза відкладання жиру настає за меншої маси тіла. Породи відрізняються і за розвитком мускулатури, яку визначають відношенням м'язів до кісток. За цією ознакою м'ясні породи перевершують молочних. Кращий розвиток мускулатури, що спостерігають у ранні постнатальні підперіоди, у порід за високого відношення м'язів до кісток зберігається впродовж всього життя. Генетична різниця за розвитком м'язів в середині порід не так виражена, як між породами.

На склад туш впливає стать тварини. Телички дозрівають швидше (за меншої маси тіла), ніж волики і бички, а бички досягають фази ожиріння пізніше всіх. Якщо ожиріння досягнуте, а годівля однаково багата, то телички будуть давати більш жирні туші, ніж волики і бугайці за даної маси тіла. Окрім різниці за живою масою, за якої починається ожиріння, телички відгодовуються швидше, ніж волики, а волики швидше, ніж бички. За однакової вгодованості бички переважають воликів за відношенням м'язів до кісток, оскільки їх жива маса більша. Статеві відмінності є результатом зберігання у бичків росту м'язової тканини впродовж тривалішого періоду, водночас у воликів він послаблюється і у тварин починається прискорення відкладання жиру.

Рівень поживних речовин у раціоні (тип годівлі) значно впливає на склад туш, т. ч. на кількість у них жиру. Низький рівень годівлі під час відгодовлі призводить до зменшення частки жиру, а високий – до її збільшення.

Низький рівень годівлі до початку відгодовлі не впливає або мало впливає на кінцевий склад туш за умови якщо відгодовлю завершують на відповідному рівні годівлі. Зниження маси тіла, пов'язане з голодуванням, має відносний вплив на жирову тканину в більшій мірі, ніж на м'язову. Високий рівень годівлі після голодування і зниження маси тіла призводять, в цілому, до встановлення нормального складу туш.

Якщо зниження маси тіла проходить до того як почнуть інтенсивну відгодовлю, то компенсація буде повною і для даної маси тіла буде досягнуто оптимального співвідношення жиру, м'язів і кісток. Під час голодування проходить зворотний процес – витрати енергії ідуть із жирової тканини м'язів,

в деякій мірі – із резервів кісток. Вона використовується для задоволення життєво важливих потреб організму. За забійним виходом тварини м'ясних порід на 3% вірогідно перевищують молочних порід за середньою тенденцією до перевищення на 2,3% за вмістом жиру в туші.

У воликів герефордської і фризької порід до 2-річного віку на ранніх стадіях розвитку ріст м'язової, жирової і кісткової тварин відносно живої маси аналогічні. Однак, герефордські тварини вступають у фазу накопичення жиру за меншої маси туші, ніж фризькі. Із цього моменту у фризьких воликів міститься в тушах відносно більше м'язової тканини і кісток і менше жиру, ніж герефордських. У герефордських воликів накопичення жиру починається за меншої маси м'язів і кісток, ніж у фризьких.

У ангуських тварин накопичення жиру починається за більш низької маси тіла, ніж у голштинських. Різниця є як за строками початку накопичення жиру відносно маси чи розміру тіла тварини, так і відносно ваги м'язів і кісток в період відгодівлі. Відмінності за відсотком жиру між породами зумовлені, в основному, різними строками початку накопичення жиру, а не його швидкістю в цю фазу. М'язи і скелет в своєму розвитку мають тісний взаємозв'язок, оскільки обидва є компонентами, що збільшують розміри тіла. Кістки можуть бути легкими чи важкими, великими чи дрібними, щільними, або пористими без особливого зв'язку з кількістю м'язів. Кількість м'язів відносно кісток коливається від 4,1 : 1 для фризької породи і до 6,8 : 1 для тварин з подвійною мускулатурою породи шароле.

Рівень годівлі впливає на відсоток кісток. За низького рівня годівлі цей показник є меншим. Більше відкладення жиру може бути досягнуто на високоенергетичних кормах за вільного доступу до них, а зниження жиру в туші досягають за низького рівня енергії та обмеженої годівлі.

Відносний ріст кісток, м'язової і жирової тканин змінюється в період втрати маси. Зменшення маси жирової тканини проходить найшвидше. Ступінь зменшення маси м'язів і кісток залежить від тривалості періоду недостатньої годівлі. Кістки новонародженого теляти добре розвинені і є відносно набагато

довші, ніж у дорослої тварини. Це дає йому можливість бігати за матір'ю, ссати вим'я корови і втікати від ворогів.

У забезпеченні організму поживними речовинами в період втрати живої маси м'язи і скелет є наступні основні принципи [5].

1. Життєво важливі органи першочергово вимагають доступних поживних речовин як для підтримання життя, так і для росту. Чим більш життєво важливим є орган (наприклад мозок), тим більше переваг він має під час росту. Найбільш життєво важливий орган має мінімальне відставання в рості за недостатньої годівлі. Лише критично низькі рівні годівлі порушують функції цього органу.

2. До тих пір доки зберігається приріст маси тіла, ріст м'язів і кісток відбувається з тією ж швидкістю відносно одне одного незалежно від швидкості росту тіла.

3. Відношення м'язів до кісток у період зниження живої маси змінюється відносно зниження маси цих тканин за забезпеченості як протейном, так і енергією.

4. Ріст жирової тканини відносно м'язів і кісток залежить від рівня енергії в раціоні. За високого її рівня одержують більше жиру відносно м'язів і кісток.

5. За зниження живої маси проходять зменшення вмісту жиру, м'язів і кісток, а не лише жирової тканини.

На рівні годівлі, який забезпечує повільний ріст тіла м'язи і кістки одержують необхідні для свого росту поживні речовини, але за цього відтоку їх в жирові депо не відбувається. Якщо немає відкладення жиру, то максимального росту мускулатури не буде досягнуто. За цього ріст мускулатури і кісток майже максимальний, але відкладання жиру обмежене. За високого рівня годівлі надлишок енергії спрямовується в жирові депо, оскільки потреби всіх інших тканин в поживних речовинах задоволені. Якщо жирові депо відносно завантажені, то найбільше поживні речовини використовуються із них з метою підтримання життя і забезпечення життєво важливих органів. За зниження маси тіла проходить розпад тканин м'язів поряд з жиром. У міру

використання жиру потреби в поживних речовинах м'язової тканини є все більшими доти, доки не будуть витрачені запаси жиру і виживання організму залежатиме лише від використання запасів м'язової тканини для підтримання життєвих функцій. Кістки за умов зниження маси тіла використовуються в меншій мірі. Різниця у їх витраті, порівняно з нормальною, незначна.

Стан дозрівання тварин, детермінований статтю і спадковістю, може бути визначено як момент, коли вимоги до поживних речовин для росту кісток і м'язів задоволені і надлишок енергії спрямовується в жирові депо. Витрати поживних речовин на м'язи і кістки у бичків і воликів не відрізняються, але бички зберігають ріст м'язів і кісток довше, ніж волики. Оскільки бички використовують поживні речовини на ріст м'язів і кісток, початок відкладення жиру у них настає пізніше.

Глосарій та словник термінів і понять

Бугаєць для забою – молодий некастрований самець великої рогатої худоби.

Бугай для забою – дорослий некастрований самець великої рогатої худоби.

Вгодованість худоби – ступінь розвитку м'язів і відкладення підшкірного жиру, що визначають візуально та прощупуванням тварин у належних місцях або візуально за якістю м'яса.

Велика рогата худоба для забою – одомашнені жуйні тварини, які належать до биків *Bos*, і призначені для забою незалежно від статі, віку та вгодованості.

Відгодівельні якості худоби – якості, які характеризують середньодобові прирости живої маси, вік тварини під час досягнення нею певної живої маси, витрати корму на одиницю приросту живої маси.

Волик для забою – молодий кастрований самець великої рогатої худоби.

Доросла велика рогата худоба для забою – корови, бугаї, воли і телиці віком старше 3 років, які мають три і більше пар постійних різців.

Жива маса худоби – фактична жива маса худоби під час зважування.

Жилування – виділення із м'якоті лишкового жиру і грубих з'єднувальнотканинних утворювань (хрящів, сухожилок, зв'язок).

Жир-сирець – жирова тканина, отримана під час перероблення худоби, що є сировиною для вироблення топлених жирів. Різновидом жиру-сирцю є брижовий і кишковий жир.

Забійний вихід – відношення забійної маси до прийнятої живої маси худоби, виражене у відсотках.

Забійна маса – маса парної туші після повного її оброблення.

Категорія великої рогатої худоби – характеристика великої рогатої худоби або їх туш залежно від їх вгодованості.

Категорія м'яса – характеристика м'яса залежно від його туші та якості.

Коефіцієнт м'ясності (м'ясність туші) – відношення обваленого м'яса до кісток у туші і відрубках.

Контрольне забивання худоби – забивання худоби для визначення вгодованості, категорії, класу та прийнятої живої маси худоби в разі виникнення розбіжностей.

Корова для забою – самка великої рогатої худоби, яка телилась.

Мармуровість м'яса – жирові прошарки всередині м'язів, що надають м'ясу подібності до мармуру. Корелює з ніжністю, соковитістю і смаком м'яса.

Молодняк великої рогатої худоби – бугайці і телички старше шестимісячного віку, які призначені для племінного розведення або відгодівлі.

Молодняк великої рогатої худоби для забою – бугайці, волики та телиці у віці від 8 місяців до 3 років, які мають не більше двох пар постійних різців до початку прорізування третьої пари постійних різців.

Морфологічний склад м'яса – вміст у м'ясі (у %) м'язової, жирової, сполучної тканин та кісток.

М'ясо – туша, півтуша, четвертина або її частина, що являє собою сукупність м'язової, жирової, сполучної тканин із кістками.

М'ясна продуктивність худоби – кількість м'яса та інших компонентів тіла тварини або групи тварин за певний проміжок часу.

Приймання худоби за живою масою – приймання худоби зважуванням живої маси зі знижкою живої маси худоби, визначення вгодованості та розрахунки за неї за живою масою.

Приймання худоби за кількістю та якістю м'яса – приймання худоби за кількістю голів та розрахунок за неї за масою та якістю м'яса.

Прийнята жива маса худоби – жива маса худоби з врахуванням встановлених знижок.

Площа “м'язового вічка” – площа поперечного розрізу найдовшого м'яза спини на рівні 12-13 ребра.

Телиця для забою – самка великої рогатої худоби, яка не телилася.

Телята для забою – бугайці та телички у віці від 3 до 8 місяців, які мають лише молочні різці, на стертій поверхні зачепів з'являється коричнева пляма.

Теля-молочник для забою – бугайці та телички, випоєні молоком, у віці від 14 днів до 3 місяців, які мають лише молочні різці.

Туша – тіло забитої худоби до, під час і після знімання шкури, нутрування, відокремлення голови, ніг та хвоста. Передніх кінцівок – по зап'ястні суглоби і задніх – по скакальні.

Худа худоба – тварини, які не відповідають вимогам категорії нижчесередньої вгодованості чи другої категорії.

Худоба (на забій) – худоба, призначена для забивання та перероблення.

Яловичина у м'ясній промисловості – це туша разом з тканинами, що входять до її складу, після зняття шкури, відділення голови, нижніх відділів кінцівок та видалення нутрощів.

Яловичина з товарознавчої точки зору – це усі частини туші тварин, які вживають в їжу (м'язова й жирова тканини, кістки, субпродукти та ін.).

Яловичина у кулінарному, побутовому значенні – це лише м'язи з тканинами, що входять до неї (кров, лімфа та ін.)

Якість продукції – сукупність характеристик продукції, що стосується її спроможності задовольняти установлені і припустимі потреби за призначенням.

Перелік запитань гарантованого рівня знань

1. Які критерії дозволяють віднести яловичину до екологічно безпечної?
2. Які є переваги екологічно безпечної яловичини?
3. Що таке яловичина у м'ясній промисловості, у кулінарному і побутовому значенні та із товарознавчої точки зору (в торгівлі)?
4. Який відсоток за масою туші припадає на м'язову, жирову, сполучну та кісткову тканини?
5. Із вмістом якої речовини пов'язаний колір яловичини?

Бібліографічний список

1. Уорвик Э.Дж. Перспективы производства говядины // Промышленный откорм крупного рогатого скота. – Перевод Л.В. Осинниковой. – М.: Колос, 1979. – С. 403-414.
2. Угнівенко А.М., Костенко В.І., Чернявський Ю.І. Спеціалізоване м'ясне скотарство // А.М. Угнівенко, В.І. Костенко, Ю.І. Чернявський. – Підручник для підготовки фахівців аграрних вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації та навчальний посібник для III-IV рівнів акредитації з напрямку “Зооінженерія”. – К.: Вища освіта. – 2006.– 303 с.
3. Наукові основи розвитку м'ясного скотарства в Україні / А. М. Угнівенко, Е. М. Петренко, Д. К. Носевич, Ю. І. Токар. – Київ: ЦП "Компринт", 2016. – 330 с.
4. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технологій і стандартизації продуктів тваринництва // О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук та ін.; За ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. – К.: 2005. – 800 с.
5. Берг Р. Т. Мясной скот. Концепции роста // Р. Т. Берг, Р.М. Баттерфилд – М.: Колос, 1979. – 280 с.
6. Vissac B., Menissier F., Perrau B. (1971). Publ. Sta. de Génétique et Appliquée – CNRZ 78, Jouy-en-Josas.
7. Brännäng E. Swed. J. Agric. Res., 1, 69.
8. Чирвинский Н.П. Изменение сельскохозяйственных животных под влиянием интенсивного и недостаточного кормления в молодом возрасте / Н.П. Чирвинский // Избранные труды. – М.: Россельхозиздат, 1949. – Т. 1. – С. 47-49.
9. Левантин Д.Л. Мясная продуктивность крупного рогатого скота / Скотоводство // Д.Л. Левантин. – М.: Колос, 1984. – С. 89-108.
10. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції: Закон України від 10 липня. 2018 р.

№ 2496. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19> (дата звернення: 09.10.2018).

11. Угнівенко А.М. Розподіл жирової тканини в організмі бичків української м'ясної породи // А.М. Угнівенко / Науч. тр. Sworld. – Вып. 3(48). – Т. 11. – Иваново, “Научный мир”. – 2015. – С. 28-31.

12. Угнівенко А.М. Морфологічний склад туш бичків української м'ясної породи // А.М. Угнівенко / Вісник Сумського національного аграрного університету. – Вип. 2(27). – 2015. – С. 149-151.

13. Малигонов А.А. Избранные труды / А. Малигонов. – М.: Колос, 1968.

Список рекомендованої літератури

1. Велика рогата худоба для забою. Технічні умови: ДСТУ 4673:2006. Держспоживстандарт України. – К.: Національний стандарт України. Розробники: Г. Єресько, Г. Окольнича, А. Плотницька та ін. Розроблено: Інститут тваринництва УААН, Технологічний інститут молока та м'яса УААН, Національна асоціація виробників м'яса та м'ясопродуктів України “Укрм'ясо.” Надано чинності 01.01.2009 р.

2. Мельник Ю. Ф. Формування м'ясної продуктивності у тварин різних порід великої рогатої худоби, яких розводять в Україні / Ю.Ф. Мельник, Й.З. Сірацький, Є.І. Федорович, І.М. Гурський, В.П. Ткачук. За ред. докторів с.-г. наук Й.З. Сірацького та Є.І. Федорович. – Корсунь-Шевченківський, Видавець Гаврищенко В.М. – 2010. – 400 с.

3. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К. Б. Свечин: 2-е изд, дополн. и перераб. – К.: Урожай, 1976. – 288 с.

4. Beef Carcasses and Cuts – UN/ECE Standard Concerning the standartization? Marketing and Commercial Quality/ TRADE/WP.7/GE.11/2000/7/Add.2. – 11 Pages.

РОЗДІЛ 2

КЛАСИФІКАЦІЯ І ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН, ЩО СПРИЧИНЯЮТЬ НЕБАЖАНІ ВЛАСТИВОСТІ ЯЛОВИЧНИНИ ТА ПАРАМЕТРИ ДОПУСТИМОЇ ЇХ КОНЦЕНТРАЦІЇ

2.1. Хвороби

Хвороби впливають на рівень виробництва яловичини, скорочуючи тривалість продуктивного життя тварин і є причиною втрат якості туш або м'ясопродукту та утилізації туш. Для контролю і управління хворобами роблять записи даних щодо здоров'я тварин. Це корисно для національної і міжнародної торгівлі продукцією.

Класифікація хвороб. Для запису та зберігання даних щодо хвороб існує їх Міжнародна класифікація Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ). Згідно з нею хвороби можливо віднести до груп, за такою класифікацією ([http:// www.who.int](http://www.who.int)): інфекційні та паразитарні; соматичні; ендокринні, метаболічні та харчові отруєння і порушення імунітету; нервової системи або неврологічні; респіраторної системи; кровоносної системи; травної системи; сечостатевої системи; шкіри та підшкірної тканини; м'язево-скелетної системи та сполучної тканини; травматизм, ушкодження та отруєння; генетичні розлади; крові та кровотворних органів; ускладнення вагітності та пологів.

Хвороби, включені до списку «А» і «В» Міжнародного епізоотичного бюро. До списку «А» включені наступні хвороби: ящур; синій язик; везикулярний стоматит; чума рогатої худоби; заразна контагіозна плевропневмонія корів; лихоманка Ріфт-Валлі.

До списку «В» у межах хвороб багатьох видів включені наступні: сибірська виразка; ехінококоз; гідативний ехінокок; лептоспіроз; оріккетсіоз; сказ; паратуберкульоз; трихінельоз; личинки м'ясної мухи Нового Світу, личинки м'ясної мухи Старого Світу.

До списку «В» у межах хвороб великої рогатої худоби включені наступні. Коров'ячі анаплазмоз, бабезіоз, бруцельоз, генітальний кампілобактеріоз, туберкульоз, ензоотичний лейкоз, цистицеркоз, інфекційний ринотрахеїт (ІКР), губковидна енцефалопатія (КГЕ) та дерматофільоз, геморагічна септицемія, інфекційний пустульоз, вульвовагініт, тейлеріоз, трихоманоз, трипаносомоз (переноситься мухою цеце); злаякісна катаральна лихоманка.

Характеристика основних хвороб запозичена із праці [1].

Інфекційні хвороби списку «А». **Ящур** – гострозаразна контагіозна хвороба великої рогатої худоби. Збудником його є вірус серологічних типів А, О, С, САТ-1, САТ-2, САТ-3 і Азія-1. Низькі температури на вірус практично не впливають, діють як консервант. Чутливіші до ящуру молоді тварини, порівняно зі старими. У м'язовій тканині туш, яка дозріває за низьких температур, вірус гине від 36 до 48 годин внаслідок зниження рН до 5,9-6,0 (зміни середовища у кислий бік). У лімфатичних вузлах туші, кістковому мозку вірус ящуру зберігається до 76 днів, швидкозамороженому м'ясі – від 145 до 149 днів, на поверхні предметів – 150 діб, у гною – до 168, в стічних водах – до 103 діб.

Чума великої рогатої худоби – гостра септична хвороба. Характеризується запальнонекротичними пошкодженнями слизових оболонок, гарячкою, надзвичайною заразністю і високою смертністю. Людині ця хвороба не передається. Збудником є вірус із родини Paramyxoviridae, який міститься в крові, органах, тканинах, в усіх секретах і екскретах хворих тварин. Сонячне світло руйнує вірус впродовж 5 год, а нагрівання до 60 °С – кількох секунд. Холод не значно впливає на вірус: в заморожених органах та крові він зберігається до 3-6 міс. У м'язовій тканині забитих тварин вірус гине порівняно швидко. У кістках (кістковому мозку) лишається життєздатним впродовж кількох днів.

Віспа – гостра контагіозна хвороба, яка характеризується розвитком на шкірі та слизових оболонках пустульозно-папульозного висипу. Він послідовно переходить стадії формування від розеол до струпів кірочок. До віспи

сприйнятлива велика рогата худоба й людина. Збудником віспи є вірус. Його відносять до групи вісових (Poxviridae). Вірулентні властивості збудника за холодної температури (від -12 до -15 °C) зберігаються впродовж 2 місяців.

Інфекційні хвороби списку «В». Сибірка – гостра інфекційна хвороба. Зараження людей сибіркою від великої рогатої худоби відбувається під час забою хворих тварин, розбирання туш та за умов оброблення сирого м'яса та сирих технічних продуктів забою, шкур, щетини. Збудником сибірки є нерухома, грампозитивна, спороутворююча аеробна паличка (*Bacillus anthracis*). В організмі тварини він існує у формі капсул, а в навколишньому середовищі – у формі спор. Спори утворюються за вільного доступу кисню і температури від 15 до 42 °C. У разі атипового перебігу лімфатичні вузли (підщелепні) збільшені до розміру курячого яйця або залишаються без змін. М'ясо забитих тварин погано знекровлене, темного кольору, кров слабо коагульована, дьогтеподібна. Тварин, підозрілих на захворювання сибіркою, до забою не допускають.

Туберкульоз. Його збудником є злегка зігнута нерухома кислотійка паличка (*Mycobacterium tuberculosis*). Гине за температури 70 °C впродовж 10 хв. Бактерії туберкульозу чутливі до дії сонячних променів. Згубним для них є ультрафіолетове проміння. У гною у спекотні дні вони гинуть через 1,5-2 год.

Бруцельоз. Його викликають бруцели виду *Brucella abortus bovis*. Вона дуже стійка до різних факторів навколишнього середовища. Хворіють бруцельозом люди від тварин.

Лейкоз – хронічна вірусна хвороба, що характеризується порушенням дозрівання клітинних елементів крові, злоякісним розростанням кровотворної та лімфоїдної тканин, утворенням у різних органах пухлин. На лейкоз хворіє людина.

Губчастоподібна енцефалопатія (ГЕ), розм'якшення мозку корів, псевдосказ – повільна інфекційна хвороба пріонної природи. Характеризується тривалим інкубаційним періодом, поступовим розвитком порушення координації руху і поведінки, гіперчутливість, нейродистрофічними

ураженнями головного мозку (спонгіоформна дегенерація його сірої речовини, атрофія і загибель нервових клітин, астроцитарний глікоз, апілоїдні бляшки, які містять PrPSc). Пусковим механізмом патології в організмі є достатня кількість патологічної форми пріонного білка. Шляхи потрапляння в організм різні – ендогенні (мутація PRNP) й екзогенні (потрапляння із навколишнього середовища). GE виникає після згодовування м'ясо-кісткового борошна, яке містить збудник. У 5-15 % випадків можливе інфікування від матері до плода. Клінічні ознаки проходять повільно і виникають після тривалого інкубаційного періоду від 20 міс. до 8 років. Поряд із загальними ознаками (зниження продуктивності) характерні 3 групи неврологічних симптомів: 1) зміни в психічному статусі й почуття страху, напади (хвороба «скаженої корови»), острах дверних прорізів; 2) зміна чутливості на дотик і звук; 3) ненормальна постава і рух, низько поставлена голова, атаксія тазових кінцівок, падіння, парези, залежування. Хвороба триває від трьох тижнів до шести місяців і закінчується летально.

Інфекційні хвороби тварин, не включені до списків «А» і «В».
Псевдотуберкульоз. Супроводжується інтоксикацією організму тварин, утворенням у різних органах казеозних вузликів та сирно-некротичних уражень, подібних до туберкульозних. Може хворіти людина. Збудники – *Corynebacterium ovis* (preudotuberculosis) і *Yersinia pseudotuberculosis* – дрібні поліморфні аеробні бактерії. Вони чутливі до сонячного випромінювання, висушування і дезінфікуючих речовин.

Емфізематозний карбункул – гостра інфекційна неконтагіозна хвороба. Характеризується розвитком у м'язах крепітуючих запальних набряків. Людина не схильна до хвороби. Збудник – *Cl. chauvoei* – анаеробна рухлива поліморфна спороутворююча паличка, грамнегативна, розташовується поодинокі, попарно, зрідка ланцюжками і виявляється в патологічно змінених ділянках підшкірної та міжм'язової сполучної тканин. Спори стійкі в зовнішньому середовищі. У ґрунті спори зберігаються до 20-25 років, у засоленому м'ясі – понад 2 роки.

Пастерельоз (геморагічна септицемія). Хвороба характеризується ознаками септицемії і геморагічного діатезу. За умов хронічного перебігу – гнійно-некротичною пневмонією, інколи з геморагічним ентеритом. Збудниками є короткі нерухомі грамнегативні неспороутворюючі палички *Pasteurella multocida* і *Pasteurella haemolytica*. Нагрівання до 70°C вбиває пастерели впродовж 5-10 хв, кип'ятіння – миттєво. У крові пастерели зберігають свою вірулентність впродовж 6-10 днів. У воді за температури 5-8 °C вони зберігаються до 18 днів. Пастерели, що містяться в м'ясному фарші для варених ковбас, гинуть після варіння за температури їх виготовлення.

Вірусна діарея (хвороба слизових оболонок). Інфекційна контагіозна хвороба переважно молодих тварин. Характеризується ерозійно-виразковим запаленням слизових оболонок травного тракту, ринітом, гарячкою, профузною кровавою діареєю, стоматитом з великим слиновиділенням, витіканням з носової порожнини. Збудником хвороби є ДНК-геномний вірус з родини *Togaviridae*. Вірус діареї зберігає активність за температури нижче –20°C. Вірус у крові, лімфатичних вузлах, селезінці та іншому патологічному матеріалі зберігається до 6 міс. За температури 37 °C гине через 5 днів. У замороженому м'ясі (від –10 до –20°C) вірус зберігає інфекційну активність до 3-5 міс.

Актиномікоз – хронічна неконтагіозна грибкова хвороба великої рогатої худоби, рідше людей. Характеризується утворенням специфічних гранульом – актиноміком, переважно в ділянці голови. Збудником актиномікозу є променевиї гриб *Actinomyces bovis*. Актиноміцети стійкі до висушування. За цього зберігаються до 9-10 років. Сонячне світло для них нешкідливе, навіть не перешкоджає культивуванню гриба. Нагрівання спор за 75-80°C впродовж 5 хв вбиває їх.

Стахіботріотоксикоз – тяжка інтоксикаційна хвороба. Виникає внаслідок згодовування об'ємистих кормів (соломи, полови), уражених токсичним грибом. Проявляється геморагічним діатезом, глибокими порушеннями функцій нервової системи, кровотворних органів, некрозом слизових оболонок, запальними процесами в кишечнику. Збудником є гриб *Stachybotrys alternans*.

Він добре розмножується в полі на зерні пшениці, ячменю, жита, а також на соломі, що перезимували. Стійкість спор гриба висока. Вони легко перезимовують і навесні проростають на зерні або соломі. Токсичні речовини гриба стійкі до нагрівання, висушування, дії ультрафіолетового проміння.

Фузаріотоксикоз – інтоксикаційне захворювання тварин. Виникає внаслідок поїдання концентрованих, соковитих та грубих кормів, уражених грибами роду *Fusarium*. Характеризується геморагічним діатезом, ураженням центральної нервової системи, токсичною лейкемією, порушенням функції травного тракту. Гриби вражають хлібні злаки, кормові культури та ін. Фузарії добре ростуть за температури 18-24°C. Гриби утворюють токсичні речовини.

Інвазійні хвороби списку «В». Цистицеркоз – інвазійна хвороба. Її викликає личинкова стадія – цистицерка бичачого ціп'яка (*Taenia saginata*). Вона локалізується в м'язах серця, діафрагми, язика, міжреберних м'язах, масетерах, зрідка в печінці, мозку. Цистицеркоз є результатом ураження личинкою м'язової тканини тварин. Становить небезпеку для людини і відноситься до інвазійних хвороб, що передаються їй безпосередньо через м'ясо. Статевозріла стадія бичачого ціп'яка досягає розміру до 10 м і більше.

Людина є дефінітивним господарем. Вона виділяє назовні разом з фекаліями зрілі членики. Проміжні господарі (жуйні) заражаються, заковтуючи яйця разом з травою і водою. Далі личинки збудника через кровоносну і лімфатичну системи потрапляють у м'язи, де через 3,0-4,5 міс перетворюються на інвазійні. Найчастіше цистицерки локалізуються в жувальних м'язах (50-77 %), м'язах серця (14-29 %), язика і шиї (12-27 %). Їх можна виявити в м'язах потилиці, стравоходу, діафрагми, стегна і лопатко-ліктьових (анконеус). У разі сильної інвазії цистицерки проникають у легені, печінку, селезінку, мозок, підшлункову залозу, лімфатичні вузли і жирову тканину. У підсисних телят, найчастіше вражається серце. Цистицерки гинуть за температури від -12 до -14°C і від 47 до 48 °C. За впливу натрію хлориду в 20 %-го розчину гинуть протягом 20 днів.

Піроплазмідоз – включає дві родини: з родів *Babesia* і *Theileria*. Хвороби, збудники яких належать до цих родів, називають відповідно бабезіозами і тейлеріозами. Відомі випадки захворювання на бабезіоз людини. Біологічними переносниками збудників піроплазмідозів є кліщі із родини Ixodidae. Всі представники роду *Piroplasmida* є кровопаразитами хребетних тварин. Бабезії локалізуються в еритроцитах, іноді їх виявляють у лейкоцитах і плазмі крові. Тейлерії, крім еритроцитів, паразитують у лімфоцитах, моноцитах, гістіоцитах, клітинах ретикулоендотеліальної системи (РЕС). Розвиток піроплазмід відбувається за обов'язковою участю біологічних переносників – іксодових кліщів. Вони заражаються заковтуванням з кров'ю хворої тварини чи паразитоносія збудника хвороби. В кишечнику кліща формуються мерозоїти булавоподібної форми. Зараження тварин збудниками піроплазмідозів відбувається інокуляцією в кров мерозоїтів зі слиною кліщів.

Інвазійні хвороби, не включені до списків «А» і «В». Ценуроз церебральний – викликається личинковою стадією цестоуди родини Taeniidae. Вона паразитує в головному, іноді спинному мозку і характеризується порушенням координації руху, судомами, парезами та загибеллю жуйних тварин. Стадія спорогонії проходить в інвазованих кишкових клітинах дефінітивного господаря і закінчується на 9-11-ту добу. Ооцисти й спороцисти з фекаліями виділяються назовні. Проміжні господарі заражаються внаслідок заковтування ооцист або спороцист з кормом чи водою. Мерозоїти проникають у поперечно-смугасті м'язи та серце, де приблизно через 2 місяці після зараження формуються цисти.

Фасціольоз – інвазійна хвороба тварин, збудником якої є трематоди з роду *Fasciola*. Фасціольоз іноді спостерігається і в людей. Встановлено два види збудника фасціольозу: *Fasciola hepatica* (звичайна) має листкоподібну форму, завдовжки 2-3 см, завширшки 0,3-1,5 см. *Fasciola gigantica* (гігантська) має стрічкоподібну форму, довжиною 5-7,5 см. Фасціоли розвиваються за участю проміжних господарів – прісноводних моллюсків. Для фасціоли звичайної (малий ставковик). Внаслідок потрапляння адолексарія з питною водою,

зеленим кормом або сіном до травного тракту дефінітивного господаря оболонка (циста) його розчиняється, і він проходить у жовчні ходи печінки (через кровоносну систему або проривом кишечника), де поступово розвивається в статевозрілу фасціолу.

Дикроцеліоз – хвороба, що характеризується ураженням печінки, жовчного міхура, рідше підшлункової залози. Хворіють нею також люди. Збудником є трематода *Dicrocoelium lanceolatum*, яка паразитує в жовчних протоках печінки і жовчному міхурі. Паразити розвиваються за участю проміжних (наземні молюски), додаткових (руді мурахи) та дефінітивних господарів. Яйця збудника, що виділяються з фекаліями у зовнішнє середовище, заковтують проміжні господарі. Розвиток збудника в його тілі триває від 3 до 6 міс. У мантійній порожнині молюски церкарії скупчуються в слизові грудочки, які їх видихають на траву. Мурашки поїдають слиз. У їхній черевній порожнині церкарії інцистуються і через 1-2 міс. перетворюються на інвазійну личинку – метацеркарій. Заражені мурахи прикріплюються до рослини головою вниз і стають нерухомими. Тварини заражаються заковтуючи заціпенілих комах, інвазованих метацеркаріями. Метацеркарії звільняються в кишковому каналі від оболонки, а потім із дванадцятипалої кишки проникають загальною жовчною протокою в жовчні ходи.

Нематодози – хвороби, що спричиняються гельмінтами класу круглих паразитичних червів – нематод (*Nematozoa*). Під час проведення ветеринарно-санітарної експертизи необхідно звертати увагу на наявність таких нематодозів: токсокароз, неоаскастронгілятоз, метастронгільоз, диктіокаульоз.

Токсокароз (неоскароз). Збудником неоскарозу є паразитуюча в тонкому кишечнику тварин нематода *Toxascaris vitulorum*. Довжина тіла самок становить від 14 до 30 см, самців – від 11 до 15 см. Статевозрілі токсокари є у телят у віці від 20 днів до 4 міс. У дорослих тварин паразитують лише личинки неоаскарид у період їх міграції.

Трихостронгілідози – збудниками цієї групи хвороб є нематоди *Trichstrongylus*, *Ostertagia*, *Haemonchus*, *Nematodirus*. Стронгіляти травного

тракту – геогельмінти. Розвиваються у зовнішньому середовищі впродовж 7 – 12 діб. Жуйні тварини заражаються внаслідок заковтування інвазійних личинок разом з травою і водою. Личинки проникають під слизову оболонку шлунку або кишок, двічі линяють, потім повертаються в порожнину органу і досягають статевої зрілості через 3-4,5 тижні. В організмі тварини живуть 5-8 міс.

Гіподермоз – хронічна хвороба, що характеризується загальними змінами в органах і тканинах, інтоксикацією організму продуктами життєдіяльності збудника, з подальшим утворенням під шкірою в ділянці спини гуль і норицевих капсул, заповнених личинками гедзя. Збудником даної хвороби є личинки великого і малого підшкірних гедзів родини *Hypodermatidea*. Весь цикл перетворень гедзів триває близько року. Самка гедзя в теплі сонячні дні відкладає на шкірі кінцівок, нижніх і бокових частин черева, рідше грудей, тварини до 500 яєць, які прикріплює до волосся. Через 3-7 днів із них виходять червоподібні личинки, які сповзають до основи волосся, пробуравлюють шкіру і проникають в органи тварини. Протягом 6-7 міс. личинки мігрують у тілі тварини і 3 міс. розвиваються під шкірою. Спочатку личинки рухаються до стравоходу, де в тканинах розвиваються близько 2-3 міс., потім прямують до спини і попереку. В ділянці спини личинки з'являються в січні-лютому. Тут вони зупиняються і проникають у підшкірну клітковину, роблячи норицеві ходи в шкірі для доступу кисню. Приблизно після тримісячного перебування в підшкірній клітковині личинки через норицеві отвори в шкірі виходять назовні, падають на землю, зариваються в неї, перетворюючись через 2 дні на лялечку, а через 25-40 днів – на дорослого гедзя. Під час тримісячного перебування в підшкірній клітковині личинки викликають розвиток запальних інфільтратів жовто-зеленого кольору з нагноєнням.

Хвороби, спричинені порушенням обміну речовин (аліментарні). Їх виникнення зумовлене дефіцитом або надлишком енергії, поживних і біологічно активних речовин у кормах. Умовно їх поділяють на чотири групи. Перша група включає хвороби, зумовлені переважним порушенням вуглеводно-ліпідного і білкового обміну: ожиріння, аліментарна дистрофія,

кетоз, міоглобінурія, гіпоглікемія. Друга група об'єднує хвороби, спричинені переважним порушенням обміну макроелементів: остеодистрофія, гіпомагніємія, післяродова гіпокальціємія і післяродова гіпофосфатемія. Третю групу складають хвороби, зумовлені нестачею чи надлишком мікроелементів: гіпокобальтоз, гіпокупроз, білом'язова хвороба, недостатність цинку, марганцю, а також хвороби, спричинені надлишком бору, нікелю, молібдену, селену. До четвертої групи віднесені гіповітамінози, що виникають внаслідок нестачі ретинолу, кальциферолу, токоферолу, аскорбінової кислоти, філохінону, вітамінів групи В.

Білом'язова хвороба характеризується біохімічними і морфологічними змінами скелетним м'язів і міокарду, печінки та інших органів, порушенням мінерального, білкового і вуглеводного обмінів. Хвороба виникає найчастіше у молодняку наприкінці зими і ранньою весною, перебігає зазвичай ензоотично, спостерігається переважно у 1-4-місячних телят. В основі етіології хвороби лежить неповноцінна годівля вагітних маток, зокрема нестача в кормах селену, кобальту, марганцю і вітаміну Е, надлишок кальцію.

М'ясо з ознаками PSE (pale, soft, exudative – бліде, м'яке, водянисте), DFD (dark, firm, dry – темне, тверде, сухе) та DCB (dark cutting beef – темне на розрізі). Збільшення середньодобових приростів тварин прискорює їх фізичний ріст, однак м'язова і жирова тканини в їхньому організмі не завжди досягають фізіологічного дозрівання. Внаслідок цього виникає бліда, водяниста, м'яка з кислим присмаком яловичина (PSE). Це пов'язано з прискореним розпадом глікогену у м'язах, утворенням молочної кислоти та зменшенням рН у перші 45 хв. після забою тварин від 7,0-7,3 до 5,5-5,9. Підвищена кислотність у клітинах м'язової тканини викликає руйнування структури (денатурацію) білка, що призводить до низької вологоутримувальної здатності м'яса і переходу від червоної пігментації до блідої. Таке м'ясо втрачає соковитість під час охолодження, варіння і копчення. Воно не придатне для виготовлення продуктів.

До темної, сухої і щільної – що погано зберігається (DFD) відносять яловичину за величини рН від 6,3 до 6,9. Вона утворюється за умов тривалого впливу на тварину стресу перед забоєм, коли знижується забезпеченість її енергією і обмежується гліколіз. Із-за дефіциту молочної кислоти підвищується рН, у м'ясі розвивається небажана мікрофлора.

Інтенсифікація відгодівлі молодняку, цілеспрямована селекція на м'ясність, безвигульне утримання великими групами, відлучення телят, значні коливання мікроклімату та інші фактори знижують резистентність, підвищують чутливість тварин до стресів і, як наслідок, виникає захворювання, яке отримало назву стресового синдрому (PSS – porcine stress syndrome). За цього спостерігається послаблення конституції тварин, гострі серцеві захворювання з дегенерацією м'язів скелету, нервовою збудженістю, зниженням якості яловичини, яка проявляється в одержанні м'яса з ознаками PSE та DFD. Частка виявлення DFD підвищується порівняно з PSE за неналежних умов транспортування, передзабійного витримування тварин.

Хвороби органів грудної і черевної порожнин. Запалення верхніх дихальних шляхів, а також бронхіти, пневмонії, плеврити, бронхопневмонії незаразної етіології трапляються найчастіше у молодняку і зрідка у дорослих тварин. Широке поширення хвороб органів дихання зумовлене зниженням природної резистентності тварин внаслідок порушення технології утримання (зокрема їх високої концентрації на обмежених площах, що призводить до повітряно-крапельного способу передачі інфекції), високою концентрацією в повітрі приміщень умовно-патогенних та патогенних мікроорганізмів. Найчастіше причинами цих хвороб є порушення санітарно-гігієнічних вимог утримання тварин (холодні, погано вентильовані, з підвищеною вологістю приміщення, протяги, цементна підлога); порушення годівлі тварин (згодовування цвілих грубих кормів – очерету, осоки, соломи озимих, уражених плісневими грибами); недотримання режиму транспортування, деякі інфекційні хвороби тощо.

2.2. Отруєння тварин, лікування антибіотиками та ураження радіоактивними речовинами

Токсичні речовини надходять до організму тварин різними шляхами: через шлунково-кишковий тракт, органи дихання, шкірні покриви. За походженням отруйні речовини поділяють на отрути небіологічної та біологічної природи. До отруйних речовин небіологічної природи належать: метали і неметали (ртуть, свинець, арсен, фосфор), їх сполуки та органічні сполуки (вуглеводні та їх похідні, спирти і гліколи, ефіри, альдегіди, кетони, циклічні і гетероциклічні сполуки, елементоорганічні (хлорорганічні, фосфорорганічні та ін.) сполуки та полімери. До отруйних речовин біологічної природи належать: токсини мікроорганізмів, отруйні речовини нижчих (грибів і паразитуючих грибів) та вищих рослин (алкалоїди, глікозиди тощо) та отруйні речовини тварин (риб, плазунів, земноводних, членистоногих, кишковопорожнинних). Харчові отруєння поділяють на 3 групи: мікробного і немікробного походження та невстановленої етіології. Внаслідок дії токсичних і отруйних речовин знижується резистентність організму. Токсичні речовини блокують ретикуло-ендотеліальний бар'єр кишківника, що призводить до проникнення мікрофлори в організм тварин і виникнення вторинних інфекцій. М'ясо таких тварин може бути причиною харчових токсикоінфекцій у людей, особливо сальмонельозів. У м'ясі отруєних тварин часто не відбуваються ті біохімічні процеси та зміни фізико-колоїдної структури білка, які властиві нормальному процесу його дозрівання або ферментації. Залежно від дози, кратності та рівня токсичності речовин отруєння тварин перебігає в гострій чи хронічній формах. Серед харчових отруєнь немікробного походження є захворювання людей після споживання продуктів харчування за наявності в них пестицидів, солей важких металів, харчових добавок та інших хімічних домішок у кількостях, що перевищують допустимі рівні.

