

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет біоресурсів і природокористування
України
Харківська зооветеринарна академія

О.І. КОЛІСНИК, А.М. УГНІВЕНКО, Т.А. АНТОНЮК,
В.Г. ПРУДНІКОВ

М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Монографія



Київ – 2018

«ЦП Компринт»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Харківська зооветеринарна академія

О.І. КОЛІСНИК, А.М. УГНІВЕНКО, Т.А. АНТОНЮК, В.Г. ПРУДНІКОВ

М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Монографія

Київ – 2018
«ЦП Компринт»

УДК 636.2.033:338.312
ББК 46.0
М99

Рекомендовано до друку Вченою Радою Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол за № 4 від 28 листопада 2018 р.), як монографія

Рецензенти:

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

Є.І. Чигринов, доктор с.-г. наук, професор (*Харківська державна зооветеринарна академія*)

С.А. Михальченко, доктор с.-г. наук, професор, ст. наук. співробітник (*Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва*)

М'ясна продуктивність великої рогатої худоби: монографія / О.І. Колісник, А.М. Угнівенко, Т.А. Антонюк, В.Г. Прудніков – К.: «ЦП Компринт», 2018. – 429 с., 186 табл., 44 рис.

ISBN 978-966-929-840-9

У монографії систематизовано найбільш важливі властивості яловичини та фактори впливу на неї з позицій обґрунтованих чітких критеріїв всесвітніх нормативних документів. Комплексно висвітлено широке коло його проблем і сутність новітніх технологій виробництва безпечного м'яса у скотарстві, основні напрямки його поліпшення та оцінювання якості. Наведено словник термінів і понять та список використаних джерел.

Для докторантів, аспірантів і магістрів за спеціалізацією «Спеціалізоване м'ясне скотарство» спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

ISBN 978-966-929-840-9

УДК 636.2.033:338.312

ББК 46.0

© О.І. Колісник,

А.М. Угнівенко,

Т.А. Антонюк

В.Г. Прудніков

2018

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ І ВИЗНАЧЕНЬ	5
ПЕРЕДМОВА	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ЯЛОВИЧИНА, ЇЇ ХІМІЧНИЙ І МОРФОЛОГІЧНИЙ СКЛАД ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ	10
1.1. Структура яловичини	10
1.2. Морфологічний склад туш	14
1.3. Хімічний склад тіла великої рогатої худоби	26
РОЗДІЛ 2 ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА КІЛЬКІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЯЛОВИЧИНИ	39
2.1. Вирощування та відгодівля тварин	39
2.2. Стать тварин	60
2.3. Жива маса під час забою	74
2.4. Вік тварин	97
2.5. Порода і породність	127
2.6. Вираженість м'ясних форм	172
2.7. Екстер'єрно-конституціональні типи	193
2.8. Скороспілість м'ясної худоби	197
РОЗДІЛ 3 ГЕНОТИПНІ ПАРАМЕТРИ ОЗНАК М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ	221
3.1. Успадкування	221
3.2. Повторюваність	223
3.3. Кореляція	226
РОЗДІЛ 4. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНИХ І ЯКІСНИХ ОЗНАК М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ	230
4.1. Визначення ознак м'ясної продуктивності за життя	230
4.2. Визначення ознак м'ясної продуктивності після забою	292
4.3. Хімічний аналіз м'яса	314
4.4. Визначення жорсткості м'яса	332
4.5. Визначення екологічно небезпечних речовин у м'ясі	338
4.6. Методи визначення свіжості м'яса	343
4.7. Проведення дегустаційної оцінки м'яса	356
РОЗДІЛ 5. ВИРОБНИЦТВО ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ЯЛОВИЧИНИ	364
5.1. Законодавча база щодо виробництва екологічно чистих продуктів	364
5.2. Характеристика екологічно небезпечних речовин, що спричиняють небажані властивості яловичини та обов'язкові параметри	365

їх безпечності	
5.2.2. Отруєння тварин, лікування антибіотиками та ураження радіоактивними речовинами	367
5.2.3. Важкі метали	367
5.2.4. Пестициди і мінеральні добрива	370
5.2.5 Харчові отруєння тварин, викликані кормами, ураженими грибами, бактеріями та шкідниками	372
5.2.6. Антибіотики та сульфаніламідні речовини	374
5.2.7. Гормони	377
5.2.8. Генетично модифіковані організми (ГМО)	377
5.2.9. Ураження тварин радіоактивними речовинами	378
5.2.10. Шкідливі, отруйні та рослини, які погіршують якість продукції тваринництва	385
5.3. Принципи і методи виробництва екологічно чистої продукції тваринництва	387
5.3.1. Походження тварин для виробництва екологічно чистої яловичини	388
5.3.2. Утримання тварин під час виробництва екологічно чистої продукції	389
5.3.3. Годівля тварин і заготівля кормів для виробництва екологічно чистої яловичини	392
5.3.4. Профілактика хвороб та ветеринарний контроль	397
РОЗДІЛ 6. РЕЄСТРУВАННЯ ДАНИХ ЩОДО М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ	401
ГЛОСАРІЙ ТА СЛОВНИК ТЕРМІНІВ І ПОНЯТЬ	408
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	411

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ СКОРОЧЕНЬ І ВИЗНАЧЕНЬ

ВХ – висота в холці

ВК – висота в крижах

НДТ – навскісна довжина тулуба

ШГ – ширина грудей

ГГ – глибина грудей

ОГ – обхват грудей

ОП – обхват п'ястка

НЗ – напівобхват заду

УМ – українська м'ясна порода великої рогатої худоби

БГУ – Білоголова українська

ЧР – Чорно-ряба

ЛЗ – Лімузинська

АА – Абердин-ангуська

Г – Геррефордська

М – Маркіджанська

КБ – кавказька бура

Л – лебединська

ЧС – червона степова

МКВ – м'язово-кісткове відношення

ІМТ – індекс м'язової тканини

ІМ – індекс м'ясності

ПЕРЕДМОВА

Читаючи, переглядаючи чи вивчаючи монографію «М'ясна продуктивність великої рогатої худоби» читач повинен мати на увазі, що вона офіційно затверджена і у ній систематизований матеріал щодо хімічного і біологічного складу яловичини та факторів впливу на її кількісних і якісних ознак.

У ній викладено у певній послідовності також і систему знань щодо виробництва екологічно безпечного м'яса у скотарстві.

ВСТУП

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: це 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 2,0 млн. – у 2018 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 надоем 5,7 тис. кг на голову в рік. Тоді Україна вироблятиме близько 19,3 млн. тонн молока – по 380 кг на душу населення. Якщо правильно використовувати таке поголів'я, то 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, чисельність спеціалізованої м'ясної худоби слід довести до 9,0 млн. голів, у т.ч. корів до 3,2 млн. [107].