2.3. Важкі метали. Забруднення яловичини токсичними солями важких металів (ртуть, свинець, кадмій та ін) відбувається через корми. Підвищену їх кількість мають корми, вирощені поблизу великих промислових підприємств,

автошляхів та ін. Хоча в м'ясо надходить лише незначна частина важких металів, що потрапили в організм, трапляються випадки, коли рівень їх у яловичині перевищує допустимий. У великій кількості солі важких металів можуть виділятися з м'ясом після отруєння тварин токсичними хімічними препаратами.

Ртуть (Hydrargyrum) – срібляста рідина (єдиний рідкий за звичайних температур метал). Складається із суміші 7 стійких ізотопів. Сполуки ртуті у зв'язку з високим потенціалом її іонізації нестійкі. Із галогенами ртуть утворює у більшості отруйні сполуки. Ртуть і її органічні сполуки широко використовують у якості протруювачів зерна і гербіциду. Отруєння ртуттю тварин можливе за використання для їх годівлі зерна, протравленого гранозаном, меркураном. За гострих отруєнь сполуками ртуті спостерігається ураження слизових оболонок кишкового тракту, збудливість, а потім пригнічення центральної нервової системи, падіння кров'яного тиску. У подальшому розвивається ураження нирок.

Свинець (Plumbum) відносять до важких кольорових металів. Стабільні ізотопи Pb^{206} , Pb^{207} , Pb^{208} є кінцевими продуктами трьох радіоактивних речовин урану, актинію і торію. Усі сполуки свинцю отруйні, особливо його органічні похідні (тетраетилсвинець). У організм сполуки свинцю потрапляють через органи дихання. Можливе надходження через шлунковий тракт під час харчування і паління. Сполуки свинцю відкладаються переважно в кістках, м'язах і печінці. Дія свинцю пов'язана з глибокими порушеннями, у першу чергу білкового обміну, мінерального (кальцію і фосфору) і вітамінів. Дуже часто настає порушення кровотворної функції кісткового мозку і еритроцитів, що призводить до малокрів'я, зниження вмісту гемоглобіну. Найбільш тяжкі форми отруєння свинцем – свинцева коліка, яка виражається в сильних болях у ділянці живота, підвищенні кров'яного тиску, морфологічних змінах крові, ураженні вегетативної нервової системи, паралічі верхніх кінцівок і енцефалопатії, отруєнні, в тяжких випадках – гепатиті, поліневриті.

Кадмій (Cadmium) складається із суміші ізотопів із ваговими числами 106, 108, 110, 111, 112, 114 і 116. Сріблясто-білий метал, ковкий і тягучий. На повітрі за звичайних умов не окислюється. У соляній і сірчаній кислотах повільно розчиняється з виділенням водню, перетворюючись в хлористий кадмій або сірчаноокислий. Краще розчиняється в азотній кислоті, утворюючи азотнокислий кадмій, з виділенням окислів азоту. Гідроокис білого кольору, осаджується із розчинів солей їдкими лугами. Розчинні в воді і слабких кислотах сполуки кадмію отруйні. Металічний кадмій використовують у лужних акумуляторах, для покриття залізних і сталевих виробів і для приготування кадмієвих сплавів. Сірчаний кадмій використовують як тривку жовту фарбу. Сірчаноокислий в медицині входить до складу очних крапель. Серед тварин кадмій виявлений у губок, кишковопорожнинних, черв'яків і голкошкірих. Молюски володіють здатністю концентрувати кадмій, особливо в печінці.

Мідь (Cuprum) – постійна і необхідна складова організму тварин. Основною її функцією є участь у ферментативному окисненні та утворенні крові. Мідь знаходиться у вигляді складних органічних сполук; у сироватці крові – поєднанні з альбумінами; у еритроцитах і клітинах печінки у вигляді білків гемокупреїну і гепатокупреїну; у молоці – у вигляді купропротеїну. Вона входить у склад ферментів лактази, тірозінази, оксидази, аскорбінової кислоти, формінодегідрогенази, а також синього пігменту пір'я птиць (турацину). Мідь не є промисловою отрутою, але вживання її з їжею у великих дозах викликає рефлекторну рвоту, а якщо солі міді всмоктуються, то настає загальне отруєння, яке супроводжує пронос (інколи із кров'ю), послаблення дихання і серцевої діяльності, коматозний стан, асфіксія.

Арсен (миш'як; Arsenium) – аморфний елемент із перевагою властивостей неметалів. Солі арсенієвої кислоти використовують для знищення шкідників комах та гризунів. Неорганічні сполуки арсену сповільнюють окислення у організмі і сприяють відкладенню жиру. Органічні препарати арсену застосовують під час лікування інфекційних захворювань

(сифіліс, тиф, малярія, сонна хвороба) у якості речовин, що гальмують розмноження збудників цих хвороб і сприяють боротьбі організму з інфекцією. Арсен у незначних кількостях утримується у організмі тварин. Потрапивши з їжею він легко всмоктується в кишківнику. Сполуки арсену відкладаються у печінці, селезінці, нирках і еритроцитах крові, а також в епідермальних новоутвореннях у чубі і нігтях. За гострого отруєння арсеном спостерігають болі в животі, рвоту, пронос, пригнічення центральної нервової системи, зниження кров'яного тиску. Великі дози арсену (біля 3 мг миш'якових солей) викликають розпад тканинних білків і жирове переродження паренхіматозних органів.

Цинк (Zincum) – синювато-білий метал середньої твердості. Найбільш (48,89%) поширений стабільний. Найбільш довгоживучий штучно отриманий, радіоактивний ізотоп ^{64}Zn . Він має період напіврозпаду 245 діб. Його застосовують як ізотопний індикатор. В організм тварин цинк потрапляє з їжею. Добову потребу людини в цинку покривають за рахунок хлібопродуктів, м'яса, молока, овочів. Грудним дітям потребу в цинку задовольняють за рахунок материнського молока. Він входить до складу ферментів: карбоангідрази, різних дегідрогеназ, фосфатаз, пов'язаних з диханням та іншими фізіологічними процесами, протеїназ і пептидаз, які приймають участь в білковому обміні, ферментів нуклеїнового обміну. Цинк відіграє важливу роль у синтезі молекул інформаційної РНК на відповідних ділянках ДНК. У тварин, окрім участі в диханні і нуклеїновому обміні, цинк підвищує діяльність статевих залоз, впливає на формування скелету плоду. Цинк зменшує вміст РНК і синтез білка в мозку, сповільнює розвиток мозку. Із слини навколо вушної залози людини виділений цинковмісний білок, що стимулює регенерацію клітин смакових цибулин язика і підтримує їх смакову функцію. Цинк відіграє захисну роль в організмі під час забруднення середовища кадмієм. Препарати цинку у вигляді розчинів (сульфат цинку) і в складі присипок, паст, мазей, свічок (оксид цинку) застосовують у медицині як в'язучі і дезінфікуючі засоби. Дефіцит цинку в організмі призводить до

карликовості, затримання статевого розвитку. За його надлишку в організмі можливий канцерогенний вплив і токсична дія на серце, кров, гонади та ін. Несприятливо діє на організм як металічний цинк, так і його сполуки.

2.4. Пестициди і мінеральні добрива

Пестициди і мінеральні добрива – хімічні речовини, які застосовують для захисту рослин і тварин від шкідників та хвороб. Вони потрапляють в організм тварини, а потім і в м'ясо з кормами, що містять в собі залишки речовин. Яловичина, що містить пестициди, небезпечна для здоров'я людей. Під час хімізації виробництва кормів у них часто можуть бути хімічні домішки, внаслідок недбалого використання й зберігання пестицидів і мінеральних добрив. Багато з них отруйні для тварин. Особливо небезпечні отруєння фосфоро- і ртутьорганічними сполуками (карбофосфором, гранозаном, меркураном та ін.). До добрив, які спричиняють отруєння тварин відносять калієву і натрієву селітру (нітрати), сечовину, суперфосфат, амонію сульфат тощо. Отруєння тварин пестицидами і мінеральними добривами виникають після використання кормів, які містять їх домішки після протруювання зерна, оброблення зелених рослин або внаслідок надмірного внесення добрив. Хімічні домішки можуть потрапляти в корми під час зберігання і перевезення їх транспортними засобами. Отруєння тварин бувають гострими й хронічними. Особливо важко переносять отруєння молодняк, високопродуктивні та вагітні тварини.

Вінклозолін (ронілан) – білий кристалічний порошок без запаху. Гранично допустима концентрація (ГДК) у воді річкових водойм 0,023 мг/л. Використовують для боротьби з хворобами виноградної лози, суниці, декоративних культур, огірків, томатів, кісточкових культур (моніліоз), протравлювання насіння соняшника проти гнилі.

Хлорпірофос – за нормальних умов біла кристалічна речовина. Температура плавлення від 41,5 до 43,5 °С. Розчинна в деяких органічних розчинниках: в ацетоні, бензолі, хлороформі, ксилолі, етанолі. Стійкий в

нейтральному та кислому середовищах, відносно швидко гідролізується в лужному. Хлорпірофос застосовують як контактний інсектицид широкого спектру дії. Існує безліч препаратів, діючою речовиною яких є хлорпірофос. Раптор, Фумітокс, Гетт, Байгон. Хлорпірофос заборонений в США через підозри його впливу на розвиток дитячої лейкемії і негативної дії на репродуктивну та імунну системи людини.

Гексахлорциклогексан (гексахлоран) – органічна речовина. Найбільш ефективний інсектицид для знищення комах. Гексахлоран – безкольорові жовтуваті кристали. Вміст його в технічному продукті складає 10-13 %. Ізомери гексахлорциклогексану – кристалічні речовини, нерозчинні у воді, але розчиняються в органічних розчинниках. Вони володіють різними фізичними властивостями і близькі за хімічними, стійкі до мінеральних кислот і окислювачів. Всі ізомери гексахлорциклогексану за дії лугів розкладаються з утворенням трихлорбензолу. Проникаючи в тканини і соки рослин гексахлоран робить їх інсектицидними. Високотоксичний для багатьох шкідників рослин (саранча, дротяний черв'як) і відносно менш шкідливий для людей і тварин, ніж ДДТ.

ДДТ (4,4'-дихлордифенілтрихлорметилметан) – інсектицид для знищення комах. Практично нерозчинний у воді і добре розчинний в багатьох органічних розчинниках, особливо в хлорвиробничих і ароматичних вуглеводах, складних ефірах і кетонах. ДДТ витримує нагрівання без розкладу до 150°-170°С. Термічна його стійкість різко зменшується за дії хлорного заліза. На сонячному світлі постійно розкладається, перетворюючись в нетоксичні для комах сполуки. Вода на нього діє повільно. ДДТ універсальний, контактної дії інсектицид. Майже всі комахи гинуть від контакту з ним. Проникаючи в тіло через покриви він уражає нервову систему. Токсичність препарату висока. Токсична дія зберігається дуже довго після його нанесення. ДДТ вбиває комах не відразу, агонія продовжується від декількох годин до декількох діб. Його використовують у вигляді порошків (дустів), добре перемішаної, тонкорозмеленої механічної суміші з інертним наповнювачем (тальк, та ін.).

Обробляють рослини на всіх стадіях їх розвитку для знищення шкідників (сосучих і гризучих комах). Використовують для боротьби з паразитами людини, переносниками заразних хвороб та іншими шкідливими в побуті комахами. Володіє приємним запахом, тому його використовують для оброблення плодових, ягідних, овочевих, декоративних культур, тютюну та ін. Особливе значення препарати ДДТ набули в боротьбі з малярійним комарем, з мухами. Емульсії і суспензії використовують із розрахунку 0,5-1,0 г/м² на поверхню стін приміщень для тварин. ДДТ малоефективний проти проволочників, саранчі, тлі і деяких інших комах, а також проти кліщів. Безпечний для теплокровних тварин і людей. У вигляді органічних розчинників небезпечний внаслідок проникнення через шкіру.

Нітри. До них відносять азотисто-кислий натрій, NaNO_2 , нітрит натрію, азотистонатрієву сіль, сіль азотистої кислоти. Це безкольорові кристали ромбічної системи. Азотистий натрій отримують із нітрату натрію NaNO_3 . Азотисто-кислий натрій застосовують для синтезу багатьох органічних речовин (деяких барвників), у консервному виробництві і медицині.

Нітри (солі азотистої кислоти) в невеликій кількості можуть утворюватись у поверхневих водах під дією сонячних ультрафіолетових променів, грозових електророзрядів або відновлюватися з нітратів у підземних водах. Можливі забруднення поверхневих водойм нітридами мінерального походження внаслідок вимивання їх із ґрунтів, дуже багатих на азотні мінеральні добрива. В такому разі виникають отруєння нітридами тварин, особливо молодняку. Нітриди у воді можуть бути й органічного походження, утворюватися за рахунок окислення альбуміноїдного аміаку. Наявність нітритів у великій кількості, поряд з аміаком та іншими показниками, свідчить про забруднення води органічними відходами, які піддаються інтенсивному розкладу.

Нітрати. Азотно-кислий натрій, NaNO_3 , нітрат натрію, натрієва селітра, чільйська селітра, азотнатрієва сіль, сіль азотної кислоти. Це безколірні кристали гексалокальної системи. Азотно-кислий натрій зустрічається у вигляді

природних залежів у багатьох місцях земної кулі. Виникнення азотнокислого натрію у ґрунті має важливу роль у кругообігу азоту в природі. Азотнокислий натрій застосовують як добриво, для отримання азотнокислих солей калію (KNO_3), барію $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, срібла, а також нітриту натрію (NaNO_2).

Нітрати у воді зустрічаються досить часто. Джерелом їх значного надходження у поверхневі водойми можуть стати навколишні ґрунти, на яких нераціонально і в надмірній кількості використовують азотні мінеральні добрива. Високі концентрації нітратів у питній воді зумовлюють отруєння тварин внаслідок блокування оксигемоглобіну, перетворюючи його в недіючу сполуку – метгемоглобін. У той же час нітрати утворюються і за рахунок окислення азотистих сполук органічного походження, завершуючи їх повну мінералізацію. В такому разі наявність останніх свідчить про забруднення водойм органічними речовинами, які повністю перетворилися у мінеральну форму. Для питної води допускають вміст останніх 30-40 мг/л.

Азотфіксуючі кормові рослини можуть містити підвищену кількість нітратів і нітритів, особливо у період засухи, за слабкої інсоляції, зниження температури, підвищення кислотності та засоленості ґрунту, надлишку внесення азотних мінеральних добрив, гною та гноївки. У такому разі в ґрунті й рослинах нагромаджується багато небілкового азоту, внаслідок чого утворюються високотоксичні нітрозаміни (нітрити, нітрати, окиси азоту, аміак). Схильною до утворення таких сполук є зелена маса жита, вівса, конюшини, тимофіївки, люцерни, соняшнику та ін.

Нітрозаміни – синтез нітрозамінів здійснюється введенням нітро - групи у вторинні аміни або амідні реагентами: нітритом натрію в слабко кислому середовищі, оксидом азоту, NO_2 . Первинні нітрозаміни малостійкі речовини, стабільні лише за температур нижче 0°C . Нітрозаміни – є рідкими або твердими речовинами жовтого кольору, в індивідуальному вигляді малостійкі. Добре розчинні у воді і багатьох органічних розчинниках. Нітрозаміни застосовують для видалення вторинних амінів із сумішей, а також в синтезі деяких лікарських препаратів і органічних фарбників. Нітрозаміни є високотоксичними

сполуками. При потраплянні в організм вони вражають печінку, викликають крововиливи, конвульсії, можуть призвести до коми. Більша частина нітрозамінів володіють сильною канцерогенною дією і навіть під час одноразового впливу, проявляють мутагенні властивості.

2.5. Отруйні речовини

До отруйних речовин відносять токсини мікроорганізмів, отруйні речовини нижчих (грибів і паразитичних грибів) та вищих рослин (алкалоїди, глікозиди тощо) та отруйні речовини тварин (риб, плазунів, земноводних, членистоногих, кишковопорожнинних).

Діоксини – глобальні екотоксиканти, що володіють сильною мутагенною, імунодепресантною, канцерогенною, тератогенною та ембріотоксичною дією. Вони погано розщеплюються і накопичуються як в організмі людини, так і в біосфері планети, включаючи повітря, воду, їжу. Летальна доза для зомана, зарина і табуна досягає 10^3 г на 1 кг живої маси. Токсичність діоксинів полягає в їх здатності точно вписуватися в рецептори живих організмів і пригнічувати або змінювати їх функції. Пригнічуючи імунітет і грубо втручаючись у ділення і спеціалізацію клітин, вони провокують розвиток онкологічних захворювань. Втручаються діоксини і в роботу ендокринних залоз, у репродуктивну функцію, різко сповільнюючи статеве дозрівання і часто призводять до жіночого і чоловічого безпліддя. Вони викликають порушення всіх обмінних процесів, пригнічують і ламають роботу імунної системи. Діоксини викликають потворність і проблемний розвиток у дітей. В 90 % випадків в організм людини діоксини проникають з водою і їжею через шлунково-кишковий тракт; 10 % – з повітрям і пилом через легені і шкіру. Вони циркулюють у крові, відкладаючись у жировій тканині та ліпідах всіх без виключення клітин організму. Через плаценту і грудним молоком вони передаються плоду і дитині. Високі токсичні властивості діоксинів пов'язані з будовою цих сполук, з їх специфічними хімічними і фізичними властивостями: практично не розчинні у воді; до температури 900°C на діоксини не діє термічне оброблення; період їх

напіврозпаду в навколишньому середовищі біля 1 року; потрапляючи в організм людини або тварини, накопичуються в жировій тканині і дуже повільно розкладаються та виводяться з організму (період напіввиведення із організму людини складає до 30 років).

Діоксан має високу розчинну здатність, токсичний. Подразнює очі і дихальні шляхи. Має здатність вражати центральну нервову систему, печінку, нирки. Діоксан класифікують як канцерогенний для тварин. Як і інші прості ефіри, діоксан сполучається з атмосферним киснем. Під час стояння утворює вибухонебезпечні пероксиди. Діоксан малотоксичний для водних форм життя і біодеградує різними шляхами. Він не затримується ґрунтом і потрапляє в підземні джерела води. Проблема загострюється через високу розчинність діоксана у воді.

Афлатоксини – смертельно небезпечні мікотоксини. Їх продукують гриби видів *Aspergillus flavus* і *Aspergillus parasiticus*. Вони ростуть на зерні, насінні і плодах рослин з високим вмістом олій та інших субстратах. Найбільше заражені грибами продукти, які зберігаються в спекотному і вологому кліматі. Афлатоксини є гепатоканцерогенами. Після потрапляння в організм високої дози отрути, смерть настає впродовж доби із-за ураження печінки.

Захворювання тварин, спричинені грибами, поділяють на мікози і мікотоксикози. Найпоширеніші й найшкідливіші гриби іржасті, плісеневі, фузаріум, гриб ріжків, стахіботріс, дендрохіум та ін. Вони можуть існувати на живих і мертвих субстратах. Иржасті гриби паразитують на живих рослинах, утворюючи жовті або коричневі плями. За отруєння у тварин спостерігають запалення травного каналу, аборти, в тяжких випадках – нервові явища. Лінійна іржастість паразитує на всіх культурних і деяких диких злаках. Плямиста іржастість уражає бобові рослини (конюшину, горох, вику, люцерну). Отруєння у великої рогатої худоби настає після згодовування їй зеленої маси, сіна чи соломи. Сажкові гриби розвиваються на зелених рослинах і бувають двох родів: пильна сажка – уражує хлібні злаки; пухирчата – паразитує на кукурудзі. Вони

містять алкалоїдоподібні отруйні речовини, що викликають розлад роботи травного тракту та аборти у вагітних тварин.

Гриби маточних ріжків уражають злакові, особливо жито. Використання уражених ріжками кормів може спричинити отруєння тварин. За гострої форми спостерігають слинотечу, гастроентерити, проноси, тремтіння м'язів, нервові явища, у вагітних самок – аборти. В разі хронічного отруєння у тварин можливе змортвіння окремих ділянок тіла (кінчиків вух, хвоста, дійок та ін.). Поширені гриби роду *Fusarium*. Вони уражають зернові злаки під час росту й зберігання за високої вологості. Отруєння цим видом грибів у тварин характеризується порушенням діяльності травного каналу і нервової системи. Особливо поширені плісневі гриби родів *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*, які паразитують на зібраних кормах. Їхні спори за температури від 5 до 30°C і вологості від 20 до 30% швидко проростають на пшениці, овсі, ячмені, кукурудзі, горосі, сої та інших зернових кормах. Ці гриби продукують і виділяють отруйні речовини – афлатоксини, що спричиняють захворювання тварин афлатоксикозом. Афлатоксини згубно діють на печінку. За цього спостерігають жовтяницю з розвитком цирозу печінки або асцити.

У запліснявілих кормах одночасно розмножуються різні бактерії. Під впливом грибів і бактерій змінюються їхні фізико-хімічні властивості, нагромаджуються токсини й продукти розкладу органічних речовин, що призводять до отруєння тварин. За цього токсичність корму зумовлює розвиток на ньому не одного, а кількох видів токсичних грибів. Перебіг отруєнь тварин може бути в прихованій і вираженій формах, що залежить від родового та видового складу грибів, ступеня ураження корму, їхньої токсичності.

На соломі та сіні в разі промокання їх під дощем до скиртування або в скиртах часто буває патогенний плісневий гриб *Stachybotrys alternans*. Ураження корму спостерігають у вигляді чорного сажкового нальоту на вузликах стебел рослин. Такі ж властивості має гриб *Dendrodochium toxicum*, який викликає захворювання дендродохіотоксикоз. Розмножується він

переважно всередині соломинок. На зовнішній поверхні стебла ураження може бути непомітним.

Харчові токсикоінфекції та токсикози мікробного походження. Харчові отруєння мікробами за патогенетичними ознаками класифікують на токсикоінфекції, токсикози та змішаної етіології. Для них властиві інтоксикація та шлунково-кишкові розлади. Отруєння мікробного походження з харчами відрізняються від інших кишкових інфекцій раптовістю виникнення, коротким періодом інкубації (від моменту споживання їжі до прояву перших клінічних симптомів хвороби), одночасним захворюванням групи людей та короткочасним (2-7 діб) її перебігом. Харчові токсикоінфекції виникають тому, що шлунковий сік не викликає загибелі їх збудників у кишківнику. Вони проникають у слизову оболонку, розмножуються з наступною їх деструкцією. В результаті загибелі мікроорганізми виділяють ендотоксини (комплекс ліпополісахаридів із білками стінок клітин бактерій), які здатні підвищувати температуру та токсичністю, що сприяє проникності судин з відхиленням від норми кровообігу, нервової системи, водно-сольового обміну. Особливості харчових токсикоінфекцій, викликаних такими мікроорганізмами родів: *Salmonella*, *Proteus*, *Escherichia coli*, *B. Cereus*, *Cl. Perfringens*, *S. Faecalis*, запозичені із праці [1].

Сальмонельоз – інфекційний процес. Перебігає різнобічно, у т.ч. й у вигляді токсикоінфекцій. Джерелом сальмонельозної інфекції для людини є тварини, заражені цим збудником. Цьому сприяє торгівля кормами тваринного походження (м'ясна, кісткова продукція, м'ясо-кісткове борошно), інфікованими бактеріями, що відносять до роду *Salmonella*. Вони утворюють термостійкі токсичні речовини, які викликають хворобу та загибель тварин у разі парентерального введення. Токсичні речовини можуть утворюватися сальмонелами у харчових продуктах. У сирому м'ясі, зараженому сальмонелами різних типів, яке зберігається за 16-20°C, токсичні речовини накопичуються від 2 до 7 днів; за 0-4°C вони не утворюються навіть протягом місяця. Токсичні речовини (вбита культура, фільтрати культур сальмонел), у тварин та людей,

самі по собі без участі живих мікроорганізмів не викликають ніяких хворобливих явищ. М'ясо, заражене значними дозами культур різних типів сальмонел, спожите в їжу після достатнього проварювання та прожарювання, що призводять до загибелі живих бактерій, не чинить шкідливого впливу. Температура значно впливає на інтенсивність розмноження сальмонел. Так, м'ясо від хворих тварин, в якому можлива присутність сальмонел, вважають знезараженим, якщо температура всередині шматка досягає 80°C. У заморожених продуктах сальмонели зберігають свою життєдіяльність місяцями, навіть якщо їх кількість зменшується. Вони витримують 5-6 кратне заморожування та розморожування.

Кухонна сіль пригнічує розвиток сальмонел та викликає у них зміни властивостей. Бактерії роду сальмонел, виділені з солених продуктів, мають менш виражену аглютинабельність. 6 % оцтова кислота, яку використовують для маринування, знищує сальмонели у м'ясному фарші за 24 год., а у шматках м'яса – за 10-16 днів. У сухому калі дорослої великої рогатої худоби сальмонели зберігають життєздатність до 4-х років. У ґрунті, воді та інших об'єктах навколишнього середовища вони залишаються життєздатними від 20 до 120 діб. Фенол, хлорне вапно, хлорамін та інші згубно діють через декілька хвилин. Розчин (1 %) карболової кислоти інактивує сальмонели впродовж 3 хв. Наявність у воді активного хлору у дозі 0,5-1,0 мг/л знезаражує воду від сальмонел. Сальмонели чутливі до неоміцину, тетрацикліну і нітрофуранових препаратів; нечутливі до пеніциліну, стрептоміцину і сульфаніламідних препаратів.

За умов вживання інфікованого м'яса сальмонели викликають сальмонельоз у людей. Тварини є основним резервуаром сальмонельозної токсикоінфекції. Хворобою, викликаною бактеріями роду сальмонел хворіють переважно молоді тварини великої рогатої худоби. Хвороба проявляється у формі септицемії або катарально-дифтеритичних, некротичних та виразкових уражень слизової кишківнику та нерідко пневмоніями, артритами, гепатитами. У молодому віці тварини надзвичайно сприйнятливі до цієї інфекції і

видужування їх не завжди закінчується повним звільненням організму від збудників – сальмонел.

Інкубаційний період для хвороби становить, у середньому 12-24 год, іноді 2-3 доби. Патогенна дія сальмонел на організм людини проявляється сумарною дією живих мікроорганізмів і їх токсинів. Потрапляючи з м'ясом в шлунково-кишковий тракт, токсичні речовини сенсibiliзують його слизову і порушують його ретикулоендотеліальний бар'єр. Це призводить до швидкого проникнення мікроорганізмів у кров і розвитку бактеріємії. Внаслідок руйнування бактерій в організмі звільняється ендотоксин, який зумовлює клінічну картину токсикоінфекції. Спалахи та випадки токсикоінфекцій характеризуються спільністю ознак: раптовість їх появи, масовість і одночасність захворювань людей, які вживали одну й ту ж саму їжу, територіальна обмеженість і відсутність хворих у наступні дні (хоча останнє можливо). Харчова токсикоінфекція сальмонельозної етіології може мати гастроентеричну і субклінічну форми прояву.

Смертність від сальмонельозних токсикоінфекцій становить 1-2 %. Залежно від тяжкості спалахів, вікового складу людей (захворювання серед дітей) та інших обставин може досягти 5 %. Із тварин, що перехворіли, близько 2-3% залишаються носіями сальмонел.

Велику небезпеку для людей становлять хворі забиті тварини, а також латентні бактеріоносії сальмонел, оскільки виявлення останніх досить проблематичне. Перехворілі тварини можуть бути від кількох днів до кількох років носіями сальмонел. Будучи клінічно здоровими, вони виділяють бактерії з калом, сечею і навіть із носовим слизом та слиною, розсіюючи їх у довкілля. Тварини у цьому випадку небезпечні як джерело сальмонел для молодняку, дорослих тварин. Вони є небезпечними і для людей, тому що м'ясо таких тварин та виготовлені з нього продукти можуть стати причиною сальмонельозних захворювань. Крім того, можливе зараження працівників під час забою тварин та розбирання туш. Основний шлях зараження сальмонельозом людей – аліментарний, пов'язаний із вживанням у їжу

інфікованих продуктів. Крім того, вони можуть заражатись під час прямого контакту з інфікованими тваринами. Серед різноманітних харчових продуктів провідне місце (60%) у передачі сальмонельозної інфекції належить м'ясу та м'ясним продуктам .

Небезпечним є м'ясо вимушено забитих тварин, оскільки такий засіб, звичайно пов'язаний з різними важкими хворобами, які можуть супроводжувати сальмонельоз у забитих тварин. Від 33 до 85 % випадків захворювання сальмонельозом пов'язані з його використанням. Основною причиною післязабійного зараження м'яса сальмонелами є забій тварин-сальмонелоносіїв, які можуть інфікувати інші туші сальмонелами під час перероблення тварин. Джерелом інфекції можуть бути інфіковані вода та допоміжні матеріали, що використовують у м'ясному виробництві, комахи (мухи), таргани, птахи, гризуни (миші, щурі).

Особливу увагу варто приділяти боротьбі з гризунами, зокрема пацюками, які є постійним джерелом поширення збудників сальмонельозу. У боротьбі з гризунами в умовах м'ясопереробних підприємств використовують два основних методи: профілактичний і винищувальний. Профілактичні заходи полягають у ліквідації сховищ для гризунів, кормів, води і цілого комплексу санітарно-технічних і санітарно-гігієнічних заходів. До винищувальних відносять механічні та хімічні засоби дератизації. Дератизаційно-профілактичні та винищувальні заходи необхідно проводити постійно у всіх приміщеннях м'ясопереробного підприємства, щоб гризуни не мали змоги переходити з одного приміщення в інше.

М'ясо та м'ясопродукти, заражені сальмонелами органолептичних змін не мають. Їх зовнішній вигляд, смак та запах не викликають ніяких підозр. До складу небезпечних харчових продуктів, з точки зору виникнення харчових сальмонельозів, відносять: фарш, холодці, сальтисони, низькосортні ковбаси, (зокрема, столова, ліверна, кров`яна та ін.), м'ясні та печінкові паштети. Під час подрібнення м'яса на фарш порушується гістологічна структура м'язової тканини, а м'ясний сік, що витікає, сприяє розсіюванню сальмонел по всій масі

фаршу і їх швидкому розмноженню. Те ж саме стосується і паштетів. Холодці та сальтисони містять багато желатину, а низькосортні ковбаси – значну кількість сполучної тканини (рН 7,2-7,3). За цих умов сальмонели розмножуються дуже швидко. Можливе також контактне зараження сальмонелами, за схемою тварина (що передає бактерії) – людина.

Харчові токсикоінфекції, зумовлені бактеріями роду *Esherichia E. coli*.

Це палички 2-3 мкм довжиною та 0,5-0,7 мкм шириною, грамнегативні, не утворюють спор, переважно рухливі (можливі нерухливі екземпляри). Вони мають фекальне походження. Будучи, постійними мешканцями кишківника людини та тварин, широко поширені у довкіллі. Серед бактерій *E. coli* трапляються ентеропатогенні штами, здатні викликати шлунково-кишкові хвороби людей та тварин. У бактерій *E. coli* добре виражені біохімічні властивості: зброджують лактозу з утворенням кислоти та газу, що є однією з основних диференційних ознак.

Дотримання технологічних режимів теплового оброблення харчових продуктів з доведенням температури до 68-72°C в їх товщі забезпечує загибель *E. coli*. Під час зберігання охолодженого м'яса вони проявляють свою життєдіяльність впродовж 16 діб та можуть у сукупності з іншими мікроорганізмами викликати псування продукту. Внаслідок соління м'яса під час виготовлення м'ясних продуктів загибелі ешерихій не відбувається. *E. coli* добре переносять висушування, місцями можуть зберігатися у ґрунті, воді, фекаліях та на об'єктах довкілля. Дезінфікуючі речовини, що використовують у ветеринарній практиці та медицині, у прийнятих концентраціях знищують ешерихії у короткі терміни.

У м'ясо ешерихії проникають, в основному, екзогенно від хворих або тварин, що зазнавали впливу стресу. Ці мікроорганізми можуть проникати у глибинні шари м'яса під час його наступного зберігання. Ешерихій можна виділити з різних продуктів забою здорових тварин, найчастіше – з печінки. Бактерії *E. coli* викликають у тварин ентерити, цистити, пієлонефрити та інші патологічні процеси. Окремі ентеропатогенні сероваріанти ешерихій

викликають у телят у перші дні життя інфекційну хворобу – колібактеріоз – з високою смертністю. Ензоотичні спалахи колібактеріозу викликають різноманітні сероваріанти *E. coli*. Колібактеріоз у молодняку перебігає із характерною клінічною та патолого-анатомічною картиною. Хвороба проявляється у формі сепсису, ентеротоксемії або ентериту.

Інкубаційний період харчових токсикоінфекцій, викликаних *E. coli* триває 2-4 год, іноді затягуючись до 10-24 год. Клінічні ознаки такі: різкі болі у животі, нудота, блювання, часта дефекація, нормальна або субфебрильна температура, у більш тяжких випадках – головний біль, запаморочення, загальна слабкість, судоми; у дітей іноді трапляється ціаноз слизових оболонок, судоми верхніх та нижніх кінцівок. Тривалість хвороби становить 1-6 діб. Летальних випадків не спостерігають. Носіями ентеропатогенних ешерихій є як люди, так і тварини. Люди можуть заразитися *E. coli* через інфіковані продукти тваринництва, а також внаслідок контакту з інфікованими тваринами. *E. coli* викликає діарею і дизентерійно-подібну інфекцію телят. У людини вона зумовлює харчові отруєння із широким спектром симптомів: від діареї, геморагічного коліту до уремічного синдрому (гостра ниркова недостатність, тромбоцитопенія, мікроангіопатична гемолітична анемія). За цього летальність варіює в межах від 2 до 7 %, а за деяких спалахів, особливо серед людей похилого віку, – до 50%.

У практиці про бактеріальну забрудненість води судять за наявністю в ній кишкової палички. Вона у великій кількості виділяється з фекаліями людей і тварин, тому її присутність у воді свідчить про фекальне забруднення останньої, можливу наявність у ній патогенних мікроорганізмів, яєць гельмінтів. Чим більше вода забруднена кишковою паличкою, тим більша вірогідність виявити тут і патогенні форми мікроорганізмів. У забрудненій органічними нечистотами воді кишкова паличка є у невеликих об'ємах, тоді як у чистій знайти її можна лише в значних об'ємах.

Про ступінь забрудненості води органічними речовинами тваринного походження і придатність її для використання судять за величиною колі-титру

та колі-індексу. Доброякісна (питна) вода повинна мати колі-титр 250-300 мл, а колі-індекс – не вище 3. Про кількість сапрофітної мікрофлори у воді можна судити за так званим мікробним числом. Воно свідчить про сумарну кількість усіх мікроорганізмів в 1 мл води. Для чистої води цей показник повинен становити 100.

Харчові токсикоінфекції, викликані бактеріями роду *Proteus*. Вони широко поширені в природі, беруть участь у процесі гниття багатого на білки м'яса, що відбувається за присутності кисню. Це грамнегативні палички, розміром 0,4-0,6 x 1-3 мкм. Вони спор та капсул не утворюють. Температурний оптимум розвитку протей перебуває у межах від 25 до 30 °С. Більшість бактерій цього роду постійно та швидко утворюють кислоту з глюкози, а з фруктози, галактози та гліцерину – більш повільно та менш постійно. Чисті культури цих бактерій та суміші їх зі споровою мікрофлорою викликають появу неприємного запаху у продуктах. Протей містить термостійкий ендотоксин, що має значну токсичну дію у разі парентерального введення. Головною умовою для виникнення харчової токсикоінфекції є наявність у продукті значної кількості живих бактерій.

Протей стійкий до висихання на поживних середовищах та зберігає життєздатність протягом року. У рідкому середовищі не втрачає життєздатності впродовж 12 міс. навіть у разі почергового заморожування та розморожування м'яса. За умов тривалого зберігання м'яса у замороженому стані за –10... –13 °С зберігає свої властивості протягом 6 міс. Гине через 48 год у середовищах з вмістом 13-17 % кухонної солі. Нестійкий до дії дезінфікуючих речовин у концентраціях, що використовують у харчовій промисловості.

Основним джерелом обсіменіння протеем довкілля є люди та тварини. Протей виявляють у вмісту шлунково-кишкового тракту та у фекаліях здорових тварин і людей. Проникнення протей у м'ясо та м'ясні продукти відбувається ендогенним та екзогенним шляхом. Ендогенне зараження трапляється за життя тварини, особливо у разі виникнення гастроентеритів, а також інших хвороб. Основним шляхом інфікування продуктів харчування є екзогенний. Шкіряний

покрив тварин є одним з головних джерел забруднення м'яса під час переробляння. Застосування для обробляння шкіряного покриття 0,5; 1 та 2%-го розчину хлорного вапна значно зменшує його обсіменіння протеєм. Під час розбирання туш зростає ймовірність потрапляння бактерій роду *Proteus* на поверхню м'яса.

Із продуктів забою здорових тварин найчастіше *Proteus* виділяють з печінки, рідше – з селезінки та соматичних лімфовузлів та дуже рідко – з глибоких шарів м'язової тканини. Значне зараження м'ясних продуктів трапляється у процесі переробляння м'яса. Особливо це стосується напівфабрикатів. Продукти, що пройшли теплове обробляння за встановленими режимами, повинні бути благополучні щодо протеею. Зберігання харчових продуктів поза холодильником призводить до різкого зростання ймовірності розмноження протеею. Так, за 20-25°C через 48 год спостерігається максимальна концентрація збудника без ознак гnilісного розпаду продукції. Особливо небезпечним є м'ясо та інші продукти забою від хворих та вимушено забитих тварин. Різні патологічні процеси знижують резистентність організму та призводять до проникнення протеею з кишечника в лімфу, кров, а потім – у внутрішні органи та м'язову тканину.

У людей бактерії протеею виявляють за тривалих гнійних процесів, отитів, ентеритів, ендометритів, септицемії та ін. Клінічні форми харчових токсикоінфекцій, зумовлених паличкою протеею різноманітні. Інкубаційний період триває від 4 до 20 год. Гастроентеритичну, ентероколітичну та гастроентероколітичну форми протееюї токсикоінфекції реєструють у 78,9 % хворих, дизентерієподобну – у 11,5 %. У інших 9,6 % випадків діагностують грипоподібну форму. Хвороба може мати бурхливий початок, який супроводжують болі у кишечнику, нудота, блювота та діарея. Загальна інтоксикація проявляється головним болем, запамороченням, в окремих випадках знепритомненням, м'язовими судомами, особливо нижніх кінцівок. У фекаліях та блювотних масах іноді є кров. Залежно від тяжкості, хвороба перебігає 2-3 або 4-5, зрідка затягується до 6-10 діб. До 1,5-1,6 % протееюї

токсикоінфекції закінчуються летально, особливо у дітей, людей похилого віку або хворих зі зниженою резистентністю.

Харчові токсикоінфекції, викликані *Cl. Perfringens*. Це крупні анаеробні мікроорганізми довжиною від 4 до 8 мкм та шириною від 1 до 1,5 мкм, що мають форму товстої палички із заокругленими кінцями. Бактерії в організмі людини та тварин здатні утворювати капсулу. *Cl. perfringens* типу А викликає харчові токсикоінфекції, С та F – некротичні ентерити, D – інфекційну ентеротоксемію. *Cl. perfringens* здатний викликати газову гангрену, а також дизентерію та ентеротоксемію тварин. Мікроорганізм розмножується на поживних середовищах та у продуктах харчування за рН 5,8-8,0. Вегетативні форми *Cl. perfringens* гинуть на час досягнення кулінарної готовності продукту (у товщі виробу 68°C). За низьких температур (0-6°C) збудник добре зберігається. Заморожування та тривале зберігання за мінусової температури призводить до загибелі більшості клітин вегетативних форм.

Соління м'яса не впливає на життєздатність клостридій протягом 15-20 діб. Коптильна рідина, нітрити, що використовують у звичайних концентраціях для виробництва м'ясопродуктів, не впливають на розвиток збудника. Сублімаційне висушування та швидке заморожування готових м'ясних страв виключає можливість розвитку *Cl. perfringens* у готових продуктах. Вегетативні форми *Cl. perfringens* швидко гинуть під дією кисню повітря, сонячного світла, дезінфікуючих засобів, що використовуються у м'ясній промисловості. Спори стійкі до дії високих та низьких температур. Вони можуть витримувати кип'ятіння у воді більше 5 хв. Режимми стерилізації консервів є згубними для спор *Cl. perfringens*. Під час заморожування вони зберігаються тривалий час.

Ентеротоксин *Cl. perfringens* являє собою білок, що містить до 19 амінокислот, серед яких домінуючими є аспарагінова та глютамінова кислоти, серин і лейцин. У довкіллі *Cl. perfringens* поширені досить широко. Його можна виявити у фекаліях тварин та людини, ґрунті, пилу, воді річок та озер, повітрі, на поверхні різних об'єктів, у тому числі інструментів, інвентарю та обладнання підприємств з виробництва м'ясних продуктів. Однак природним

місцем перебування збудника вважають кишечник травоядних тварин та людини. У м'ясо та м'ясні продукти збудник проникає ендогенним та екзогенним шляхами. Ендогенного зараження продуктів забою можна очікувати у разі перероблення хворих та втомлених тварин внаслідок зниження бар'єрних функцій організму та проникнення збудника з кишечника в інші органи та тканини. Найчастіше цей мікроорганізм виділяють з продуктів вимушеного забою, а також при різних хворобах тварин.

Основний шлях обсіменіння м'яса та м'ясних продуктів на переробних підприємствах – це екзогенний. Причиною спалахів токсикоінфекцій, що викликані *Cl. perfringens* типу А, є м'ясні продукти, вироблені з порушенням встановлених вимог гігієни та санітарії, або які зберігали за температури вище 5°C. Інкубаційний період становить 6-24 год, іноді 2-3 год. Обов'язковою умовою виникнення токсикоінфекції є накопичення у харчовому продукті великої кількості життєздатних бактерій. Ентеротоксин утворюється в організмі людини. Він збільшує проникність кровоносних судин та викликає посилення надходження рідини у порожнину кишечника. Хвороба починається гостро, з проявом слабкості, різких приступоподібних болей у ділянці живота та супроводжується діареєю, часто підвищенням температури, головним болем. Нудоту та блювоту спостерігають не завжди. Захворювання бувають у легкій та важкій формах. За першої – зміни у шлунково-кишковому тракті незначні. За другої – спостерігаються різкі запальні та некротичні процеси у кишечнику з явищами гострого гастроентериту. Хворобливий стан організму триває кілька днів, але іноді характеризується тривалим перебігом. Летальне закінчення може трапитись за гострих форм протягом найближчих 10-12 год.

Харчові токсикоінфекції, викликані аеробною паличкою *Bac. Cereus*. Її відносять до роду *Bacillus*, групи аеробних або факультативно анаеробних спорових бактерій. Це велика, товста, рухлива, грампозитивна паличка, розміром 1-1,2 x 3-5 мкм. Легко та швидко утворює спори, що розташовуються детермінально і мають овальну форму. Вегетативні форми збудника гинуть під дією температури 70°C, яку використовують для теплового оброблення

харчових продуктів з метою досягнення їх кулінарної готовності. За 4-6°C вони не розмножуються. За мінусових (-20 °C) температур зберігають життєздатність тривалий час (до 4 міс.). Гинуть під дією дезінфікуючих засобів. Припиняють ріст лише за 10-15 % концентрації NaCl. Стійкі до дії цукру, концентрацій нітритів, що застосовують для виробництва м'ясних продуктів.

Спори *Bac. Cereus* за пастеризації при 105-125°C можуть проявляти життєздатність 10-13 хв. Встановлені режими стерилізації м'ясних консервів для спор є згубними. Мікроорганізми *Bac. Cereus* широко поширені у довкіллі: постійно перебувають у ґрунті, їх можна виявити у повітрі, воді, на одязі та руках людини, шкірному покриві тварин, поверхні обладнання підприємства з виготовлення продуктів харчування. У кишечнику здорових людей та тварин ці мікроорганізми виявляють рідко та у невеликих кількостях. У харчові продукти проникають екзогенно.

Збудник виявляють у м'ясі та субпродуктах. У тих випадках, коли спори залишаються життєздатними, за умов зберігання консервів при 20°C, спостерігається розмноження збудника. При цьому на поверхні продукту з'являється нашарування сірого кольору, змінюються запах та консистенція. Харчові токсикоінфекції, причиною яких є *Bac. Cereus*, виникають у здорової дорослої людини в результаті споживання їжі тваринного походження, що містить не менше 10⁶ мікробних клітин. Їх органолептичні показники під впливом цього мікроорганізму не змінюються. Хворобу людей викликають у першу чергу збудники, що потрапили у їжу з кишечника людини. *Bac. Cereus*, які мешкають у тілі тварини та ґрунті, інших об'єктах довкілля, також можуть бути причиною токсикоінфекції.

Інкубаційний період триває від 3-4 до 10-16 год. Клінічна картина характеризується проявом гастроентериту (колькоподібні болі у животі, нудота, діарея). Ентеротоксин впливає на транспорт рідини, електролітів та глюкози клітинами кишечника. Температура тіла хворої людини у межах норми або підвищується незначно. Більш важкі форми хвороби супроводжують різкий головний біль, блювоту, судоми і навіть знепритомнення. Тривалість харчової

токсикоінфекції до 4-6 діб, летальний кінець трапляється дуже рідко (у дітей, хворих та людей похилого віку).

Харчові токсикоінфекції, що спричиняють стрептококи. Їх збудниками є стрептококи, віднесені до серологічної групи D. Вони виділені у самостійну групу фекальних стрептококів і є факультативними анаеробами. Збудниками харчових токсикоінфекцій є тільки штами, що володіють протеолітичними та ентеротоксичними властивостями. Ентеротоксини термостабільні та не руйнуються за нагрівання до 100°C. Відрізняються від інших стрептококів більшою стійкістю до зовнішніх впливів. Витримують нагрівання за 60°C впродовж 30 хв. Теплові режими оброблення м'ясних продуктів є для них згубними. За низьких плюсових температур життєздатні протягом встановлених термінів зберігання охолодженого м'яса. Після заморожування (-20°C) не гинуть тривалий час. Володіють добре вираженою галофільністю, розмножуючись у середовищах з вмістом 17 % кухонної солі. Стійкі до висихання. Вони швидко та інтенсивно розмножуються у різноманітних продуктах, особливо за кімнатної температури та за 37°C. Джерелами зараження харчових продуктів є хворі тварини та люди. Особливу небезпеку становлять корови, хворі на мастит. Хвора людина або бактеріоносій, у якій стрептококи містяться у носоглотці, або та, яка страждає ентерококовим ураженням шлунково-кишкового тракту, є небезпечним джерелом зараження харчових продуктів. Клінічні стрептококові харчові токсикоінфекції мають інкубаційний період від 4 до 24 год. Ознаки хвороби: болі у животі по ходу кишечника, часта рідка дефекація, іноді нудота та блювання, головний біль, температура переважно у межах норми. Видужування відбувається через 36-40 год. Діагноз на харчову токсикоінфекцію стрептококового походження ставлять з використанням лабораторних методів дослідження

Емерджентні зоонозні харчові токсикоінфекції, викликані іншими збудниками. Це хвороби, які виникають або з'являються раптово і цим зумовлюють надзвичайні досить напружені ситуації. Найчастіше реєструють токсикоінфекції, причиною яких є *Listeria monocytogenes*. Ці бактерії

перебувають у кишківнику тварин та людини, звідки потрапляють у довкілля, у т. ч. і у різні харчові продукти. У продуктах забою їх виявляють у разі забруднення вмістом кишківнику, порушення санітарно-гігієнічних норм. Інкубаційний період за маловивчених харчових токсикоінфекцій триває від кількох годин до 1-2 діб. Хвороба перебігає з вираженим синдромом гострого гастроентериту, температура, як правило, підвищується незначно. Видужування у більшості випадків настає через 5-6 діб. Летальність спостерігається у окремих випадках, частіше у дітей. *Listeria monocytogenes* викликає інтоксикацію організму за рахунок продукування мембранотоксину з гемолітичною активністю. Зараження людей відбувається внаслідок споживання харчових продуктів та контамінованої води. Вона відрізняється від більшості мікроорганізмів, що викликають харчові інфекції тим, що повсюдно поширена, достатньо стійка до дії несприятливих факторів довкілля; може рости за значень рН (від 5,0 до 9,6), високої концентрації кухонної солі (до 10 %), ростуть залежно від субстрату в температурному діапазоні від 1 до 45°C. Силос, є головним фактором передачі інфекції великій рогатій худобі. В силосі сумнівної якості міститься від 10 до 10 тис. клітин лістерій в 1 г. Це, в свою чергу, призводить до того, що 50 % зовні здорових тварин, що споживають силос, виділяють бактерії у зовнішнє середовище. 28% м'яса, отриманого від цих тварин контаміноване лістеріями. Клінічно здорові тварини, що виділяють бактерії з фекаліями, можуть інфікувати продовольчу сировину тваринного походження, а в подальшому лістерії можуть контамінувати кінцеву продукцію, обладнання і довкілля переробних підприємств і холодокомбінатів.

Харчові стафілококові інтоксикації. Стафілококові токсикози у загальній кількості бактеріальних харчових отруєнь є найчастішими хворобами, які поступаються лише токсикоінфекціям сальмонельозної етіології. Їх пов'язують зі збільшенням кількості штамів збудника, резистентних до антимікробних препаратів та кількості носіїв патогенних стафілококів. Харчові отруєння стафілококового походження виникають внаслідок споживання м'ясних продуктів. Стафілококи – сфероподібні (0,5-1,5 мкм у діаметрі)

мікроорганізми з роду *Staphylococcus*. Нерухливі, грампозитивні, вважаються аеробами та факультативними анаеробами.

Харчові інтоксикації викликані *S. Aureus*. Причиною токсикозу можуть бути стафілококи з наявністю пігменту (золотисто-жовтий, лимонно-жовтий) та без нього (білого кольору). Стафілококи добре розвиваються за температури 35-37°C, але можуть розмножуватись і за температури від 4 до 43°C в аеробних та анаеробних умовах.

Наявність у патогенних стафілококів протеолітичного ферменту зумовлює їх властивість розріджувати желатин та коагулювати сироватку крові. Стафілококи за температури 0-5°C зберігають життєздатність тривалий час. Заморожування та подальше розморожування викликають ушкодження клітин *S. Aureus*, але не їх загибель. За зберігання у замороженому стані, однак, втрат їх життєздатності не спостерігають. У разі підвищення кислотності продуктів (додавання лимонної, оцтової, молочної кислот) стафілококи не розмножуються і не утворюють токсинів. Проте раніше утворений токсин після підвищення кислотності продукту не інактивується. За рН розчину 3,8-4,2 з наступним заморожуванням кислоти (оцтова, молочна, лимонна) посилюють інактивацію стафілококів. Органічні кислоти (оцтова і молочна) пригнічують ріст стафілококів за концентрації 0,1-0,2 %. За умов активної кислотності (рН 6,5) ріст мікроорганізмів сповільнюється, за рН 4,5 – припиняється. Стафілококові харчові отруєння бувають пов'язані з вживанням підлив, різноманітних соусів, солоних та інших харчових виробів, у яких відносно висока концентрація цукру або солі. Пригнічуючи життєдіяльність іншої мікрофлори, вони дають можливість стафілококам інтенсивно розмножуватись і продукувати токсини.

Кухонна сіль по-різному впливає на стафілококи, зокрема, залежно від її концентрації. За 7-10 % NaCl ці мікроорганізми добре розмножуються, 15-20 % – діє інгібуюче. Бактерицидний ефект може виявлятися за тривалої дії 20-25 % NaCl. Ентеротоксин руйнується лише в процесі стерилізації за 120°C впродовж 35 хв, або за кип'ятіння впродовж 2 год. Із дезінфікуючих речовин 1 %-й

розчин формаліну та 2 %-й розчин їдкого натру інгібують ці мікроорганізми впродовж 1 год. У 3-5 %-х розчинах карболової кислоти та 0,1 %-му розчині сулеми вони зберігають життєздатність впродовж 15-20 хв. Досить стійкі стафілококи до антибіотиків, особливо пеніциліну, стрептоміцину, а також до сульфаніламідних препаратів.

Патогенні стафілококи продукують екзо- і ендотоксини. В патології людини найбільше значення мають а- і в- екзотоксини. Стафілококові екзотоксини мають летальну, некротичну та гемолітичну дію. Вони являють собою білки (прості поліпептидні ланцюги), що синтезує *S. Aureus*. Оптимальними умовами утворення стафілококового екзотоксину є зберігання продуктів за температури 28-37°C та у рН середовищі 6,6-7,2. За температури нижче 100°C і особливо за 0-5°C утворення токсину призупиняється. Заморожування істотно не впливає на активність стафілококового токсину. Усі типи токсинів не руйнуються під дією протеолітичних ферментів (трипсин, хемотрипсин, папаїн). За низьких значень рН (в межах 2,0) пепсин інактивує стафілококовий ентеротоксин. Він стійкий до дії шлункового соку, хлору, формаліну.

У сирому м'ясі стафілококи розмножуються у 2,5-3 рази швидше, ніж у вареному. Це залежить від консистенції продукту (у фарші накопичення стафілококів інтенсивніше, ніж у шматках м'яса), температури зберігання продукції (коли вона близька до оптимальної, ріст стафілококів інтенсифікується). Додавання рослинних продуктів у м'ясні напівфабрикати збільшує швидкість розмноження стафілококів та утворення токсину.

Організм людини стійкий до патогенної дії стафілококів. Це пояснюється захисною функцією шкіри і наявністю у здорових людей протистафілококових антитіл та добре вираженого фагоцитозу. Патогенні стафілококи виробляють біологічно-активний продукт життєдіяльності пеніциліназу, що руйнує пеніцилін та продукують ряд токсинів: гемолізін, дерматотоксин, фібринолізін, лейкоцидин, ентеротоксин. Гемолізін викликає лізис еритроцитів людини, великої рогатої худоби. Дерматотоксин утворює некрози

шкіри. Лейкоцидин руйнує лейкоцити, фібринолізин розчиняє фібрин. Ентеротоксин викликає запалення харчотравного тракту.

Місцем проникнення стафілококів в організм людини є шкіра та слизові оболонки, волосяні мішечки шкіри та протоки потових залоз. Особи з цими ураженнями можуть обсіменяти харчові продукти патогенними стафілококами, якщо їх допускають до перероблення або реалізації. У разі потрапляння в шлунково-кишковий тракт стафілококів, які продукують ентеротоксин, або самого токсину виникають небезпечні харчові отруєння (стафілококози). Утворення ентеротоксину є характерною видовою властивістю, яка проявляється деякими штамами коагулазопозитивних стафілококів за певних умов середовища. Накопиченню в продуктах ентеротоксину сприяють такі фактори: значне обсіменіння продукту, тривалість його зберігання, температура середовища, величина рН, а також асоціація розвитку стафілококів з деякими видами аеробних бактерій (протей та ін.) та плісневими грибами.

Оптимальними умовами для накопичення в продуктах стафілококового ентеротоксину є наявність у середовищі вуглеводів та білків, температура від 25 до 35°C і рН середовища 7,2-7,4. За температури нижче 15°C та рН нижче 6,0 продукування ентеротоксину припиняється. Прояв інтоксикації спостерігають протягом 2-4 год після споживання їжі. Клінічними ознаками є нудота, слабкість, запаморочення, важкий біль у ділянці живота, що трапляється відразу після блювотних рухів, які тривають протягом 1-8 год з інтервалом 5-20 хв. Дисфункція кишечника зі стійко вираженою посиленою перистальтикою проявляється не часто. Стафілококова інтоксикація може викликати тимчасову втрату зору, судоми. Найважче перебігає хвороба у дітей за рахунок високої чутливості до ентеротоксину. Цей вид харчової інтоксикації триває не більше 2-4 діб. Летальне закінчення трапляється дуже рідко. Профілактику отруєнь стафілококовим ентеротоксином проводять у таких напрямках: усунення джерел забруднення водою побутовими стічними водами; оберігання харчових продуктів від потрапляння в них стафілококів; створення таких умов виготовлення, зберігання та реалізації харчових продуктів, за яких не

розвивалися б стафілококи і не утворювався ентеротоксин. Продукти, в яких можуть розвиватись стафілококи, зберігають охолодженими, охолоджувати їх необхідно швидко.

Харчові отруєння, викликані токсином *Cl. Botulinum*. Ботулізм є нечастим і вкрай тяжким захворюванням, яке виникає внаслідок вживання в їжу продуктів, що містять токсин *Cl. Botulinum*. Особливу небезпеку становлять токсини, які утворюються в кормах внаслідок розвитку мікробів, зокрема *Bas. Botulinus*. Цими бацилами уражаються забруднений землею силос, полова, зерно, особливо якщо вони складені у щільні купи. Захворювання на ботулізм перебігає у тварин з порушенням діяльності центральної нервової системи, внаслідок чого може настати смерть. Смертність від нього досягає 80 %, оскільки токсин – одна з найсильніших отрут, відомих людству. Ботулізм – важка хвороба, що виникає під дією нейротоксину. Патогенетичним фактором є ботуліновий токсин, що утворюється в результаті розвитку збудників ботулізму у харчових продуктах.

Збудників ботулізму відносять до роду *Clostridium*. Ботулізм віднесено до групи харчових інтоксикацій бактеріального походження. *Cl. botulinum* – грампозитивна, малорухлива паличка із заокругленими кінцями, довжиною 4-8 мкм та шириною 0,6-1,2 мкм. Має від 3 до 20 джгутиків. Особливо небезпечними для людей є бактерії серотипів А, В, Е, F. Мікроорганізми ботулізму добре ростуть за умов анаеробіозу на штучних поживних середовищах (кров'яному і печінковому агарі, м'ясо-пептонному бульйоні та ін.). Володіє цукролітичною та протеолітичною активністю. За рН нижче 3,7 *Cl. botulinum* не розвивається, а за рН 3,7-4,1 розвиток відбувається погано та повільно. Додавання до продукту 0,6-0,7 % оцтової кислоти затримує розвиток *Cl. botulinum*. У м'ясних виробках за вмісту 0,2 % сорбіту калію та 40-80 мг/кг нітритів вони не розвиваються.

У м'ясних продуктах нітрити, разом з кухонною сіллю, істотно впливають на життєдіяльність *Cl. botulinum*. Вони пригнічують розвиток та розмноження вегетативних клітин. У сухих та з проміжною вологістю харчових виробках

(незалежно від величини рН та температури зберігання) *Cl. botulinum* не розвивається. Кухонна сіль є консервантом харчових продуктів та затримує розвиток збудників ботулізму зв'язуванням доступної для мікроорганізмів води. З підвищенням концентрації NaCl у продукті збільшується її інгібуюча дія, а наявність 3-4,5 % кухонної солі пригнічує життєдіяльність *Cl. botulinum* типу E. Іонізуюча радіація уражає репродуктивний апарат мікроорганізмів, викликаючи їх загибель. Ультрафіолетові промені можуть пригнічувати мікроорганізми, які містяться лише на поверхні того чи іншого об'єкта. Теплові режими оброблення м'ясних продуктів, що використовують у промисловості, забезпечують загибель вегетативних форм *Cl. botulinum*. За встановлених термінів зберігання м'ясних продуктів в умовах низьких плюсових температур вегетативні клітини добре зберігаються, стійкі, здатні зброджувати казеїн.

Чим менша насиченість повітря водяними парами, тим вища термостійкість мікроорганізмів. За низької плюсової та мінусових температурах спори зберігають свою життєздатність тривалий час. Найбільш небезпечний для людини токсин продукують мікроорганізми типів A та E, рідше причиною хвороби людей є токсини типів B та F і дуже рідко – C та D. Токсином *Cl. botulinum* можуть вражатися і тварини. Його вважають найбільш сильно діючим з усіх видів мікробного походження. За хімічним складом токсин належить до простих протеїнів і складається з амінокислот: аспарагінової, ізолейцину, лейцину, валіну, проліну, фенілаланіну, тирозину, триптофану.

Оптимальними умовами для токсиноутворення є температура 22-37°C та відсутність кисню (анаеробні умови). За умов 0-5°C утворення токсинів не відбувається. Кисле середовище не сприяє утворенню токсину, а за рН нижче 4,5 він не утворюється. За наявності у продукті більше 10-11 % NaCl токсин не утворюється. Нагрівання при 80°C руйнує ботуліновий токсин через 30 хв, кип'ятіння – максимум через 10-15 хв. Кишкова і сінна палички, стафілококи та стрептококи сприяють анаеробному росту збудника ботулізму. У продуктах, де відбувається молочнокисле бродіння, утворення токсинів значно гальмується (квашені яблука і капуста, солоні огірки і томати, кисломолочні продукти

тощо). У разі вживання таких продуктів захворювань ботулізмом не зареєстровано.

Продукція холодного копчення (окости тощо), з вмістом кухонної солі 5-10% та вологістю 50-60 %, насичена фенолами коптильного диму, не є сприятливим середовищем для розвитку цього мікроорганізму. Під час гарячого копчення токсин активується. За цього спори не гинуть, але під час зберігання продукту за плюсової температури в анаеробних умовах можливий розвиток мікроорганізмів з утворенням токсину. *Cl. botulinum* виявляють у ґрунті, прісній та морській воді, морських відкладеннях, гної, фуражі, екскрементах і трупах тварин, у харчових продуктах. Значну небезпеку відносно ботулізму становлять консерви, копчені, в'ялені та солені продукти. Теплове оброблення полегшує розвиток у харчових продуктах *Cl. botulinum* та призводить до накопичення ботулінового токсину. Під час нагрівання у продукті знищуються мікроорганізми-антагоністи *Cl. botulinum* (менш термостійкі молочнокислі бактерії). Крім того, з продукту під час нагрівання частково видаляється повітря, за цього створюються анаеробні умови.

В продуктах, у яких утворився ботуліновий токсин, порушується структура тканин, вони розм'якшуються, з'являється неприємний запах, утворюється газ. У герметично закритій тарі виникає бомбаж. Трапляються випадки, коли за наявності мікроорганізмів ботулізму та ботулінових токсинів харчові продукти виглядають доброякісними і бомбажу консервів не відбувається. М'ясні туші можуть інфікуватися *Cl. botulinum* внаслідок забруднення вмістом кишечника під час розбирання, ковбасний фарш – забрудненою кишковою оболонкою, спеціями, прянощами, кухонною сіллю та іншими інгредієнтами.

В інфікованому м'ясі *Cl. botulinum* токсини нерідко розташовуються гніздами, у результаті чого одні люди після споживання у їжу інфікованих продуктів не хворіють, а інші хворіють, навіть з летальним кінцем. Ботуліновий токсин може утворюватись у продукті, упакованому в плівку як під вакуумом, так і без нього. Захворювання людей ботулізмом спостерігається внаслідок

споживання різних харчових продуктів. Серед м'ясних продуктів, що є причиною ураження ботулізмом, найчастіше виявляють вироби із яловичини.

Інкубаційний період може коливатися у межах від 3 до 10 діб. Початкові ознаки хвороби різноманітні та виражаються нездужанням, загальною слабкістю, головним болем. Потім з'являються специфічні прояви з нервово-паралітичними ознаками ураження організму. Раннім симптомом захворювання є розлад зору – диплопія. Пізніше відбувається параліч м'якого піднебіння, язика, глотки, гортані, розлад мовлення аж до повної афонії, порушуються акти жування та ковтання. Внаслідок парезу м'язів шлунково-кишкового тракту порушується його моторна функція. Температура фізіологічна або нижче норми. Хвороба триває 4-8 діб, рідше 3-4 тижні. Смерть, як правило, трапляється в результаті недостатності дихання.

М'ясо та м'ясопродукти від хворих ботулізмом тварин небезпечне для здоров'я людей. У разі встановлення ботулізму туші з органами і шкірою знищують спалюванням. Усі знеособлені продукти (ноги, вим'я, вуха, кров та ін.), отримані від забою інших тварин, змішані з продуктами забою від хворих, або якщо вони перебували в контакті з ними, у тому числі туші, також спалюють. Сировину (м'ясо та ін.) та готові продукти (страви), в яких виявлено *C. botulinum* або токсин, знищують.

2.6. Антибіотики

Антибіотики (від грец. *Anti* – проти, грец. *Βιοτικός* – життєвий. Хімічні речовини, що утворюють мікроорганізми і володіють здатністю пригнічувати ріст і вбивати бактерії та інші мікроорганізми. Дія антибіотиків на мікроби вибіркова. Деякі види мікробів різко пригнічує даний антибіотик. На інші такий антибіотик діє слабо або взагалі не діє. Кожен антибіотик має свою специфічну дію. Деякі пригнічують хвороботворні мікроорганізми, не пошкоджуючи за цього клітини людського організму. Їх використовують для лікування різних інфекційних хвороб. Різні антибіотики відрізняються за фізичними і хімічними властивостями. Поєднання нешкідливості для

макроорганізму з дією на деякі хвороботворні мікроби спостерігають лише у дуже невеликого числа антибіотиків, які знайшли застосування у медицині (пеніцилін, тіротрицин). У більшості ж антибіотиків вибіркова дія спрямована не лише на окремі види мікробів, але й на тканини худоби і вони характеризуються високою токсичністю для тварини і людини.

Антибіотики дуже відрізняються за механізмом дії [2]. Деякі з них (ністатин та інші протигрибкові, а також депсипептидної природи, зокрема валіноміцин), в першу чергу, діють на стінку клітин, змінюючи її проникність. Інші (пеніцилін, ванкоміцин та ін.) перешкоджають синтезу речовин, з яких утворюється оболонка клітин бактерій. Активність циклосерину пов'язана з його взаємодією із деякими ферментами обміну амінокислот, що містять залишок фосфопірадоксаля (вітамін В₆). Актиміцини (сильні протигрибкові антибіотики значно токсичніші) порушують окисно-відновні процеси в клітині. Ряд антибіотиків (хлорамфінікол, стрептоміцин, тетрациклін, еритроміцин, актиноміцин, цуроміцин та ін.) порушують окремі стадії складного процесу утворення білків у клітині. В ряді випадків той чи інший антибіотик не може проникнути у відповідну клітину в достатній концентрації чи швидко інактивується в ній. Цим значно пояснюється те, що антибіотики за дуже схожого механізму дії (хлорамфенікол і еритроміцин) володіють абсолютно різною активністю, відносно деяких мікроорганізмів. Так, хлорамфенікол пригнічує грамнегативні бактерії, а еритроміцин абсолютно не має жодного впливу на них.

За лікування фумілацином або гелволевою кислотою інтоксидується печінка. Гліотоксин пригнічує ріст ракових клітин, але токсичний. Аспергілова кислота вбиває стафілококи і кишкову паличку, токсична. Патулін або клавацин убиває стафілококи і кишкову паличку, але дуже токсичний. Актиноміцин володіє дуже великою токсичністю. Антибіотик тетрациклінової групи – доксициклін активний відносно більшості грампозитивних (стафілококи, пневмококи) мікроорганізмів. Викликає побічну дію з боку нервової системи: підвищена стомлюваність, сповільнення швидкості реакції,

сонливість. З боку органів шлунково-кишкового тракту: сухість у роті, печія, нудота. Порушує сечовиведення, викликає алергічні реакції.

Застосування антибіотиків в якості кормових добавок із метою підвищення приростів, покращення оплати корму, продуктивності тварин і підтримання їх здоров'я базується на механізмах дії на організм тварин. Вони впливають на обмін речовин, флору кишківника, попереджають вплив факторів зовнішнього середовища, як антистресовий засіб. Після застосування антибіотиків в організмі тварин краще використовуються певні амінокислоти, відбувається збільшення клітин чи білку, активізація щитоподібної залози, кори наднирків, покращується всмоктування вітаміну В₁. Антибіотики тетрациклінового ряду пригнічують фосфорилування і окислювально-ферментативні реакції в організмі тварин. Позитивний вплив антибіотиків на продуктивність тварин можна пояснити непрямою дією їх на обмін мікрофлори шлунково-кишкового тракту. Антибіотики впливають на мінеральний обмін і утворення кісток молодняку під час росту.

Механізм дії антибіотиків через флору кишечника полягає в пригніченні його бактерій, що споживають поживні та біологічно активні речовини; зміні складу кишкової флори на користь організму; пригніченні гнільних бактерій; призупиненні депресії росту, зумовленої продуктами обміну речовин бактерій; зменшенні товщини стінки кишечника. Мікрофлорою кишечника синтезуються різноманітні амінокислоти та вітаміни. Окрім того, між нею і організмом тварини існує певна конкуренція у використанні поживних речовин хімуса. Додавання антибіотиків змінює кількість поживних речовин, що потрапляють в організм тварини. Пеніцилін збільшує кількість деяких форм кишкової палички, що синтезує поживні речовини, необхідні тваринам. У випадку нестачі чи обмеженого вмісту поживних речовин у раціоні, додавання антибіотиків підвищує продуктивність тварини за рахунок стимулювання мікробного синтезу цих речовин в кишечнику. Дія мікроорганізмів, що конкурують з організмом господаря у споживанні поживних речовин хімуса, пригнічується антибіотиками. Антибіотики зменшують кількість лактобактерій.

Останні найбільш чутливі до хлортетрацикліну. Антибіотики, що помітно знижують кількість таких бактерій, максимально прискорюють ріст тварин. Хлортетрациклін сприяє більш економному використанню пантотенової кислоти. Мікроорганізми, що викликають пошкодження і потовщення стінок кишечника у телят, пригнічуються антибіотиками, в результаті чого стінки потоншуються і покращується всмоктування поживних речовин.

Покращення росту під дією антибіотиків пояснюють підвищеним вживанням корму, за чого відкладення поживних речовин в організмі тварин не збільшується. Дія антибіотиків як кормових добавок зводиться, в основному, до попередження розвитку неспецифічних захворювань. Здорові тварини під час утримання в чистих, провітрюваних приміщеннях не реагували на додавання в корм антибіотиків. Ефективність же їх використання в недостатньо чистих і непровітрюваних приміщеннях значно вища. Патогенні мікроорганізми, що інтенсивно розмножуються в таких умовах, постійно потрапляють в організм тварин та можуть викликати зниження продуктивності без проявів ознак захворювання.

Ефект антибіотиків (як кормових добавок) за умов гострих специфічних захворювань пов'язаний переважно з їх профілактичною дією. Дія антибіотиків залежить від віку тварин і умов згодовування. Чим молодша тварина, тим значніше вони впливають на ріст. Згодовування великих норм антибіотиків на початку відгодівлі з наступним зниженням до кінця більш виправдане, ніж повне їх виключення у заключний період. Антибіотики, що тварини отримують у ранньому віці не лише покращують продуктивність, але й підвищують виживаність тварин та ефективність відгодівлі. Безперервне використання антибіотиків, порівняно зі змінним, підвищує швидкість росту тварин.

Додатковий приріст маси від застосування антибіотиків отримують у вигляді тканини нормального складу (жиру, білка і води). Незважаючи на негативну кореляцію між додатковим приростом маси, отриманим за рахунок згодовування антибіотиків, і швидкістю росту тварин спостерігається тенденція до зниження додаткових приростів. У перші роки антибіотики на ріст

впливають значно більше, ніж у наступні. За достатньої годівлі підвищення швидкості росту за рахунок антибіотиків пов'язане зі збільшенням потреби в кормах. Для пояснення дії антибіотиків як стимуляторів росту розрізняють початковий і подальший ефект. Початковий (більш сильний) настає за включення антибіотиків вперше. Наступний пов'язаний із загальним покращенням використання поживних речовин. Він зводиться до покращення всмоктування білків, жирів і вуглеводів. Високоєфективним є застосування сумішей різних антибіотиків.

Всмоктування і дія антибіотиків залежать від рівня та якісного стану солей кальцію в кормі. В разі нестачі за постійного застосування одного і того ж антибіотика відмічається утворення груп патогенних мікроорганізмів, стійких до дії даного антибіотику. Сприятливі для застосування кормових антибіотиків періоди росту спостерігають у телят до 3-ох місяців, у воликів на відгодівлі – до 18 місяців. Застосування сумішей різноманітних антибіотиків значно знижує загальну дозу антибіотиків, що входять до їх складу.

Тетрациклін застосовують внутрішньо і зовнішньо у ветеринарних цілях для профілактики і лікування ряду інфекційних захворювань. Внутрішньо назначають хворим бруцельозом (інфекційним захворюванням, що передаються людині, як правило, від сільськогосподарських тварин), туляримією (гострим інфекційним захворюванням, що передається людині від тварин). Призначають тетрациклін місцево за маститів (запаленні молоконосної протоки молочної залози) і т.д. Тетрациклін зазвичай добре переносять люди, однак, як і інші антибіотики, що володіють широким спектром антибактеріальної дії, може викликати побічні явища.

Тетрацикліну гідрохлорид (Tetracyclini hydrochloridum). Його фармакологічна дія відрізняється від тетрацикліну (основа) кращою розчинністю у воді. Можна застосовувати внутрішньом'язово, для введення у порожнину, місцево, а також внутрішньо. До внутрішньом'язових ін'єкцій вдаються за тяжких інфекційних захворювань, коли необхідно швидко створити в крові високі концентрації препарату (сепсис, зараження крові

мікроорганізмами із вогнища гнійного запалення, перитоніти, запалення черевини, інфекційні ускладнення), а також у випадках, якщо приймання препарату внутрішньо ускладнене чи неможливе (під час блювання, при операціях в порожнині рота і на шлунково-кишковому тракті, у непритомному стані хворого і т.д.).

Левоміцетин (Levomycetin). Антибіотик широкого спектру дії. Механізм протимікробної дії пов'язаний із порушенням синтезу білків мікроорганізмів. Діє бактеріостатично. Активний відносно грампозитивних і грамнегативних коків, рикетсій, спірохет, деяких крупних вірусів. Препарат активний відносно штамів, стійких до пеніциліну, стрептоміцину, сульфаніламідів. Використовують під час інфекційно-запальних захворювань, викликаних чутливими до препарату мікроорганізмами, у т.ч. сальмонельоз (головним чином, генералізовані форми), дизентерія, бруцельоз, туляремія та інші.), пситакоз, пахова лімфогранульома, хламідіози, ієрсиніози, ерліхіоз, інфекції сечовивідних шляхів, пневмонія, гнійний перитоніт, інфекції жовчовивідних шляхів, гнійний отит; фурункули, карбункули, гнійно-запальні захворювання шкіри, гнійні рани, інфіковані опіки, тріщини сосків у годуючих. Із боку органів кровотворення: ретикулоцитопенія, лейкопенія, гранулоцитопенія, тромбоцитопенія, еритроцитопенія; рідко – апластична анемія, агранулоцитоз.

Синтоміцин – антибіотик, що містить рівні кількості левоміцетину і правоміцетину, володіє бактеріостатичною дією в основному за рахунок левоміцетину. Застосовують як у ветеринарних цілях, так і для пом'якшення впливу стресів, у складі раціону.

Біоміцин хлористоводневий. Застосовують широко у ветеринарній практиці для профілактики і лікування багатьох інфекційних захворювань. Однак, біоміцин і препарати, що містять цей антибіотик, застосовують частіше з метою стимуляції росту і розвитку.

Кормогризин містить антибіотик поліпептид – гризин з широким спектром антибактеріальної дії. Препарат випускають у 2-ох формах: кормогризин-5 і кормогризин-10, які містять, відповідно 5 і 10 г гризину в 1кг.

Зазвичай гризин застосовується для стимуляції росту, вводять його в раціон. Антибіотик проявляє активність відносно грампозитивних бактерій і діє на грамнегативні.

Ампіцилін (ampicillin) – діє на ряд грамнегативних мікроорганізмів (сальмонели, протей, кишечна паличка), тому є антибіотиком широкого спектру дії і застосовується під час захворювання, викликаного змішаною інфекцією. Не діє на пеніциліназоутворюючі штами стафілококів, оскільки руйнується пеніциліназою. Ампіцилін посилює дію пероральних антикоагулянтів.

Еритроміцин (Erythromycin) – бактеріостатичний антибіотик із групи макролітів. Порушує утворення пептидних зв'язків між молекулами амінокислот і блокує синтез білків мікроорганізмів (не впливає на синтез нуклеїнових кислот). Під час застосування у великих дозах залежно від виду збудника може виявляти бактерицидну дію.

Нітрофурал (nitrofuraf, розповсюджений синонім – фурацилін) – антисептичний засіб місцевого застосування. Володіє протимікробною дією. Використовується як розчин для промивання і очищення ран, завдяки своїм антисептичним якостям сповільнює або зупиняє ріст мікробної флори. Представляє собою порошок жовтого або жовто-зеленого кольору. При передозуванні – симптоми: порушення функції печінки, до гострої печінкової недостатності, рідко порушення слуху.

Будь-які інші речовини, за винятком тих, в терапевтичних чи профілактичних цілях або для цілей лікування як це визначено у статті 1(2) (с) Директиви 96/22/ЕЕС [3], не повинні бути введені тварині, якщо вони не були випробувані у наукових дослідженнях на тваринах і дія цієї речовини не завдає шкоди здоров'ю або благополуччю тварин. Використання з кормами стимуляторів росту, антибіотиків і інших лікарських засобів з терапевтичною метою повинно здійснюватися під строгим зооветеринарним контролем. Цей захід спрямований передусім на охорону здоров'я людей, які можуть споживати продукти тваринництва із залишковими кількостями застосованих лікарських засобів. Для того, щоб вміст їх не перевищував ГДК, потрібно знати

допустимий період очікування між останнім використанням препарату та забоем тварин або використанням продукту. Нині пріоритетною стає технологія виробництва продуктів тваринництва без введення в корм для тварин стимуляторів росту. Різко негативним є ставлення до використання з цією метою антибіотиків.

2.7. Гормони

Як ріст, так і відгодівлю тварин, тобто характер та інтенсивність обміну речовин і енергії в організмі, регулюють гормонами, які виконують інтегруючу і координаційну функцію, продовжуючи і реалізуючи тим самим діяльність нервових елементів. Найбільш важливі гормони, що регулюють ріст і відгодівлю тварин наведено в таблиці 2.19.

Таблиця 2.19

Гормони, що регулюють ріст і відгодівлю тварин
(Карг Х., 1966: цит. за [2])

Залоза	Гормон	Анаболічний (+) чи катаболічний (-) вплив на	
		Відкладення білка і ріст	Відкладення жиру
Передня доля гіпофізу	Гормон росту	+	-
Підшлункова залоза	Інсулін	+	+
Мозкова рідина наднирників	Адреналін	+	-
Кора наднирників	Глюкокортикоїди:		
	- низький рівень	-	+
	- високий рівень	-	-
Щитоподібна залоза	Тироксин:		
	- низький рівень	+	-
	- високий рівень	-	-
Статеві залози: -гонади -яєчники	Андрогени		
	Естрогени:	+	+
	- низький рівень	+	-
	- високий рівень	-	+

Деякі гормони не лише стимулюють ріст і обмін білка, але і впливають на відкладення жиру. Інсулін знижує мобілізацію жирів із жирових депо, гальмує ліполіз, збільшує засвоєння глюкози жировою тканиною, пришвидшує

перетворення її в жири, посилює синтез вищих жирних кислот із оцтової кислоти і підвищує поглинання жирною тканиною жирних кислот. Інсулін пришвидшує синтез фосфоліпідів і холестерину. Під його впливом прискорюється обмін білків, що зумовлено його здатністю пришвидшувати включення амінокислот до складу білків. Інсулін – потужний регулятор вуглеводного, жирового, а також і білкового обміну. Під час відгодівлі тварин інсулін (разом із великою кількістю вуглеводів) підвищує апетит, покращує травлення і засвоєння поживних речовин. У результаті цього значно збільшується середньодобовий приріст і ефективність використання кормів.

Під час дозрівання фолікулів внутрішня їх оболонка виділяє статеві гормони естрогени. До них відносять: естрадіол, естрон і естріол. Естрогени також утворюють кіркова речовина яєчників і плацента. Вони стимулюють нервово-рефлекторні прояви тітки, розширення кровоносних судин статевих органів, секрецію слизових залоз шийки матки і передньої частини піхви. Окрім того, естрогени сприяють росту молочних протоків, впливають на вуглеводний обмін і володіють вираженою ліпотропною дією. Від них залежить розподіл ліпідів у різних білкових фракціях, зниження концентрації холестерину, фосфоліпідів і загального жиру в печінці й крові та прискорення синтезу вищих жирних кислот. Естрогени впливають також на мінеральний обмін. Вони затримують калій та натрій в тканинах і сприяють накопиченню рідини. Естрогени перешкоджають виділенню фосфору і кальцію, сприяють їх відкладенню у кістках. За їх надлишку в організмі пригнічується ріст епіфізарних хрящів і прискорюється їх окостеніння.

Естрадіол діє на гіпофіз, підвищує в ньому секрецію АКТГ і СТГ, а ацетат тренболону розвиває і посилює м'язову тканину, відновлює пришвидшення росту тварини. В результаті синергічної дії цих двох речовин підвищується загальний супротив організму до несприятливих факторів, покращення протеїнового анаболізму і, як наслідок, прискорення асиміляції і відгодівлі тварини, що призводить до кращого використання корму.

Прогестерон (від лат. pro – на користь і gestation – вагітність) – гормон, що утворюється у самиць у період вагітності та у їх плаценті. Його отримують із яєчників і кіркового шару наднирників. Прогестерон, затримуючи розвиток граафових пухирців, сенсibiliзує слизову оболонку матки до сприйняття зародка, а також стимулює морфологічні і фізіологічні зміни молочної залози під час вагітності. Прогестерон синтезується із доступних стероїдних речовин (холестерину, деяких рослинних стероїдів).

Андрогени тестостерон, андостерон і дегідроандростерон виробляють сім'яники. Все більшого застосування у якості стимуляторів росту знаходять чоловічі статеві гормони андрогени – група речовин, що безпосередньо володіють анаболічними властивостями. Вони посилюють ріст м'язової маси і підвищують позитивний баланс азоту. Із андрогенів найбільш активним є тестостерон, який зумовлює формування чоловічих статевих органів і розвиток чоловічих вторинних статевих ознак. У кров він виділяється постійно. Основна специфічна функція андрогенів – зумовлювати статевий потяг, вони також розвивають вторинні статеві ознаки. У бугая цією ознакою є загривок, тяжкі роги, масивні передні кінцівки, низький голос і деякі інші. Чоловічий гормон необхідний для збереження функціональної цілісності м'язево-еластичної оболонки і придатка сім'яника, а також секреторної активності додаткових статевих залоз. Окрім того, він здійснює значний вплив на загальний обмін речовин в організмі, включно з використанням білку і утриманням азоту.

Статеві гормони під час вирощування бичків для виробництва м'яса в період самогальмуючої фази уповільнюють природне зниження швидкості росту, інтенсифікують анаболітичні процеси і тим самим дозволяють отримувати від тварин менш жирне м'ясо, ніж від воликів. Окрім того, вони знижують затрати корму на одиницю приросту. Більшість із них були випробувані і знайшли застосування на заключній стадії відгодівлі, оскільки саме в цей момент потрібно зберігати високу швидкість росту тварин, що забезпечує підвищену ефективність використання корму. Серед стимулюючих речовин, що застосовують під час відгодівлі тварин, найбільшого поширення

набули гормональні препарати естрогенної, гестагенної і андрогенної дії, у меншій мірі – гормони гіпофізу та наднирників.