Населення України має умови для розвитку цього напрямку скотарства. Зараз є біля 60,0 тисяч голів м'ясної худоби, яка відноситься до 12 порід. Економіку м'ясного скотарства зумовлює не лише м'ясна худоба але і спеціальні технології, а також уміння управляти виробництвом 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. Наявність м'ясної худоби ще не означає наявність м'ясного скотарства. Тільки спеціалізовані м'ясні породи, плюс особливі

технології, плюс уміння управляти формуванням м'ясної продукції в сукупності зумовлюють високу продуктивність і економічну ефективність виробництва яловичини від цієї худоби.

Останнім часом у країнах східної Європи, у т. ч. і в Україні, зростає інтерес до безпечної продукції. Більшість споживачів починають усвідомлювати, що традиційне сільське господарство і підприємства харчової промисловості, не гарантують безпеки та якості продуктів. Тому зростає попит на якісну продукцію, так, як підвищується розуміння її цінності для власного здоров'я. Крім того, регламентують вимоги до такої продукції та її якості.

В Україні ринок такої продукції розвивається повільними темпами, що пов'язано з недостатніми знаннями щодо її формування. Але сьогодні спостерігається підвищений попит споживачів до такої продукції. Саме на задоволення потреб споживачів у яловичині на найближчу перспективу покликане розроблення даної монографії, що містить у сконцентрованому вигляді фактори, впливаючі на формування такої продукції, яка б відповідала уявленням споживачів щодо її «безпечності».

Переваги екологічно безпечної яловичини 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, заборону 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 їхнього утримання, які узгоджуються з їх природними потребами й не заподіюють страждання худоби.

Метою монографії 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 перероблення продукції та забезпечення її високих споживчих властивостей – додержання принципу «екологічності» впродовж «життєвого циклу» продукту від ферми до споживача. Основними завданнями є: забезпечення викладення технологій виробництва екологічної безпечної продукції, що забезпечують споживачів в достатньому обсязі і задовольняють 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 в роздрібну торгівлю.

Задача монографії – подати сучасну інформацію і нові знання щодо факторів формування якісної і безпечної продукції м'ясного скотарства, сформуванню сучасний підхід до розв'язання проблем, створення умов для виробництва якісної і безпечної яловичини у постійно змінюваному середовищі.

Монографія допоможе фахівцям технологам з виробництва продукції скотарства у ринкових умовах – оволодіти теорією управління формуванням м'ясної продуктивності у великої рогатої худоби.

РОЗДІЛ 1

ЯЛОВИЧИНА, ЇЇ ХІМІЧНИЙ І МОРФОЛОГІЧНИЙ СКЛАД ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ

1.1. Склад яловичини

Яловичина – джерело високоякісних, збалансованих, концентрованих і легко перетравних поживних речовин: повноцінних білків; жирів; необхідних мінеральних солей та багатьох вітамінів. Поживна її цінність залежить від хімічного складу та засвоюваності. У м'ясі тварин містяться речовини, необхідні для росту, розвитку і нормальної життєдіяльності організму людини. Яловичина – піснiша порiвняно зi свининою. Вона – бiльш «престижна» страва, нiж свинина. У США «iндекс престижу» для баранини – 100, курятини – 80, телятини – 58, яловичини – 54, свинини – 18 [120]. Серед населення популярнiстю користуються вироби з фаршу яловичини. Гамбургер (рублена котлета) є найбiльш популярним з дешевих м'ясних продуктiв. З ним не можуть конкурувати вироби з фаршу свинячого (сосиски), баранини i з м'яса птицi. На пiсну, зовнiшньо привабливу, смачну та якiсну яловичину високий попит. Великий вибiр рiзних роздрiбних вiдрубiв яловичини, легкiсть i рiзноманiття способiв iх приготування збiльшують привабливiсть споживача до неї.

Найважливишим компонентом яловичини є бiлки – основа структурних елементiв клiтин i тканин. З ними пов'язанi обмiн речовин, здатнiсть до росту, розмноження i мислення. Бiлки становлять 1/5 людського тiла i близько 2/3 сухої речовини. Крім структурних бiлкiв, до бiлкових речовин вiдносять ферменти, гормони i нуклеопротейди. Єдиним джерелом утворення бiлкiв в організмі є амінокислоти бiлкiв їжi. Тому вони є абсолютно незамiнними в щоденному харчуванні людини будь-якого вiку. Бiлки м'яса мають високу засвоюванiсть, перетравлюються повiльнiше i довго затримуються у шлунку. Їжа з м'яса перебуває у шлунку вiд 3 до 5 год. Тому продукти з м'яса довше створюють вiдчуття ситостi, нiж рослиннi. У бiлках 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 до 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, активно сприяють росту молодого організму, стимулюють обмін речовин. Відсутність будь-якої з восьми незамінних амінокислот в їжі викликає серйозні порушення здоров'я, особливо молодого організму.

Значну роль в харчуванні людини відіграють жири. Вони мають високі смакові властивості і є важливим джерелом енергії. Вони – єдині розчинники вітамінів А, D, Е, К, засвоєння яких організмом залежить від вмісту жирів у харчах. Люди, які отримують їжу без жиру, менш стійкі до несприятливих зовнішніх факторів (інфекцій, холоду, тощо), тривалість їх життя також менша. 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, 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 водному обміні, виконують ряд інших важливих функцій 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 та 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 своєю наявністю.

Формування м'язової тканини тісно пов'язане з ростом тварин і залежить від генотипних та паратипних факторів. Із віком істотно змінюється і склад приросту. До кінця третього місяця життя теляти відкладення в його тілі протеїну починає зменшуватись. Потім співвідношення протеїн: жир у складі приросту утримується приблизно на одному рівні до 18-місячного віку. Пізніше в тілі відкладається переважно жир, частка якого у складі приросту сягає 94%. Така послідовність зміни приросту є закономірною, і лише кількісні співвідношення можуть змінюватись 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 на перший підперіод постембріонального росту головну роль в регулюванні його швидкості відіграють соматотропний гормон і тироксин, а з настанням другого підперіоду, прямо і побічно відповідають статеві гормони, які сповільнюють нормальне 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 швидкого росту м'язової тканини задньої частини тіла і помірного 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, %		Калорій- ність 1 кг м'яса, ккал
	білків	жирів	міне- ральних 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, та 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 тварини до забою та тривалості транспортування її до місця забою. За вмістом білка та золи в тілі великої рогатої худоби судять про здатність 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 тільки у 4-х річних тварин. Рівень вмісту 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).

Потреба в протеїні на приріст живої маси та його утворення у великій рогатій худобі

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

Найнижчі витрати перетравного протеїну корму на 1 кг приросту живої маси великої рогатой худоби є в перші місяці життя. У цей період більша частка складає протеїн тваринного походження. В наступні місяці життя тварин затрати перетравного протеїну з 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 рогатой худоби, тобто до 10-11-місячного віку.