Деякі речовини (інсулін, бетазин та ін.) дають постійний ефект у заключній стадії відгодівлі тварин. Естрогени як біологічні речовини широко поширені в природі, їх знаходять і у чоловічому і в жіночому організмі, а також у рослинному світі. Естрогени, що зустрічаються в рослинному світі, називають фітоестрогенами. За своєю фізіологічною дією на організм тварин вони схожі на природні естрогени. Із природних естрогенною активністю в тій чи іншій мірі володіє куместрол, виділений із конюшини ладіно.

Із природних естрогенів у тваринництві знаходять застосування естрадіол, а із синтетичних – диетилstilбестрол та інші речовини, що володіють високою фізіологічною активністю. Активність і тривалість дії естрогенів, а також їх участь у обміні речовин залежать, в першу чергу, від хімічної будови, а також від дози і способу застосування. Відмінності в структурі естрогенних речовин визначають характер їх дії на тварин під час відгодівлі, за якої вони відіграють подвійну роль: пригнічують тітку в період відгодівлі жіночих особин і посилюють анаболічні процеси в організмі.

Збільшення приростів у великої рогатої худоби за введення гормонів супроводжується великою втратою азоту і підвищенням синтезу протеїну. Дуже високі дози естрогенів викликають затримання росту в більшості тварин, а низькі – на різних тварин впливають по-різному. На відгодівлю бичків естрогени мають позитивний вплив. У ряді випадків спостерігається зниження забійного виходу внаслідок переповнення шлунково-кишкового тракту. Збільшення приросту маси частково відбувається за рахунок великої маси внутрішніх органів. Підвищене утворення м'яса спостерігається у передній, а не в задній частині тулуба. Механізм дії естрогенів зводиться до процесів, що супроводжують кастрацію, хоча одночасно спостерігаються процеси, характерні і для росту: позитивний баланс азоту і посилений ріст кісток.

Застосування гормонів під час відгодівлі бичків не завжди дає однозначні результати. Посилення росту можна спостерігати лише в тих випадках, коли

естрогени починають застосовувати рано, доки активність статевих залоз тварини не досягає свого максимуму. Естрогени збільшують в туші вміст пісного м'яса і зменшують жиру. Мрамуровість м'яса під впливом естрогенів також зменшується. Естрогени збільшують у м'ясі вміст білка та води і зменшують вміст жиру. Зі збільшенням доз естрогенів якість туш погіршується. Директивою Ради ЄС за № 96/22 від 29.04.1996 р. [3] заборонено використовувати в тваринництві речовини гормональної та тиреостатичної дії.

2.8. Генетично модифіковані організми (ГМО)

Продукти тваринництва для харчування, що містять у своєму складі ГМО, не несуть у собі нових, нехарактерних для звичних продуктів ознак. У них з'являються властивості, притаманні іншим природним організмам і можлива неадекватна реакція на споживання отриманої з ними харчової продукції. Основною небезпекою під час споживання генетично модифікованих продуктів є перенесення у новостворений організм генів, відповідальних за синтез білків із алергенними властивостями, а також змінами у експресії інших генів генотипу реципієнту. У результаті цього посилюється синтез шкідливих для здоров'я білків. Організм зі зміненим геном є прототипом нового виду, який може порушити екологічну рівновагу. Дві основні відмінності відрізняє генетично модифіковані організми від тварин, отриманих селекцією. По-перше, генетична модифікація дає можливість перенесення генетичного матеріалу між біологічними видами, що у природних умовах неможливо. По-друге, переносять один або декілька генів, тобто змінюють конкретну ознаку, тоді як за природного утворення видів або під час селекції відбуваються мутації зі змінами груп генів і відповідно набуття новим видом або породою нових ознак. Будь-який новий, не існуючий у природних умовах живий організм, є потенційно небезпечним для довкілля.

У новоствореному продукті можуть проявитися біологічно активні сполуки з канцерогенною, алергенною та іншими негативними діями. У продуктах можлива наявність непередбачуваних компонентів, синтез яких не

планували під час проведення генетичної модифікації. Генна модифікація викликає незаплановані ефекти, пов'язані зі зміною генотипу реципієнта, що проявляється у продукуванні нових білків та біологічно активних речовин або зміні фізичних, хімічних і біологічних властивостей, специфічних для даного організму білків внаслідок пошкодження відповідної кодуєчої або регуляторної ділянки ДНК. У складі більшості кормів для тварин під час їх оброблення перед згодовуванням утворюються токсичні, алергенні або канцерогенні сполуки, відсутні у свіжій сировині. У виробництві кормів найбільш поширені такі генетично модифіковані сільськогосподарські культури як соя, ріпак, цукровий буряк, картопля, кукурудза, пшениця, соняшник, ячмінь, кормові боби.

2.9. Ураження тварин радіоактивними речовинами

Тварини можуть бути піддані зовнішньому, внутрішньому або комбінованому опроміненню та забрудненню альфа-, бета-, гама-випромінювальними радіонуклідами внаслідок випробувань або застосування ядерної зброї, а також аварій на радіаційно небезпечних об'єктах.

Надходження радіоактивних речовин у організм сільськогосподарських тварин відбувається через органи травлення (пероральний), дихання (інгаляційний), крізь шкіру (перкутантний) [4]. Інгаляційний шлях надходження радіонуклідів має значення лише в період випадання радіоактивних опадів, незначним є й проникнення крізь шкіру. Основним шляхом їх надходження у організм тварин є пероральний, тобто з кормами. Значно менше надходить їх з водою.

Радіоактивні речовини разом з кров'ю надходять до органів і тканин тварин, де частково затримуються, вибірково концентруючись в окремих органах. Більшість їх відразу виводиться із організму. Частка радіоактивних речовин, що беруть участь в обміні, неоднакова. Вони затримуються у тих тканинах і органах, де є стабільні елементи з аналогічними хімічними властивостями. Розрізняють такі типи розподілу радіоактивних речовин в

організмі ссавців: скелетний, ретикулоендотеліальний, тиреотропний та дифузний. Скелетний тип властивий елементам лужноземельної групи – кальцію та його хімічному аналогу стронцію. У мінеральній частині скелета нагромаджуються радіонукліди барію, плутонію, урану. Ретикулоендотеліальний розподіл властивий для радіонуклідів рідкоземельних матеріалів: церію, празеодиму, прометію, а також цинку, торію і трансурановим елементам. Тиреотропний – для йоду. Дифузний – для радіонуклідів лужних елементів: калію, натрію, цезію, рубідію, а також водню, азоту, вуглецю, полонію та ін. Деякі радіоактивні елементи мають високий ступінь нагромадження в окремих органах і тканинах. Радіонукліди йоду нагромаджуються у щитоподібній залозі через специфіку обміну речовин цього органа. Ступінь радіаційного впливу радіоактивних речовин на окремі органи і в цілому на організм залежить від терміну їх перебування в ньому. Ті, що приєднуються до обміну в тканинах з прискореним метаболізмом, швидко виводяться з організму разом з продуктами метаболізму. Третій, який бере участь у водному обміні, за кілька тижнів виводиться з організму ссавців із сечею, а ^{45}Ca та ^{90}Sr , які беруть участь у формуванні кісток, перебувають в організмі тварини все життя.

Відкладення стронцію в організмі тварин залежить від співвідношення в кормах кальцію, фосфору і стронцію. За збільшення кальцію відкладається менше стронцію, а за збільшення фосфору – більше. Стронцій накопичується під час утворення кісткової тканини, що призводить до розвитку захворювання (ламкості кісток). За цього проходить заміна кальцію на стронцій у кістках і кровоносних судинах. Відкладання стронцію із віком збільшується. У організмі стронцій утворює з'єднання з білковими речовинами, витісняючи цинк зв'язаний білком, а також посилює виділення з сечею загального азоту і сечовини. Найбільш біологічно небезпечний для людини довгоживучий радіоізотоп цезію – 137, який концентрується, головним чином, у м'язовій тканині. Він має період напіврозпаду біля 30 років і активно включається в процеси біологічної міграції: ґрунт – рослина – тварина – продукція – людина.

Коефіцієнти переходу ^{90}Sr та ^{137}Cs у м'ясо тварин, у раціоні яких переважають зелені трави, у 1,5-2 рази вищі, ніж у тварин, основу раціону яких становлять зернові та грубі корми. Годівля великої рогатої худоби сіном більше сприяє надходженню ^{90}Sr та ^{137}Cs у м'ясо, ніж змішаний або силосно-концентратний раціон. Вища концентрація ^{90}Sr спостерігається у скелеті новонароджених телят, отриманих від корів, яких утримують протягом вагітності на сінному раціоні, ніж на змішаному та концентрованому.

Частка радіоактивних речовин в організмі тварин не відрізняється від звичайних стабільних хімічних речовин, які входять до складу кормів. У процесі метаболізму радіоактивних речовин в організмі тварин розрізняють два етапи. Перший – це перетворення їх у зручні для засвоєння форми. Другий – це всмоктування радіоактивних речовин всією його поверхнею, хоча інтенсивність цього процесу на різних ділянках неоднакова. У шлунку, сліпій та дванадцятипалій кишках вона мінімальна. У товстій, порожній та клубових кишках – середня і в тонкому кишечнику – максимальна. Основними факторами, які визначають рухливість радіонуклідів в організмі тварин, у тому числі й всмоктування, є їхні фізико-хімічні характеристики, форми сполук, фізіологічний стан тварин. Всмоктування йоду у жуйних становить 100%. Радіоцезій, навпаки, всмоктується у жуйних – в 1,3-2 менше. Всмоктування радіонуклідів залежить від віку тварин і у деяких молодих особин наближається до 100%, у 5-15 разів перевищуючи всмоктування дорослими тваринами.

Ураження кормових рослин радіаційними речовинами можливе під час їх вирощування на забруднених землях. Більш радіаційно забрудненими бувають корми, які збирають із природних сільськогосподарських угідь (зелена маса та сіно з природних лук і пасовищ). Для різних видів кормів розроблені тимчасові допустимі рівні радіаційного забруднення (табл. 2.20).

Для характеристики термінів перебування в організмі деяких радіонуклідів існує поняття так званого періоду напіввиведення радіоактивного елемента з організму. Значно впливає на виведення радіонуклідів з організму та відкладення їх в окремих тканинах і органах сільськогосподарських тварин

швидкість їхнього руху в процесі метаболізму, яка призводить до переходу і нагромадження в м'ясі. Ступінь переходу радіонуклідів у м'ясо характеризує коефіцієнт переходу (Кп).

Таблиця 2.20

Тимчасові допустимі рівні радіаційного забруднення кормів
радіоактивними речовинами (Бк/кг) [5]

Вид корму	Молочна худоба	М'ясна худоба
Сіно, солома	1850	3700
Силос	370	1110
Сінаж	1110	3700
Коренеплоди	370	1850
Зернові	1850	3700
Зелена маса	740	2600
Комбікорми	370	1850

Найвищі значення Кп мають радіонукліди цезію – хімічного аналога калію. Його іони відіграють важливу роль у генерації та проведенні біоелектричного потенціалу в м'язах, регуляції їх скорочення. Разом із калієм у процесі обміну і нагромадження у м'язах втягується й цезій. Радіонукліди – представники рідкоземельних і важких металів, а також трансуранові елементи, як правило, переходять із кормів м'ясо у незначних кількостях. За надходження радіоактивних речовин всередину організму тварин хронічна променева хвороба часто буває зумовлена тривалим локальним опроміненням окремих органів та систем, викликаним вибіркоким розподілом зазначених речовин у тілі та нагромадження їх у деяких органах. Йод (I) концентрується переважно в щитоподібній залозі. Стронцій (Sr) нагромаджується, в основному, в кістяку, піддаючи опроміненню кістковий мозок – основний кровотворний орган тварин, який має надзвичайно високу чутливість до іонізуючої радіації.

Радіоізотопи, що утворюються в основному в атмосфері, надходять до земної поверхні з опадами. У земній корі природні радіонукліди також

варіюють у широкому діапазоні. Особливо значна їх кількість надходить після видобутку граніту, базальту. Природні радіонукліди виявляють в усіх типах природних вод. У підземних водах має місце підвищена концентрація урану, радію, торію, а в морських – радіоактивного калію. Поверхневі водойми забруднюють радіоактивні опади у вигляді аерозольних часток. Загрозу здоров'ю тварин створюють радіонукліди (йоду, стронцію, цезію, урану тощо), які можуть вимиватися у природні джерела води із забрудненого ними ґрунту або потрапляти ззовні з атмосферними опадами, стічними чи паводковими водами. За цього радіаційна забрудненість можлива і наземних вод. Під час роботи атомних реакторів у навколишнє середовище можуть потрапляти, як газоподібні, легкі радіонукліди (С, Н, Kr, I). В умовах порушення технологічного нормального циклу на Чорнобильській АЕС, сумарний викид продуктів розкладу становив майже 3,5% загальної кількості радіонуклідів у реакторі на момент аварії. Радіоактивного забруднення в Україні зазнала територія площею 377,5 тис. гектарів.

2.10. Шкідливі, отруйні та рослини, які погіршують якість продукції тваринництва

У нашій країні відомо близько 300 видів отруйних і шкідливих рослин. Частина тих, які погіршують якість продукції тваринництва наведено у таблиці 2.21.

Вони бувають на пасовищах, полях, у сховищах, де зберігають заготовлені корми. У лактуючих тварин під час отруєння деякими отруйними рослинами (мак, безвременник, молочай, гірчак) значна частка отрути виділяється з молоком, внаслідок чого отруєння у них цими рослинами може бути виражене менше, ніж у тварин нелактуючих чи у самців. Молоко, що виділяється за цього володіє токсичною дією, в свою чергу, може стати причиною отруєння ним телят. Вони також надають неприємного смаку й запаху молоку, а геліотроп і хрінниця – м'ясу.

Таблиця 2.21

Отруйні та шкідливі рослини, поширені в Україні, які негативно впливають на якість продукції тваринництва

Українська назва рослин	Латинська назва рослин	Шкідливі речовини у рослині	Продукція, на яку впливає
Отруйні рослини			
Аконіт	<i>Aconitum L.</i>	аконітін	уражає центральну нервову систему (судоми, параліч дихального центру), печінку
Пізньоцвіт осінній	<i>Colchicum autumnale L.</i>	алкалоїд колхіцин	отрута з молока для харчування телят
Шкідливі рослини			
Молочай гострий	<i>Euphorbia escula L.</i>	молочний сік у якому є каучук і смоли	молоко
Підмаренник кінний	<i>Galium</i>	барвні речовини (червоного кольору)	молоко
Щавель	<i>Rumex</i>	щавелева кислота	кисле молоко
Полин гіркий	<i>Artemisia absinthium L.</i>	таурицин	гірке молоко
Хвоц болотний	<i>Equisetum palustre L.</i>	алкалоїд еквізетін, сапонін еквізетонін	молоко водянисте, синього кольору
Анемона	<i>A. pulsatilla</i>	протоанемонін (анемоль)	зафарбовує молоко, гірший кров'янистий його смак і ароматичний запах
Проліска	<i>Mercuriales L.</i>	метиламін, триметиламін, сапонін	молоко забарвлене
Мак польовий	<i>Paraver rhoeas L.</i>	алкалоїд реадін	від молока корів хворіють телята

Небажано використовувати для харчування продукти від тварин, що захворіли у результаті вживання отруйних рослин (блекота чорна, болиголов

плямистий, бутень п'янкий, водяний хрін лісовий, дурман звичайний, жовтець отруйний, жовтозілля лугове, калюжниця болотна, мильнянка лікарська, орляк звичайний, образки болотні, цикута отруйна, чемериця Лобелієва, чистець однорічний, чистець прямий, шолудивник болотний, гармала звичайна, гусимець стрілолистий, зірочник злаковий). Отруєння тварин у деяких випадках можливе і свіжими доброякісними кормами, здатними за певних умов нагромаджувати отруйні речовини або перетворювати окремі власні сполуки з нетоксичної в токсичну форму.

Корми (льон, лляна макуха, чорне просо, суданка, дика конюшина, вика), які містять ціаногенні глікозиди, у водному середовищі й під час бродіння здатні утворювати синильну кислоту. Нагромадження ціаноглікозидів зумовлюють ґрунтово-кліматичні та погодні умови, їх кількість збільшується під час засухи, надмірних опадів, заморозків, внаслідок прив'ялювання і зброджування зеленої маси, складеної у купи та ін.

Отруєння деякими видами макух можливе внаслідок вмісту у них отруйних речовин різної природи. Макухи (шроти), виготовлені з капустяних (ріпаку, рижика, гірчиці, суріпиці), містять глікозиди синігрин і синальбін, які під дією вологи утворюють ефірні масла. Останні подразнюють слизові оболонки травного каналу, викликають запалення нирок, а іноді – гострий набряк легень. Для молодих тварин ці корми взагалі не придатні. Конопляну макуху, яка містить наркотичні речовини, слід з обережністю згодовувати вагітним тваринам і молодняку. Бавовникову макуху і шрот, що містять отруйний глікозид – госсипол, необхідно з обережністю давати у невеликих кількостях молодняку та вагітним тваринам. Госсипол дуже повільно видаляється з організму, поступово нагромаджується в ньому, проявляє кумулятивну дію. Нестача у раціоні вітамінів і солей кальцію прискорює отруєння.

Можливе отруєння тварин картоплею, картоплиням і кортопляною брагою (продукт промислової переробки картоплі) спричиняє глікозид – алкалоїд соланін. Найбільше його міститься в шкірці промерзлої, зіпсованої,

пророслої на світлі картоплі та в картоплинні. У разі отруєння соланіном у тварин спостерігаються пригнічений стан, порушення дихання, розлад травлення, хиткість ходи, нервові розлади з явищами паралічу. Нерідко уражається шкіра, переважно задніх кінцівок (бардяний мокрець). У тяжких випадках отруєння може наставати смерть. Гичка цукрових і кормових буряків містить щавелевокислі солі та калійну селітру. В разі згодовування великої кількості такої гички можуть настати розлади в організмі й навіть смерть. За неправильної годівлі тварин цукровими буряками порушуються бродіння в рубці, життєдіяльність рубцевої мікрофлори, нагромаджується надлишок молочної кислоти, внаслідок чого розвивається ацидоз. Подібні отруєння можуть виникати в разі згодовування кукурудзи у стадії молочно-воскової стиглості.

Отруйні рослини найчастіше ростуть на заболочених ділянках із кислими ґрунтами, у лісових зарослях, запущених садах і парках. Ступінь впливу отруйних рослин залежить від діючого фактора, фази розвитку та способу згодовування. Деякі шкідливі рослини погіршують якість (неприємний запаху й смак м'яса) продукції тваринництва. Отруйні рослини містять різні за хімічним складом отруйні речовини: алкалоїди, глікозиди, органічні кислоти, ефірні масла, пуринові основи тощо.

Різні корми можуть поширювати збудників інфекційних захворювань (сибірку, ящур, лістеріоз та ін.). За цього багато із них в кормах не тільки зберігаються, а й розмножуються і виробляють токсини. Особливо небезпечні щодо цього корми тваринного походження (молоко та його продукти, м'ясо-кісткове борошно тощо). Джерелом поширення збудників інфекційних хвороб через корми можуть бути миші та інші гризуни.

Зберігання зерна за температури понад 10°C і підвищеної вологості часто супроводжується розвитком комірних шкідників, які псують зернофураж, знижують його поживну цінність. У враженому зерні, борошні та комбікормах нагромаджуються токсини і продукти розпаду органічних речовин, які викликають отруєння тварин. Зернові й борошністі корми за несприятливих

умов зберігання уражають комірні довгоносики, кліщі, міль, борошняний хрущ, хлібна шашель, зернова совка, мавританська кузька та ін. Поряд з отруйною дією кормових шкідників, уражений ними корм стає сприятливим живильним середовищем для розвитку різноманітної мікрофлори (гнильних бактерій, грибів тощо). В такому випадку він ще токсичніший і небезпечніший для здоров'я тварин, викликає катарі шлунка і кишок, запалення шкіри, параліч задніх кінцівок, аборти у вагітних тварин і навіть загибель, особливо молодняку.

2.11. Мікробіологічне псування яловичини внаслідок несприятливого її зберігання

Під час зберігання м'яса за порушення режиму температури і вологості, в ньому можуть відбуватися зміни, які зумовлюють життєдіяльність мікроорганізмів, плісневих грибів та дріжджів, що проникають у м'ясо і викликають різні види псування: ослизнення, кисле бродіння, гниття, загар, пліснявіння, зміну кольору, світіння [6].

Загар м'яса або смердючо-кисле бродіння – це усі процеси псування м'яса, що відбуваються в ньому впродовж першої доби після забою тварини і супроводжуються утворенням специфічного запаху (що нагадує запах неперетравленого кислого вмісту шлунка жуйних тварин). Він виникає у разі порушення нормального охолодження і зберігання м'яса, особливо віддачі тепла з глибоких шарів туші на поверхню. Створення таких умов призводить до виникнення в товщі м'яса автолітичних процесів, які і викликають псування м'яса, яке називається загаром. Щільне укладання або підвішування ще теплих туш, висока температура і недостатня вентиляція у приміщенні, несвоєчасне зняття шкіри із забійних тварин, недостатньо швидке та інтенсивне охолодження туш вгодованих та жирних тварин порушують процеси природної аерації тепла з глибоких м'язів до поверхні. У виникненні загару м'яса мікрофлора не бере участі. За загару м'ясо має кисле середовище (рН 5,0-5,4). У ньому відсутній аміак, але є сірководень.

Ослизнення м'яса і м'ясопродуктів. Виникнення його пов'язане з інтенсивним розвитком на поверхні м'яса слизоутворюючих мікроорганізмів, в числі яких: більшість штамів молочнокислих бактерій, кишкової палички, сінної палички, протей, дріжджів та інші. Вони розвиваються на поверхні м'яса за порушення режимів температури й вологості під час його зберігання. Характерною особливістю є те, що більшість штамів бактерій, що утворюють слиз, стійкі до холоду, можуть розвиватися при температурі від 2 до 10 °С. Тому ослизнення м'яса і м'ясопродуктів найчастіше спостерігається у разі зволоження їх поверхні та зберігання в холодильнику за недостатньої циркуляції повітря і порушення температурно-вологісного режиму. Виникненню ослизнення сприяє недостатній туалет туш та субпродуктів. Найчастіше ослизнення спостерігають у місцях, погано зачищених від м'ясної бахромки, згустків крові, в ділянці зарізів на ший, за лопатками, в ділянці пахвини. Для ослизнення характерними ознаками є липка поверхня м'яса, сіро-білий колір і неприємний запах.

Кисле бродіння (закисання) м'яса. Кисле бродіння виникає за потрапляння на м'ясо бактерій (паличкових і кокових форм), що утворюють кислоту, і характеризується утворенням у м'ясі кислих продуктів бродіння, зокрема різних кислот. Закисання м'яса трапляється не досить часто. Бактерії, що утворюють кислоту, є антагоністами гнильної мікрофлори, затримують процеси гниття, оскільки кисле середовище пригнічує протеолітичні властивості гнильних мікроорганізмів. Проте в кислому середовищі легко розвиваються клітини дріжджів та плісневі гриби, які в процесі своєї життєдіяльності виділяють аміак і азотисті основи, змінюючи кисле середовище на лужне. Це створює умови для розвитку гнильної мікрофлори. Тому гниттю завжди передують закисання. Внаслідок нього м'ясо набуває неприємного кислуватого запаху, м'язи розм'якшуються і стають сіро-білого кольору; реакція м'яса кисла (рН 5,4-5,6).

Гниття м'яса і м'ясопродуктів – це процеси розпаду білкових та інших азотистих речовин, спричинені ферментами гнильної мікрофлори, які

супроводжуються утворенням продуктів розпаду. М'ясо як білковий продукт є поживним середовищем для розвитку гнильної мікрофлори, тому гниття є основним і найбільш небезпечним видом його псування. Розвиток на поверхні м'яса гнильної мікрофлори, спричиняють переважно порушення температурно-вологісного режиму, зберігання м'яса в теплому (оптимум 22-37°C) і вологому приміщенні. Під впливом продуктів життєдіяльності гнильних мікроорганізмів білкова молекула за гідролізу та окислення розпадається на альбумози і пептони, які переходять потім в амінокислоти. У деяких випадках білкові молекули утворюють безпосередньо амінокислоти, які переходять у жирні кислоти. Під час розпаду білкових речовин утворюються різноманітні хімічні продукти: гази (вуглекислий газ, сірководень, аміак та ін.); жирні кислоти – мурашина, оцтова, валеріанова, капронова; оксикислоти та багатоосновні кислоти – молочна, янтарна, щавлева; аміни, амінокислоти, аміді, амідокислоти, ароматичні кислоти, індол, скатол, фенол; птомаїни, токсини тощо. У м'ясо здорових тварин мікрофлора надходить екзогенно проникненням її в м'язову тканину з кишечника ще за життя тварини. За цих умов гниття м'яса починається з поверхні і по сполучнотканинних прошарках, біля суглобів, кісток та великих кровоносних судин, поширюється по м'язовій тканині. Швидкість проникнення бактерій у м'ясо неоднакова у різних видів: рухомі сальмонельозні палички через 24-48 год при кімнатній температурі проникають у товщину м'яса на 14 см, а сапрофіти – лише на 2 см. Тому у м'ясі у разі екзогенного мікробного обсіменіння більш інтенсивні ознаки гниття виявляються в тканинах біля кісток. Ділянки м'яса, пошкоджені гниттям, мають неприємний запах, м'язова тканина змінює структуру: зникає звичний малюнок, консистенція стає розм'яклою, колір від сіро-білого до чорного, залежно від стадії гниття.

Пліснявіння м'яса викликає розвиток на м'ясі плісневих грибів і найчастіше спостерігається у разі тривалого його зберігання та транспортування за порушеного температурно-вологісного режиму. Збудниками можуть бути численні плісневі гриби (аспергіли, кистьові грибки,

чорна та біла пліснява), які постійно перебувають у навколишньому середовищі. Пліснявіння м'яса часто спостерігають разом з його ослизненням і закисанням. Колонії плісневих грибів спочатку пошкоджують лише поверхневий шар туші чи субпродуктів. Проте окремі види плісневих грибів (чорна пліснява) проникають у товщу м'яса на досить велику глибину. Плісневі гриби відносять до холодостійких мікроорганізмів, які можуть розвиватися за температури від -7 до 9°C).

Зміна кольору м'яса. У ряді випадків внаслідок тривалого зберігання м'яса змінюється його колір. Це може бути викликано фізико-хімічними процесами, які відбуваються у м'ясі, або розвитком у ньому певних видів мікроорганізмів. За впливу фізико-хімічних факторів воно може набувати темного чи яскраво-червоного кольору або знебарвлюватися. Темного кольору м'ясо набуває внаслідок тривалого зберігання, порушення температурно-вологісного режиму, різкого коливання температури зберігання. Яскраво-червоний колір м'яса спостерігається за посилення активності ферментів, які спричиняють окислення гемоглобіну. Знебарвлюється м'ясо у разі дії на нього ультрафіолетових променів. Це може спостерігатися за зберігання м'яса в приміщеннях, куди проникають сонячні промені, або за порушення умов проведення санітарного оброблення холодильників ультрафіолетовими променями. Під впливом мікроорганізмів м'ясо може набувати червоного або рожево-червоного кольору, на ньому можуть з'явитися синьо-блакитні або інші пігментні плями.

Світіння м'яса (фосфоресценція) пов'язане з розвитком на ньому фотобактерій, які широко поширені в навколишньому середовищі. Обсіменіння м'яса фотобактеріями найчастіше відбувається в камерах охолодження та холодильниках у разі зберігання м'яса з порушенням температурно-вологісного режиму. Фотобактерії розвиваються при температурі від 5 до 30°C , підвищеній вологості та при рН м'яса вище $5,6$. Фосфоресценція триває до появи на м'ясі гнильних протеолітичних бактерій, які пригнічують флуоресцентну мікрофлору. М'ясо, контаміноване фотобактеріями, в темряві випромінює

блакитне, зелено-жовтувате або блакитно-біле світло. Світіння може бути крапковим, осередковим або суцільним.

Зміни запаху та смаку м'яса виникають у разі годівлі тварин незадовго до забою запліснявленими та самозігрітими коренеплодами (буряк, брюква, ріпа), олійними макухами або дуже запашними рослинами (полин, хрiниця посiвна тощо). М'ясо дорослих некастрованих або запiзно кастрованих бугаїв часто має неприємний запах часнику. Він зникає через 2-3 тижні у м'язах після кастрації, а в жиру – через 2-2,5 місяця. М'ясо у тушах швидко сприймає і зберігає сторонні запахи приміщення, свіжої фарби, дезінфікуючих речовин. Невластиві запахи м'яса та жиру є від тварин, яким перед забоєм вводили пахучі лікарські речовини або їх транспортували у вагонах, в яких раніше перевозили дезінфікуючі речовини.

Жовте забарвлення жирових відкладень (ліпохроматоз). Жовте забарвлення м'яса спостерігають у тушах старих тварин (велика рогата худоба) і можливе у всіх травоядних тварин внаслідок надмірної годівлі їх кукурудзою, морквою, рапсовою або льняною макухою. Зміна забарвлення жирових відкладень у цих випадках є із-за накопичення у них барвників із лютеїну, жиророзчинних пігментів, у першу чергу каротиноїдів, що містяться в зелених рослинах та зазначених кормах. У жовтий колір забарвлюється лише жирова тканина підшкірного шару, на сальнику, брижі, навколо нирок; жир між м'язами забарвлюється значно слабше, ніж підшкірний. М'язова тканина, хрящі, кістки жовтого забарвлення не мають.

Чорне забарвлення (меланоз). Пов'язане з надмірними накопиченням у тканинах туш пігменту меланіну. Найчастіше він накопичується в печінці, інколи в легенях, підшкірній клітковині. У разі генералізації процесу – на плеврі, очеревині, у фасціях, хрящах, кістках. За умов незначного ураження меланозом у печінці та інших органах з'являються чорні плями і смуги. Органи набувають темно-коричневого і навіть бурого або чорного кольорів. За цього осередкову пігментацію виявляють майже в усіх тканинах туші. У південних

районах країни меланоз часто пов'язують з поїданням тваринами на пасовищах житняка, очерету та інших трав.

2.12. Допустимі параметри небезпечних речовин у яловичині

Після забою тварини і знекровлення туші у м'язовій тканині, після розщеплення аденозинтрифосфату (АТФ) і креатинфосфату, глікоген під впливом проміжних продуктів перетворюється в молочну кислоту. Це відбувається від 6 до 10 годин до рівня рН від 6,3 до 6,9. Таке м'ясо належним чином дозріває, стає світло-червоним, пружним, соковитим. Воно добре і тривалий час зберігається, утримує вологу, має приємний запах, мармуровість, переробляється без значних втрат і може бути використане для приготування високоякісних м'ясних виробів.

Натуральна яловичина від молодих тварин повинна мати інтенсивне світло-червоне забарвлення (колір), а від дорослих – темно-червоне. З останнім пов'язаний смак м'яса, вміст у ньому жиру та води. За ним судять про товарний вигляд продукту. Оптимальна інтенсивність забарвлення – 48 од. екстинкції і вище. М'ясо, яке має інтенсивніше забарвлення, відрізняється і вищим рН. У натуральної яловичини рН м'яса через 45 хв після забою повинно наближатися до 7,0, через 3-4 години – вище 6,3, після дозрівання – в межах 5,6-6,0.

Натуральне м'ясо повинно містити більшу кількість зв'язаної води, що щільно зв'язана з білковою основою, мати більш ніжнішу структуру (консистенцію), характеризуватися кращими соковитістю, ароматом і смаком. Вологоутримувальна його здатність повинна бути від 53 до 66 %. Якість натурального м'яса тим вища, чим більше в ньому триптофану і менше оксипроліну. Відношення триптофану до оксипроліну – головний показник біологічної повноцінності м'яса, який повинен становити від 6,6 до 13,0. Поряд з волокнистою сполучною тканиною в м'язах знаходиться жирова тканина, від кількості та характеру розподілу якої залежить соковитість і мармуровість м'яса. Натуральна яловичина повинна містити внутрішньом'язового жиру 1,2-

3,3 %. Якість натуральної яловичини залежить від кількості в ній насичених і ненасичених жирних кислот.

Перелік основних груп показників безпеки яловичини, які підлягають контролю і є об'єктом технічного нормування, наведений в таблиці 2.22.

Таблиця 2.22

Показники контролю готової яловичини

Група показників	Вимоги законодавства		
	ознаки	норма, періодичність	джерело
1	2	3	5
Органолептичні показники	вгодваність (стан м'язової системи), колір м'язової тканини та підшкірного жиру, запах, стан кісткової системи		ГОСТ 7269-79 [8] ГОСТ 23392-78 [9] Визначення кольору яловичини [10]. Визначення кольору підшкірного жиру [10]. Визначення конформації туш [11]. Визначення мармуровості яловичини [10]
Ідентифікація продукту	перевірка відповідності назви фактичному вмісту (вид м'яса, найменування виробу) задля встановлення можливої фальсифікації підміною однієї частини туші іншою		
Гістологічний аналіз (на наявність сої)	встановлення можливої присутності рослинних компонентів чи іншої тваринної сировини	не нормується; раз на 6 місяців	ГОСТ 19496-93 [12]

Мікробіологічні показники	МАФAM, патогенні мікроорганізми, т.ч. сальмонела		ГОСТ 7702.2.1-95 [13] ГОСТ 21237-75 [14]
Показники безпеки	важкі метали, мг/кг:		
	свинець	0,5	ГОСТ 26932-86 [15]
	кадмій	0,05	ГОСТ 26933-86 [16]
	арсен	0,1	ГОСТ 26930-86 [17]
	ртуть	0,03	ГОСТ 26927-86 [18]
	мідь	5,0	ГОСТ 26931-86 [19]
	цинк	70,0	ГОСТ 26934-86 [20]
	нітри, мг/кг	500	ГОСТ 29299-92 [21]
	нітрати, мг/кг	10	ГОСТ 29300-92 [22]
	діоксин		МУК 4.1.1023-01 [23] МУК МЗ РФ от 01.06.99 [24]
	сполуки хлору		Методичні рекомендації №4.1.2552а-09 [25]
	нітрофуран		Методичні вказівки МУК 5-1-14, 1005[26]
Гормони	естрадіол тестостерон прогестерон	всі 3; 0,005 мг/кг 0,015 не нормується не допускають ся всі 3	МБВ 5061-89 [27] Інструкція МОЗ №3202-85[28] CAC/MRL (Кодекс Аліментаріус) 02-2006 [36]
Пестициди	гексахлорциклогексан ДДТ хлорпірофос діазіон вінклозолін		МБВ 5061-89 [27] ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 [29] ДСТУ EN 12393 [30]
Антибіотики та сульфамідні речовини	тетрациклінової групи стрептоміцин пеніцилін левоміцетин		Методичні рекомендації по визначенню антибіотиків" №3049-84 [31] Імуноферментативний метод визначення наявності антибіотиків (ELISA), прийнятий в ЄС [32]

Вибірковий розширений контроль яловичини роздрібна торгівельна мережа проводить відповідно до настанови 75.12.12-37-099:2006 [7]. Допустимі рівні шкідливих речовин у ній наведено у таблицях 2.22, 2.23.

Таблиця 2.23

Розширений контроль яловичини (свіжа, охолоджена, заморожена) [59]

Показники досліджень	Допустимі рівні, мкг/кг, не більше	Частота перевірок			Метод контролювання
		за внутрішньодержавного виробництва та реалізації	за експорту	за імпорту	
1	2	3	4	5	6
М'ясо парне у тушах, пів тушах, четвертинах, відрубках					
Стильбени, похідні стильбенів та їх солі:		один раз у квартал	кожна партія	кожна п'ята партія	
Диетилстильбестрол	2,0				
Стероїди:					
19-нортестостерон	2,0				
Лактони резорцилової кислоти:					
Зеранол або зераленон	2,0				ГОСТ 28001 [33]
β-агоністи:					
Кленбутерол	1,0				
Метапрогестерон	1,0				
Сполуки, що входять в додаток IV-2377/90					
Хлорамфенікол	0,3				[34]
Нітрофуран АОЗ	1,0				МУК-5-1-14,1005 [26]
Нітрофуран АМОЗ	1,0				
Нітрати, мг/кг	500				ГОСТ 29300-92 (ISO 3091-75)

					[22]
Нітрити, мг/кг	10				ГОСТ 29299-92 (ISO 2918-75) [21]
Нітрозаміни	2,0				МУК-5-1-14,1005 [26]
Антимікробні субстанції:					
Цинкбацитрацин	20,0				[31, 32]
Вірджиніоміцин	20,0				
Окситетрациклін	100,0				
Тетрациклін	100,0				[40]
Пеніцилін	50 мкг/кг	раз на квартал			CAC/MRL (кодекс Аліментаріус (02.2006) [36]
Левоміцетин	не допускається	раз на квартал			СанПіН Росії 2.3.2 1078-01 [35]
Хлортетрациклін	100,0				
Енрофлоксацин	1000,0				
Бензилпеніцилін	50,0				
Амоксицилін	50,0				
Стрептоміцин	500,0				[39]
Сульфадіазин	100,0				
Сульфадимезин	100,0				[40]
Піретроїди:		один раз на місяць	кожна партія	кожна п'ята партія	ГОСТ 30178-96 [37]
Цеперметрин					
Дельтаметрин					
Перметрин					

Хлорорганічні сполуки:					
ДДТ та його ізомери	1000,0				ДСТУ ISO 14181 : 2003 [38]
α -НСН	200,0				
β -НСН	100,0				
γ -НСН	20,0				
Алдрін	200,0				
Гептахлор	200,0				
Гептахлорепоксид	200,0				
Фосфорорганічні сполуки:					
Діазінон (базудин)	20,0				
Метилопаратіон (метафос)	10,0				
Карбофос	10,0				
Хлорофос	10,0				
Токсичні елементи:					
Свинець	500,0				ГОСТ 26932-86 [15]
Кадмій	50,0				ГОСТ 26933-86 [16]
Арсен	100,0				ГОСТ 26930-86 [17]
Ртуть	30,0				ГОСТ 26927-86 [18]
Мідь	5000,0				ГОСТ 26931-86 [19]
Цинк	70000,0				ГОСТ 26934-86 [20]
Мікотоксини:					
Афлатоксин В ₁		5,0			МР № 4082-86 [41]
Охратоксин А	5,0				
Радіонукліди, к/кг:					

Цезій-137, Бк/кг		200,0			[42]
Стронцій-90, Бк/кг					[43]
Мікробіологічні показники:		один раз на місяць	кожна партія	кожна п'ята партія	ДСТУ ISO 11290-1-2003 [44]
БГКП (колі-форми), маса продукту (г), у якій не допускаються	0,001				ГОСТ 30518-97 [45]
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели і <i>L. monocytogenes</i> , маса продукту (г), у якій не допускаються	25				ДСТУ ISO 11290-1-2003 [44] ДСТУ ISO 11290-2-2003 [46]
Мазки-відбитки	Мікрофлора відсутня або поодинокі коки чи палички				ГОСТ 23392-78 [47]
КМАФАнМ, КУО в 1 г, не більше	10 ³				
М'ясо охолоджене, підморожене					
КМАФАнМ, КУО в 1 г, не більше	1 x 10 ³				ГОСТ 10444-2-94 [48]
БГКП (колі-форми), маса продукту (г), у якій не допускається	0,1				ГОСТ 30518-97 [45]
Патогенні мікроорганізми, у т.ч.	25				ДСТУ ISO 11290-1-2003 [44]

сальмонели і <i>L.monocytogenes</i> , маса продукту (г), у якій не допускається					ДСТУ ISO 11290-2-2003 [46]
М'ясо в тушах, охолоджене, підморожене у пів тушах, четвертинах, відрубках, заморожене					
КМАФАнМ, КУО в 1 г, не більше	1×10^3				ГОСТ 10444-2-94 [48]
БГКП (колі-форми), маас продукту (г), у якій не допускається	0,01				ГОСТ 30518-97 [45]
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели і <i>L.monocytogenes</i> , маса продукту (г), у якій не допускається	25				ДСТУ ISO 11290-1-2003 [44] ДСТУ ISO 11290-2-2003 [46]
Блоки із м'яса забійних тварин на кістках, безкісткове, жиловане, заморожені					
КМАФАнМ, КУО в 1 г, не більше	5×10^3				ГОСТ 10444-2-94 [48]
БГКП (колі-форми), маас продукту (г), у якій не допускається	0,001				[45]
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели і <i>L.monocytogenes</i> , маса продукту (г), у якій не допускається	25				[44] [46]

Глосарій та словник термінів і понять

Антибіотики – незамінні лікарські речовини, що використовують для профілактики і лікування багаточисленних захворювань, викликаних патогенними мікроорганізмами, а також в якості стимуляторів росту тварин.

Беккерель – це прийнята в системі СІ за одиницю радіоактивності така кількість радіоактивної речовини чи елемента, в якій за 1 с розпадається один атом. $1 \text{ Бк} = 1 \text{ розп./с}$. Звідси $1 \text{ Кі} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$, а $1 \text{ Бк} = 2,7 \cdot 10^{11} \text{ Кі}$.

Виснаження – патологічний процес, що характеризується не тільки відсутністю жирових відкладень і незадовільним розвитком м'язів, а й ознаками глибокого порушення обміну речовин. У тушах виснажених тварин у місцях відкладення жиру містяться драглисті набряки, лімфатичні вузли збільшені, оточені жовтим напіврідким інфільтратом. Печінка таких тварин перебуває у стані дегенерації, кістковий мозок червонуватий, драглеподібної консистенції і не заповнює всього просвіту кістки.

Виснаження – порушення обмінних процесів в організмі внаслідок хвороби або тривалого голодування тварин, що призводить до різкої втрати їх вгодованості.

Генетично модифікований організм, живий змінений організм (ГМО) – будь-який організм, у якому генетичний матеріал змінено за допомогою штучних прийомів переносу генів, які не відбуваються в природних умовах.

Еко-, Біо-, Organic-продукти – це все різні терміни, під якими розуміють наступне: харчові продукти, вирощені, перероблені, упаковані згідно з органічними стандартами, прийнятими в країнах Європи. Прослідковується чітка відмінність у вживанні термінів у різних країнах: **Organic Farming** (англомовні країни ЄС), **Biological Farming** (Франція, Італія, Португалія, країни Бенілюксу), **Ecological Farming** (Данія, Німеччина, іспаномовні країни). Хоча терміни вживають різні, але в їх основу покладений єдиний принцип –

безпеку, натуральне походження та сприяння високій якості життя споживачів.

Екологічно небезпечна яловичина може виникати у результаті хвороб тварин, споживання ними з кормами пестицидів або радіаційного опромінювання, генетично модифікованих інгредієнтів, використання їм стимуляторів росту, антибіотиків, додавання у м'ясо хімічних консервантів, барвників і харчових добавок.

Екологічно чиста яловичина (ecologic, ecological) – продукція яка є безпечною для здоров'я людини та довкілля, має позитивний вплив на організм та в якій відсутні небезпечні інгредієнти.

М'ясна продуктивність ВРХ – характеристика у відношенні кількості та якості користуючої попитом яловичини.

Мікози – це захворювання, що виникають внаслідок згодовування тваринам кормів, уражених грибами, які продовжують свою життєдіяльність в організмі й спричиняють його захворювання.

Мікотоксикоз – захворювання, що виникає внаслідок дії токсинів, виділяємих у корми грибами, які самі не можуть паразитувати в організмі.

Небезпечний фактор (у харчових продуктах) – будь-який хімічний, фізичний, біологічний чинник, речовина, матеріал або продукт, що впливає або за певних умов чи рівнів концентрації може негативно впливати через харчування на здоров'я людини.

Обов'язкові параметри безпеки – науково обґрунтовані та затверджені в установленому законодавством порядку параметри (санітарні нормативи), включаючи максимальні межі залишків (ММЗ), максимальні рівні (МР), допустимі добові дози (ДДД), рівні включень, недотримання яких у харчових продуктах може призвести до шкідливого впливу на здоров'я людини.

Органічні продукти (organic product, bio) – це продукти, вироблені відповідно до правил органічного агровиробництва, які передбачають мінімізацію використання пестицидів, синтетичних мінеральних добрив,

регуляторів росту, а також заборону використання генетично-модифікованих продуктів, та сертифікована, як органічна.

Період напіввиведення – це час, протягом якого кількість нагромадженого в організмі (іноді в окремому органі) радіонукліда зменшується у два рази внаслідок біологічного виділення у ході процесів обміну.

Продукти Bio (Organic) – продукти, вирощені без використання пестицидів і синтетичних добрив, іонізуючого випромінення, стічних вод і досягнення генної інженерії. Ознакою виробництва екологічної яловичини є відмова від стійлового утримання тварин протягом року, обов'язкове випасання худоби, заборона на використання кормових добавок і гормонів росту.

Радіоактивність – це мимовільне або штучне перетворення атомних ядер нестійкого ізотопу хімічного елемента з даного стану в інший ізотоп цього або іншого елемента, яке супроводжується виділенням енергії випусканням елементарних частинок, γ -квантів і ядер.

Сировина – сировина рослинного та/або тваринного походження, яку використовують у виробництві продуктів харчування.

Стрес – стан тварини, що виникає у відповідь на дію сильних подразників (стрес – факторів).

Схуднення – недостатнє відкладення жирової тканини і слабкий розвиток м'язів, що зумовлено поганою годівлею тварин, в органах і туші яких патологічні зміни відсутні.

Технологічний ароматизатор – продукт, одержаний з дотриманням належної практики виробництва, нагріванням (до температури, що не перевищує 180 °С, не довше 15 хвилин) суміші інгредієнтів, які не обов'язково повинні мати ароматизуючі властивості і принаймні один з яких повинен містити азот, а інший – бути відновлюючим цукром.

Уповноважена лабораторія – акредитована лабораторія, якій відповідним державним органом надано право випробовувати (вимірювати параметри, аналізувати) відповідно до спеціальних методів та процедур харчові продукти,

харчові добавки, дієтичні добавки, допоміжні матеріали для переробки, допоміжні засоби і матеріали для виробництва та обігу з метою проведення розширеного контролю (перевірки).

Харчова добавка – будь-яка речовина, яку зазвичай не вважають харчовим продуктом або його складником, але її додають до харчового продукту з технологічною метою в процесі виробництва, та яка у результаті стає невід'ємною частиною продукту. Термін не включає забруднюючі речовини, пестициди або речовини, додані до харчових продуктів для поліпшення їх поживних властивостей.

Харчові отруєння – гострі (рідше хронічні) неконтагіозні хвороби, що виникають внаслідок споживання продуктів харчування, масивно заражених різними видами мікроорганізмів або тих, що містять токсичні для організму речовини мікробної або немікробної природи.

Харчові токсикоінфекції – гострі захворювання, що виникають внаслідок споживання продуктів харчування, які містять масивну кількість живих клітин специфічного збудника та їх токсинів.

Якість харчового продукту – ступінь досконалості властивостей та характерних рис харчового продукту, які здатні задовольнити потреби (вимоги) та побажання тих, хто його споживає або використовує.

Перелік запитань гарантованого рівня знань

1. Що таке генетично модифіковані організми?
2. Які захворювання зумовлюють корми, уражені грибами, дефіцит чи надлишок енергії, поживних та біологічно активних речовин у раціонах?
3. Які речовини представляють групу важких металів?
4. Як називаються хімічні речовини, що утворюють мікроорганізми і володіють здатністю пригнічувати ріст і навіть знищувати бактерії та інші мікроорганізми?
5. Які фактори викликають зміни м'яса в процесі його зберігання?
6. За якою класифікацією оцінюють конформацію туш, колір яловичини і підшкірного жиру та мрамуровість?

Бібліографічний список

1. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технологій і стандартизації продуктів тваринництва // О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук та ін.; За ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. – К. – 2005. – 800 с.
2. Фомичёв Ю.П. Регуляция мясной продуктивности сельскохозяйственных животных // Ю. П. Фомичёв. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 176 с.
3. Council Directive 96/22/EC of 29 April 1996 concerning the prohibition on the use in stockfarming of certain substance having a hormonal or thyrostatic action and of beta-agonists and repealing Directives 81/602/EEC, 88/146/EEC and 88/229/EEC. – Official journal of the European Communities. – № L. 125. – 23 May 1996. – P. 3-9.
4. Кічно В.О. Основи радіобіології та радіоекології: навч. посіб. / В.О. Кічно, С.В. Поліщук, І.М. Гудков. – К.: Хай-Тек Прес, 2008. – 320 с.
5. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді // ГН 6.6.1.1.-130-2006, затверджені МОЗ України 13.05.2003 р. – №256. – К.: 2006. – 22 с.
6. Маньковський А.Я. Технологія продуктів забою тварин / А.Я. Маньковський, Т.А. Антонюк: підручник для підготовки фахівців ОКР “Бакалавр” напряму 6.090102 – “Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва” у ВНЗ II-IV рівнів акредитації. – К.: Агроосвіта, 2014. – 336 с.
7. Настанова щодо вибіркового розширеного контролю яловичини 75.12.12-37-099.2006.
8. ГОСТ 7269-79. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести.
9. ГОСТ 23392-78. Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести.

10. IMCA. Beef carcass grading standart. Japan meat grading association. – 2000. – Tokyo. Japan.
11. Commission of European 1982. Commission of the European Communities (Beef Carcass Classification) Regulations. Council Regulations 1358/80/1208/81, 1202/82. Commission Regulations 2930/81, 563/82, 1557/82, Commission of the European Communities, Brussels.
12. ГОСТ 19 496-93. Мясо. Метод гистологического исследования (М'ясо. Метод гістологічного дослідження) (взамен ГОСТ 194 96-74).
13. ГОСТ 7702.2.1-95. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
14. ГОСТ 21237-75. Мясо. Метод бактериологического анализа (М'ясо. Метод бактеріального аналізу).
15. ГОСТ 26932-86. Сырьё и продукты пищевые. Методы определения свинца. – [Дата введения 01.12.1986]. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 12 с. (Межгосударственный стандарт).
16. ГОСТ 26933-86. Сырьё и продукты пищевые. Методы определения кадмия. – [Дата введения 01.12.1986]. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 12 с. (Межгосударственный стандарт).
17. ГОСТ 26930-86. Сырьё и продукты пищевые. Методы определения мышьяка. – [Дата введения 01.01.1987]. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 8 с. (Межгосударственный стандарт).
18. ГОСТ 26927-86. Сырьё и продукты пищевые. Методы определения ртути. – [Дата введения 01.12.1986]. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 14 с. (Межгосударственный стандарт).
19. ГОСТ 26931-86. Сырьё и продукты пищевые. Методы определения меди (сировина і продукти харчові. Метод визначення міді). – [Дата введения 01.12.1986]. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 13 с. (Межгосударственный стандарт).

20. ГОСТ 26932-86. Сырьё и продукты пищевые. Методы определения цинка. – [Дата введения 01.12.1986]. – М.: Стандартиформ. – 2010. – 15 с. (Межгосударственный стандарт).

21. ГОСТ 29292-92. Мясо и мясные продукты. Метод определения нитрита (ИСО 2918-75).

22. ГОСТ 29300-92. Мясо и мясные продукты. Метод определения нитрата (ИСО 3091-75).

23. МУК 4.1.1023-01 “Изомерспецифическое определение полихлорированных бифенилов (ПХБ) в пищевых продуктах”

24. МУК МЗ РФ от 01.06.99 “Методические указания по идентификации и изомерспецифическому определению полихлорированных дибензо-п-диоксинов и идибензофуранов в мясе, птице, рыбе, продуктах и субпродуктах из них, а также в других жиросодержащих продуктах и кормах методом хромато-масс-спектрометрии”.

25. Методические указания МУК № 4.1.2552а-09. Хроматомасс-спектрометрическое определение четыреххлористого углерода, хлорбензола, хлорэтана, хлороформа, хлорметана, 2-хлортолуола, 4-хлортолуола, 1,2-дихлорбензола, 1,3-дихлорбензола, 1,4-дихлорбензола, 1,1-дихлорэтана, 1,2-дихлорэтана, 1,1-дихлорэтилена, цис-1,2-дихлорэтилена, транс-1,2-дихлорэтилена, 1,2-дихлорпропана, 1,3-дихлорпропана, 2,2-дихлорпропана, 1,1-дихлорпропилена, цис-1,2-дихлорпропилена, транс-1,2-дихлорпропилена, метиленхлорида, 1,1,1,2-тетрахлорэтана, 1,1,2,2-тетрахлорэтана, тетрахлорэтилена, 1,1,2,3-трихлорпропана в мясе птицы. – Москва, 2010. – 14 с.

26. МУК 5-1-14/1005. Методические указания по количественному определению антибактериальных препаратов в продовольственном сырье и продуктах питания животного происхождения методом конкурентного иммуноферментного анализа.

27. МБТВ 5061-89. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. – 205 с.

28. Инструкция по проведению ветеринарно-токсикологических, медико-биологических исследований стимуляторов роста сельскохозяйственных животных и гигиенической оценки продуктов животноводства. - № 3202-85.

29. Державні санітарні правила та норми ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті. Затверджено постановою головного державного санітарного лікаря України 20.09.2001 р. – № 137. – 376 с.

30. ДСТУ EN 12393 – 1:2003. Продукти харчові нежирові. Визначення вмісту залишків пестицидів газохроматографічним методом. Частина 1. Загальні положення. [Чинний від 01.01.2005]. – К.: Держспоживстандарт. – 16 с. – (Національний стандарт України).

31. “Методичні рекомендації по визначенню антибіотиків” № 3049-84.

32. Методика визначення наявності антибіотиків за допомогою імуноферментативного методу (ELISA), прийнятого в ЄС.

33. ГОСТ 28001. Визначення вмісту зеараленону і Т-2 токсину.

34. Методичні вказівки по кількісному визначенню хлорамфеніколу у зразках м'яса, молока та яєць за допомогою тест-системи рідаскрин хлорамфенікол (ridascreen chloramphenicol).

35. СанПин России 2.3.2.10-78-01

36. САС/MRL (Кодекс Аліментаріус) 02-2006.

37. ГОСТ 30178-96. Сырьё и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. – [Дата введения 01.01.1998]. – М.: Стандартиформ. – 2010. – 10 с. (Межгосударственный стандарт).

38. ДСТУ ISO 14181:2003. Визначення хлорорганічних пестицидів. Метод газової хроматографії. - [Чинний від 01.01.2005]. – К.: Держспоживстандарт України. – 2005. – 18 с. (Національний стандарт України).

39. Методичні вказівки по кількісному визначенню стрептоміцину і дигідрострептоміцину у зразках м'яса, молока та меду за допомогою тест-системи рідаскрин стрептоміцин.

40. Методичні вказівки по кількісному визначенню сульфаметазину у зразках м'яса, молока та яєць за допомогою тест-системи рідаскрин сульфаметазин (ridascreen sulfamethazin).

41. МР №4082-86. Методические рекомендации по определению афлатоксинов в пищевых продуктах с помощью высокоэффективной жидкости хроматографии, утверждённые МЗ СССР 20.03.86 г. - № 4082.

42. МУ №5779-91. Методические указания. Определение в пищевых продуктах цезия-137, утверждённые МЗ СССР 04.01.91 г. М.: - 10 с.

43. МУ №5779-91. Методические указания. Определение в пищевых продуктах стронция-90, утверждённые МЗ СССР 04.01.91 г. М.: - 16 с..

44. ДСТУ ISO 11290:2003. Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeria monocytogenes*. – Частина 1. Метод виявлення.

45. ГОСТ 30518-97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек [колиформных бактерий] – (Продукты харчови. Методи виявлення і визначення кількості бактерій групи кишкових паличок [коліформних бактерій]).

46. ДСТУ ISO 11290-2-2003.

47. ДСТУ ISO 23392-78.

48. ГОСТ 10444.2-94. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*.

49. ISO 21569:2008. Продукты питания. Методы определения генетически модифицированных организмов и их производных. – 54 с.

50. Методика экспрессного радиометрического определения по гамма-излучению объемной и удельной активности радиоцезия в воде, почве, продуктах питания, продукции растениеводства и животноводства, утвержденная заместителем Главного государственного врача СССР 18.07.90 р.

(Методика експресного радіометричного визначення за гамма-випромінюванням об'ємної та питомої активності радіоцезію у воді, ґрунті, продуктах харчування, продукції рослинництва та тваринництва).

51. Методичні вказівки по кількісному визначенню токсину Т2 у зразках злаків і кормах за допомогою тест-системи радаскрін токсин Т2 (Radascreeen Toxin 2). Наказ ДДВМ №1151/1 від 07.10.2004 р.

52. Методичні вказівки по кількісному визначенню токсину зеараленону у зразках злаків і кормах, сироватці крові та сечі за допомогою тест-системи радаскрін зеараленон (Radascreeen zearalenon). Наказ ДДВМ №1151/3 від 07.10.2004 р.

53. Методичні вказівки “Визначення афлатоксинів В₁, В₂, G₁, G₂ в сировині продуктів тваринного та рослинного походження і кормах методом ТШХ” Наказ ДДВМ №1151/1 від 07.10.2004 р.

54. ГОСТ 30519-97. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода Salmonella (Продукти харчові. Метод виявлення бактерій роду Salmonella).

55. ДСТУ EN 12824:2004. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення Salmonella.

56. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів).

57. Правила визначення мікотоксину патуліну в кормах і продуктах харчування, затверджені Міністерством сільського господарства і продовольства України 09.04.96 р., №15-14/22.

58. Закон України “Про безпечність та якість харчових продуктів”.

59. Обов'язковий мінімальний перелік досліджень сировини, продукції рослинного та тваринного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветсвідоцтво (Ф – 2). – затв. наказом Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства

аграрної політики України № 16 від 03.11.98 р. та зареєстр. в Міністерстві юстиції України 30.11.1998 за № 761/3201 зі змінами, затв. наказом Державного департаменту ветеринарної медицини від 27.09.04 №107 і зареєстр. в Мініюсті України 04.10.04 за № 1249/9847.

Список рекомендованої літератури

1. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді // ГН 6.6.1.1.-130-2006, затверджені МОЗ України 13.05.2003 р. – №256. – К.: 2006. – 22 с.
2. Кіцно В.О. Основи радіобіології та радіоекології: навч. посіб. / В.О. Кіцно, С.В. Поліщук, І.М. Гудков. – К.: Хай-Тек Прес, 2008. – 320 с.
3. Маньковський А.Я. Технологія продуктів забою тварин / А.Я. Маньковський, Т.А. Антонюк: підручник для підготовки фахівців ОКР “Бакалавр” напряму 6.090102 – “Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва” у ВНЗ II-IV рівнів акредитації. – К.: Агроосвіта, 2014. – 336 с.
4. Обов’язковий мінімальний перелік досліджень сировини, продукції рослинного та тваринного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветсвідоцтво (Ф – 2). – затв. наказом Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України № 16 від 03.11.98 р. та зареєстр. в Міністерстві юстиції України 30.11.1998 за № 761/3201 зі змінами, затв. наказом Державного департаменту ветеринарної медицини від 27.09.04 №107 і зареєстр. в Мінюсті України 04.10.04 за № 1249/9847.
5. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції: Закон України від 10 липня. 2018 р. № 2496. Урядовий кур’єр. – 2018. – 29 серпня.
6. Фомичёв Ю.П. Регуляция мясной продуктивности сельскохозяйственных животных // Ю. П. Фомичёв. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 176 с.
7. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технологій і стандартизації продуктів тваринництва // О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук та ін.; За ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. – К. – 2005. – 800 с.

8. Council Directive 96/22/EC of 29 April 1996 concerning the prohibition on the use in stockfarming of certain substance having a hormonal or thyrostatic action and of beta-agonists and repealing Directives 81/602/EEC, 88/146/EEC and 88/229/EEC. – Official journal of the European Communities. – № L. 125. – 23 May 1996. – P. 3-9.

туша разом з тканинами, що входять до її складу, після зняття шкіри, відділення голови, нижніх відділів кінцівок та видалення нутрощів;
усі частини туші тварини, які вживають в їжу (м'язова, жирова і кісткова тканини, субпродукти та ін.);

м'язи з тканинами, що входять до неї (кров, лімфа та ін.)

9. Яловичина у кулінарному, побутовому значенні, це:

туша разом з тканинами, що входять до її складу, після зняття шкіри, відділення голови, нижніх відділів кінцівок та видалення нутрощів;
усі частини туші тварини, які вживають в їжу (м'язова, жирова і кісткова тканини, субпродукти та ін.);

м'язи з тканинами, що входять до неї (кров, лімфа та ін.)

10. Яловичина з товарознавчої точки зору (в торгівлі) це:

туша разом з тканинами, що входять до її складу, після зняття шкіри, відділення голови, нижніх відділів кінцівок та видалення нутрощів;
усі частини туші тварини, які вживають в їжу (м'язова, жирова і кісткова тканини, субпродукти та ін.);

м'язи з тканинами, що входять до неї (кров, лімфа та ін.)

11. Для виробництва яловичини, що має вміст жиру, необхідний для отримання м'яса з оптимальною мармуровістю, відгодована худоба досягає прийнятої живої маси у віці:

А. телички 1. 14-15 міс.

Б. волики 2. 18-22 міс.

В. бички 3. 15-17 міс.

12. Які критерії дозволяють віднести продукт до екологічно безпечних (органічних):

містить генетично модифіковані інгредієнти;

не містить складових інгредієнтів, під час виробництва яких використовували пестициди, стимулятори росту;

містить хімічні консерванти, барвники і смакові добавки;

зобов'язаний мати на упаковці спеціальні ліцензійні знаки.

13. Перевагами екологічно безпечної яловичини можна визначити наступні:
відмінні смакові якості, відсутність шкідливих компонентів, високі стандарти якості, позитивний вплив на організм та здоров'я споживача;
наявність генетично-модифікованих організмів і речовин на їхній основі;
безпечність для людини й довкілля (відсутність або мінімізація вмісту нітратів, важких металів, пестицидів, гербіцидів, гормонів, стимуляторів росту).

14. До переліку хвороб включених до списку «А» Міжнародного епізоотичного бюро відносять наступні:

ящур	сибірська виразка
ехінококоз	лихоманка Ріфт-Валлі
лептоспіроз	гідативний ехінокок

15. До переліку хвороб включених до списку «В» Міжнародного епізоотичного бюро відносять наступні:

ящур	сибірська виразка
ехінококоз	лихоманка Ріфт-Валлі
лептоспіроз	гідативний ехінокок

16. Вкажіть ознаки, які характеризують загар м'яса або смердючо-кисле бродіння:

бере участь мікрофлора;

виникає у разі порушення віддачі тепла з глибоких шарів туші на поверхню;

м'ясо має кисле середовище (рН 5,0-5,4);

утворюється специфічний запах (нагадує запах неперетравленого кислого вмісту шлунка жуйних тварин).

17. Вкажіть, які з рослин, поширених в Україні, що негативно впливають на якість продукції тваринництва, відносяться до отруйних та шкідливих:

аконіт	підмаренник кінний
пізньоцвіт осінній	полин гіркий

молочай гострий;

18. Будь який організм, у якому генетичний матеріал змінений за допомогою штучних прийомів переносу генів, які не відбуваються у природніх умовах це: _____

19. Хвороби, виникнення яких зумовлене в основному, дефіцитом чи надлишком енергії, поживних і біологічно активних речовин у раціонах тварин спричинені _____

20. До важких металів належать:

золото	хлор
ртуть	свинець
кадмій	арсен

21. ДДТ (Дихлордифенілтрихлорметилметал) відносять до:

важких металів	отруйних трав
інсектицидів	отруйних грибів

22. Харчові токсиноінфекції викликають мікроорганізми роду:

Salmonella	Plumbum
Cadmium	Botulinum

23. Хімічні речовини, що утворюють мікроорганізми і володіють здатністю пригнічувати ріст і навіть убивати бактерії та інші мікроорганізми, це: _____

24. Гормон росту виробляє така залоза:

яєчники	гіпофіз
підшлункова	наднирники

25. Джерелами обсіменіння туш у процесі переробляння є:

шлунково-кишковий тракт;
волосяний покрив;
механічне перенесення інструментами і руками.

26. Азотфіксуючі кормові рослини можуть містити підвищені дози:

нітратів	антибіотиків
----------	--------------

солей

нітритів

27. Фактори, що викликають зміни м'яса в процесі його зберігання наступні:

загар м'яса

гниття

кисле бродіння

пліснявіння

28. Запах та смак м'яса змінюють наступні рослини:

полин

хрінниця посівна

грястиця збірна

морква

29. Замір площі “м'язевого вічка” ультразвуковими хвилями проводять на рівні:

12-13 ребра

22-23 ребра

2-3 ребра

32-33 ребра

30. Ступінь досконалості властивостей та характерних рис харчового продукту, які здатні задовольнити потреби (вимоги) та побажання тих, хто споживає або використовує цей харчовий продукт це:

31. Колір пісної м'язевої тканини оцінюють за наступною кількістю балів:

3

7

2

5

32. Мармуровість яловичини оцінюють за класифікацією за наступною кількістю ступенів:

6

3

9

12

33. Який колір м'яса оцінюють найвищим балом?

світло вишнево-червоний

темно-червоний

вишнево-червоний

дуже темно-червоний

злегка темно-червоний

чорний

помірно темно-червоний

ЧАСТИНА II

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ, ОРГАНІЧНОЇ ЯЛОВИЧИНИ ТА У РАЙОНАХ, ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ

3.1. Основні параметри виробництва екологічно безпечної яловичини

Під час виробництва якісної і безпечної яловичини заборонено використовувати промислові добрива, пестициди і технології генетичних модифікацій, гормони росту, транквілізатори, синхронізацію охоти або трансплантацію ембріонів. Вакцини, антибіотики, вітаміни, мікроелементи, чисті амінокислоти можна використовувати лише під керівництвом і наглядом кваліфікованої, відповідальної особи.

Кормовиробництво. Для виробництва екологічно безпечної яловичини використовують приплід, отриманий від здорових тварин, які народилися і їх вирощували на екологічно безпечній території, отримували для годівлі екологічно безпечні корми: силос згідно з ДСТУ 4782 [1], сінаж згідно з ДСТУ 4684 [2], сіно згідно з ДСТУ 4674 [3], комбікорми згідно з ГОСТ 9268 [4], солону згідно з ОСТ 46149 [5], зелені корми згідно з ГОСТ 27978 [6]. Худоба повинна бути забезпечена сіллю. Під час заготівлі сіна та соломи основну увагу звертають на своєчасність їх збирання в найстисліші строки. Для одержання сіна й трав'яного борошна бобові рослини скошують у фазі бутонізації та на початку цвітіння, а злакових – під час виходу їх у трубку і на початку колосіння. Тривалість заготівлі не повинна перевищувати 10-12 днів.

Під час сушіння у полі за дії сонячних променів, опадів і ферментаційних процесів у скошеній траві втрачається від 30 до 50% найцінніших поживних речовин (органо- мінеральних комплексів) і до 90% каротину. Запобігти зменшенню втрат можна впровадженням сучасних технологій заготівлі, коли

зелену масу в покосах лише прив'ялюють до вологості 35-45%, а потім досушують у скиртах або сховищах до вологості 15-18%, за допомогою активного вентилявання.

Для одержання високопоживного, багатого на протеїн і вітаміни сінажу й силосу краще використовувати (бобові) багаторічні трави у фазі бутонізації, а (злакові) колосіння. Основними умовами під час силосування є швидка і надійна ізоляція рослинної маси від проникнення повітря, а також оптимальна її вологість (для сінажу – 45-55, для силосу до 70%). Строк заповнення сировиною траншей або башт повинен бути обмеженим тривати не більше чотирьох діб. Основною передумовою отримання високоякісного силосу є надійне ущільнення (трамбування) зеленої маси під час закладання її у траншеї (башти).

Коренебульбоплоди зберігають у сховищах, де температуру підтримують в межах 0-3 °С, а відносну вологість повітря-80-90%. Сховища повинні бути обладнані вентиляцією, і заповнені лише сухими і здоровими коренебульбоплодами. Фуражне зерно, борошністі й комбіновані корми та макухи зберігають за низьких температур у чистих і сухих, добре вентиляваних приміщеннях.

Грубі корми (сіно, солому) зберігають у спеціальних сховищах у тюках або розсипом у скиртах і стогах, вкритих поліетиленовою плівкою. Необхідно ретельно укладати і вивершувати скирти і стоги, розміщувати їх на незатоплюваних місцях. Усі види кормів краще зберігати у спеціально відведених на фермі (комплексі) місцях – на кормових дворах, які повинні бути огороженими й розміщеними вище за рельєфом виробничого сектора, з підвітряного боку, мати контрольовані в'їзд і виїзд. Для доставки кормів на ферму виділяють спеціальний транспорт, який не використовують для інших цілей (транспортування гною, трупів тощо).

Безпека живих тварин. Для зміцнення здоров'я і підвищення природної резистентності організму теляті необхідно спожити молозиво через 30 – 40 хвилин після народження у кількості від 1,5 до 2,0 кг. У разі затримання

споживання молозива, телята повинні його отримати не пізніше, ніж через 1,5 години. Максимально допустимий рівень вмісту токсичних елементів, радіонуклідів, залишків пестицидів, мікотоксинів, нітратів і нітритів, інших токсикантів у кормах, які використовують для виробництва чистої і безпечної яловичини від телят і молодняку не повинен перевищувати рівнів, зазначених у таблиці 3.24. Якщо корми не відповідають вимогам, зазначеним у таблиці 3.24, хоча б за одним із показників безпеки або у них знаходиться велика кількість отруйних рослин, їх відносять до непридатних для згодовування. На корми, які використовують для годівлі телят та молодняку повинен бути паспорт їх якості.

Тварини повинні бути здоровими, їх вирощують і відгодовують у господарствах і місцевості, благополучних щодо лейкозу, бруцельозу, туберкульозу та інших особливо небезпечних, зоонозних і карантинних хвороб. Профілактичні обробки тварин проводять відповідно до плану з урахуванням епізоотичних обставин у господарстві, районі та області згідно з Законом України “Про ветеринарну медицину”. Після лікування антибіотиками забезпечують період очікування згідно з інструкцією до кожного конкретного препарату.

Обезрожування телят проводять у більш ранньому віці, щоб зменшити втрати від травмування шкіри чи крововиливів у доставлених на м'ясопереробне підприємство тварин. Бичків каструють у віці від 5 до 6 місяців, щоб попередити прояви вторинних статевих ознак, знизити агресивність тварин, поліпшити якість яловичини.

Ветеринарна служба господарств: забезпечує охорону ферм від занесення збудників хвороб, систематичне здійснення профілактичних заходів; контролює якість кормів, води і зоогігієнічних умов утримання тварин; вчасне лікування хворої худоби; належну резистентність тварин; розробляє заходи щодо захисту обслуговуючого персоналу від захворювань, що передаються тваринами (бруцельоз, туберкульоз, трихофітія тощо); контролює якість пасовищ – наявність отруйних рослин на них, зараженість їх і водойм вірусами та яйцями

глистів; не допускає згодовування запліснявілого сіна, незадовільної якості силосу (високі кислотність та вміст масляної кислоти).

Таблиця 3.24

Допустимий рівень вмісту в сухій речовині показників безпеки кормів для годівлі телят і молодняку

Назва показника	Рівень	Метод контролювання
Нітрати, мг/кг	500,0	ГОСТ 13496.19 [7]
Нітрити, мг/кг	10,0	ГОСТ 13496.19 [7]
Токсичні елементи, мг/кг		
свинець	3,0	ГОСТ 26932 або ГОСТ 30178 [14]
кадмій	0,3	ГОСТ 26933 або ГОСТ 30178 [14]
миш'як	0,5	ГОСТ 26930 або ГОСТ 30178 [14]
ртуть	0,05	ГОСТ 26927 або ГОСТ 30178 [14]
мідь	30,0	ГОСТ 26931 або ГОСТ 30178 [14]
цинк	50,0	ГОСТ 26934 або ГОСТ 30178 [14]
Пестициди, мг/кг		
хлорорганічні пестициди	0,1	ДСТУ ISO 14181 [15]
гексахлоран	0,05	ГОСТ 13496.20 [16]
ДДТ (сума ізомерів та метаболітів)	0,05	ГОСТ 13496.20 [16]
гептахлор	не допускають	ГОСТ 13496.20 [16]
Мікотоксини, мг/кг		
афлатоксин В ₁	0,1	ДСТУ ISO 6651 [17]
зеараленон (Ф-2)	3,0	ГОСТ 28001 [18]
Т-2 токсин	0,2	ГОСТ 28001 [18]
дезоксиніваленол (вомітоксин)	0,2	МР №5177-90 [19]
патулін	0,5	ГОСТ 28396 [20]
стеригматоцистин	0,6	[21]
Радіонукліди, Бк/кг		
цезій-137 (¹³⁷ Cs)	600	[22]
стронцій-90 (⁹⁰ Sr)	100	[22]

Для напування телят і молодняку використовують воду, яка відповідає вимогам ГОСТ 2874 [25], особливо за показниками вмісту нітратів і нітритів.

Під впливом бактерій рубця нітрати переходять у нітрити, які потім надходять в кров'яне русло і перетворюють червоний пігмент гемоглобін крові, в темно-коричневий пігмент – метгемоглобін, який не переносить кисень. Забороняється напувати тварин з натуральних джерел, забруднених важкими металами (миш'як, ртуть, селен, кадмій тощо), радіоактивними елементами, пестицидами, іншими токсикантами. Не рекомендується напувати худобу із водойм, які мають повільну течію або стоячих, оскільки деякі види водоростей можуть стати за певних обставин токсичними.

Якщо у м'ясої корови відразу після отелення припинило виділятися молоко, телят можна вирощувати на його замінику і стартовому комбікормі. Новонароджене теля обов'язково повинно отримувати молозиво в перші від 2 до 3 днів життя. В кінці другого чи третього дня телятам дають суміш молозива зі знежиреним молоком (від 2 до 3 випоювання), яке розводять теплою водою в співвідношенні 1:9 і випоюють із розрахунку 0,5 кг на 5 кг живої маси теляти на добу. Поряд із рідким молоком теля повинне отримувати комбікорм стартер, який складається із зерна (переважно ячмінь), високопротеїнових речовин, вітамінів і патоки. У 6-ти тижневому віці телятам перестають давати молоко, у комбікорми-стартери включають сухе знежирене молоко. У 3-х місячному віці комбікорми-стартери поступово замінюють концентрованими кормами.

Телята після відлучення не повинні бачити і чути корів. У такому випадку зменшується мукання, яке ускладнює респіраторну діяльність. Відлучених восени телят забезпечують укриттям від негоди, утримують їх в окремих (незапилених) загонах, що дозволяє знизити захворюваність пневмонією та інфекційним кон'юнктивітом. У перші дні після відлучення телятам дають чисту воду і смачні легкодоступні, чисті, без плісняви і зайвого пилу корми, які вони отримували до відлучення. Після відлучення телят оглядають 2-3 рази на день, хворих тварин негайно переводять в ізолятор для хворих і підозрілих у захворюванні тварин, не спричинюючи зайвої стурбованості всій групі.

Опір струму ізоляції несучого дроту на пасовищах за випробувальної напруги 2,5 кВ повинен становити не менше ніж 50 кОм [26]. Опір пристрою

заземлення розтікання струму у ґрунті з питомим електричним опором 1×10^7 Ом х м повинен становити не більше ніж 500 Ом. Обслуговувати худобу і обладнання повинні лише особи старше 18 років, ознайомлені з інструкцією та умовами експлуатації обладнання, з особливостями поведінки тварин і безпечними способами роботи з ними. Проводити внутрішній огляд генератора імпульсів електроогорожі може тільки спеціаліст відповідної кваліфікації після відключення генератора від джерел живлення. Включати генератор можна лише після приєднання його до дроту електроогорожі. Контроль за якістю пасовищних кормів проводять згідно з ГОСТ 27262 і ГОСТ 27978.

Для одержання яловичини, яка б за вмістом радіонуклідів відповідала діючим нормативам, здійснюють організаційні, агротехнічні, агрохімічні та технологічні заходи щодо зниження надходження радіонуклідів у корми, у тому числі найбільш біологічно небезпечного для людини довгоживучого радіоізотопу цезію-137. Найбільш поширені генетично модифіковані сільськогосподарські культури: сою, ріпак, цукровий буряк, картоплю, кукурудзу, пшеницю, соняшник, ячмінь, кормові боби перевіряють на токсичність, алергенність та канцерогенні сполуки. Визначення кількісного вмісту трансгенної сої, кукурудзи та ріпаку в сировині проводять за тест-системами: «ГМ соя», «ГМ кукурудза», «ГМ ріпак», що містять праймери та зонди для ідентифікації регуляторної послідовності промотору 35 S і геномної ДНК рослини одночасно, що дозволяє визначати частку ДНК трансгенної рослини відносно ДНК всієї рослини.

3.2. Виробництво органічної яловичини

Органічне виробництво – це цілісна система господарювання та виробництва харчових продуктів, яка поєднує в собі найкращі практики з огляду на збереження довкілля, рівень біологічного розмаїття, збереження природних ресурсів, застосування високих стандартів належного утримання (добробуту) тварин та метод виробництва, який відповідає певним вимогам до продуктів, виготовлених з використанням речовин та процесів природного

походження. Таким чином, метод органічного виробництва відіграє подвійну соціальну роль: з одного боку, забезпечує специфічний ринок, який відповідає потребам споживача у органічній продукції, а з іншого – забезпечує загальне благо, сприяючи захисту довкілля, належному утриманню тварин, а також розвитку сільської місцевості.

Законодавча база щодо виробництва органічної яловичини. У розвинених країнах світу регламентують вимоги щодо технологічних процесів, отримання екологічно чистої продукції та її властивостей. Основними міжнародними стандартами відносно вимог щодо виробництва екологічно чистої продукції є наступні: Постанова Ради ЄС №834/2007 від 27.06.2007р. "Щодо органічного виробництва та маркування органічних продуктів" [27]; Кодекс Аліментаріус «Керівні положення з виробництва, переробки, маркування і збуту органічних харчових продуктів» [28]; Закон Японії із стандартизації і правильного маркування сільськогосподарської і лісової продукції за № 175 із відповідними вказівками, що стосуються органічного виробництва [29]; Стандарти Національної органічної програми США виробництва (МСГ США, Служба с.-г. маркування CFR, Ч. 205) і вказівкою щодо органічного виробництва [30]; Стандарти Біо Свіс Асоціації Швейцарських організацій виробників органічної продукції [31].

Вони визначають правові, економічні та соціальні основи ведення органічного сільськогосподарського виробництва, вимоги щодо вирощування, виробництва, переробки, сертифікації, маркування, перевезення, зберігання та реалізації органічної продукції і спрямовані на покращення основних показників стану здоров'я населення, охорони довкілля, забезпечення раціонального використання і відтворення ґрунтів та інших природних ресурсів. Органічна продукція позначається написом "Органічний продукт" та відповідним логотипом, що засвідчує органічне походження цієї продукції, лише за умови сертифікації її виробництва органом із сертифікації. З дня подання заяви встановленого зразка, що засвідчує намір оператора перейти на органічне виробництво, розпочинається перехідний період, який триває 36

місяців від дня останнього застосування забороненої виробничої практики. Продукцію тваринництва, вироблену під час перехідного періоду, забороняється реалізовувати на ринку як органічну з відповідним маркуванням та логотипом.

У вересні 2000 р. в Базелі (Швейцарія) Генеральною Асамлеєю IFOAM [32] затверджені основні стандарти для органічного виробництва і переробки: виробляти продукти харчування високої якості в достатньому обсязі; взаємодіяти конструктивним шляхом з природними системами і циклами; враховуючи ростучі соціальні і екологічні впливи органічного виробництва і системи переробки; підтримувати і розширювати біологічні цикли в системі ведення господарства і переробки, включаючи мікроорганізми, земельну флору і фауну, рослини і тварини; розвивати цінні і стійкі водні екосистеми; зберігати і підвищувати плодючість ґрунтів на довгостроковій основі; зберігати генетичну багатоваріантність виробничих систем і їх оточення, включаючи захист рослин, диких птахів і тварин; підтримувати здорове використання і чітке збереження води, водних ресурсів і будь-якого життя в ній; наскільки можливо широко використовувати відновлювані ресурси в організованих виробничих системах на місцях; досягати гармонійної рівноваги між рослинним і тваринним виробництвом; гарантувати всім сільськогосподарським тваринам умови життя, які відповідним чином враховують аспекти їх вродженої поведінки; звести до мінімуму всі форми забруднення оточуючого середовища; переробляти органічну продукцію за рахунок використання відновлюваних ресурсів; виробляти повністю розкладаємі на біологічному рівні екологічні продукти; виробляти високоякісні текстильні матеріали; кожному, зайнятому в органічному виробництві і переробці, забезпечити умови життя, що відповідають основним потребам, і сприяють відповідному нагородженню і отриманню задоволення від роботи, включаючи безпечні умови праці; працювати в напрямку досягнення цілісного ланцюга органічного виробництва, переробки і розподілу, які повинні бути як соціально справедливими, так і екологічно відповідальними.

З 1 січня 2009 р. на всій території ЄС вступили в силу зміни Органічних Постанов №838/2007 [33] і №889/2008 [34]. Вони включають в себе положення, що стосуються всіх виробників біологічно чистих і органічних продуктів харчування. Для дотримання цих принципів не рідше одного разу на рік урядові, незалежні уповноважені інспектори проводять перевірки органічних ферм, фермерів, переробників і торговців органічними продуктами [32].

Контроль якості у виробництві починають безпосередньо з землі. Землі, відведені під органічні культури, повинні як мінімум протягом трьох років обробляти без застосування хімічних добрив. Адже здоровий ґрунт дає не лише хороший урожай, але й імунітет рослинам для боротьби зі шкідниками. Насіння для органічного господарства повинні бути адаптовані до місцевих умов, стійкі до шкідників і бур'янів і, головне, не бути генетично модифікованими. Родючість ґрунтів повинні підтримувати за допомогою різноманітних сівозмін та біологічно розщеплюваних добрив виключно мікробіологічного, рослинного або тваринного походження. Для боротьби з шкідниками повинні застосовувати фізичні бар'єри, шум, ультразвук, світло, пастки або спеціальний температурний режим. Боротися з комахами-шкідниками допомагають птахи, для яких будують шпаківні.

Тварини на екофермах отримують необхідний догляд, їх утримання максимально наближено до їх природних умов життя. Годують їх кормами, що не містять хімічних і синтетичних добавок, гормонів і генетично-модифікованих організмів. Під час вирощування худоби забороняється застосовувати антибіотики і гормони росту. За необхідності лікування тварин антибіотиками, фермери повинні заносити всю інформацію про це в облікові картки. Використання радіації і генної інженерії у виробництві органічних продуктів заборонено. Якщо продукт позначений як "organic" його виробник зобов'язаний використовувати 100% органічні інгредієнти. Органічну сировину повинні обробляти щадними способами, щоб максимально зберегти поживні речовини. За цього не допускають такі процеси, як хімічне рафінування, дезодорування, гідрогенізацію, мінералізацію і вітамінізацію продукції.