1.2. Морфологічний склад туш

Туша великої рогатой 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 коліватися 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 не бажаний. Основні компоненти туші слід розглядати таким чином, щоб зрозуміти закономірності абсолютного і відносного їх приросту, з тим щоб можливо ефективніше і цілеспрямованіше виробляти яловичину з більш високим відсотком цінних компонентів.

Кістяк великої рогатої худоби росте повільно, а ріст мускулатури протікає відносно швидше, так що відношення м'язів до кісток з віком збільшується, і 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 затруднення з оцінкою туш (за умов стандартного і єдиного підходу в торгівлі) заключається у визначенні виходу цінних тканин і відрубів. Для того щоб одержати ясну картину щодо м'ясної продуктивності, необхідно знати закономірності відносного росту тканин, із яких складається туша.

До складу туші входять переважно три тканини – м'язова, кісткова і жирова. Невелику частку становлять 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 лише збільшуються розміри клітин, а кількісний ріст не відбувається. Розмір м'язів у худоби залежить від кількості м'язових волокон. Діаметр їх залежить 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 та активної роботи м'язів підвищується. Тому телятина має більш світлий, 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 мускули знаходяться в

стегновій і лопатковій частинах. Темне м'ясо більш жорсткіше, містить більш сполучної тканини. М'ясо бугаїв – темно-червоне, містить найменше вологи і його використовують переважно для виготовлення сирокочених ковбас. М'ясо бугайців і нетелей (світло-червоне) та телят (молочно-рожеве) застосовують для виробництва варених ковбас. М'ясо некастрованих бугайців – копчених ковбас.

За анатомічним принципом визначають [4] групи м'язів і називають «стандартними групами м'язів» наступним чином:

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

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

3 група - м'язи, оточуючі хребет у грудному і поперековому відділах;

4 група – м'язи черевної стінки;

5 група – глибокі м'язи плечового поясу, які починаються від лопатки чи 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 із тулубом;

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

9 група – глибокі м'язи шиї і грудей.

«Цінна група» – об'єднує м'язи 1, 3 і 5 груп. Волокна м'язів, що прилягають одне до одного, утворюють м'яз, який за допомогою сухожилків і фасцій приєднуються до кісток скелета. Кількість м'язової тканини в тушах залежить від породи тварин, статі, віку, кондиції. Чим вищі кондиції, 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 у тушах тварин коливається від 9,6 до 14,0% [130]. Залежно від співвідношення колагенових, еластичних елементів сполучну тканину поділяють на: щільну, пухку та еластичну. Щільна складається переважно 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 сполучну роль між м'язами, шкірою і поверхневою фасцією. Еластична 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 ній більше еластичних волокон. Колагенові волокна міцніше і містять менше вологи, тому варене і смажене м'ясо дорослих тварин твердіше, ніж м'ясо молодняку 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 °С – 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 підшкірної клітковини, 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 більш високого вмісту у них вуглецю і меншого – кисню ліпіди мають високу калорійність порівняно з білками та вуглеводами,

забезпечують організм тварин найбільш 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, м'язової, міжм'язової та внутрішньом'язової жирових тканин залежить вгодованість худоби, яку визначають за зовнішнім оглядом та промацуванням «щупів м'ясника». Цей метод враховує послідовність накопичення підшкірного жиру на окремих частинах тіла тварин: насамперед накопичується на задній, потім – на середній і нарешті – на передній. Розвиток м'язів і накопичення жиру під шкірою надають тілу худоби округлої форми і визначають кондицію тварин. Реалізуючи худобу її вгодованість визначають під час контрольного забою.

Підшкірний жир формується на зовнішній частині туші тварин. Бажаним є рівномірний жировий «полив», який захищає м'язи туші від висихання і проникнення різної мікрофлори під час її зберігання і транспортування. 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. Хоча жировий полив у більшій мірі впливає на екстер'єрні форми худоби тому, що залягає безпосередньо під шкірою і глибше, визначну роль у цьому відіграє

також і міжм'язовий зміщуючи, трохи м'язи. Зі збільшенням 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 приписують хороші якості 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, тепер відкинуті тваринниками, які одержують худобу, маловідселекціоновану за так званими ознаками м'ясності.

Туші тварин за кращих форм тулуба не мають кращого співвідношення 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 форми потрібно зі знанням того, як вони вплинуть на функції організму тварин. Чи здатна буде така тварина добре розмножуватися і протистояти стресам. Селекція худоби на обмускуленість за її переогодівлі призвела до виникнення проблем за функціональними ознаками, завдала великої шкоди м'ясному скотарству, яка виражається в підвищенні випадків артритів і тяжких отелень. Худоба за високих виходів відрубів краще обмускулена, жировий полив туші у неї тонший. Переогодована худоба погано обмускулена, має нижчий вихід бажаних відрубів.

Теличкам, бугайцям 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 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

телячки досягають бажаної прийнятої живої маси у 15-17-місячному віці, волики у 14- 15, бугайці у 18-22-місячному віці (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Оптимальна прийнята жива маса тварин різних типів будови тіла, порід і статі

Порода і тип худоби	Прийнята жива маса, кг			Тип будови тіла
	бугайці	волики	телячки	
Абердин-ангуська, українська червона, айрширська, англєрська, герєфордська, волинська, білоголова українська, червона степова	від 400 до 460	від 363 до 455	від 290 до 385	Дрібний
Полїська, бура молочна, українська чорно-ряба, швіцька, українська червоно-ряба, сіра українська	від 461 до 500	від 456 до 490	від 386 до 420	Середній
Південна, п'ємонтезька, світла аквітанська, лімузинська	від 501 до 550	від 491 до 545	від 421 до 455	Середній
Симентальська, голштинська	від 551 до 600	від 546 до 590	від 456 до 470	Крупний
Українська м'ясна, шароле	від 601 до 700	від 591 до 680	від 471 до 545	Крупний

Худоба більшості порід має бажане співвідношення жиру поливу і мрамуровості, коли вона досягає певної живої маси, відповідно до типу їхньої будови тіла та статі. Великоросла, на високих ногах із довгим тулубом, товщини жирового полуову 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 бугайців від 400 до 460 кг, воликів - нижче 455 кг і теличок - нижче 385 кг.