Принципи і методи виробництва органічної яловичини. Тваринницьке господарство без землі не може вважатися екологічним. Виробництво екологічно чистих продуктів тваринництва базується на наступних основних принципах: дотримання гармонійної рівноваги у виробництві продуктів рослинного та тваринного походження; організація біологічних процесів, а саме: виробництво продукції тваринництва на основі відтворення ресурсів; повторного використання відходів тваринництва, з метою повернення до ґрунту поживних речовин; впровадження багаторічної сівозміни і годівлі тварин із власного або сусіднього екологічного господарства. Під час виробництва екологічно чистих продуктів тварини повинні бути вільні від голоду і спраги, страху та стресу, болю, травм і хвороб та здатні до природної поведінки. Основну увагу приділяють здоров'ю тварин і їх добробуту.

Загальними принципами органічного виробництва є: 1) добровільність; 2) рівність прав операторів органічного виробництва; 3) раціональне використання природних ресурсів; 4) дотримання вимог до органічного виробництва. **Спеціальними принципами екологічного виробництва є:** зведення до мінімуму всіх форм та шляхів забруднення навколишнього природного середовища; збереження генетичного багатства тваринного світу; покладення в основу виробництва “екологічно чистої продукції” комплексного підходу, який забезпечував би відповідність продукції за визначеними критеріями екологічності протягом всього життєвого циклу продукту; впровадження раціональної годівлі, відповідного догляду за тваринами, проведення своєчасної профілактики зооантропонозів та дезінфекції для розірвання епізоотичного ланцюгу інфекцій, як основи розвитку тваринництва; утилізація відходів і побічних продуктів тваринного походження у процесі виробництва екологічної продукції; врахування місцевого та регіонального екологічного стану територій під час вибору продукції для власного виробництва; підтримка здоров'я тварин стимулюванням їх природного імунного захисту, а також вибору відповідних кормів і методів

господарювання; виробництво продуктів із тварин, які були на екологічному утриманні від народження протягом життя.

Методами, що забезпечують екологічне виробництво, є: заборона використання хімічно-синтезованих речовин (пестицидів, синтетичних кормових добавок, антибіотиків та регуляторів росту), транквілізаторів, синхронізації охоти або трансплантації ембріонів; генетично модифікованих організмів (ГМО), продуктів їх переробки або продуктів, вироблених з ГМО та їх похідних, як кормів, препаратів покращення ґрунту, добрив, насіння, мікроорганізмів і тварин. Забороняється використання іонізуючого випромінювання для оброблення екологічної сировини або кормів, що використовують в екологічній продукції.

Загальні вимоги до виробництва екологічної продукції. Відповідність та дотримання вимог до якості та безпеки продукції, встановлених згідно з чинними документами (законодавчими нормативно-правовими актами, Технічними регламентами, ГОСТами, ДСТУ, Медико-біологічними вимогами до якості продовольчої сировини), органів виконавчої влади України (Кабінет Міністрів України, Держспоживстандарт, МОЗ України тощо), а також документацією виробника.

Походження тварин для виробництва екологічно чистої яловичини. Для виробництва екологічно чистих продуктів тваринництва використовують приплід, отриманий від здорових тварин, які народилися і вирощувалися на екологічно чистій території, отримували для годівлі органічно чисті корми. Кожну тварину ідентифікують і реєструють в установленому порядку за допомогою бірок єдиного зразка, які прикріплюють на кожне вухо протягом 7 днів після народження і не знімають протягом всього її життя у виробничих підрозділах, які працюють на засадах екологічно чистого виробництва. Не допускають використовувати велику рогату худобу зі стада, в якому за останні шість років зареєстровані випадки губковидної енцефалопатії великої рогатої худоби.

Для розведення худоби дозволяють вводити до складу тваринницького виробничого підрозділу тварин, яких не утримували в умовах екологічно чистого виробництва лише для племінних цілей і за відсутності на ринку таких тварин у достатній кількості. Під час вибору порід або типів беруть до уваги здатність тварин пристосовуватися до місцевих умов, їх життєздатність і стійкість до хвороб. Крім того, уникають тварин, яким властиві певні, специфічні хвороби або проблеми зі здоров'ям за використання в інтенсивному виробництві. Репродукція має відбуватися природнім шляхом, проте дозволяють штучне запліднення. Вона не повинна бути викликана використанням гормонів або подібних речовин, за винятком застосування їх як форм ветеринарної терапії для окремих тварин. Не дозволяється застосовувати інші форми штучної репродукції, такі як клонування і пересадку ембріонів. Штучне виведення поліплоїдних тварин виключається.

Придбання худоби здійснюють у тих виробничих господарствах, які дотримуються правил виробництва екологічно чистої продукції. Їх застосовують протягом періоду вирощування тварин. Якщо комплектування поголів'я худоби здійснюють вперше і екологічно вирощених тварин недостатня кількість, тоді до екологічного тваринницького господарства можна завезти худобу, вирощену традиційним шляхом, але лише за дозволом сертифікованої організації.

Утримання тварин під час виробництва екологічно безпечної продукції. Для виробництва екологічно безпечної продукції тварин утримують у будівлях із ізоляцією, опаленням і вентиляцією яких забезпечують підтримання циркуляції повітря, рівня пилу, температури, відносної вологості повітря і концентрації газу в нешкідливих для тварин межах. Будівля має забезпечувати інтенсивну природну вентиляцію і природне освітлення. Мінімальна площа під час утримання в приміщенні і на вигульовому майданчику, а також інші характеристики умов утримання для тварин різних статевих груп зазначені у таблиці 3.25.

Підлога у приміщеннях для утримання тварин має бути рівною, з твердим покриттям (що дозволяє механізувати прибирання підстилки, проводити дезінфекцію), але не слизькою. У приміщенні передбачають зручну, чисту і суху зону для лежання/відпочинку, яка має достатній розмір і складається з суцільної конструкції без щілин. У зоні відпочинку має бути просторе сухе місце для лежання з підстилкою. В якості підстилки використовують суху (вологість від 15 до 20 %) соломку, січку довжиною до 3 см з озимих зернових, сфагновий торф або інший відповідний природний матеріал. Підстилку поновлюють і збагачують.

Таблиця 3.25

Мінімальна площа у приміщеннях для утримання тварин та на вигульних майданчиках

Стать тварин	Площа у приміщенні, яку можуть використовувати тварини		Площа на вигульних майданчиках, крім пасовищ
	жива маса, (кг)	м ² на голову	
Теля	до 60	1,2	1,2
	до 100	1,4	1,2
Молоді жуйні тварини	до 200	2,5	1,9
	до 350	4,0	3
	більше 350	5, мінімум 1 на 100 кг	3,7, мінімум 0,75 на 100 кг
Корови		6	4,5
Бугаї		10	30

Безвигульне вирощування тварин забороняється. Ознакою органічного сільського господарства є відмова від стійлового утримання тварин протягом цілого року, обов'язкове їх вигулювання та випасання. У тих випадках, коли траводні тварини мають завжди, коли це можливо, доступ до пасовищ у пасовищний період, а система утримання у зимовий період забезпечує їм свободу руху, дозволяється не виконувати вимогу стосовно забезпечення доступу тварин до зон вільного вигулу в зимові місяці. Поголів'я тварин має

бути еквівалентним виходу через гній 170 кг азоту на гектар сільськогосподарської площі за рік (табл. 3.26).

Таблиця 3.26

Максимальна кількість тварин на гектар

Стать	Максимальна кількість тварин на гектар, еквівалента 170 кг азоту на гектар у рік
Телята	5
Інші жуйні тварини віком до одного року	5
Самці жуйних тварин від одного року до двох	3,3
Самці жуйних тварин від року до двох	3,3
Самці жуйних тварин віком понад два роки	2
Племінні телиці	2,5
Телиці на відгодівлі	2,5
Корови	2
Вибракувані корови	2
Інші корови	2,5

Кількість худоби на пасовищах має бути тісно пов'язана з необхідною площею, що дозволяє уникнути надмірного випасання, попередити ерозію ґрунтів та отримати необхідну кількість гною і таким чином, виключити будь-який несприятливий вплив на природне довкілля.

Годівля тварин і заготівля кормів для виробництва екологічно чистої яловичини. Відповідно до директиви ЄС 98/58 [35] тваринам необхідна повноцінна годівля відповідно до їх віку. Корми не повинні містити речовин, які можуть призвести до тяжких захворювань або загибелі. Годівлю тварин для виробництва екологічно чистої продукції проводять вволю. Використовують екологічно чисті корми з інгредієнтами, які отримані у результаті екологічно чистого господарювання, та (або) з природних речовин

несільськогосподарського походження. Для тварин використовують корми, необхідні для їхніх фізіологічних потреб на різних стадіях розвитку та ті, які сприяють одержанню високої якості продукції. Всі корми повинні бути доброякісними, не містити отруйних і шкідливих рослин, патогенної мікрофлори, токсинів, патогенних грибів, мікотоксинів, недоброякісних жирів і пестицидів.

Максимально допустимий рівень вмісту токсичних елементів, залишків пестицидів, мікотоксинів, нітратів і нітритів, радіонуклідів у кормах, які використовують для виробництва екологічно чистих продуктів не повинен перевищувати встановлених в Україні максимально допустимих рівнів (див. табл. 3.24). Якщо корми не відповідають встановленим вимогам хоча б за одним із показників безпечності, їх відносять до непридатних до згодовування.

Не допускають використання в харчуванні тварин антибіотиків, кокцидіостатиків, гормонів та інших фармакологічних препаратів, які стимулюють ріст та лактацію. Всіх молодих ссавців вигодовують натуральним молоком, переважно материнським. Вони повинні мати вільний доступ до води з часу народження, бажано – кип'яченої, щоб споживати більше кормів і мати кращий приріст протягом перших днів життя. Потребу худоби різного віку в поживних речовинах корму визначають за живою масою, стадією росту і розвитку, середньодобовими приростами, а також типом будови тіла, який вона має у певному віці для досягнення такої живої маси під час забою, за якої худоба різних типів будови тіла і породи має рівноцінні між собою частки (%) в туші жиру і білка, досягає найкращого поєднання прийнятої маси з бажаним складом туші, щоб повністю задовольнити попит споживача на туші певної маси і якості. Промислова відгодівля заборонена.

Не менше 60 % сухої речовини у добовому раціоні травоядних мають складати грубі корми, сухий висушений фураж або силос. Утримувати тварин на таких кормах, які викликають анемію, заборонено. Тваринам корми подають у кількості, достатній для підтримання у них доброго здоров'я і задоволення їх потреб у поживних речовинах. Жодна тварина не повинна бути обмежена у

кормах або рідині, так само як і такі корми або рідина містити речовини, які можуть призвести до надмірних страждань. Всі тварини повинні мати доступ до кормів з інтервалами, відповідними їх фізіологічним потребам. Всі тварини повинні мати вільний доступ до води або бути в змозі задовольнити свої потреби у рідині за допомогою інших засобів.

Для дорослих здорових тварин температура води під час напування має бути у межах від 10 до 12°C, а для тільних маток від 12 до 16°C. Температура води під час напування новонародженого приплоду не повинна бути нижчою 30-35 °C. Тривале напування тварин теплою водою призводить до ослаблення організму, зниження стійкості проти простудних захворювань, послаблення перистальтики травного каналу. Під час споживання дуже холодної води тварини переохолоджуються, втрачають більше енергії за рахунок корму на своє обігрівання, а у вагітних маток через це можливі аборти або дострокові роди (викидні). Не допускають наявності у воді патогенної мікрофлори, нітратів і нітритів, запаху сірководню. Устаткування для харчування і водопою повинні бути спроектовані і розміщені таким чином, щоб забруднення кормів і води, шкідливими домішками були зведені до мінімуму.

Годівлю худоби здійснюють екологічними кормами, виробленими у власному господарстві або, коли це не можливо, на іншій екологічній фермі. У випадках, коли у господарстві неможливо отримати корми виключно від екологічної продукції, комбіновані раціони можуть включати до 30 % традиційних кормів. Якщо традиційні корми надходять із власного господарства, тоді – 60 %. Стандартні корми у щоденному раціоні худоби мають становити 25 % за сухою речовиною. Використання обмеженої кількості традиційних кормів дозволяють сертифіковані органи. Максимальне використання традиційних кормів за рік можливе у кількості 10 % з розрахунку на вміст сухої речовини кормів сільськогосподарського походження.

Використання з кормами антибіотиків і інших лікарських засобів з терапевтичною метою здійснюють під строгим зооветеринарним контролем. Цей захід спрямований передусім на охорону здоров'я людей, які можуть

споживати продукти тваринництва із залишковими кількостями застосованих лікарських засобів. Щоб вміст їх не перевищував ГДК, треба знати допустимий період очікування між останнім використанням препарату та забоєм тварин або використанням продукту. Заборонено використовувати під час виробництва кормів промислові синтетичні добрива, пестициди і технології генетичних модифікацій. Під час заготівлі кормів використовують методи оброблення землі та культивації, які зберігають або покращують стабільність і біологічне різноманіття ґрунту, попереджають ущільнення і ерозію ґрунтів.

Родючість і біологічну активність ґрунту підтримують і покращують багаторічними сівозмінами із застосуванням бобових та інших зелених добрив, а також застосуванням добрив тваринного походження і органічних матеріалів (бажано попередньо компостованих) органічного виробництва. Загальна кількість висушеного стійлового гною, та обезводненого пташиного посліду, компостованих екскрементів тварин, у т. ч. пташиного посліду, компостованого стійлового гною та рідких екскрементів тварин, що використовують у господарстві, стосовно захисту води від забруднення нітратами з сільськогосподарських джерел, не може перевищувати 170 кг азоту на рік на один гектар сільськогосподарської землі.

Дозволяється використовувати відповідні препарати мікроорганізмів для покращення загального стану ґрунту, або наявності поживних речовин у ґрунті, або сільськогосподарських культурах. Для стимуляції компостування використовують відповідні рослинні препарати або препарати мікроорганізмів, або біодинамічні препарати. Застосування мінеральних азотних добрив не допускається. Усі використані методи для виробництва кормів повинні попереджати або зводити до мінімуму будь-яке забруднення навколишнього середовища. Гідропонне виробництво заборонене.

Профілактика хвороб та ветеринарний контроль. Препарати, речовини для профілактики хвороб та ветеринарної медицини під час виробництва екологічно чистих продуктів, не мають порушувати вимог національного ветеринарного законодавства. Застосування хімічно синтезованих традиційних

ветеринарних лікарських препаратів або антибіотиків з профілактичною метою заборонено. Не допускається в профілактичних цілях використовувати хімічно-синтетичні алопатичні препарати чи антибіотики. Споруди, загони, обладнання і посуд мають підлягати належному очищенню і дезінфекції задля запобігання перехресному інфікуванню і утворенню носіїв хвороб. Для покращення імунної системи тварин та захисту від хвороб, використовують практичні заходи під час їх утримання (вентиляція, доступ до ділянок на свіжому повітрі, пасовищ, регулярне випасання).

Необхідно проводити своєчасну профілактику зооантропонозів та дезінфекцію для розірвання епізоотичного ланцюгу інфекцій, як основи розвитку тваринництва. Якщо, незважаючи на профілактичні заходи, спрямовані на забезпечення здоров'я тварини захворіли або поранилися, то якщо необхідно, їх слід ізолювати та у відповідних умовах утримувати, негайно розпочати лікування. Слід віддавати перевагу застосуванню фітотерапевтичним, гомеопатичним лікам та мікроелементам і продуктам лікування перед ветеринарними хімічно синтезованими традиційними препаратами або антибіотиками, за умов, що перші є ефективними для лікування тварин даного виду і для даного випадку. Якщо застосування заходів, виявилось неефективним для боротьби з захворюванням або лікування поранення, і якщо традиційне лікування є необхідним, для запобігання стражданню тварин, хімічно синтезовані ветеринарні лікарські препарати або антибіотики можна застосовувати під відповідальність ветеринара.

Перерва між останнім призначенням тваринам хімічно синтезованого лікувального препарату і виробництвом м'яса чи м'ясних продуктів з таких тварин має складати подвоєний, встановлений вимогами термін виведення, або 48 годин, якщо такий період не вказано. За винятком вакцинації, лікування від паразитів і застосування обов'язкових схем знищення, у випадку отримання твариною або групою тварин більше трьох курсів лікування хімічно синтезованими традиційними ветеринарними лікарськими препаратами або антибіотиками протягом 12 місяців, або більше одного курсу лікування, якщо

продуктивний життєвий цикл цих тварин складає менше одного року, відповідних тварин або отриману з них продукцію не можна реалізувати як екологічно чистий продукт.

Перед згодовуванням зеленої маси й коренеплодів, а також під час випасання на пасовищах слід проводити попередні хіміко-аналітичні дослідження проб кормів. У разі виявлення вмісту нітратів, що перевищують гранично допустимі концентрації, потрібно заборонити використання таких кормів або згодовувати їх у невеликих кількостях і в суміші з іншими доброякісними кормами. Такі операції, як прив'язування еластичних бандажів до хвостів, обрізка хвостів, підрізання зубів, видалення рогів не повинні бути звичайною практикою в екологічному господарюванні. Проте, час від часу, деякі з цих операцій можуть бути дозволені з міркувань безпеки, або якщо вони спрямовані на покращення здоров'я, умов утримання чи гігієни тварин.

Будь-яке страждання тварин слід зводити до мінімуму, застосовуючи відповідну анестезію або аналгезію, а також шляхом проведення операції кваліфікованим персоналом лише у найбільш відповідному для даної процедури віці. Фізична кастрація дозволяється для підтримання якості продуктів. Заборонено використовувати речовини та технологічні прийоми, які можуть ввести в оману споживачів. Оператор повинен надавати повну, правдиву інформацію споживачам щодо походження (екологічності) продукту на етикетці та в рекламі.

Завантаження і розвантаження тварин здійснюють без застосування будь-якої електричної стимуляції. Транспортні засоби під час транспортування тварин на м'ясопереробні підприємства повинні бути чистими і виключати можливість пошкодження шкіряного покриву. Заборонено використання конвенційних хімічно-синтезованих транквілізаторів до, або під час транспортування. Заборонено зберігати в межах доступності тваринами та на території їх скупчення засоби боротьби з гризунами та паразитами, будівельних та інших матеріалів, що містять консерванти та токсичні речовини, які можуть негативно впливати на безпечність худоби.

Все устаткування, яке використовують під час виробництва, транспортування та реалізації, повинно бути марковано відповідним чином і після експлуатації піддаватися санітарній обробці і зберігатися в умовах, що виключають його забруднення після обробки до наступного використання. Транспортні засоби, що використовують для перевезення, повинні бути в справному технічному стані, на них необхідно мати санітарний паспорт. Під час транспортування та реалізації худоби потрібно забезпечувати ідентифікацію партій і запобігати будь-якому змішуванню з тваринами, які не відповідають правилам екологічного виробництва.

3.3. Виробництво яловичини у районах, забруднених радіонуклідами

Внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС сільськогосподарські угіддя Полісся забруднені радіонуклідами, в основному цезієм-137, менше – стронцієм-90. Для забезпечення населення м'ясом, що за вмістом радіонуклідів задовольняло б діючі нормативи, на забруднених радіонуклідами територіях проводять перепрофілювання (повне або часткове) молочного скотарства на спеціалізоване м'ясне. Його основою є те, що м'ясне скотарство дає можливість за виконання ряду заходів отримувати продукцію, що за вмістом радіонуклідів має допустимі рівні – ДР-97.

Головною перевагою виробництва м'яса порівняно з молоком в цих районах, є істотне (в 4-16 разів) зменшення вмісту радіонуклідів, що з продуктами харчування надходять до організму людини (рис. 2.2). Важливу роль у запобіганні переходу в організм сільськогосподарських тварин ^{90}Sr та ^{137}Cs відіграє оптимізація кальцієвого і калійного мінерального живлення. Забезпечення раціону кормами, які містять кальцій, додавання мінеральної підгодівлі у вигляді вуглекислих та фосфорнокислих солей кальцію є способом захисту від проникнення ^{90}Sr з органів травлення тварин у продукцію тваринництва. Введення кальцію до раціону телят знижує відкладення в організмі ^{90}Sr майже в два рази, а у корів знижує кількість ^{90}Sr в молоці у 8-12 разів. Збагачення раціону за рахунок кормів з підвищеною кількістю калію

(кукурудзяний силос, картопля, кормові буряки, деякі види бобових рослин і кормових злакових трав) сприяє зниженню нагромадження ^{137}Cs .

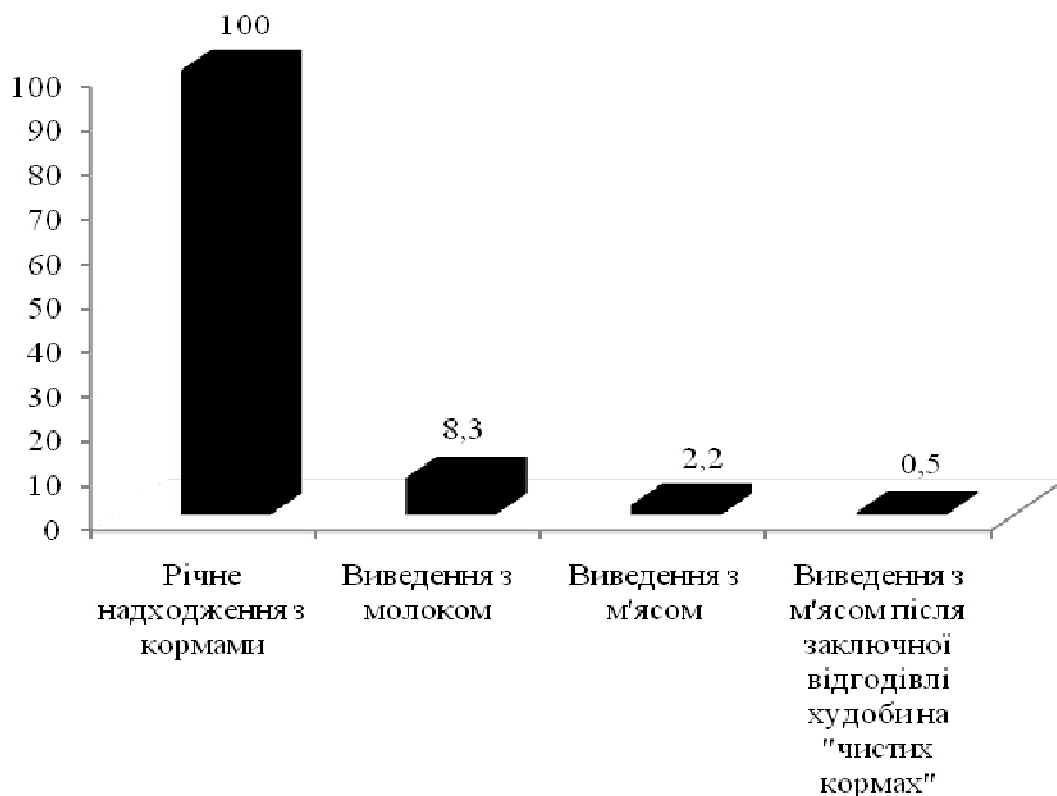


Рис. 2.2. Виведення радіоцезію з організму великої рогатої худоби з продукцією, від надходження в організм з кормами

Рівні забруднення радіоцезієм кормів та м'яса на всіх територіях зон радіоактивного забруднення (за винятком окремих земель зони відчуження) дозволяють одержувати м'ясну продукцію, яка не матиме обмежень для споживання.

Кормовиробництво на землях, забруднених радіонуклідами. Для одержання яловичини, яка б за вмістом радіонуклідів задовольняла діючі нормативи, необхідно, насамперед, здійснювати заходи щодо зниження надходження радіонуклідів у сільськогосподарські кормові культури. За вмістом їх ділять на організаційні, агротехнічні та агрохімічні.

До основних організаційних заходів належать: інвентаризація сільськогосподарських угідь у розрізі окремих полів за типом і механічним

складом ґрунтів, їх кислотністю, вмістом калію і фосфору, щільністю забрудненості цезієм-137; складання відповідних картограм; прогнозування вмісту цезію-137 в урожаї за використання складених картограм і довідкових таблиць; розробляння структури посівних площ з урахуванням результатів прогнозу за рівнем забрудненості урожаю, потреб і напряду використання сільськогосподарських культур: а) на харчування; б) на виробництво кормів; в) на технічне переробляння; г) для одержання насіннєвого матеріалу.

Основні агротехнічні заходи включають: вирощування сільськогосподарських культур з низьким рівнем накопичення радіонуклідів; докорінне і поверхнєве поліпшення пасовищ і сіножатей; використання за підсіву трав, перезалуження сіножатей і пасовищ травосумішок з мінімальним накопиченням радіонуклідів. Основні агрохімічні заходи передбачають: вапнування кислих ґрунтів; внесення підвищених доз калійних та фосфорних добрив; внесення органічних добрив; комплексне внесення різних видів мінеральних та органічних добрив; внесення меліорантів і сорбентів (цеоліти, сапропель, перліт, вермикуліт та ін.).

З метою врахування рівня забруднення кормових культур залежно від виду рослин і фази їх розвитку ведуть систематичний контроль вмісту цезію-137 в кормових культурах у різні фази їх розвитку. Враховуючи прогнозовану або фактичну забрудненість кормових культур цезієм-137 за фазами їх розвитку, а також потребу у кормах різних видів, приймають рішення щодо використання кормових культур на зелений корм, зерно, сіно, силос та сінаж.

Спеціалісти радіологічної служби районів, областей визначають щільність забруднення ґрунтів кожного поля сівозміни ^{137}Cs . За цими результатами складають радіологічний паспорт господарства, в якому наводять прогнозовані показники вмісту ^{137}Cs в усіх культурах сівозміни кожного поля, в різні фази їх розвитку (зелена маса, зерно, солома і т.п.), пасовищах, сіножатях. Такі культури як кукурудза, однорічні та багаторічні трави на зелений корм, а також коренеплоди і картопля на неудобрених фонах за вмістом радіоцезію задовольняють нормативи, проте дають невисокі врожаї. У зв'язку з цим на

таких ґрунтах дуже важливим є застосування повних доз мінеральних добрив та гною під просапні культури.

На землях другої категорії слід обмежувати вирощування бобових культур при щільності забруднення понад 370 кБк/м², насамперед жовтого кормового люпину, що відзначається високою здатністю вбирати радіоцезій. Зелену масу вики т гороху в цих умовах бажано використовувати лише на початковій стадії відгодівлі худоби. За збирання їх у повній стиглості на корм придатне лише зерно. Скошувати кормові структури на зелений корм доцільно силосозбиральними комбайнами замість косарки типу КІР. Під час збирання зернових культур кращим є пряме комбайнування з подрібненням соломи і перевезенням її на місця зберігання. Стягування копиць соломи волокушами на полях із забрудненістю до 555 кБк/м² під час їх скирдування призводить до забруднення соломи радіоактивною землею.

Кормовиробництво на природних кормових угіддях. Поверхневий спосіб поліпшення доцільно застосовувати насамперед на угіддях де є загроза ерозії – на легких піщаних ґрунтах у заплавах річок, що часто виходять з берегів навіть при літніх зливах, а також у випадку, коли травостій зріджений але в ньому збереглося до 50% цінних видів трав. Одним із способів поліпшення травостою є підсівання трав на луках зі зрідженим травостоем та боротьба з бур'янами підкошуванням їх до формування, а також вапнуванням та удобренням.

Радіаційне консервування кормів і поліпшення їх якості. Звичайні способи боротьби з сальмонелою малоефективні або економічно не вигідні, а сильні хімічні препарати небезпечні для здоров'я і тварини і людини. Термічне оброблення кормів призводить до втрат поживних речовин. Радіаційний спосіб боротьби з бактерією виявився досить результативним. Дози, які використовують для боротьби з сальмонелою, летальні для всіх її різновидів і становлять близько 4-5 кГр. Опромінення ними повністю знезаражує борошно і комбікорми, м'ясо-кісткове та рибне борошно, призначені для годівлі.

Для підвищення поживних якостей грубих целюлозомістких кормів – соломи злакових культур, стрижнів кукурудзяних качанів, гілля, хвої і навіть борошна із дерева – їх можна опромінювати дозами 1-10 МГр. При цьому відбувається радіаційно-хімічна деполімеризація целюлози та пектину, а також виділення з корму лігніну, що підвищує їх здатність до ферментації, поліпшує використання клітковини мікроорганізмами рубця жуйних тварин. Спосіб радіаційного оброблення кормів порівняно з іншими способами їх консервації, знезараження, поліпшення якості має переваги. Опромінення дає змогу зберегти поживну цінність кормів, бо на відміну від оброблення температурою, радіаційне не руйнує біологічно активні речовини, у т.ч. вітаміни.

Технологія ведення м'ясного скотарства в умовах радіоактивного забруднення територій. В районах забруднених радіонуклідами м'ясне скотарство ведуть з впровадженням прогресивних технологій годівлі, утримання, відтворювання худоби та нових форм організації оплати праці, що забезпечують високий рівень його рентабельності. Особливої уваги слід надавати одержанню яловичини, що за вмістом радіонуклідів задовольняє допустимі рівні – ДР-97.

Формування стад м'ясної худоби в господарствах, що ведуть перепрофілювання на м'ясне скотарство. На забруднених радіонуклідами територіях м'ясне скотарство слід створювати і вести під постійним радіоекологічним контролем. Головне завдання – одержання продукції, що за вмістом радіонуклідів задовольняє діючі нормативи, та забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов для працівників при виконанні робіт з кормовиробництва та догляду за худобою. Товарні стада необхідно створити щоб підбору породи м'ясної худоби в наступній ротації закріпити або поліпшити господарсько корисні властивості тварин стада. За схрещування краще використовувати протягом ротації плідників однієї лінії. Це дасть можливість у майбутньому використовувати для схрещування плідників цієї ж породи, але іншої лінії уникати випадків тісного інбридингу і довго підтримувати ефект гетерозису.

Годівля худоби за забруднення радіонуклідами. Особливості годівлі худоби продиктовані необхідністю одержання яловичини, що за вмістом радіонуклідів, зокрема цезію-137, задовольняє допустимі рівні – ДР-97. За цього постають проблеми, по-перше, зменшення надходження радіонуклідів в організм тварин з кормами, по-друге, зменшення негативного впливу радіонуклідів на організм тварин і накопичення їх у продукції. Найбільш токсичними радіонуклідами є ^{137}Cs і ^{90}Sr , що характеризуються високим рівнем всмоктування в шлунково-кишковому тракті. Так, всмоктування стронцію становить від 10 до 100%, цезію – від 50 до 100%. Коефіцієнт переходу цезію-137 і стронцію-90 в продукти тваринництва від їх вмісту в добовому раціоні у розрахунку на 1 кг продукції для яловичини становить 4,0 і 0,06%. Основний шлях зменшення рівня надходження в організм тварин цезію-137, за яким нормують “чистоту” продуктів, є контроль його вмісту в добовому раціоні тварин. Враховуючи вимоги ДР-97 щодо вмісту цезію-137 у яловичині (200 Бк/кг) і коефіцієнт переходу його з кормів у м'ясо, сумарний рівень забруднення кормів добового раціону, повинен становити менше 5000 Бк.

Ізотопи цезію концентруються, головним чином, в м'язовій тканині тварин і порівняно швидко виводяться з їх організму. Період напіввиведення становить від 10 до 60 діб. Це покладено в основу використання для годівлі м'ясної худоби в заключний період відгодівлі “чистих кормів”, що очищає організм від цезію-137 і дає змогу одержувати яловичину, яка задовольняє вимоги ДР-97. Відгодівля тварин на чистих кормах протягом 30 діб знижує забрудненість яловичини цезієм-137 в 4 рази, 60 діб – у 5 разів і 75 діб – в 11 разів. Визначивши прижиттєво забрудненість цезієм-137 організму тварин, яких будуть реалізовувати на м'ясо, визначають період їх відгодівлі на “чистих” кормах з метою одержання яловичини бажаної “чистоти”. Одержання “чистих” кормів можливе в кожному господарстві, оскільки рівень забруднення окремих полів значно варіює. Під час організації заключної відгодівлі худоби на “чистих” кормах, крім зниження забрудненості ґрунтів, здійснюють ряд організаційних заходів: ведуть систематичний радіологічний контроль за

кормовими культурами на кожному полі і кормами (силос, сіно, солома, сінаж та ін.), заготовленими з них; вирощують на більш забруднених полях культури, що мають низький КП радіонуклідів з ґрунту; заготовляють і зберігають корми з різним рівнем забрудненості окремо.

Одним з реальних шляхів організації заключної відгодівлі худоби на “чистих” кормах є відгодівля на раціонах, основу яких складають силос кукурудзяний і концентровані корми. Кукурудза має найнижчий (0,02) коефіцієнт переходу цезію-137 з ґрунту в зерно рослини і в зелену масу (0,1). Заготівля 1,5-річної норми кукурудзяного силосу дасть змогу проводити заключну відгодівлю тварин на силосі не лише в стійловий період, а й влітку (30-40 % поживності раціону).

Одним із шляхів зменшення негативного впливу радіонуклідів на тварин і меншого їх акумулювання в організмі є балансування раціонів за макро-і мікроелементами, вітамінами та спеціальними вітамінно-мінеральними преміксами. До складу преміксів входять, підвищенні норми солей калію та кальцію, що є аналогами цезію-137 та стронцію-90. Застосування їх у 1,5-2,0 рази знижує вміст радіоцезію в яловичині, на 12-15% підвищує середньодобові прирости худоби і на 10% знижує затрати кормів на одиницю приросту живої маси. Для зони Полісся слід використовувати такий склад преміксу (в % до маси): каліймагnezія – 49,7; дикальційфосфат – 24,8; сіль кухонна – 24,8; цинк сірчанооксида – 0,581; мідь сірчанооксида – 0,076; натрій молібделоксида – 0,08; кобальт сірчанооксида – 0,007; калій йодистий – 0,001.

Добова норма преміксу на 100 кг живої маси великої рогатої худоби на відгодівлі – 50 г. Найкраще використовувати премікс у складі комбікормів – 5-6% до маси комбікорму. Хороші результати щодо виведення цезію-137 з організму тварин дає згодовування меляси в кількості 1,5-2,5 кг; 45-70 г кухонної солі на 1 голову за добу. Введення їх до раціонів підвищує на 10,8% середньодобові прирости живої маси тварин.

Використання сорбентів у годівлі худоби для зниження надходження радіонуклідів у продукцію. Зменшують забрудненість яловичини введенням

до раціонів тварин спеціальних сорбентів, що поглинають і зв'язують у шлунково-кишковому тракті радіонукліди. Фероцин нині є найефективнішим з усіх препаратів, що мають здатність вибірково утворювати в шлунково-кишковому тракті тварин нерозчинні сполуки з радіоактивним цезієм. Фероцин та його похідні не проникають через стінки кишечника і виводяться з організму з продуктами обміну. Препарат нешкідливий як для тварин, які його споживають, так і для людини, яка споживає продукцію від цих тварин. Найефективнішою дозою фероцину для великої рогатої худоби є 6 г за добу на голову. Час його використання для досягнення бажаного результату складає 30 діб. Кратність зниження концентрації радіонуклідів у продукті складає 3-4 рази.

Високого ефекту у зниженні надходження радіоактивного цезію в м'ясо великої рогатої худоби досягають введенням тваринам спеціальних пілюль (болюсів) у кількості 2-3 шт. на голову за допомогою болусоін'єкторів, що містять фероцин та інші сорбуючі компоненти. Помітне зниження концентрації ^{137}Cs досягається вже на третю добу, максимальне зниження (в 5-7 разів) – на 10-15-у добу. Ефект зберігається впродовж 2-2,5 місяців, після чого повторюють введення болюсів.

Окрім зазначених синтетичних сорбентів, використовують природні: цеоліти (кліноптилоліт), палигорськіти, сапоніти, згодуючи їх у сумішах з концентрованими кормами. Завдяки їх згодовуванню на заключному періоді відгодівлі бугайців у дозі 400-500 г на голову за добу протягом 2-х місяців концентрація ^{137}Cs в м'ясі зменшується вдвоє. Істотним недоліком природних сорбентів є те, що для їх використання потрібно мати достатню кількість концентрованих кормів. Частка природної глини не повинна перевищувати 10% у суміші. Тобто бугайці повинні одержувати близько 4-5 кг концентрованих кормів за добу. За згодовування такої кількості концентрованих кормів зниження забрудненості яловичини досягають навіть без використання цеолітів завдяки тому, що тварини менше споживають забруднених кормів (сіна, соломи, силосу, сінажу). За згодовування імпрегнованих (хімічно-мінеральних) цеолітів

в дозі 40-50 г на голову за добу концентрація ^{137}Cs в яловичині через 2 місяці знижується у 2-3 рази.

Використання природних та культурних пасовищ. Під час використання пасовищ і сіножатей зусилля спрямовують на зниження забрудненості радіонуклідами рослинного покриву пасовищ і рівня надходження радіонуклідів в організм тварин. Основні умови ефективного використання пасовищ такі: вибір способу використання пасовищ; визначення навантаження худоби на одиницю площі; тривалість використання пасовища за один цикл; догляд за пасовищами.

За цього важливо визначити не лише кількість худоби на 1 га площі, а й розміри гуртів. Оптимальними є гурти по 150-180 корів із телятами. Навантаження на 1 га пасовищ не повинно перевищувати 3-4 тварин. Кількість загонів встановлюють залежно від швидкості відростання трав після випасання і часу перебування тварин в одному загоні. Досить важливо досягати найбільшої тривалості пасовищного періоду за рік. За рахунок посівів хрестоцвітних для ранньовесняного та пізньоосіннього випасання пасовища можливо використовувати з квітня по грудень.

Для підтримування пасовищ у належному стані здійснюють такі заходи: після кожного стравлювання підживлюють травостій мінеральними добривами, підсівають у дернину цінні трави, за необхідності поливають, не допускають витогування травостою. Особливості використання пасовищ у районах, забруднених радіонуклідами, зумовлені тим, що рівень вмісту цезію-137 в рослинному покриві пасовищ високий. Від 55 до 98% цезію-137 міститься в дернині – верхньому шарі ґрунтового профілю.

Зважаючи на зазначені особливості пасовищ, на них випасають корів з телятами, ремонтний молодняк і худобу м'ясного призначення на ранніх стадіях відгодівлі. Перед початком використання пасовищ у кожному загоні проводять контрольні вимірювання рівня забрудненості травостою цезієм-137. За вмісту цього радіонукліду в сирій траві на рівні 78 Бк/кг пасовище

використовують без обмежень, проте необхідно запобігати потраплянню в організм тварин дернини, яка більш забруднена.

Найчастіше дернина може потрапляти в організм тварин на низькопродуктивних пасовищах зі зрідженим або низьким рослинним покривом, за порушення строків використання загонів, коли худоба не може забезпечити себе необхідною кількістю зеленої маси. Для усунення зазначених недоліків стравлювання рослинного покриву пасовищ починають за висоти його не менше 10-15 см, постійно дбають про підвищення урожайності пасовищ та суворо дотримуються встановлених строків використання і відновлення загонів. Після використання загонів травостій підкошують, згрібають і видаляють. За високої забрудненості рослинності на пасовищах їх використовують регламентовано, худобу підгодовують іншими кормами – концентратами, силосом, більш «чистою» зеленою масою.

Ветеринарне забезпечення стад м'ясної худоби. Для захисту ферм від занесення збудників хвороб із зовні закупають лише здорових тварин з господарств, благополучних щодо інфекційних та інвазійних захворювань. Завезених тварин протягом 30 днів утримують на карантинному режимі. Територія ферми повинна мати огорожу і лише один в'їзд, обладнаний дезбар'єром. В'їзд на ферму стороннього транспорту категорично забороняється. Відвідання ферми сторонніми особами можливе лише після погодження з ветеринарною службою. Профілактику здійснюють згідно з планами протиепізоотичних заходів, розроблених органами державної ветеринарної медицини. Ветеринарна служба господарств зобов'язана контролювати якість кормів та пасовищ, наявність отруйних рослин на пасовищах, зараженість пасовищ і водойм вірусами та яйцями глистів; не допускати згодовування запліснявілого сіна чи соломи, незадовільної якості силосу (висока кислотність та високий вміст масляної кислоти).

Структура незаразних захворювань та падіж тварин в регіонах, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, не відрізняються від доаварійного періоду. Протиепізоотичні заходи, що здійснюють в господарствах цих

регіонів, настільки ж ефективні, як і в інших областях країни. Особливості профілактичної роботи в господарствах на території, забрудненій радіонуклідами, є ретельніший аналіз усіх аномальних проявів, будь-якої патології (подовження сервіс-періоду, тривалі кровотечі, анатомічні відхилення у новонароджених, збільшення лейкозів, позитивна реакція на туберкулін та бруцелін тощо).

Під час роботи слід керуватись відповідними інструкціями, правилами і настановами «Ветеринарного законодавства» [24], а також «Тимчасовими рекомендаціями по проведенню диспансеризації сільськогосподарських тварин в зоні радіоактивного забруднення» [37] і «Тимчасовими рекомендаціями по проведенню профілактичних і протиепізоотичних заходів у зоні аварійного викиду Чорнобильської АЕС» [38]. Необхідно стежити за неухильним виконанням усіх вимог зазначених документів, а також норм годівлі і правил догляду за тваринами. Вчасно проводити вибракування хворих і відстаючих у рості тварин.

Важливим заходом щодо забезпечення здоров'я тварин і одержання доброї якості продукції є організація систематичного зажиттєвого обстеження тварин контрольних груп на забрудненість кормів і пасовищ цезієм-137 надходження його в організм тварин з кормами.

Ветеринарна служба повинна надавати особливого значення на фермах м'ясної худоби профілактиці і вчасному лікцванню гінекологічних захворювань корів, боротьбі з їх яловістю. Для кваліфікованої роботи ветеринарних спеціалістів на фермі необхідно мати ветеринарний пункт, обладнаний успаткуванням для забою тварин і проведення ветеринарно-санітарної експертизи, холодильними камерами для зберігання ліків і препаратів. Слід також мати систему загонів і спеціальний станок для ветеринарно-санітарного оброблення тварин.

Заходи зниження надходження радіонуклідів до організму великої рогатої худоби. Основним джерелом надходження радіоактивних речовин в організм тварин є корми (понад 90%), основу яких становлять рослини, і

меншою мірою – вода. Заходів, що зменшують перехід радіонуклідів від корму й води до продуктів тваринництва, небагато. Це правильно складені раціони і введення в них добавок та препаратів, що запобігають такому переходу. Збалансовані раціони дають змогу зменшити надходження ^{90}Sr та ^{137}Cs в організм тварини в 2-5 разів. Головним при складанні раціонів має бути постійний контроль за станом забруднення кормів радіоактивними речовинами. Так, коефіцієнти переходу ^{90}Sr та ^{137}Cs в м'ясо корів, у раціоні яких переважають зелені трави, у 1,5-2 рази вище, ніж у тварин, основу раціону яких становлять зерно та грубі корми. Сінний тип годівлі великої рогатої худоби більш сприяє надходженню ^{90}Sr та ^{137}Cs у м'ясо, ніж змішаний або висококонцентратний раціон. Вищу концентрацію ^{90}Sr спостерігають у скелеті новонароджених телят від корів, яких утримували протягом періоду вагітності на сінному раціоні, ніж на змішаному та концентратному. Найбільш несприятливі умови ведення тваринництва на сільськогосподарських угіддях, забруднених радіоактивними речовинами, виникають при годівлі тварин кормами з природних лук. Важливу роль у запобіганні переходу в організм сільськогосподарських тварин ^{90}Sr та ^{137}Cs відіграє оптимізація мінерального живлення – кальцієвого і калійного.

Кальцій є одним з найважливіших елементів, необхідних для забезпечення нормального здійснення багатьох життєвих процесів. В організмі тварин кальцію належить особлива роль. Він становить основу скелета. При дефіциті в організмі його місце можуть займати хімічні аналоги, серед яких і стронцій. Тому порушення кальцієвого живлення може призвести до збільшення нагромадження в організмі ^{90}Sr . Збагачення раціону на корми, які містять кальцій, додавання мінеральну підкормку у вигляді вуглекислих та фосфорнокислих солей кальцію є дешевшим і доступним способом захисту від проникнення ^{90}Sr .

Введення кальцію до раціону телят знижує відкладення в організмі ^{90}Sr майже в два рази, а у корів знижує кількість ^{90}Sr в молоці у 8-12 разів. При цьому збільшення його вмісту у кормах понад 80 г на добу, що є верхньою

межею нормальної фізіологічної потреби тварин у цьому елементі (40-80 г на добу), практично не впливає на його нагромадження.

Калій має виключно важливе значення у функціональній діяльності багатьох фізіолого-біохімічних систем тварин. Враховуючи цей факт, збагачення раціону за рахунок кормів з підвищеною його кількістю сприятиме зниженню нагромадження ^{137}Cs . До таких кормів, насамперед, слід віднести кукурудзяний силос, картоплю, кормові буряки, деякі види бобових рослин і кормових злакових трав.

Значний вплив на забруднення продукції тваринництва радіонуклідами має стан пасовищ. При слаборозвиненому чи вибитому травостої значна кількість радіонуклідів може надходити в організм тварин з частками ґрунту і тогорічною рослинністю, особливо навесні і пізно восени.

Докорінне поліпшення природних кормових угідь на забруднених радіоактивними речовинами територіях є не тільки засобом підвищення їх продуктивності, а й ефективним заходом зменшення переходу радіонуклідів з ґрунту в лучні трави. Це забезпечується створенням більш продуктивного травостою, загортанням забрудненої радіонуклідами дернини і формуванням нової, менш забрудненої. Проведення агротехнічних заходів слід супроводжувати внесенням вапна і мінеральних добрив у визначених кількостях і співвідношеннях. При перезалуженні ці компоненти треба вносити лише після оранки, при дискуванні чи фрезеруванні.

Глосарій та словник термінів і понять

Пасовишне утримання м'ясної худоби – утримання худоби на пасовищі за дотримання вимог виконання технологічного процесу, згідно з СОУ 01.21-37-600:2006 [26].

Загінно-порційна система випасання – система використання пасовища за якої стравлювання травостою відбувається порційно і циклічно, згідно з вимогами СОУ 01.21-37-600:2006 [26].

Навколишнє природне середовище – сукупність зовнішніх абіотичних та біотичних чинників середовища, що діють на живі організми.

Телята і молодняк комбінованої худоби – велика рогата худоба, яка належить до однієї із порід (м'ясо-молочних або молочно-м'ясних) , призначених для виробництва молока і м'яса (симентальської, лебединської, бурої карпатської, пінцгау, червоної польської).

Телята і молодняк м'ясної худоби – велика рогата худоба, яка належить до однієї із порід, призначених для виробництва м'яса (абердин-ангуської, волинської, герфордської, лімузинської, п'ємонтеської, південної, поліської, сірої української, світлої аквітанської, симентальської, української, шаролезької) або походить від самок однієї, а бугаїв – іншої м'ясних порід.

Телята і молодняк помісні – велика рогата худоба, яка походить від самок однієї із молочних чи комбінованих порід і бугаїв м'ясних порід.

Перелік запитань гарантованого рівня знань

1. У які місяці після народження найбільш інтенсивно синтезується білок м'язів у тілі великої рогатої худоби?
2. Яку кількість кормових одиниць витрачають інтенсивно вирощені телята до 3-місячного віку?
3. У який термін після народження повинно спожити теля молозиво?
4. У якому віці доцільно проводити кастрацію самців?
5. Які є найбільш генетично модифіковані культури?

Бібліографічний список

1. Силос із зелених рослин. Технічні умови: ДСТУ 4782:2007. [Чинний від 18.05.07 р. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 14 с. (Національний стандарт України).
2. Сінаж. Технічні умови: ДСТУ 4684:2006. Держспоживстандарт України, 2008.-14 с. – (Національний стандарт України).
3. Сіно. Технічні умови: ДСТУ 4674:2006. – [Чинний від 15.08.2006 р.]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008.- 15 с. – (Національний стандарт України).
4. ГОСТ 9268-90. Комбикорма-концентрати для крупного рогатого скота. Технические условия (Комбікорми-концентрати для великої рогатої худоби. Технічні умови):
5. Корма зеленые. Технические условия (Корми зелені. Технічні умови) : ГОСТ 27978-88.
6. ГОСТ 27978-88. Корма зеленые. Технические условия (Корми зелені. Технічні умови):
7. ГОСТ 13496.19-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания нитратов и нитритов: (чинний з 1 січня 1997 р.). – М.: Стандартинформ – 2011. – 34 с.
8. ГОСТ 26932-86. Сырьё и продукты пищевые. Методы определения свинца. – [Дата введения 01.12.1986]. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 12 с. (Межгосударственный стандарт).
9. ГОСТ 26933-86. Сырьё и продукты пищевые. Методы определения кадмия. – [Дата введения 01.12.1986]. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 12 с. (Межгосударственный стандарт).
10. ГОСТ 26930-86. Сырьё и продукты пищевые. Методы определения мышьяка. – [Дата введения 01.01.1987]. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 8 с. (Межгосударственный стандарт).

11. ГОСТ 26927-86. Сырьё и продукты пищевые. Методы определения ртути. – [Дата введения 01.12.1986]. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 14 с. (Межгосударственный стандарт).
12. ГОСТ 26931-86. Сырьё и продукты пищевые. Методы определения меди (сировина і продукти харчові. Метод визначення міді). – [Дата введения 01.12.1986]. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 13 с. (Межгосударственный стандарт).
13. ГОСТ 26932-86. Сырьё и продукты пищевые. Методы определения цинка. – [Дата введения 01.12.1986]. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 15 с. (Межгосударственный стандарт).
14. ГОСТ 30178-96. Сырьё и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсических элементов (Сировина і продукти харчові. Атомно-абсорбційний метод визначення токсичних елементів). [Дата введения 01.01.1998]. – М.: Стандартинформ. – 2010. – 10 с. (Межгосударственный стандарт).
15. ДСТУ ISO 14181:2003. Визначення хлорорганічних пестицидів. Метод газової хроматографії. - [Чинний від 01.01.2005]. – К.: Держспоживстандарт України. – 2005. – 18 с. (Національний стандарт України).
16. ГОСТ 13496.20-87 Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения остаточных количеств пестицидов: [Дата введения 01.01.1988]. – М.: Стандартинформ – 2010. – 8 с. – (Межгосударственный стандарт).
17. ДСТУ ISO 6651:2003. Корми для тварин. Визначення вмісту афлатоксину В₁.
18. ГОСТ 28001. Визначення вмісту зеараленону і Т-2 токсину.
19. Методические рекомендации по обнаружению, идентификации и определению содержания дезоксиниваленола (вомитоксина) в зерне и зернопродуктах, утверждённые Минздравом СССР 01.06.90 г. - № 5177-90.
20. ГОСТ 28396. Визначення вмісту патуліну.
21. Визначення вмісту стеригматоцистину.

22. Методика экспрессного радиометрического определения по гамма-излучению объемной и удельной активности радиоцезия в воде, почве, продуктах питания, продукции растениеводства и животноводства, утвержденные заместителем Главного государственного врача СССР 18.07.90 г.
23. Методика визначення стронцію.
24. Закон України “Про ветеринарну медицину”.
25. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. (Вода питна. Гігієнічні вимоги та контроль за якістю).
26. М'ясне скотарство. Утримання худоби на природних пасовищах. Основні параметри: СОУ 01.21-37-600:2006. – [Чинний від 01.07.2007 р.]. – К.: Мінагрополітики України, 2006. – 12 с. – (Стандарт Мінагрополітики України).
27. Council Regulation (EC) № 834/2007 of 27 June 2007, on organic production and labeling of organic products and repealing Regulation (EEC) № 2092/91. – 23 p.
28. Guidelines for the production, processing, labeling and marketing of organically produced foods, GL 32-1999. – 39 p.
29. JAS: Japanese organic system: закон Японии по стандартизации и правильной маркировке сельскохозяйственной и лесной продукции № 175 с соответствующими указаниями, касающимися органического производства. – 30 p.
30. [Docket Number: TMD-00-02-FR], RIN: 0581-AA40, National Organic Program. Agency: Agricultural Marketing Service, USDA. Action: Final Rule With request for comments. – 3 p.
31. Bio Suisse standards for the production, processing and marketing of bud produce from organic farming, Edition of January 2012. – 60 p.
32. www.ifoam.org
33. Постанова ЄС №838/2007.
34. Постанова ЄС №889/2008.
35. Рекомендації щодо ведення м'ясного скотарства у зоні

36. Тимчасові рекомендації по проведенню диспансеризації сільськогосподарських тварин в зоні радіоактивного забруднення.

37. Тимчасові рекомендації по проведенню профілактичних і протиепізоотичних заходів у зоні аварійного впливу Чорнобильської АЕС.

38. Council Directive 90/425/ EEC of 26 June 1990 concerning veterinary and zootechnical checks applicable in intra – Community trade in certain live animals and products with a view to the completion of the internal market.

39. Council Directive 98/58/ EC of 20 July 1998 concerning the protection of animals kept for farming purposes Official Journal. – L 221, 08/08/1998 P. 0023-0027.

40. Council Directive 91/629/ EEC of 19 November 1991 laying down minimum standards for the protection of calves.

41. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения остаточных количеств пестицидов: ГОСТ 13496.20 – 87 (чинний від 1 січня 1987 р.). – 12 с.

42. Комбикорма – концентраты для крупного рогатого скота. Технические условия (Комбикорми-концентрати для великої рогатої худоби. Технічні умови): ГОСТ 9268-90.

43. Зерно фуражное, продукты його переробки, комбикорми. Методи визначення токсичності. ДСТУ 3570 – 97 (ГОСТ 13496.7 – 97). На заміну ГОСТ 13496.7

92.

Список рекомендованої літератури

1. М'ясне скотарство. Утримання худоби на природних пасовищах. Основні параметри: СОУ 01.21-37-600:2006. – [Чинний від 01.07.2007 р.]. – К.: Мінагрополітики України, 2006. – 12 с. – (Стандарт Мінагрополітики України).
2. Council Directive 90/425/ EEC of 26 June 1990 concerning veterinary and zootechnical checks applicable in intra – Community trade in certain live animals and products with a view to the completion of the internal market.
3. Council Directive 98/58/ EC of 20 July 1998 concerning the protection of animals kept for farming purposes Official Journal. – L 221, 08/08/1998 P. 0023-0027.
4. Council Directive 91/629/ EEC of 19 November 1991 laying down minimum standards for the protection of calves.

РОЗДІЛ 4

ТРАНСПОРТУВАННЯ, ПЕРЕРОБЛЕННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ЯЛОВИЧИНИ

Бичків за купувати (приймати) слід лише тих, яких вирощували і відгодовували за вільно-вигульного утримання. Тих, яких утримували на прив'язі за купувати не потрібно. Під час транспортування у зв'язку зі зростаючим фізичним навантаженням у них збільшуються витрати енергії, що виділяється під час розпаду глікогену. Кількість його у печінці і м'ясі знижується у 2,4-3,0 рази. Отримане від них м'ясо має високий (>7,0) рН. Воно не придатне до зберігання, має мазку консистенцію, характеризується гіршими смаковими і ароматичними властивостями, гірше перетравлюється в кишково-шлунковому а людини. Голодне витримання бичків проводять безпосередньо на фермі, де тварин вирощували і відгодовували в постійній технологічній групі, а забій їх проводять відразу після прибуття на м'ясокомбінат або у перші години. Залежно від відстані транспортування диференціюють терміни відпочинку худоби перед забоєм. Якщо худоба знаходилася без корму від 16 до 20 годин, то доставлену на м'ясокомбінат із відстані до 50 км забивають «з коліс», до 100 км – направляють на забій після 1,5-2 годин відпочинку, до 150 км – через 3-4 години.

Під час вирощування і відгодівлі тварин формують у гурти худоби, які найбільш відповідають всьому поголів'ю, з урахуванням породи, віку, маси, типу і статі.

Утримання худоби, призначеної для продажу. З метою пом'якшення стресового стану і зменшення втрати живої маси не слід перегодовувати худобу. Із тваринами необхідно поводитися спокійно і акуратно під час їх відбору, перегону і транспортування. До початку завантаження худоба повинна мати доступ до сухого доброго сіна злакових. Протягом 12 год. перед відправкою не можна давати їй зелений корм, сіно із люцерни або конюшини,

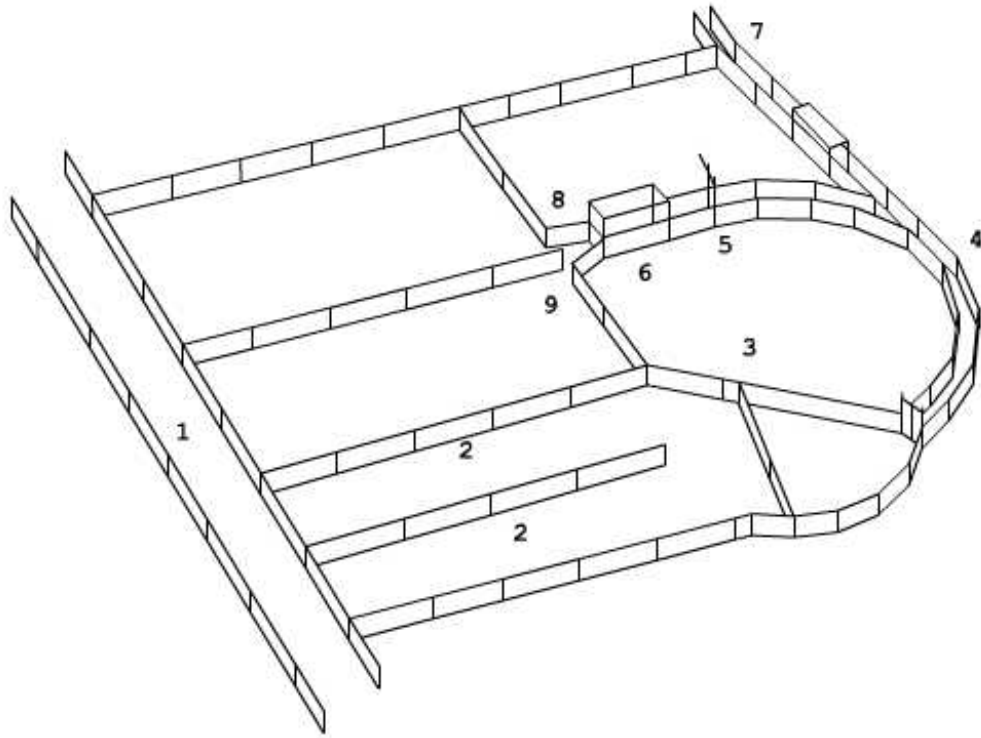
яке має послаблюючу дію. Останню годівлю тварин проводять від 12 до 14 годин до перевезення, напування не обмежувати. Протягом 2 до 3 год. до початку перевезення не можна напувати худобу. Якщо напувати тварин безпосередньо перед завантаженням, втрати живої маси збільшуються.

Худобу, яку відгодовували на жомі чи барді, від 5 до 7 днів до реалізації переводять на раціони з перевагою грубих кормів. У тварин, які споживали соковиті корми, втрата маси вища, ніж у тих, що отримували добре злакове сіно. Від 2 до 3 тижнів до транспортування слід зробити щеплення проти транспортної лихоманки. Перед відправленням на м'ясокомбінат худобу повинен оглянути ветеринарний спеціаліст. У разі необхідності – провести термометрію, перевірити наявність бирок, згрупувати за статтю, живою масою відповідно до технологічної групи.

Транспортування худоби. Транспортують її усіма видами спеціалізованого транспорту згідно з правилами перевезення вантажів, чинними на ці види транспорту, обладнаного відповідно до зооветеринарних вимог. Транспортний засіб повинен бути підготовлений (чищений, проdezінфікований) до перевезення худоби. Завантаження худоби виконують повільно та обережно в спокійній обстановці. Для перегання використовують лише хлопавки або широкий тканинний батіг. Завантаження транспортного засобу виконують через вантажно-вагову площадку, обладнану загоном, розколом, не надто крутою естакадою.

Виробничі приміщення з'єднують з вантажно-ваговою площадкою прогонами, які повинні бути достатньо вільними, а стінки – такої висоти, щоб тварини не могли через них перестрибнути. Худобу переганяють партіями, кількість тварин у яких достатня для завантаження однієї спецмашини.

Для перевезення худоби завантажують транспорт повністю за нормою 0,4 м² на 100 кг живої маси. Вільне розміщення, також як і скупченість, збільшують травматизм і стомлюваність тварин.



1 – проходи, 2 – сортувальні майданчики, 3 – накопичувач та ворота, 4 – робочий коридор, 5 – розколи, 6 – ваги, 7 – естакада (трап) для завантажування, 8 – сортувальні ворота, блокувальні ворота, 9-загони для розділеної худоби

Рис. 4.3. Система робочих загонів

Кількість тварин, яку перевозять в автомобілі, залежить від ширини і довжини кузова. На 30,5 см довжини кузова повинна припадати одна тварина масою 200-225 кг. Під час використання двохярусних автомобілів чи вагонів на верхньому ярусі повинно бути на 10 % менше худоби ніж на нижньому. Худобу доправляють на м'ясокомбінат без зупинок у дорозі і перевантажень і відповідно до затвердженого для кожного господарства графіку. Спека чи холод викликають значні втрати живої маси. Оптимальна температура під час транспортування від $-6,6^{\circ}\text{C}$ до $16,6^{\circ}\text{C}$. У спекотну пору року віддають перевагу перевезенням рано вранці. Слід уникати перевезення телят за несприятливих погодних умов. У дуже спекотну чи холодну погоду зростає втрата їх живої маси і можливий падіж. Телят захищають від жарких сонячних променів влітку і холоду взимку. В залізничному вагоні чи автомобілі не повинно бути протягів.

Разом з тим, необхідно забезпечити вентиляцію, щоб виключити небажане підвищення температури під час транспортування.

Для скорочення втрат під час перевезення рекомендується, щоб у місцях збору тварин не були сторонні предмети, які можуть їх травмувати. Не можна перевозити телят, у яких не видалені роги. Необхідно видалити цвяхи, які стирчать і поламані дошки із годівниць і загорожі. В автомобілях і вагонах повинна бути підстилка. Декілька сантиметрів піску достатньо для того, щоб підлога не була мокрою і слизькою, щоб тварини мали тверду опору, не падали і не травмували одна одну. У холодну погоду поверх піску потрібно настели солому. Якщо вагони чи автомобіль не завантаженні повністю, використовують перегородки. Тварини повинні знаходитись ближче одна до одної. Керувати автомобілем потрібно обережно, уникаючи раптових зупинок і уповільнення ходу за крутих поворотів. Необхідно періодично оглядати тварин, ставити на ноги впавших, щоб їх не топтали інші. Не можна перевантажувати худобою автомобіль чи вагон.

Гарантії виробника. Підприємство-виробник гарантує споживачам відповідність вирощених телят і відгодованого молодняка вимога цих правил за умови додержання вимог транспортування та зберігання. Передзабійне витримування худоби виробник проводить в умовах ферми. Припинити подачу корму необхідно за 12-14 годин до завантаження, за вільного доступу до води. Для збереження продукції і профілактики стресових ситуацій під час транспортування і передзабійного витримування тварин, виробник за 5 діб до завантаження худоби вводить в її раціон 20% (за поживністю) меляси, що не тільки зменшить втрати живої і забійної маси, але і збереже резерв глікогену в печінці і м'ясі на відповідному рівні. Виробник зобов'язаний вирощувати і відгодовувати бичків за безприв'язного вільно-групового утримання на глибокій підстилці.

Вимоги до тварин, яких доставляють на м'ясопереробні підприємства [1]. Основне завдання транспортування тварин на м'ясопереробні підприємства, забезпечувати їх доставку в найкоротший термін, щоб унеможливити втрати у

живої маси та виникнення захворювань у дорозі. На м'ясопереробні підприємства України для забою направляють велику рогату худобу та телят, віком не менше 14 днів. Під час транспортування тварин необхідно дотримуватися ветеринарно-санітарних вимог, незалежно від виду транспортування, тому що їх порушення призводить до виникнення травматизму, зменшення забійного виходу м'яса і м'ясопродуктів та зниження їх якості.

До забою на м'ясо допускають тільки здорових тварин з місцевості (населених пунктів, баз, господарств), благополучної щодо заразних хвороб. Вивезення тварин з неблагополучних щодо заразних хвороб населених пунктів допускається лише у випадках, якщо місцевість неблагополучна щодо цих захворювань.

Безпосередньо перед відправленням тварин на забій лікар ветеринарної медицини, який обслуговує суб'єкт господарювання, оглядає усіх тварин і вибірково проводить термометрію. На здорових тварин лікарі державної служби ветеринарної медицини видають ветеринарне свідоцтво за формою № 1 (у межах району – ветеринарна довідка). Крім ветеринарного свідоцтва, на кожну партію тварин складають товарно-транспортну накладну. На племінних тварин, але вибракуваних за віком або з інших причин, повинні бути акти щодо їх вибракування. Тільних корів без актів вибракування відправляти на забійні і м'ясопереробні підприємства не дозволяють. Велика рогата худоба повинна бути забіркована. Для тварин з промислових тваринницьких комплексів вказують, крім того, номер секції відгодівлі.

Не підлягають відправленню на забійні підприємства такі тварини, які мають клінічні ознаки захворювання на бруцельоз і туберкульоз; з невизначеним діагнозом хвороби; хворі незаразними хворобами, з підвищеною температурою тіла; щеплені інактивованою вакциною проти ящуру впродовж 21 доби з неблагополучної щодо ящуру місцевості; щеплені вакцинами проти сибірки впродовж 14 днів; яким вводили з лікувальною метою сироватку проти сибірки впродовж перших 14 днів; яким застосовували антибіотики з

лікувальною і профілактичною метою впродовж перших трьох днів із моменту їхньої останньої дачі або впродовж терміну, вказаного в інструкції з використання антибіотиків.

Тварин, яких обробляли пестицидами, направляють на забій після проведення витримування у господарстві, відповідно до терміну, вказаному в «Списку хімічних реактивів, пропонуваніх для обробки сільськогосподарських тварин проти комах та кліщів» [2]. Тварини, що позитивно реагують при дослідженні на туберкульоз і бруцельоз, а також тварин, хворих іншими заразними хворобами, за яких «Правилами передзабійного ветеринарного огляду і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясних продуктів» (2002) [3] дозволяють забій на м'ясо, відправляють на забій окремими партіями у встановлені терміни для негайного забою, із дотриманням вимог, передбачених чинними інструкціями щодо заходів боротьби з відповідними хворобами і правил перевезень тварин залізничним, автомобільним та іншими видами транспорту. Відправлення таких тварин гоном не дозволяють. Залежно від відстані до м'ясопереробних підприємств, сезону року, специфічності даної місцевості та інших чинників, тварин можна доставляти на забійні м'ясопереробні підприємства автотранспортом, залізницею, водним транспортом і гоном.

Перевезення тварин автотранспортом. Перевозять автотранспортом тварин на відстані до 300 км. основна перевага транспортування тварин автотранспортом полягає в тому, що у 2-3 рази зменшується час перевезення тварин на м'ясопереробне підприємство порівняно з транспортуванням залізницею, значно знижується собівартість перевезення 1 ц живої маси худоби. Крім того, тварин можна доставляти на м'ясокомбінати невеликими партіями, що сприяє значній економії кормів, тому що відпадає потреба у годівлі тварин під час транспортування. Перевозять тварин на спеціальних автомашинах – скотовозах або звичайних автомобілях із нарощеними бортами. Висота бортів повинна бути не менше, ніж 100-110 см. У разі перевезення тварин у несприятливих кліматичних умовах (спека, осіння і зимова негода) кузов

машини закривають брезентом чи іншим матеріалом. Кузов машини повинен бути чистим, підлога цілою, без щілин і покрита шаром підстилки (тирса, солома тощо).

Використання спеціалізованого автотранспорту дає можливість відправляти тварин на м'ясопереробні підприємства великими партіями. Централізований вивіз тварин значно скорочує час перебування тварин у дорозі та передзабійне голодне витримування на м'ясопереробному підприємстві, а також сприяє поліпшенню виробничих потужностей, зниженню стресових впливів на тварин. Графік приймання тварин на м'ясопереробному підприємстві має бути погодинним. Це дає можливість скоротити час утримання тварин на передзабійних базах до мінімального, що позитивно впливає на забійний вихід м'яса, а також на якість шкур. Хворих тварин перевозять транспортом суб'єкту господарювання. Під час транспортування тварин, яких вирощували у промислових комплексах, необхідно враховувати їх особливу чутливість до умов транспортування. Такі тварини обмежені у русі, тому в них нерідко спостерігають гіподинамію, ознаки якої – зміна структури кісток, суглобів, м'язів та судин. Для цих тварин відстань від спеціалізованих відгодівельних комплексів до м'ясокомбінату не повинна перевищувати 100 км.

Транспортування приводить до підвищення збудливості тварин, виникнення стресового стану, зменшення живої маси і травмування. Особливо негативно впливає на тварин тривале незручне положення тіла, тісне і неправильне розташування тварин у кузові транспортного засобу, переохолодження або перегрівання. Транспортування тварин на м'ясопереробне підприємство задовільне, коли на відстані 50-100 км зменшення живої маси у великої рогатої худоби не перевищує 2,4 %. Під час транспортування автотранспортом у великої рогатої худоби часто спостерігають пошкодження у ділянці грудної клітки і задньої частини тіла. У випадку захворювання або падежу тварин у дорозі провідник зобов'язаний повідомити в найближчу державну ветеринарну установу і в подальшому виконувати усі вказівки лікаря ветеринарної медицини цієї установи.

Перевезення тварин залізницею. Залізницею забійних тварин можна перевозити на відстань, яка не перевищує 300-800 км. Перевозити тварин необхідно у спеціально обладнаних вагонах, що забезпечує доставлення худоби без втрат живої маси та зниження якості м'яса і шкур.

Швидкість транспортування тварин залізницею не перевищує 150–200 км на добу, а на центральних магістралях – 300-500 км. Під час транспортування у вагонах змінюються умови утримання тварин, що негативно позначається на їх стані і призводить до значної втрати живої маси. Тому тварин, призначених для транспортування залізницею, попередньо готують. З цією метою їх за 8-10 днів до відправлення переводять на режим годівлі й утримання, який запланований у дорозі. До транспортування допускають тільки здорових тварин з господарств, благополучних щодо заразних хвороб. Хворих, виснажених і слабких тварин до транспортування не допускають. Забороняється перевозити тварин у другій половині вагітності. Відбірних для транспортування тварин розподіляють на групи з урахуванням статі і віку, вгодованості та живої маси. Агресивних тварин, корів в охоті та молодих бугаїв відділяють окремо. Кожна партія худоби повинна мати ветеринарне свідоцтво.

Перевозять тварин в спеціалізованих вагонах. За відсутності таких, транспортування здійснюють у звичайних вагонах, додатково обладнаних для перевезення тварин. Вагони повинні бути очищені і промиті, а за необхідності – продезінфіковані. Залізниця зобов'язана надати для обладнання вагонів дверні штахети, фуражні дошки, кільця для прив'язування великої рогатої худоби, ліхтарі і драбини. Інше необхідне обладнання встановлює відправник. Нині для перевезення тварин частіше використовують спеціалізовані вагони, обладнані вентиляцією, годівницями, баками для води та ін. Перевезення худоби в спеціалізованих вагонах має такі переваги: збереження маси твари, зменшення кількості обслуговуючого персоналу, економне використання площі, раціональний розподіл кормів. Спеціалізовані вагони побудовані за типом пасажирських: у торцевих стінах розташовані двері і перехідні майданчики, щоб провідник міг під час руху потяга переходити з одного вагона в інший.

Дах вагона подвійний, що запобігає переохолодженню тварин в зимку і перегрівання влітку. Вагони обладнані спеціальними годівницями, які, залежно від віку тварин, можуть відкидатися від стіни на різну відстань. У стіні вагона з боку годівниць закріплені кільця для прив'язування тварин. Уздовж стіни вагона закріплено шість баків для води, які з'єднані між собою. Для напування тварин під час транспортування, під годівницями встановлені корита, які наповнюються водою з баків. Уздовж подовжніх стін вагону встановлено шість вентиляційних люків, а в стелі – чотири вентилятори, які здійснюють обмін повітря у вагоні під час руху. З протилежного боку від годівниць у вагоні розміщено шість фуражних полиць для зберігання корму. У торцевих стінах вагону є по одному світлому люку.

У разі транспортування у товарних вагонах тварин краще ставити уздовж вагону в два ряди, головами до середини, й обов'язково прив'язувати. За такого подовжнього розміщення тварини попереджають травматичні ушкодження, пов'язані з різкими поштовхами потяга, хоча кількість тварин скорочується на 20% порівняно з поперечним розташуванням. Молодняк великої рогатої худоби, телят розташовують у вагоні без прив'язування. Тварин у вагоні розташовують залежно від віду, маси і віку. В одному вагоні можна помістити 16-24 голови дорослої великої рогатої худоби, 24-28 голів молодняка, 36-50 телят. У літню пору тварин у вагони вантажать на 10-15 % менше, щоб уникнути перегрівання. Тварини повинні стояти настільки близько, щоб вони могли підтримувати одна одну під час поштовхів, але, водночас, настільки вільно, щоб одна тварина могла лежати. Тоді вони почерзі можуть відпочивати лежачи.

Під час перевезення тварин залізницею їх обслуговує бригада провідників, із розрахунку: один провідник на два вагони, завантажених великою рогатою худобою. З числа провідників призначається старший, який є штатним працівником тваринницького господарства. Вся документація на худобу, що перевозять, знаходиться в старшого провідника. Старший провідник отримує від завідувача бази ветеринарне свідоцтво з дублікатом, товарно-транспортну

накладну і дорожній журнал, у якому зазначено, на яких станціях є фуражні бази і пункти водопою, а також станції видалення і утилізації загиблих тварин. Перед завантаженням тварин у вагони необхідно перевіряти санітарний стан вагонів, справність дверних штахетів, годівниць та ін. Завантаження тварин у вагони необхідно проводити по трапах. У нічний час завантаження тварин можна проводити тільки за достатнього освітлення. У разі транспортування понад 6 годин суб'єкт господарювання забезпечує тварин достатньою кількістю корму (відповідно до чинних норм транспортування) в кількості, необхідній на весь час перебування у дорозі. У середньому велика рогата худоба повинна отримувати на центнер живої маси на добу 4 кг сіна.

Крім кормів, на кожну транспортовану тварину беруть підстилку – 1,5 кг на добу (солома або підстилковий торф). Для підстилки в літню пору можна використовувати пісок, який у спеку зволожують водою. Концентрати необхідно зберігати в мішках, а сіно або солону в пресованому вигляді у тюках. Годують худобу в дорозі два рази на добу, напувають тварин на спеціально відведених для цієї мети станціях, взимку 2 рази, а влітку 3 рази на добу. Напувати тварин бажано перед годівлею. Хворих тварин напувають тільки з окремого цебра. Своєчасне напування тварин має велике значення для збереження живої маси і вгодованості тварин. Провідник, що супроводжує худобу, повинен стежити за чистотою у вагоні, прибирати гній декілька разів на добу, згрібаючи його в спеціально відведене місце. Очищають вагон від гною тільки на станціях, де напувають тварин. Викидати гній на малих станціях, роз'їздах, а також із вагонів під час руху потягу категорично забороняється. Після очищення вагону необхідно помити підлогу і почистити тварин. Під час транспортування слід вчасно провітрювати вагони, для чого відчиняють люки або двері, повернені до сонця. Провітрювання вагонів проводять як у літню, так і в зимову пору року.

Хвороби під час транспортування та заходи за умови їх виникнення. За умов транспортування автотранспортом найчастіше спостерігаються такі

захворювання: травматичні пошкодження, теплові і сонячні удари, захворювання органів дихання і шлунково-кишкового тракту та ін.

Травматичні пошкодження. Травматичні пошкодження виникають у всіх видів тварин під час транспортування непідготовленим транспортом, у разі перевезення тварин без належного розташування в транспортному засобі (без врахування віку, статі, вгодованості та виду тварин).

Теплові удари. Причиною теплового удару є недотримання норм навантаження тварин у літню пору року та використання необладнаного транспорту. У хворих спостерігається гіперемія слизових оболонок, слабкість, часте дихання, прискорений пульс. Тварина падає і не встає. З метою покращення стану тварин необхідно зупинити транспорт, поставити його у тінь, провітрити кузов машини і через 2-3 години, коли ураження тварин усунено, можна продовжувати рух.

Сонячні удари. Сонячні удари виникають у разі транспортування тварин у необладнаному транспорті і відсутності даху на кузові. В уражених тварин виникають такі клінічні ознаки, як і при тепловому ударі. Щоб усунути небезпеку, достатньо машину з тваринами поставити у тінь і провітрити кузов.

Захворювання органів дихання. Захворювання органів дихання виникає в усіх тварин, але найчастіше у молодих, під час транспортування їх на неналежно обладнаному транспорті, що призводить до виникнення протягів.

Отруєння тварин. Отруєння тварин виникає, коли їх перевозять на транспортних засобах, які використовували для перевезення мінеральних добрив, вантажів, які містять отруйні речовини. З метою профілактики отруєння транспортні засоби перед навантаженням тваринами необхідно підготувати. Для цього проводять ретельну механічну очистку транспорту, миють кузов, а за необхідності, проводять його санітарне оброблення.

Вагонна хвороба великої рогатої худоби. Вона проявляється прискореним диханням і пульсом, гіперемією слизових оболонок, хиткістю під час руху. У тяжких випадках трапляються сильні потуги, слабкість (ознаки подібні до

післяродового парезу) при нормальній температурі тіла. Після вивантаження тварин з вагона ознаки захворювання протягом 2-3 годин зникають.

Заминка. Захворювання трапляється в телят під час транспортування. Виникає захворювання у разі порушення умов транспортування. Сильні поштовхи, ривки, різке гальмування призводить до того, що велика худоба підминає слабку кінцівку. Для профілактики захворювання необхідно у вагонах встановлювати перегородки.

Транспортна лихоманка. Хворіють усі види тварин під час транспортування у холодну пору року. Збудник – фільтруючий вірус. Захворювання проявляється гіперемією слизових оболонок носа і кон'юнктиви, кашлем, слинотечею і підвищеною температурою тіла. Тварини хворіють протягом 7-10 діб.

Заходи після виявлення інфекційних захворювань під час транспортування. Під час підготовки тварин до транспортування на м'ясопереробне підприємство, під час їх транспортування та вивантаження на м'ясопереробному підприємстві лікар ветеринарної медицини може виявити захворювання тварин інфекційними хворобами такими як сибірка, емфізематозний карбункул, ящур, бруцельоз, туберкульоз, лептоспіроз, сказ, некробактеріоз (фузобактеріоз), чума великої рогатої худоби. У разі виявлення таких захворювань необхідно вживати заходів відповідно до інструкцій з боротьби із відповідними хворобами.

Сибірка. Якщо під час навантаження виявляють підозрілих або хворих на сибірку тварин, усю партію до навантаження не допускають, проводять більш ретельний ветеринарний огляд тварин з поголовною термометрією. Хворих та підозрілих на захворювання тварин відділяють від основного гурту, ізолюють та піддають лікувально-профілактичним заходом, відповідно до інструкції з боротьби з цим захворюванням. Підозрілих у захворюванні тваринам проводять повну імунізацію протисибірковою сироваткою і карантинують. У разі виявлення сибірки під час транспортування весь гурт тварин затримують в ізолятор і лікують. Інших пасивно імунізують і ставлять у карантин. На

м'ясопереробному підприємстві у разі виявлення сибірки проводять огляд усіх тварин з поголовною термометрією. Хворих та тварин з підвищеною температурою відправляють до ізолятора і лікують. Усіх інших тварин цього гурту направляють у карантинне відділення, піддають пасивній імунізації і спостерігають за тваринами впродовж 3-х діб. Тварин, у яких підвищилась температура, переводять в ізолятор і лікують. За нормальної температури тіла після трьохдобового спостереження направляють до забою в санітарну бойню. Трупи тварин, гній, підстилку, малоцінний інвентар знищують (спалюють).

Ящур. Тварин, хворих ящуром доставляти для забою на м'ясопереробні підприємства заборонено. У разі виявлення захворювання тварин під час транспортування автотранспортом, їх під наглядом спеціаліста ветеринарної медицини направляють на найближче м'ясопереробне підприємство для негайного забою на санітарній бойні. Під час транспортування залізницею тварин перевантажують на автотранспорт і проводять ветеринарно-санітарні заходи, як і при інших інфекційних захворювань. Фураж, гній, підстилку знищують (спалюють).

Лептоспіроз. Підозрілих та хворих лептоспірозом тварин забороняється перевозити на м'ясопереробні підприємства для забою. У разі виявлення хворих тварин під час транспортування, дозволяється подальше транспортування, але при цьому сповіщають транспортні ветеринарно-санітарні дільниці на шляху транспортування. Підозрілих і хворих тварин відправляють для забою на бойню або забій проводять у забійному цеху в кінці зміни, після забою здорових тварин.

Чума великої рогатої худоби. Якщо виявили або є загроза захворювання чумою великої рогатої худоби, лікар ветеринарної медицини транспортної ветеринарно-санітарної клініки терміново сповіщає головного лікаря ветеринарної медицини району, забороняє доступ до хворих тварин стороннім особам і тваринам та вживає заходи, відповідно до інструкції з боротьби з цими хворими.

Вплив умов транспортування на якість м'яса. Від умов транспортування тварин для забою залежить якість м'яса. Дбайливий і ретельний догляд за тваринами під час транспортування впливає на вміст молочної кислоти у тканинах і швидкість післязабійного залякання і, як наслідок цього, на якість м'яса і термін його зберігання. Будь-який з видів транспортування може впливати на забійних тварин і бути одним із неприємних чинників впливу на якість м'яса.

Навіть за умови ретельного дотримання умов транспортування, у результаті перевтоми тварин м'ясо у більшості випадків обсіменяється мікрофлорою. Таке м'ясо має менший, ніж звичайно, термін зберігання, швидше псується, а тому може служити джерелом харчових токсикоінфекцій і токсикозів. Перевтома тварин під час транспортування на м'ясопереробні підприємства призводить до проникнення мікроорганізмів з кишківника в м'язову тканину. Тому отримане від перевтомлених тварин м'ясо обсіменяється в товщі м'язів мікрофлорою.

У разі порушення умов транспортування дуже часто спостерігаються травматичні uszkodження. Тому під час післязабійного перероблення туш, отриманих від таких тварин, проводять зачищення травмованих тканин, більше обсіменяється гнильною мікрофлорою і швидше псується. Причиною виникнення травматичних ушкоджень є, насамперед, порушення правил транспортування тварин. Під час навантаження тварин доводиться підганяти, а іноді і бити, що спричиняє виникнення травматичних ушкоджень. Трапляються випадки порушення норм навантаження тварин на автомашини, що призводить до травматичних ушкоджень. Часто тварин привозять на необладнаних машинах. У разі порушення умов транспортування найчастіше травмуються тазова ділянка, грудна клітка, черевна стінка, попереk, спина і шия.