Найбільш ефективна жива маса для забою, коли у телят вміст жиру в тілі досягає близько 26% (слабка мармуровість), у молодняку - 29% (невелика мармуровість). Під час відгодівлі бугайці ростуть швидше і витрачають на приріст менше поживних речовин корму, ніж волики. Їх м'ясо за рахунок впутрішньом'язових відкладень жиру, що утворюють «мармуровість» відрізняється більшим вмістом білка і грубістю. Тварини різних порід мають відмінності за масою тіла, за якої починається стадія 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, і після проходження цієї стадії збільшення підшкірного жиру у тварини протікає прямо пропорційно з підвищенням мармуровості м'яса. Від 0,5 до 0,8 см жиру поливу необхідно для того, щоб попередити швидке охолодження туші, висихання і втрати кольору м'яса. Більш високий вміст жиру призводить до збільшення його обрізання та зниження виходу їстівних частин туші. Товщина поливу повинна складати від 0,9 до 1,25 см для тієї стадії, доки мармуровість м'язової тканини не значна. 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 у великої рогатої худоби в тушах у малих кількостях небажаний у зв'язку із незабезпеченням смакових якостей м'яса. У дуже великих – зменшує його товарність враховуючи те, що залишок жиру вирізають і утилізують. Вміст жиру в різних частинах тіла тварин залежить від їх віку. У 18 і 23 місяці в їх тілі міститься біля 69% внутрішнього жиру, у т.ч. від 27,1 до 28,6% кишечного. З віком вміст жирової тканини в органах і

тканинах збільшується нерівномірно. Найменшу частку становить навколосердечна (3,4%) і міжм'язова (11,0%) жирова тканини. Особливості розподілу жиру за різними депо можуть стати предметом обліку утворення надлишку відходів у 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 [130]. Кістки мають харчове і технічне значення. Харчове залежить від вмісту в них губчастої речовини. З неї під час варіння екстрагують 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 опірну, рушійну й захисну функції, але є й основним депо мінеральних речовин для тварин. 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 у туші знижується, особливо в перший рік життя. Осьовий і периферичний відділи скелету ростуть не рівномірно. У період росту худоби інтенсивніше збільшується маса осьового скелета і позначається на формах її будови тіла, 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. Вміст кісток у туші змінюється на 8 %, м'язової тканини – на 35, і жирової – на 30% відповідно.

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 змінюються 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 сполучною і жировою (рис. 1.1).

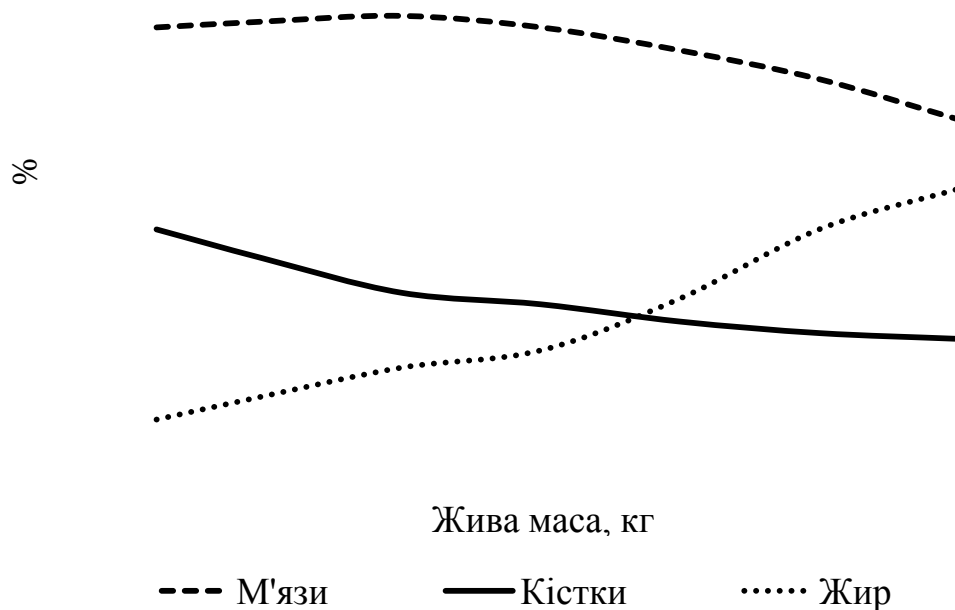


Рис. 1.1. Зміна складу туші від народження до забою

Відношення в 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 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 і їстівний, в даний час на більшості ринків не має попиту, тому надлишок жиру не бажаний.

Основним компонентом обробленої туші є м'язова тканина, жир, кістки і з'єднувальна тканина. М'язи являються 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, відношення м'язів до кісток у новонароджених надто низьке 2:1. Скелет росте не ухильно, але повільно, а ріст мускулатури протікає відносно швидко, так що мускульно-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 мукулатури в туші висока, з віком вона ще підвищується 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 одному підперіоді розвитку не грає домінуючої ролі. Скелет досягає визначного розвитку в пренатальний період життя, що дозволяє йому успішно функціонувати після народження. Мускулатура також повинна функціонувати у новонароджених, але ці функції не ідуть ні в яке порівняння з кінцевим піком її активності, яку спостерігають у молодих тварин, тому вона має у новонароджених проміжну ступінь розвитку порівняно зі скелетом і жировою тканиною. Коефіцієнт росту в цю фазу для м'язів більший, 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 утримують у відсотках високоцінних відрубів більше ніж від тварин із кращими (більш округлими) формами. Туші тварин за кращих форм тулуба мають не краще співвідношення м'язів 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 на нівець 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 них вона в свою чергу, є більш легкою, ніж у бугайців.

Оптимальна прийнята маса у теличок менша, а у бугайців більша, ніж у воликів. Тому у бугайців більш широкий діапазон маси тіла під час забою. За цього вони мають туші з оптимальним поливом жиру. У бугайців більше ростуть м'язи передньої частини тіла, яка ціниться нижче, ніж задньої. За однакових кондицій бугайці мають більше відношення м'язів до кісток, ніж телички чи волики. Від них отримують більш тяжкі 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'язовою і жировою 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 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% [130]. М'ясо багате амінокислотами і вітамінами групи В. Різні частини туші суттєво різняться за структурою поживних речовин, залежно від кількості жиру у ній (табл. 1.4).

Білки. Основним джерелом білку є м'язова тканина. Поживну цінність яловичини визначають не лише вмістом білків, а й їх повноцінністю, тому, що у них містяться майже всі незамінні амінокислоти, необхідні для життєдіяльності людини. Найбільшою біологічною цінністю відзначаються міозин та міоген. Міозин складає близько 40 % білків м'язів, міоген – 20 % [130].

**Склад філейної частини яловичини за ступенем
жирності туш [118]**

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

Колаген і еластин входять до складу оболонок 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.1.5).

Жири. У хімічному відношенні 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 наведений у таблиці 1.6. Чим більше в жирі олеїнової кислоти, тим він м'якший і точка плавлення його нижча. За збільшення стеаринової кислоти жир твердішає і точка його плавлення підвищується. Яловичий жир має температуру плавлення від 40 до 46 °С. Чим нижча температура плавлення жиру, тим вища його засвоюваність. Чим більше в м'ясі жиру, тим вища його калорійність.

Компоненти жиру створюють характерний букет запаху і смаку приготованої яловичини. 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 1.5

Вміст амінокислот у м'ясі (% до загального білка) [118]

Амінокислоти	Вміст амінокислот у м'ясі, % до загального білка		
	Яловичина	Свинина	Баранина
<u>Незамінні:</u>			
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
<u>Замінні:</u>			
Аланін	6,4	6,3	6,3
Аспарагінова кислота	8,8	8,9	8,5
Гліцин	7,1	6,1	6,7
Глютамінова 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

Склад жирних кислот в яловичині, свинині і баранині, % [130]

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 % [130]. 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, ніж молодняку. З 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 %. Кількість мікроелементів у м'ясі залежить від вмісту їх у ґрунті, воді та кормах даної геохімічної зони. Зі збільшенням жиру в яловичині вміст макро- і мікроелементів у ній зменшується.

Вітаміни. У яловичині містяться майже всі вітаміни: А, С, D, Е, В. Вона є цінним джерелом вітамінів групи В – тіаміну (B_1), рибофлавіну (B_2), піридоксину (B_6), пантотенової кислоти (B_3), ціанокобаламіну (B_{12}). Вміст вітамінів А, С, D, Е у яловичині незначний. Корми не впливають безпосередньо на їх вміст у яловичині тому, що 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 зберігається до 75 %. За рН 3,0 тіамін витримує нагрівання до 120 °С, за рН 7,0 – руйнується 80 %, у лужному середовищі – руйнується повністю [130].

Рибофлавін і нікотинова 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 °С впродовж 5 год. У лужному середовищі за рН від 7,2 до 9,0 і нагріванні до 120 °С впродовж години руйнується 50 % вітаміну. З усіх вітамінів, що містяться в м'ясі, нікотинова 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 % [130]. У тілі молодняку вміст води підвищений, а жиру понижений. Вода є основним компонентом тіла. Вода у м'ясі надає йому ніжності та смакових якостей. У великої рогатої худоби впродовж життя концентрація води і білку в тілі

знижується, а жиру збільшується. Вміст білка від загальної маси тіла без шлунково-кишкового тракту у тварин 3-місячного віку становить 19,7% і знижується до 12,3% у 48-місячному віці під час годівлі вволю. За цей же самий період за оптимальної годівлі його відсоток знижується лише від 19,4 до 18,0%. За обмеженої годівлі відсоток білка не знижується. Впродовж всього періоду він залишається на рівні 20%. Відношення білку до золи під час 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 він 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 падає 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 є жиру у м'язах воликів (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

Хімічний склад м'язів бугайців і воликів [4]

Статева група	Вода, %	Білок, %	Жир, %	Зола, %
Бугайці	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. 1.8). Між його вмістом у м'язах і загальною кількістю є висока кореляція. М'язи дистальних кінцівок (групи 2 і 6) містять найменшу кількість жиру, а

глибокі шиї і грудей (група 9) і черевної стінки (група 4) мають найвищу частку жиру.

Таблиця 1.8

Вміст жиру у м'язах за групами в тушах ангуських воликів [4]

Маса жиру від маси туші, %	Вміст внутрішньом'язового жиру (в % від загальної маси м'язів) у стандартних групах м'язів, %									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
у середньо-му 22,4	,63	,76	,70	,21	,39	,54	,06	,56	,19	5,14

Вміст жиру більше впливає на мармуровість 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. 1.9). У жирі з нирок найменша кількість води та білку і найбільша – жиру. У вгодованішої тварини міститься в кожному із жирових депо жиру, і навпаки,

чим нижче вгодваність худоби, тим менше жиру в жировій тканині. Телята в молодому віці мають більш низький процент жиру в жирових депо і відповідно більш високу частку вологи і білка.

Таблиця 1.9

Хімічний склад жирової тканини у різних депо (%) у бугайців і воликів
[4]

Жир	Бугайці			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
Надпирковий	7,08	1,46	91,66	5,48	1,11	93,39
Брижеєчний	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 одному й тому 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, білка, 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 в тілі супроводжує зниження 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 полягає в тому, що телички відгодовуються швидше і накопичують у тілі більше жиру, ніж бугайців.

Рівень годівлі впливає на подовження відгодівлі, а не на склад тіла. Вік забою суттєво не впливає на склад тіла, який не залежить від маси 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 знаходяться на раціонах за невеликої кількості зерна. Втрата маси позначається на її хімічному складі, тому що 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. Худоба пізньоспілих порід за швидкого росту м'язів має вищі вимоги до 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 понижається. 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. Цей показник повільно падає від більш зрілого віку 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 відгодованих воликів. Кількість екстрагуемого жиру в жировій тканині різна в різних жирових депо. Жир із нирок має найвищий процент екстрагуемого жиру (близько 90% у жирних тварин). Він має менше води і білку, ніж підшкірна чи міжм'язова жирова тканина, які містять приблизно 70% жиру у добре вгодованих воликів. Молоді або худі тварини мають низький відсоток жиру в жирових депо. Вміст екстрагуемого жиру в підшкірній жировій тканині

коливається від 30% спереду гомілки до більше, ніж 80% на попереку у відгодованих воликів.

За швидкого росту на високому рівні годівлі в тілі тварин за даної 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 білку в кормах є причиною наростання жиру в тушах тварин, забитих за досягнення визначеної живої маси. Більше 50% загального екстрагуємого жиру припадає на жирові депо, тому ріст м'язів відображається на відкладення 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 деяку кількість жиру, також як і білок, воду і золу, а жирова тканина також не складається із одного лише екстрагуємого жиру, а містить також білок і воду.

Під час створення м'ясного скотарства в Україні розроблені технічні умови (ТУ) на м'ясну худобу, які передбачають поділ її на дві категорії. До категорії «А» відносять великорослу українську м'ясну породу. Визначені також вимоги до основних показників м'ясної продуктивності тварин – маси та якості туш. Найдовший м'яз спини (*m. longissimus dorsi*) є найбільшим у м'язах хребта і становить основну масу м'якуша двох цінних відрубів – філейної та спинної частин. На сучасному етапі розведення тварин цієї худоби вивчали на скільки її продуктивність відповідає вимогам ТУ. Дослідження проводили на бугайцях племінного заводу «Воля» Черкаської області. Тварин у групу (n=6) для забою формували методом збалансованих груп-аналогів. Різниця між ними за віком становила до 5 %. Годівлю тварин проводили за раціонами, прийнятими у господарстві. Площу «м'язового вічка» – поперечний розріз найдовшого м'яза спини визначали під час поділу туші на передню та задню частини між 12-м і 13-м ребром. Його довжину і глибину вимірювали за допомогою лінійки, а площу - обраховували за формулою, наведеною у ГОСТі 55 445 – 2013. Хімічний склад середньої проби яловичини досліджували на зразках, взятих з найдовшого м'яза спини через 24 години після забою. Вміст

вологи визначали відповідно до ДСТУ ISO 1442 - 2005. Ніжність м'яса визначали на приладі Уорнера-Брацлера за затратою сили, необхідної, щоб розрізати його зразок. Дані щодо особливостей м'ясної продуктивності тварин за характеристикою туш, наведені в таблиці 1.10. За її величинами туші можливо віднести до класу «добірний».