Передзабійне утримання тварин. Від передзабійного стану худоби залежить якість отриманого м'яса. Тварини, що надходять на забій, повинні бути здорові, не виснажені і не ослаблені, а також не перевтомлені від транспортування. Виснаження, перевтома або ослаблення тварин призводять до

прижиттєвого обмінення тканин мікроорганізмами, які проникають з кишечника. У зв'язку з цим, слід усім тваринам після тривалого транспортування або перегону надати відпочинок, створивши нормальні умови годівлі і водопою. Доставлену на м'ясокомбінат худобу вивантажують на обладані естакадою майданчики. Протягом 2 годин із моменту прибуття вона повинна бути прийнята (проведений ветеринарний огляд, зважена, визначена вгодованість) і розміщена по партіях в окремі загони, обладнані водопоєм. Змішувати різні партії тварин або вводити окремих тварин у сформовану раніше групу категорично забороняється. Агресивних та неспокійних тварин утримують прив'язаними або у окремих загонах. Не підлягають забою на м'ясо тварини: що перебувають в стані агонії, незалежно від причини, яка спричинила цей стан. Тварин, прийнятих на м'ясопереробні підприємства, сортують і розташовують в окремі загони гуртами. Дорослу велику рогату худобу розташовують окремо від молодняку, бугаїв прив'язують. Тварин, що мають ознаки втоми, ставлять на відпочинок тривалістю 24-48 год. Їх напувають та годують відповідно до фізіологічних норм, а надалі проводять передзабійну голодну витримку і направляють на забій.

Годують тварин 2 рази на добу. Перед забоем тварин необхідно витримати голодними: велику рогату худобу – не менше 24 годин, телят направляють на забій через 6 годин після їх надходження, не обмежуючи водопій. Воду дають у достатній кількості, щоб уникнути зневоднення тканин організму. Якщо обмежити постачання обмежити постачання води тварині, то тканини можуть втратити до 5-6 % води, що погіршує якість м'яса й ускладнює знімання шкури. За 2-3 години до подавання тварин на забій напування припиняють. Передзабійне голодне витримання великої рогатої худоби з господарств, благополучних щодо інфекційних хвороб, які розташовані на відстані не більше, ніж 100 км, проводять безпосередньо у господарстві. Для цього тварин витримують у загонах або стійлах (там, де їх утримували) без корму не менше 15 годин, водопій не обмежують. Такі тварини можуть бути направлені на забій не пізніше 5 годин після надходження на забійне підприємство. Проведення

передзабійного голодного витримування великої рогатої худоби безпосередньо у господарстві сприяє зниженню травматизму у 2 рази, зменшенню забійного виходу м'яса на 1,1-1,6 %, підвищенню його якості та сортності.

Передзабійне витримування тварин також обумовлюється необхідністю виключити витрати корму. Встановлено, що корм який надішов у передшлунки великої рогатої худоби засвоюється організмом лише 48 годин. Тому припинення годівлі з необмеженим водопоєм очищує шлунково-кишковий тракт від вмісту, що має санітарно-гігієнічне і технологічне значення (полегшує нутрування). Напування вволю сприяє більш повному знекровленню туш, впливає на їх стійкість при зберіганні та полегшує знімання шкури. До забою на м'ясо допускають лише здорових тварин.

Маркують тварин кожної партії, на кожну партію оформляють етикетку, на ній зазначають таку інформацію: назву та адресу підприємства-виробника; назву продукції; клас продукції згідно з цими правилами, живу масу тварин у кілограмах; період вирощування або відгодівлі (початок і кінець); дату здавання (число, місяць, рік); призначення продукції, посаду, прізвище, ім'я та по батькові відповідальної особи, та іншу додаткову інформацію відповідно до умов договору (контракту).

Тварини, що підлягають забою. До забою придатні лише здорові, чисті і відповідним чином ідентифіковані тварини. Після прибуття на забійне підприємство всі тварини повинні бути оглянуті. Якщо будь-які особливості поведінки чи клінічного стану окремої тварини або партії тварин вказують на те, що їх необхідно ізолювати, слід застосувати поголовний клінічний огляд і термометрію та повідомити офіційного лікаря ветеринарної медицини, який здійснює державний ветеринарно-санітарний контроль на даному підприємстві.

Перед забоєм тварин проводять передзабійний ветеринарний огляд. Враховують всю інформацію про худобу, призначену для забою (інформація у ветеринарному свідоцтві – Ф1, товарно-транспортний накладній тощо).

Вимоги до тварин для забою. Забою не підлягають тварини до 14-денного віку. До забою на м'ясо допускають здорових тварин. Забій хворих

тварин або підозрюваних у захворюванні інфекційними хворобами, а також таких, які можуть загинути (важкі травми, переломи, опіки та інші пошкодження) дозволяється у випадках, передбачених відповідними інструкціями і вищезазначеними правилами (коли м'ясо може бути допущене для харчування людей). Забій хворих та підозрілих щодо захворювань тварин, а також тих, що перебувають під загрозою загибелі (травми, опіки, радіоактивне опромінення, переломи тощо) проводять з дозволу державної служби ветеринарної медицини району (міста) лише у випадках, передбачених «Правилами передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів» [3].

Підлягають забою тварини, хворі на такі заразні хвороби: заразну (контагіозну) плевропневмонію великої рогатої худоби, лейкоз великої рогатої худоби, бруцельоз (клінічно хворі та з позитивною реакцією при серологічному або алергічному дослідженнях), туберкульоз (клінічно хворі та ті, що виявляють реакцію на туберкулін), зляжкісну катаральну лихоманку великої рогатої худоби. М'ясо та інші продукти, отримані від забою цих тварин, використовують в передбаченому Правилами порядку, а також згідно з чинними правилами та інструкціями з боротьби із вищезазначеними хворобами.

Забороняється забій тварин на м'ясо і вони підлягають знищенню: при ящури (у перших випадках захворювання в благополучній місцевості), чумі великої рогатої худоби, лихоманці долини Рифт, інфекційній катаральній лихоманці (блутанг), хворих і підозрілих у захворюванні на сибірку, гідроперикардиті, сказі, губчастоподібній енцефалопатії, емфізематозному карбункулі, зляжкісному набряку, бродзоті, ботулізмі, правцю, тварин, які перебувають у стані агонії.

Забороняється відправляти на забійні підприємства таких тварин: підданих лікуванню сироваткою проти сибірки до закінчення 14 діб, а також щеплених вакцинами до закінчення термінів, зазначених у інструкціях щодо їх застосування; у разі вимушеного забою, з дозволу лікаря ветеринарної

медицини тварин, забивають за умови нормальної температури тіла та відсутності реакції на щеплення; до 14-денного віку; із невстановленим діагнозом хвороби, які мають підвищену або знижену температуру тіла; яким застосовували антибіотики, антигельмінтики та інші препарати з лікувальною і профілактичною метою, до закінчення терміну, зазначеного в інструкціях щодо їх застосування; оброблених пестицидами, до закінчення термінів, зазначених в інструкціях щодо їх застосування; яким з лікувальною метою вводили гормональні та інші стимулюючі препарати, антибіотики, препарати, які пригнічують функцію залоз внутрішньої секції, зокрема, мають тиреостатичну, естрогенну, андрогенну або гестагенну дію, до закінчення термінів повного виведення з організму, зазначених в інструкціях щодо їх застосування.

Визначення віку тварин. Під час здавання-приймання тварин на м'ясокомбінатах чи інших переробних підприємствах забійних тварин поділяють на вікові групи. Вік тварин визначають за: документами зоотехнічного обліку; станом зубів, тобто часом появи молочних і постійних різців та ступенем їх стирання.

У дорослої великої рогатої худоби на нижній щелепі розташовано 8 різців: 1-а пара – зачепи; 2-а – середні внутрішні, 3-я – середні зовнішні; 4-а – крайки. Крім того, на кожному боці щелепи є по 6 кутніх зубів.

За формою молочні різці розрізняються мало, проте вони значно менші, ніж постійні. Залежно від породи в телят при народженні наявні 6–8 молочних різців, які через 12–14 днів всі прорізаються і розташовуються прямо, з'являються по 3 молочні кутні зуба. У 6 тижнів помітні сліди стирання на молочних зачехах, через 8 тижнів – на внутрішніх середніх, 10 тижнів – на зовнішніх середніх, 3 місяці – крайках. У 6-місячних телят прорізається четвертий кутній зуб, 16-місячних – п'ятий кутній зуб, 18-місячних – випадають молочні зачепи і прорізаються постійні. У 2 роки в них виростають постійні зачепи і прорізається шостий кутній зуб, 2 роки 6 міс. – випадають внутрішні середні різці, 3 роки – виростають внутрішні середні різці,

випадають зовнішні різці і три перші кутні молочні, 3 роки 6 міс. – розвиваються постійні зовнішні різці.

Усі тварини, що надходять на забій із господарств, повинні бути ідентифіковані і зареєстровані в установленому порядку за допомогою двох бирок єдиного зразка (за 909-03), які прикріплені на кожне вухо тварин впродовж 7 днів після народження і їх не знімали впродовж всього її життя.

Утримання тварин перед забоєм. Ступінь чистоти тварин значно впливає на рівень мікробіологічного забруднення туш та субпродуктів під час забою і первинного перероблення. Тільки достатньо чисті тварини здатні знизити ризик перехресного мікробіологічного забруднення.

Суб'єкт господарювання забійного підприємства повинен створити належні умови утримання тварин в загонах, включаючи максимально можливу мінімізацію забруднення землею і перехресного зараження тварин збудниками захворювань, що передаються через харчові продукти тваринного походження; утримання повинно сприяти захисту фізіологічного стану тварин з тим, щоб полегшити ефективне обстеження перед забоєм і, зокрема, вони достатню кількість часу повинні знаходитись в стані спокою в загоні, де є вдосталь вільного місця, і бути захищеними від непогоди; розподіл тварин за статтю, віком, а також відокремлення тих, до яких слід застосувати особливі методи перероблення та ізоляції “підозрілих” тварин, які можуть інфікувати інших певними мікроорганізмами, що передаються з їжею; гарантії того, що тільки достатньо чисті тварини будуть направлені на забій; гарантії того, що кишечник тварин буде відповідним чином очищений перед забоєм; надання актуальної інформації про окремих тварин чи партії тварин для полегшення обстеження.

Телят і молодняк приймають партіями відповідно до вимог цих правил. Партією вважають будь-яку кількість тварин одного класу, яка оформлена одним документом (паспортом) про якість із зазначенням результатів оцінювання худоби за показниками прийнятої маси і типу будови тіла. Для встановлення реальної вартості худоби визначають точно забійну масу, площу „м'язового вічка”, та товщину підшкірного жирового поливу. Визначають

відношення м'яса і кісток, ступінь зрілості і мармуровості м'яса, відбирають проби м'яса та оцінюють його якість.

Перероблення продукції м'ясного скотарства. Туші тварин м'ясних порід мають значні якісні переваги порівняно з тушами ровесників комбінованих і молочних порід. Для їх використання слід на всіх м'ясопереробних підприємствах впроваджувати раціональну технологію їх розроблення відповідно до якості м'яса. Від вибору схеми розрубання туш і принципу сортування м'яса значною мірою залежить ефективність його використання і розмір виручки від реалізації.

Туші м'ясної худоби розробляють на великошматкові натуральні напівфабрикати. Залежно від якості їх розподіляють за сортами, пакують, охолоджують і відправляють у торговельну мережу або для громадського харчування. М'ясо менш цінних сортів після жилювання використовують у виробництві ковбас. Транспортувати туші в торговельну мережу слід в обладнаному та сертифікованому рефрижераторі, який дає змогу підтримувати температуру товару між 2 та 4°C. Просліджованість туш: номер забою має бути присвоєний кожній туші та прив'язаний до номеру вушної кліпси живої тварини; ветеринарні печатки та дата забою мають бути проставлені у 4 різних частинах туші (стегно, лопатка, спинна та грудна частина); всі документи, які дозволяють перевіряти просліджованість туш, мають бути представлені під час поставки до магазину.

Маркування повинно відповідати вимогам чинного законодавства та CODEX STAN 1 [4], екологічне маркування повинно відповідати вимогам ДСТУ ISO 14020 [5] та ДСТУ ISO 14021 [6]. У назві продукту необхідно обов'язково подавати інформацію щодо характерних властивостей та спеціального оброблення продукту («натуральний», «охолоджений», «заморожений»), долучають до загальної назви продукту або розташовують у безпосередній близькості від власної назви продукту.

Інформація щодо таких властивостей продукту, як «Вирощений з використанням лише якісних кормів», дозволена лише за наявності у

виробника документального підтвердження цієї інформації відповідними центральними органами виконавчої влади згідно з установленим порядком.

Клеймування м'яса. М'ясо /туші, напівтуші, четвертини, одержане від забою тварин підлягає обов'язковому клеймуванню клеймами і штампами відповідно до вимог існуючої інструкції, яка засвідчує його придатність до споживання або переробки та зазначає категорію вгодованості. Для клеймування м'яса використовують фарбу фіолетового кольору або харчовий барвник, які виготовлені за відповідною рецептурою та дозволяються до використання Міністерством охорони здоров'я України для клеймування харчових продуктів.

Для клеймування туш використовують літерні штампи заввишки 20 мм, які означають: М - м'ясо молодняка великої рогатої худоби; Б - м'ясо некастрованих бугаїв віком понад 3 роки; Д - м'ясо, призначене для виробництва продуктів дитячого харчування; К - м'ясо-козлятина; Т - м'ясо-телятина; ПП - м'ясо тварин з дефектами технологічної обробки; В - туші, одержані від забою тварин вищої вгодованості; С - туші, одержані від забою тварин середньої вгодованості; Н - туші, одержані від забою тварин нижчесередньої вгодованості. Для клеймування яловичини і телятини /м'ясна/, одержаних від забою худоби м'ясних порід, типів, їх помісей і гібридів використовують такі штампи: МД - м'ясо молодняка добірного класу; М1 - м'ясо молодняка першого класу; М2 - м'ясо молодняка другого класу.

Клеймування яловичини і телятини. Залежно від категорії яловичини туші клеймують так: перша категорія - круглим клеймом (рис. 4.4а); друга категорія - квадратним клеймом (рис. 4.4б); худа - трикутним клеймом (рис. 4.4в).

На напівтуші яловичини першої та другої категорій наносять два клейма - на лопатковій і стегновій частинах. На напівтуші яловичини першої та другої категорій наносять два клейма - на лопатковій і стегновій частинах. Напівтуші телятини першої та другої категорій клеймують в області лопатки, а туші - на лопаткових частинах з обох боків. На напівтуші худой яловичини та туші

/напівтуші/ худой телятини клеймо наносять в області лопатки, а на четвертинах - по одному клейму на лопатковій і стегновій частинах.



Рис 4.4. Зразки клейм для клеймування м'яса великої рогатої худоби

На напівтуші молодняка першої та другої категорій праворуч від клейма наносять штамп літери “М”, а на напівтуші молодняку, що призначені для виробництва продуктів дитячого харчування, праворуч від клейма замість штампа літери “М” наносять штамп літери “Д”. Напівтуші некастрованих бугаїв старше 3-х років клеймують штампом літери “Б” праворуч від основного клейма. На передні гомілки телятини I та II категорій наносять штамп літери “Т”. Під час клеймування напівтуш дорослої худоби та молодняку, які приймають за масою та якістю м'яса на передню кінцівку нижче ліктьового суглоба, наносять штампи, що встановлюють категорію вгодованості тварин. Напівтуші тварин вищої вгодованості клеймують штампом літери “В”, середньої – штампом літери “С”, нижчесередньої – штампом літери “Н”.

На напівтуші /туші/ яловичини та телятини з дефектами технологічної обробки, що перевищують вимоги нормативної документації, праворуч від клейма наносять штамп літер “ПП”. М'ясну яловичину і телятину підгрупи “А” клеймують овальним клеймом, а підгрупи “Б” – ромбоподібним клеймом, які наносять на лопатковій і стегновій частинах. Напівтуші телятини клеймують в області лопатки, а туші – на лопаткових частинах з обох боків.

На напівтуші молодняку залежно від класу праворуч від клейма наносять літерні штампи : “МД”, “М1”, “М2”. Маркують клеймом відповідно до категорії м'яса, яке наносять на лопаткову або стегнову частини, а праворуч від

нього – штамп, який визначає спосіб знезараження м'яса відповідно до вищеназваних правил: «Проварка», «На варену ковбасу», «На м'ясні хліби», «Фіноз – у заморозку», «На консерви» і т.д. На туші, напівтуші або четвертини м'яса, одержаного від забою худоби, неблагополучної щодо ящуру, наносять штамп з написом «Ящур».

За зміни ветеринарно-санітарних характеристик м'яса внаслідок порушення умов зберігання та транспортування, невідповідності фактичної вгодованості раніше нанесеним клеймам або якщо клейма стерлися, проводять переклеймування м'яса. Його оформляють актом, який складає комісія за участю представників постачальника, споживача та управління ветеринарної медицини району, на території якого знаходиться м'ясо, із зазначенням номера клейма, яким переклеймовують м'ясо. Переклеймування м'яса проводять без видалення старих клейм і штампів. Нове клеймо /штамп/ наносять виступом на край старого клейма /штампа/ як знак його погашення.

Терміни забою тварин, підданих обробкам ветеринарними препаратами та лікуванню антибіотиками. Порядок застосовування хімічних препаратів для оброблення великої рогатої худоби проти комах та кліщів і терміни забою тварин після їх оброблення регламентуються Державним департаментом ветеринарної медицини. Терміни забою тварин, яких лікували антибіотиками або робили профілактику ними, зазначаються в настановах з їх застосування. Так, тваринам, які перебували на вирощуванні та відгодівлі, за 7 діб до забою антибіотиків в корми не дають. Якщо антибіотики призначали як лікувальні препарати або вводили для профілактики, то їх застосування повинно бути припинено до забою твари у такі терміни: у разі використання непролонгових препаратів (бензилпеніциліну, еритроміцину, олеандроміцину) – за 14 діб; хлортетрацикліну, окситетрацикліну, тетрацикліну, левоміцетину, поліміксину – за 6 діб; стрептоміцину, канаміцину, неоміцину, мономіцину – за 7 діб; дитрацикліну – за 25 діб; аверсекту, івомеку, гексихолу – 30 діб; анометрину, бутоксу, неоцидолу – 20 діб; нілверму, фенасалу, піперазину, іраміну,

фармакоциду, диброму – 3 доби; фенбендазолу, альбендазолу, клозантелу – 14 діб.

На м'ясопереробних підприємствах, що переробляють худобу, вирощену в районах, забруднених рдіонуклідами, необхідно при прийманні худоби проводити прижиттєве визначення вмісту цезію-137 в організмі тварин, а після забою – в м'ясі і субпродуктах. Враховуючи рівень забрудненості туш, застосовують спеціальні технології кулінарної обробки і виготовлення тих чи інших м'ясопродуктів для зниження концентрації радіоцезію в м'ясі і м'ясопродуктах. При цьому не допускають, щоб методи очищення продукції знижували її поживну цінність.

Знизити радіоактивну забрудненість м'яса можливо мокрим солінням. При цьому найбільший ефект досягається за попереднього подрібнення м'яса на шматки і наступного багаторазового промивання їх розчином солі (0,85%). Можливе також обробляння м'яса, що містить радіоцезій, проточною водою. Ефективність вилучення радіонуклідів зростає із збільшенням тривалості контакту м'яса з рідиною, ступеня подрібнення м'яса (шматочки масою до 15 г) та інтенсивності перемішування. Під час оброблення дуже подрібненого м'яса (м'ясна стружка) втрачається велика (до 36%) кількість білків м'язів розчинних у солі, що спричиняє погіршення якості продукту.

Знизити концентрацію радіоактивних речовин у м'ясі та субпродуктах можна проварюванням їх у підсоленій воді. При цьому юшку вживати не рекомендується.

Ефективність зниження вмісту радіоцезію в м'ясі при перероблянні його в домашніх умовах наведено в таблиці 4.27.

Ветеринарно-санітарна експертиза за умов радіаційних уражень тварин має забезпечувати виробництво та споживання населенням радіаційнобезпечних продуктів забою. М'ясо та м'ясні продукти, повинні за результатами радіологічної експертизи відповідати вимогам Державних гігієнічних нормативів «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді» (ДР-97) [7].

Ступінь зниження концентрації радіоцезію в м'ясі за різних способів перероблення

Спосіб	Тканина	Ступінь зниження вмісту радіоцезію в продукті, разів
Варіння (30-40 хв)	М'язи	3,0-6,0
Миття в проточній воді протягом 12 годин чи в розчині кухонної солі	М'язи	1,5-3,0

Для визначення можливості, черговості і термінів забою уражених тварин на м'ясо використовують дані вимірів потужності дози випромінювання, концентрації радіоактивних речовин у тканинах організму, за результатами прижиттєвої діагностики, а також дані клінічних, гематологічних і біохімічних досліджень. Якщо доза опромінення становить понад 1,5 Гр (Грей), враховують необхідність запобігання загибелі уражених тварин, своєчасної переробки і передбачувані рівні вмісту радіонуклідів у продуктах забою.

У разі зовнішнього гамма-опромінення в першу чергу забивають тварин, у яких прогнозується розвиток променевої хвороби дуже тяжкого ступеня (доза опромінення понад 6 Гр). Оптимальним терміном забою є перші 2-4 дні після радіаційного ураження. Потім забивають тварин, у яких передбачають розвиток променевої хвороби тяжкого ступеня (доза опромінення 4-6 Гр). Оптимальний термін забою – перші 5-7 діб після опромінення. У разі середнього ступеня ураження (доза опромінення 2-4 Гр) тварин забивають на м'ясо протягом перших 10-12 діб. Якщо ступінь ураження легкий (менше 2 Гр), терміни забою тварин не обмежені.

У разі внутрішнього або комбінованого ураження терміни забою тварин встановлюють з урахуванням дози опромінення і можливості отримання продуктів забою з допустимим вмістом радіонуклідів. З цією метою здійснюють орієнтовану прижиттєву діагностику м'язової тканини. У випадках,

коли це необхідно, проводять контрольний забій декількох тварин з наступною радіометрією продуктів забою і визначенням ізотопного складу радіоактивного забруднення. Тварин, що зазнали радіаційного ураження, відправляють для забою на м'ясо з дозволу державної установи ветеринарної медицини окремими партіями в терміни, погоджені із забійними підприємствами.

Перед відправленням на забійні підприємства тварин піддають дозиметричному контролю і ветеринарному огляду. Забійних тварин, що мають за результатами прижиттєвої діагностики концентрацію радіонуклідів у м'язовій тканині вищу за допустимі рівні, формують в окремі групи і залишають для перетримування на «чистих» кормах. Для відправлення на кожну кожну партію тварин видають ветеринарне свідоцтво встановленої форми з такими даними у графі «особливі примітки»: дози зовнішнього гамма-опромінення тварин (розрахункової або за даними дозиметричної служби); дані про радіоактивне забруднення кормів і води в господарстві-постачальнику; дози внутрішнього опромінення тварин; рівень радіоактивного забруднення шкіряних покривів тварин; дані про проведення ветеринарного оброблення тварин.

Забій та переробку уражених тварин проводять на найближчих забійних підприємствах або на спеціально обладнаних санітарно-забійних пунктах. За надходження на приймальний майданчик забійного підприємства тварин піддають повторному дозиметричному контролю. Тварин із вмістом радіонуклідів у м'язовій тканині, вищим ніж допустимі рівні (за даними прижиттєвої діагностики), за відсутності відповідних показників для забою, повертають постачальнику або, за домовленістю з ним, розміщують на спеціальному майданчику для перетримування з використанням «чистих» кормів.

У день забою тварин піддають ветеринарному огляду з поголовною або вибірковою прижиттєвою діагностикою вмісту радіонуклідів у м'язах. Забій і перероблення тварин, що зазнали тільки зовнішнього гамма-опромінення, проводять у звичайному порядку. Забій і перероблення тварин із внутрішнім

радіоактивним забрудненням, а також із радіоактивним забрудненням шкіряних покривів проводять окремими партіями на санітарній бойні або в забійному цеху підприємства наприкінці робочої зміни після видалення продуктів забою неуражених тварин. При цьому вживають заходів щодо попередження поверхнеого забруднення продуктів забою радіоактивними речовинами. Працівників, зайнятих на знекровленні і знятті шкур, не допускають до операцій з подальшого оброблення туш. Видалення внутрішніх органів проводять у вертикальному положенні туш, на стравохід і пряму кишку накладають подвійні лігатури, шлунок і кишечник видаляють разом, у їх анатомічному зв'язку. Після закінчення забою і первинного перероблення партії заражених тварин проводять дезактивацію приміщень, устаткування, інвентарю, спецодягу з використанням розчинів мийних засобів.

Ветеринарно-санітарну експертизу туш і органів тварин за умови радіаційних уражень проводять у порядку, зазначеному в «Правилах передзабійного огляду та ветеринарно-санітарної експертизи продуктів забою» (2002). За цього особливу увагу звертають на наявність патолого-анатомічних змін, характерних для променевої хвороби.

М'ясо та інші продукти забою тварин, що зазнали лише зовнішнього опромінення, використовують без обмежень, якщо під час ветеринарно-санітарної експертизи туш і органів не виявлено патолого-анатомічних змін. За їх наявності рішення про порядок використання м'яса і субпродуктів приймають у встановленому порядку, після обов'язкового мікробіологічного дослідження. У разі внутрішнього і поєданого (зовнішнього і внутрішнього) опромінення тварин м'ясо й інші продукти забою обов'язково піддають радіологічному контролю. Для визначення їх питомої активності застосовують загальні правила відбору і первинної підготовки проб до вимірювання, методики приготування проб та проведення вимірів, регламентованих чинними нормативно-правовими актами.

М'ясо та інші продукти забою тварин реалізують без обмежень, якщо в них не виявлено патолого-анатомічних змін, а вміст радіонуклідів ^{90}Sr і ^{137}Cs не

перевищує допустимих рівнів. До уваги слід брати характер розподілу радіонуклідів в органах і тканинах.

Якщо вміст радіонуклідів у межах допустимих рівнів, але є патолого-анатомічні зміни в органах і тканинах, то ветеринарно-санітарне оцінювання м'яса та інших продуктів забою тварин проводять згідно з вимогами, передбаченими чинними Правилами, з урахуванням результатів мікробіологічних досліджень. Рішення про порядок використання м'яса приймає державна установа ветеринарної медицини. Шкури та іншу технічну сировину випускають без обмежень.

Під час зберігання м'яса можливе аерозольне або контактне зовнішнє забруднення м'яса радіоактивними речовинами. Визначають його дозиметричними приладами. М'ясо допускають до вживання в їжу, якщо забруднення радіоактивними речовинами не перевищує максимально допустимого рівня. Якщо цей показник підвищений, м'ясо дезактивують.

М'ясо і м'ясопродукти від здорових тварин (у тому числі консерви в металевих банках), які перебувають у зоні проникаючої радіації ядерного вибуху або вибуху нейтронного боєприпаси, вважають ураженим наведеною радіоактивністю. Потужність випромінювання в продуктах у цьому випадку дорівнює 1% потужності дії. Наведена радіоактивність швидко знижується: через добу – до 5% від вихідної, через 5 діб – до 98%. В останньому випадку продукти придатні до вживання в їжу.

Очищення яловичини. Оскільки деякі радіонукліди розподіляються по органах і тканинах тварин нерівномірно, м'ясна продукція може суттєво відрізнятися щодо їхньої кількості в окремих частинах туш. Концентрація ^{90}Sr у кістках перевищує його кількість у м'яких тканинах. ^{137}Cs нагромаджується, головним чином, і більш-менш рівномірно у м'язовій тканині. У щитоподібній залозі зосереджується ^{131}I . Враховуючи ці особливості розподілу радіонуклідів по організму, під час розбирання туш частина продукції (м'язи, субпродукти) може бути використана безпосередньо для харчових потреб, а інша

(щитоподібна залоза у ранні періоди після надходження радіоактивних речовин, лімфатичні вузли) – виведена з харчового ланцюга.

Кулінарне оброблення, яке складається з виварювання кісток та м'яса – досить ефективний спосіб очищення продукції тваринництва. Виварювання кісток практично не впливає на вміст ^{90}Sr , який, як і кальцій, включається в структуру скелета, - у бульйон переходить лише 0,01-0,2%. Але вміст ^{137}Cs у кістках знижується у 3-5 разів, тобто в бульйоні його буде 70-80%. Внаслідок варіння м'яса в бульйон переходить до 60% ^{90}Sr і ^{137}Cs , а після внесення у воду лимонної або молочної кислоти – 75-85%. За цього половина радіонуклідів, нагромаджених у м'ясі, переходить у бульйон впродовж перших 10 хв, а пізніше, зі збільшенням часу, темпи вивільнення радіонукліда сповільнюються. Виварювати м'ясо довше немає потреби. Першу порцію бульйону не використовують.

Зменшити кількість радіоактивних речовин у м'ясі можна тривалим (10-12 год.) промиванням у проточній воді, вимочуванням у 0,8-1%-му розчині кухонної солі з наступним промиванням. Досить ефективно вимочування м'яса в підкисленій оцтовою, лимонною та іншими органічними кислотами воді. Ступінь очищення його за цього залежить від розмірів шматочків, тривалості вимочування, кількості обробок, реакції середовища, ступеня забрудненості й хімічної природи радіонукліда.

Для характеристики ступеня зниження радіоактивності продукції завдяки використанню деяких прийомів існує коефіцієнт очищення продукції від радіонуклідів ($K_{\text{оп}}$), який іноді називають коефіцієнтом зниження вмісту радіонукліда. Його визначають відношенням питомої радіоактивності отриманої в результаті обробок чи перероблення продукції до питомої радіоактивності сирого матеріалу. У таблиці 4.28 наведено значення $K_{\text{оп}}$, які можна отримати після застосування відповідних кулінарних обробок і технологій.

Ступінь зниження концентрації радіоцезію в м'ясі за різних способів
перероблення

Методи оброблення продукції	Коефіцієнт очищення ($K_{оп}$)
Запікання	0,5-0,8
Варіння	0,25-0,5
Тушкування	0,5-0,6
Смаження	0,5-0,8
Соління	0,1-0,6
Маринування	0,1-0,3
Консервування	0,5
Виробництво ковбас	0,25-0,95

Іонізуюче випромінювання подовжує строки зберігання м'яса і м'ясних продуктів, особливо за їх тривалого транспортування. Опромінення свіжого м'яса дозами 1-8 кГр за рахунок знищення поверхневої мікрофлори збільшує строки його зберігання за температури 0-4 °С від 6 до 16 діб, а за 0°С до трьох місяців.

Способи знезараження м'яса і м'ясних продуктів. Знешкодженню підлягають м'ясо і м'ясопродукти, що не можуть, відповідно до «Правил перед забійного ветеринарного огляду і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясних продуктів» (2002), бути допущені до споживання без попереднього оброблення. М'ясо і м'ясопродукти, є визнані такими, що придатні до споживання тільки після їх знешкодження. Якщо, відповідно до чинних правил, м'ясо підлягає не лише органолептичному, але й біохімічному, бактеріологічному дослідженню і його буде визнано придатним для використання в їжу, то тушу випускають після попереднього знезараження проварюванням або таке м'ясо направляють для промислового перероблення (виготовлення м'ясних консервів або варених ковбас). М'ясо і м'ясопродукти

зnezаражують проварюванням за температури не нижче 100 °С, шматками, масою не більше 2 кг, завдовжки до 8 см у відкритих котлах впродовж 3-х год, в автоклавах з надлишковим тиском пари 0,5 МПа – впродовж 2,5 год. М'ясо вважають знешкодженим, якщо усередині шматка температура досягла не нижче 80 °С; колір м'яса тварин стає сірим, без ознак кров'янистого відтінку; сік, що стікає з поверхні розрізу шматка вареного м'яса, прозорий. Після проварювання м'ясо дозволяється використовувати для приготування варених, ліверних ковбас.

Глосарій та словник термінів і понять

Маркування – будь-яка написана, надрукована або графічно зображена на етикетці інформація, що супроводжує даний харчовий продукт або представлена поруч із ним, у тому числі нанесена на продукт з метою сприяння його продажу й реалізації.

Маркування органічної продукції – інформація про органічну продукцію, у тому числі державний логотип для органічної продукції, нанесена на етикетку, упаковку, тару, контейнер, контретикетку, кольєретку, ярлик, пробку, листок-вкладиш або на інші елементи упаковки, що супроводжує таку продукцію або посилається на неї відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.

Міжнародні стандарти, іструкції та рекомендації – стандарти, інструкції та рекомендації, що розроблені та прийняті Комісією з Кодексу Аліментаріус, ВООЗ, МЕБ та іншими міжнародними організаціями, які розробляють рекомендації, інструкції та стандарти, пов'язані із захистом здоров'я та життя людей від харчових ризиків.

Необроблений харчовий продукт тваринного походження – м'ясо, у тому числі свіже, охолоджене або заморожене, продукти, які були вироблені зміною його первинного стану без додавання харчових добавок, ароматизаторів або інших харчових продуктів.

Органічна продукція – сільськогосподарська продукція, у тому числі харчові продукти та корми, отримані в результаті органічного виробництва.

Органічне виробництво – сертифікована діяльність, пов'язана з виробництвом сільськогосподарської продукції (у тому числі всі стадії технологічного процесу, а саме первинне виробництво (включаючи збирання), підготовка, обробка, змішування та пов'язані з цим процедури, наповнення, пакування, переробка, відновлення та інші зміни стану продукції), що провадиться із дотриманням вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.

Органічне тваринництво – органічне виробництво, пов’язане з утриманням, розведенням (виробництвом) сільськогосподарських тварин (у тому числі птиці та комах) та продукції для отримання продукції тваринного походження.

Органічний корм – будь-яка речовина або продукт, включаючи добавки (перероблені, частково перероблені чи неперероблені), отримані в результаті органічного виробництва та призначені для годування тварин;

Оцінка ризику – науково обґрунтований процес, який складається з ідентифікації небезпеки, характеристики небезпеки, оцінки впливу, характеристики ризику.

Сертифікат – документальне підтвердження відповідності органічного виробництва та/або обігу органічної продукції вимогам законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції, що видається органом сертифікації.

Споживач – фізична особа, яка придбаває, замовляє, використовує або має намір придбати чи замовити продукцію для особистих потреб, безпосередньо не пов’язаних з підприємницькою діяльністю або виконанням обов’язків найманого працівника.

Торгова марка – будь-яка письмова, друкована чи графічна презентація на етикетці чи на самому продукті або після нього.

НАССР (Система аналізу ризиків та контролю (регулювання) у критичних точках) – система для ідентифікації, оцінки, аналізу та контролю ризиків, що є важливими для безпечності харчових продуктів.

Перелік запитань гарантованого рівня знань

1. Які найбільш поширені генетично модифіковані сільськогосподарські культури?
2. Які принципи виробництва органічної яловичини?
3. Які методи виробництва органічної яловичини?
4. Який корм можливо використовувати для зниження у молодняку стресу під час транспортування?
5. У якому місці тіла вимірюють площу “м’язового вічка” тварин?

Бібліографічний список

1. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технологій і стандартизації продуктів тваринництва // О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук та ін.; За ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. – К: 2005. – 800 с.
2. Список хімічних реактивів, пропонує для обробки сільськогосподарських тварин проти комах та кліщів.
3. Правила передзайного ветеринарного огляду і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясних продуктів, затв. наказом Державного департаменту ветеринарної медицини України від 7 червня 2002 р. № 28 та за реєстр. в Мінюсті України 21 червня 2002 р. за № 524/6812.
4. CODEX STAN I-1985. General Standard for the Labelling of Prepackaged Foods. URL: <http://www.fao.org/docrep/005/Y2770E/y2770e02.htm> (дата звернення: 09.10.2018).
5. ДСТУ ISO 14020:2003. Екологічні маркування та декларації. Загальні принципи (ISO14020:2000, IDT). [Чинний від 2004-07-01]. Київ, 2003. – 10 с.
6. ДСТУ ISO 14021. Екологічні маркування та декларації. Екологічні самодекларації (Екологічне маркування типу II) (ISO14021:1999, IDT). [Чинний від 2004-07-01]. Київ, 2003. – 28 с.
7. Про затвердження Державних гігієнічних нормативів “Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді”: наказ Міністерства охорони здоров'я України від 3 червня 2006 р. № 256, зареєстр. у Міністерстві юстиції України 17 серпня 2006 р. №846/12719 (із змінами внесеними згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 08 серпня 2008 р. № 240). – Офіційний вісник України. 02.08.2006. – № 29. – С. 142. – стаття 2114.
8. ДСТУ 4518:2008. Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила. – К: Держспоживстандарт. – 2008. – 43 с.

9. Програма перепрофілювання господарств на розвиток м'ясного скотарства в забруднених радіонуклідами районах України на 1995-2000 роки. – Київ, 1998. – 61 с.
10. Програма розвитку галузі м'ясного скотарства України на 1997-2005 роки. – Київ, 1997. – 118 с.
11. Шкурин Г.Т., Угнівенко А.М., Лукаш В.П. та ін. Перепрофілювання господарств і ферм на м'ясне скотарство. – Київ, 1995. – 31 с.
12. Директива Ради ЄС № 94/62 «Про упаковку та відходи від неї»
13. Велика рогата худоба. Навантаження та розвантаження при перевезенні на спецтранспорті. Вимоги безпеки: СОУ 01.2-37-343:2005. – [Чинний від 01.06.2006 р.]. – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 8 с. (Стандарт Мінагрополітики України).
14. Закон України (проект) “Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів”.
15. Директива Міжнародного комітету реєстрації тварин (ICAR), 2000. Міжнародна угода щодо практики реєстрації / схвалено генеральною асамблеєю в Ніагарі. Фолс, США, 18 червня 2008 року. Розділ 3. International Agreement of Recording Practicoe / 1 Appoid by the General Assembly held in Niagara. – Falls, USA, on 18 June, 2008. – P. 91-189.
16. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції: Закон України від 10 липня 2018 р. № 2496. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19> (дата звернення: 09.10.2018).

Список рекомендованої літератури

1. Велика рогата худоба. Навантаження та розвантаження при перевезенні на спецтранспорті. Вимоги безпеки: СОУ 01.2-37-343:2005. – [Чинний від 01.06.2006 р.]. – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 8 с. (Стандарт Мінагрополітики України).
2. Директива Міжнародного комітету реєстрації тварин (ICAR), 2000. Міжнародна угода щодо практики реєстрації / схвалено генеральною асамблеєю в Ніагарі. Фолс, США, 18 червня 2008 року. Розділ 3. International Agreement of Recording Practicoe / 1 Appoid by the General Assembly held in Niagara. – Falls, USA, on 18 June, 2008. – P. 91-189.
3. Правила передзабійного ветеринарного огляду і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясних продуктів, затв. наказом Державного департаменту ветеринарної медицини України від 7 червня 2002 р. № 28 та за реєстр. в Мінюсті України 21 червня 2002 р. за № 524/6812.
4. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції: Закон України від 10 липня 2018 р. № 2496. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19> (дата звернення: 09.10.2018).
5. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технологій і стандартизації продуктів тваринництва // О.М. Якубчак, В.І. Хоменко, С.Д. Мельничук та ін.; За ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. – К: 2005. – 800 с.

- пасовищне утримання утримання на вигульних майданчиках
- прив'язне утримання відпочивати на сухій підстилці
16. Для зниження негативних наслідків стресу тваринам застосовують:
- мелясу транквілізатори
- гормон росту штучне осіменіння
17. Під час годівлі великої рогатої худоби не допускають використання:
- антибіотиків транквілізаторів
- гормонів штучного осіменіння
18. За виробництва органічної яловичини тварини повинні бути обмежені у споживанні:
- антибіотиків ГМО
- води кормів
19. Під час виробництва органічної яловичини заборонено використовувати:
- хімічно синтезовані ветеринарні препарати;
- корми, які відповідають відповідним ДСТУ;
- гормон росту;
- воду відповідно до ГОСТ 2874.
20. До нетрадиційних видів добрив і сорбентів відносять:
- вермикуліт перліт
- перегній сапроліт
21. Для збереження продукції і профілактики стресових ситуацій під час транспортування мелясу у кількості 20 % (за поживністю) вводять за діб до відправлення:
- 5 10
- 15 20
22. Вимірюванні площі “м'язевого вічка” із застосуванням УЗД-діагностики здійснюють на рівні:
- шиї 12-13 ребра
- окосту лопатки

23. Середньодобові прирости бичків на відгодівлі 1300 г і більше можливо отримати за згодовування концентрованих кормів у раціонах, %:

60-70	31-40
20-30	41-50

24.3 метою забезпечення контролю за походженням та прослідковування продукції після забою у тварин повинні бути присутні:

кліпси у вухах	вища вгодованість
роги	шутість

25. Рубцеве травлення у великої рогатої худоби формується до:

20 міс.	8 міс.
5 міс.	10 міс.

26. У воликів порівняно з бичками інтенсивніше відкладається наступна тканина:

м'язева	жирова
кісткова	сполучна

27. Критичним періодом розвитку телят є:

отелення;
перший день після народження;
осіменіння;
відлучення.

28. Загальна кількість використаного у господарствах гною стосовно захисту води від забруднення нітратами з с.-г. джерел, не може перевищувати азоту на рік на 1 га землі, кг:

90	170
120	270

29. Вкажіть, чи забороняється використання іонізуючого випромінювання для оброблення екологічної сировини або кормів, що використовують в екологічному виробництві:

так	ні
-----	----

30.Приведіть у відповідність мінімальну необхідну площу у приміщенні для утримання кожної статево-вікової групи тварин при екологічному виробництві:

Статево-вікові групи тварин	Площа приміщення, м ² на голову
1. телята живою масою до 60 кг;	А. 1,2
	Б. 2,5
2. телята живою масою до 100 кг;	В. 1,4
	Г. 4,0
3. молоді тварини масою до 200 кг;	Д. 6,0
	Е. 10,0
4. корови;	Є. 5, мінімум 1 на 100 кг
5. бугаї.	Ж. 23,0
	З. 0,4