Таблиця 1.10

Характеристика туш бугайців української м'ясної породи [101]

Ознака	M±m
Забійна маса, кг	289,7±5,49
Забійний вихід, %	57,2±0,62
Довжина туші, см	140,8±1,53
Довжина стегна, см	67,8±1,19
Обхват стегна, см	103,2±2,33
Коефіцієнт повном'ясності, K ¹	103,8±2,87
Коефіцієнт повном'ясності, K ²	152,2±3,28

Бугайці мають відмінні технологічні і кулінарні властивості м'яса (табл. 1.11). Відношення глибини «м'язового вічка» до його ширини, виражене в відсотках, є ознакою якості туш. Більша відносна його величина свідчить щодо кращого розвитку продовгуватого м'яза спини, з якого одержують вищі сорти яловичини. Високу вологоутримувальну здатність м'яса визначає великий вміст білків у м'язових волокнах, які завдяки своїй хімічній будові, здатні утримувати значну кількість води. Соковитість, ніжність та інші технологічні властивості продуктів залежать від вологоутримувальної здатності м'яса. За високої вологоутримувальної здатності м'ясо сухе на розрізі та менше витрачає води під час теплового оброблення. Продукт виготовлений з нього є соковитішим.

Вода є природною складовою м'яса і пов'язана з його елементами, утворюючи стійкі структуровані системи тканин. Кількість зв'язаної води та її розподіл за формами і міцністю зв'язку впливає на властивості м'яса, у тому

числі на його консистенцію. Вологоутримувальна здатність м'яса продовгуватого м'яса спини і шиї у бугайців становить 77,7 %. Від спроможності м'яса утримувати воду та вміщувати у ньому внутрішньом'язовий жир залежить його соковитість. Про це судять за площею загальної, м'ясної та вологої плям. У бугайців загальна пляма в середньому становить 8,3 см².

Таблиця 1.11

**Кулінарні та технологічні властивості продовгуватого м'яса
спини і шиї [107]**

Ознака	M±m
Вологоутримувальна здатність м'яса, %	77,7±2,99
Якість уварювання: маса сирі наважки, г	156,4±4,96
Маса наважки після уварювання, г	95,9±3,78
Вихід, %	61,3±1,00
Волога, %	75,8±0,39
СР, %	24,2±0,39
Жорсткість м'яса: маса дробу, яка пішла на розріз, г	560,5±32,16
Час, який пішов на розріз, хв	5,9±0,16
Площа плями, см ² : загальної (Sз)	8,3±0,85
М'ясної (Sm)	2,2±0,15
Вологої (Б)	6,1±0,81
Площа м'язового вічка, см ²	147,0±5,40
Ширина продовгуватого м'яса, см	16,9±0,87
Глибина продовгуватого м'яса, см	9,7±0,38
Відношення глибини м'яса до ширини, %	58,0±3,29

У бугайців української м'ясної породи маса туш складає 290 кг, її забійний вихід – 57,2 %, довжина – 141 см. Ширина «м'язового вічка» дорівнює 16,9 см, глибина – 9,7 см, площа – 147 см².

Основні хімічні компоненти туші тварин, якими являються вода, жир, білок і мінеральні речовини (зола), наведені в таблиці 1.12.

Таблиця 1.12

Хімічний склад продовгуватого м'яза спини [101]

Ознака	M±m	δ
Волога, %	77,10±0,222	0,497
Жир, %	0,58±0,123	0,275
Білок, %	20,61±0,45	0,997
Зола, %	1,09±0,028	0,062

Хімічний склад м'язової тканини дає можливість значно доповнити її якісну характеристику, визначити оптимальні вимоги одержання поживної і смачної яловичини. Якість та харчова цінність м'яса залежать від вмісту та співвідношення в ньому вологи, білка, жиру та мінеральних речовин. Яловичина від бугайців української м'ясної породи характеризується оптимальним хімічним складом.

РОЗДІЛ 2

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 них, зумовлюють породні особливості, вік і статевий диморфізм тварин.

2.1. Вирощування та відгодівля 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 тварин 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 її маси у мінімальні строки. Для ефективності перетворення поживних речовин корму на складові тіла худоби швидкий ріст не є обов'язково найбільш економічним. Найбільш економічне 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 підперіоді онтогенезу тварин поліпшує загальну ефективність перетворення корму через його диференційовану дію на основні тканини їх тіла (м'язову, 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, бо трансформація корму в жир низька.

Тварини, яким забезпечують умови для найбільш швидкого росту, менш прибуткові, бо для нього потрібно застосовувати дорогі концентровані корми. Найбільш рентабельними є тварини, 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 тривалий час, загальні витрати на їх приріст 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 впродовж більш тривалого часу, ніж у молодняку, недогодівля якого відбувається у більш старшому 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 недостатнє харчування, переводять на високий рівень годівлі, вони можуть рости з швидкістю, яка відповідає їхньому фізіологічному віку, а не фактичному.

Згідно з законом М. П. Чирвинського [123], А. О. Малигонова [44], зниження рівня годівлі найбільше позначається на тих тканинах (м'язовій, кістковій або жировій), які в ці підперіоди онтогенезу ростуть найінтенсивніше. 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 білків м'яса, закладання міжм'язової, жирової тканин і становлення функцій рубцевого травлення найінтенсивніші у перші 9 міс. 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 [4]. За однакової живої маси велика рогата худоба, що здатна до швидкого росту, є продуктивнішою, ніж та, що росте повільно. За одного і того

сорту туш, худоба, що здатна швидко рости, 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 менш практичне значення, ніж склад туш чи сортність (вгодованість) туш до кінця відгодівлі.

Рівень поживних речовин у раціоні (тип годівлі) значно впливає на склад туш, у т. ч. на кількість у них жиру. Низький рівень годівлі під час відгодівлі призводить до зменшення частки жиру, а високий – до її збільшення. Низький рівень годівлі до початку відгодівлі не впливає або мало впливає на кінцевий склад туш за умови якщо відгодівлю 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 у цілому до встановлення нормального складу туш.

Якщо зниження маси тіла проходить до того як почнуть інтенсивну відгодівлю, то компенсація буде повною і для даної маси тіла будуть досягнені оптимальні 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.

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 швидше всього. Ступінь зменшення маси м'язів і кісток залежить від тривалості недостатньої годівлі. Кістки

новонародженого теляти добре розвинені і є відносно набагато довші, ніж у дорослої тварини. Це робить можливим для того, щоб бігати за його матір'ю, щоб кормитися із вим'я і втікати від ворогів.

У забезпеченні організму поживними речовинами в період втрати живої маси м'язи і скелет мають наступні основні особливості [4]. Життєво важливі органи пред'являють вимоги на доступні поживні речовини в першу чергу як для підтримання життя, так і для росту. Чим більше життєво важливим є орган (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.

Доки зберігається приріст маси тіла, ріст м'язів і кісток відбувається з тією швидкістю відносно одне одного незалежно від швидкості росту тіла. Відношення м'язів до кісток у період зниження живої маси змінюється відносно зниження маси цих тканин за забезпеченості як протеїном, так і енергією. 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. 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 направляється в жирові депо, оскільки всі інші тканини в поживних речовинах задоволені. Якщо жирові депо відносно завантажені, то більше всього поживні речовини використовуються із них з метою підтримання життя і забезпечення життєво важливих органів. За пониження 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 меншому ступені. Різниця у їх витраті порівняно з нормальною незначна.

Однією з найважливіших умов вирішення проблеми виробництва яловичини є цілеспрямоване вирощування надремонтних бугайців, особливо в молочний період, оскільки за цього використовують значну кількість незбираного молока, що призводить до підвищення собівартості продукції та зниження ефективності її виробництва. За такої системи економічно вигідно і науково обґрунтовано використовувати замітники незбираного молока (ЗНМ) з комбікормами, що мають високий вміст крохмалю. Доведено стимулюючий вплив раннього споживання бугайцями концентрованих кормів на збільшення об'єму рубця та розвиток його тканин під час вирощування їх на м'ясо за обмеженого використання незбираного молока. Це дозволяє привчити телят до раннього споживання рослинних кормів та знизити негативний вплив перехідного періоду на їх ріст та розвиток.

Нині ринок України пропонує замітники молока і комбікорми-передстартери та стартери вітчизняного виробництва різного складу. Але залишається недостатньо повно вирішеною проблема впливу їх на формування типу будови тіла великої рогатої худоби та м'ясної продуктивності у неї. У зв'язку з цим дослідження, спрямовані на обґрунтування технології вирощування надремонтних бугайців молочних порід на м'ясо за обмеженої кількості незбираного молока з використанням у ранньому віці ЗНМ в комплексі з гранульованими чи розсипними концентрованими кормами, є актуальними і мають важливе народногосподарське значення.

Метою роботи [1] було експериментально обґрунтувати доцільність вирощування бугайців молочних порід на м'ясо за застосування ЗНМ та концентрованих кормів. Науково-господарський дослід з вивчення ефективності використання технології вирощування бугайців української червоно-рябої породи на м'ясо із застосуванням з 21-добового віку замість молока незбираного замітника незбираного молока „Лактовіт” і гранульованих

та розсипних концентрованих кормів провели у СТОВ „Новооржицька аграрна компанія” Полтавської області впродовж 2004-2005 років відповідно до схеми, наведеної в таблиці 2.1. Для цього відібрали 30 новонароджених телят, із яких сформували три групи по 10 голів у кожній. Дослід проводили за методом груп.

Таблиця 2.1

Схема дослідю

Група	Кількість тварин, голів	Умови вирощування бугайців за періодами дослідю		
		зрівняльний період з 13-ї доби (7 діб)	основний період (428 діб)	
			молочний (60 діб)	післямолочний (368 діб)
1 – контрольна	9*	молоко незбиране, привчання до комбікорму-передстартеру “Малюк”	молоко незбиране + розсипні комбікорми	за загальноприйнятою технологією (у т.ч. розсипні комбікорми)
2 – дослідна	10	Те ж	ЗНМ “Лактовіт” + гранульовані комбікорми: передстартер “Малюк” і стартер “Бузівок”	за загальноприйнятою технологією (у т.ч. комбікорм-стартер “Бузівок” до 6-місячного віку, а в подальшому – розсипний)
3 – дослідна	10	Те ж	ЗНМ “Лактовіт” + розсипні комбікорми	за загальноприйнятою технологією (у т.ч. розсипний комбікорм)

* 1 теля загинуло у віці 1 місяць

Основному його періоду передував зрівняльний, впродовж якого тварини усіх груп знаходилися в подібних умовах годівлі (молоко незбиране і привчання до комбікорму-передстартеру “Малюк”). У перші 60 діб основного періоду тваринам контрольної групи згодовували незбиране молоко та розсипний комбікорм; 2-ї дослідної групи –ЗНМ та гранульований комбікорм-передстартер, а в подальшому – стартер; 3-ї – ЗНМ та розсипний комбікорм.

До 21-добового віку піддослідних бугайців утримували у телятнику-профілакторії в індивідуальних клітках Еверса розміром 1,5x2,0 м на солом'яній підстилці, а потім – у групових, по 5 голів. З 6-місячного віку тварин утримували індивідуально на прив'язі. Годівлю їх проводили відповідно до загальноприйнятих норм три рази за добу. Молоко та його замітник тваринам впоювали вручну. Перед згодовуванням сухий ЗНМ відновлювали у воді у співвідношенні 1 : 9.

Живу масу бугайців визначали індивідуальним зважуванням через 2-3 години після народження, а потім – 20-22 числа кожного місяця за 1-2 години до ранкової годівлі. На підставі результатів зважувань проводили екстраполяцію живої маси на ювілейні дати 3, 6, 9, 12 та 15 місяців. Лінійний ріст тварин вивчали у новонароджених та у віці 3, 6, 9, 12 і 15 місяців взяттям основних промірів: висоти в холці (ВХ), висоти в крижах (ВК), навскісної довжини тулуба (НДТ), ширини грудей (ШГ), глибини грудей (ГГ), обхвату грудей (ОГ), обхвату п'ястка (ОП), напівобхвату заду (НЗ).

Забійні показники тварин, хімічний склад та смакові якості м'яса визначали у 15- місячних бугайців. Для цього проводили контрольний забій 3-х тварин із кожної групи у ВАТ „Лубенський м'ясокомбінат”. У день забою визначали передзабійну живу масу та забійний вихід, масу внутрішніх органів та жиру. Через 48 годин після охолодження туш за температури 0-3⁰С проводили їх обвалювання, визначали вміст у тушах кісток і м'якуша та відбирали проби найдовшого м'яза спини на рівні 9-12-го ребер правої половини туші.

Хімічний та амінокислотний склад найдовшого м'яза спини досліджували в Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК Національного аграрного університету. Вміст білка визначали на аналізаторі азоту ИДК-142, сирого жиру – на екстракційному аналізаторі Solvent extractor ser 148, вологи – висушуванням за температури $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$, величину рН – на рН-метрі I-130 за методиками, наведеними у праці [56]. Амінокислотний склад м'яса досліджували на автоматичному аналізаторі амінокислот ААА-339 з використанням катіоннообмінної смоли LG ANB з активною групою SO_3 . Вологозв'язувальну здатність м'яса визначали прес-методом Грау-Гамма в модифікації ВНДІМП. Смакові властивості бульйону, вареної та смаженої яловичини дегустували комісійно за 5-бальною шкалою у лабораторії якості м'яса кафедри технології виробництва молока та яловичини Національного аграрного університету.

Морфологічний склад рубця вивчали в науково-виробничому підприємстві "Біо - Тест - Лабораторія". Для цього з центральної частини вентрального мішка слизової оболонки рубця тварин, забитих у 6-місячному віці, відібрали зразки стінки розміром $10\text{--}15\text{ см}^2$ і фіксували їх в 10% нейтральному формаліні. Товщину стінки, у т.ч. слизової і серозно-м'язової оболонок, а також ширину і висоту сосочків слизової оболонки досліджували за допомогою світлового мікроскопа Zeiss Axioskop 2 plus.

Розрахунок економічної ефективності виробництва яловичини у живій масі проводили підрахунком фактичних витрат, понесених на вирощування бугайців і виручки від реалізації м'яса та визначенням рентабельності виробництва продукції. Біометричну обробку даних здійснювали на ПЕОМ за допомогою програмного забезпечення MS Excel з використанням вбудованих статистичних функцій, за методикою, наведено в праці [58]. Вірогідність різниці середніх показників визначали за критерієм Ст'юдента.

Використання ЗНМ та концентрованих кормів різної фізичної форми порівняно з вирощуванням бугайців на незбираному молоці викликає потовщення стінки рубця на 4,3-17,4% (табл. 2.2).

Товщина стінки рубця підослідних бугайців (n=3) [1]

Показник	Групи				
	1	2	2-а група ± до 1-ї, %	3	3-я група ± до 1-ї, %
Загальна товщина, мм	2,3±0,06	2,7±0,06**	17,4	2,4±0,12	4,3
У т.ч. слизової оболонки, мм	0,5±0,04	0,6±0,02	20,0	0,5±0,03	0,0
% від загальної товщини	21,7	22,2	0,5	20,8	-0,9
серозно-м'язової, мм	1,8±0,09	2,1±0,04	16,7	1,9±0,09	5,6
% від загальної товщини	78,3	77,8	-0,5	79,2	0,9

** P<0,01 порівняно з контрольною групою

Загальна товщина стінки рубця у тварин, що споживали ЗНМ з гранульованими комбікормами, була на 13,1% більшою порівняно з тими, яким згодовували ЗНМ з розсипними концентрованими кормами. Використання ЗНМ з розсипними концентрованими кормами порівняно з незбираним молоком супроводжує тенденцію до зменшення частки слизової оболонки рубця і збільшення серозно-м'язової, а з гранульованими комбікормами – навпаки. У телят дослідних груп, які з 21-добового віку споживали ЗНМ та концентровані корми різної форми порівняно з ровесниками, що вирощували на незбираному молоці, відмічався інтенсивніший розвиток сосочків рубця як у висоту – на 33,3 – 41,7%, так і ширину – на 5,9 – 11,8% (табл. 2.3).

Розміри сосочків рубця піддослідних бугайців (n=3) [1]

Розміри сосочків	Групи				
	1	2	2-а група ± до 1-ї, %	3	3-я група ± до 1-ї, %
Висота, мм	3,6±0,09	5,1±0,12 ^{***}	41,7	4,8±0,15 ^{**}	33,3
Ширина, мм	1,7±0,03	1,9±0,06	11,8	1,8±0,07	5,9

** P<0,01; *** P<0,001 порівняно з контрольною групою

У бугайців 2-ї дослідної групи, що вирощували на ЗНМ з гранульованими комбікормами, порівняно з тваринами 3-ї групи, яким концентровані корми згодовували у розсипному вигляді, висота та ширина сосочків відповідно на 8,4 і 5,9% більші. Збільшення розмірів сосочків пояснюється, на нашу думку, механічним впливом гранульованого комбікорму, який стимулює синтез масляної кислоти, що приймає участь у формуванні абсорбуючої поверхні слизової оболонки рубця.

Під час вирощування телят до 6-місячного віку на ЗНМ з гранульованими та розсипними комбікормами збільшується кількість спожитої ними енергії корму порівняно з тваринами контрольної групи на 6,5-8,6%, що досягається за рахунок підвищення поїдання концентрованих кормів, сіна та зеленої маси (табл. 2.4). За споживання бугайцями концентрованих кормів, крім збільшення розмірів сосочків, які сприяють перетиранню і пересуванню корму, поліпшуються мікробіальні процеси в рубці, оскільки полісахариди клітковини грубого корму перетравлюються важко.

Порівнюючи дані споживання кормів телятами дослідних груп, слід відмітити, що за використання гранульованих комбікормів кількість спожитих бугайцями силосу кукурудзяного і сіна злаково-бобового відповідно на 2,6% та 3,5% більша, ніж за згодовування розсипних комбікормів. Краще формування рубця за згодовування ЗНМ з гранульованими концентрованими кормами сприяє більшій потребі корму і сухої речовини, абсорбції поживних речовин.

Крім того, молоді тварини надають перевагу зерну грубого помелу або гранульованому корму, ніж розсипному. За вибору концентрованих кормів тварини в першу чергу керуються формою його приготування. Розвиток рубця у тварин, яких вирощували з 21-добового віку з використанням молока незбираного, не дозволив забезпечити великий рівень поїдання кормів і в період від 6 до 15 місяців. Так, тварини контрольної групи у період від 6 до 15 місяців споживали енергії корму на 8,5-12,2% менше, ніж бугайці, яким згодовували ЗНМ з концентрованими кормами різної фізичної форми.

Таблиця 2.4

Фактичне споживання кормів бугайцями від народження до 6-місячного віку, кг/голову [1]

Корм	Групи		
	1	2	3
Молоко незбиране	400	120	120
Замінник незбираного молока	-	280	280
Комбікорм розсипний	226,6	-	286,2
Комбікорм-передстартер “Малюк”	-	35,5	-
Комбікорм-стартер “Бузівок”	-	202,2	-
Силос кукурудзяний	150,0	155,0	151,0
Сіно злаково-бобове	243,1	277,5	268
Зелені корми	737,0	753,5	745
Солома пшенична озима	43,0	45,0	45,0
Кормових одиниць	693,5	738,5	753,0

Споживання бугайцями замінника незбираного молока і комбікормів різної фізичної форми не впливає на їх ріст до 2-місячного віку (табл. 2.5), оскільки переведення телят на ЗНМ з рослинними компонентами супроводжуючи порушення у них процесу травлення, знижує перетравність рослинних кормів порівняно з молочними.

Середньодобові прирости бугайців до 6-місячного віку, г [1]

Період	Групи		
	1	2	3
0 – 2 міс.	859±9,7	867±10,3	866±12,2
2 – 3 міс.	946±26,4	1011±26,9	952±19,1
3 – 4 міс.	938±24,7	982±23,7	996±19,5
4 – 5 міс.	951±20,8	992±30,2	1024±19,8*
5 – 6 міс.	954±20,8	1008±16,7	972±8,1

* P<0,05 порівняно з контрольною групою

Згодовування телятам 2-ї дослідної групи ЗНМ з гранульованими концентрованими кормами порівняно з тваринами контрольної групи забезпечує підвищення середньодобових приростів живої маси у 2-3-місячному віці на 6,9%, а ровесникам 3-ї дослідної групи ЗНМ з розсипними комбікормами – у період від 4 до 5 місяців – на 7,7%.

Бугайці контрольної групи менше споживають об'ємистих кормів і після 6-місячного віку, що негативно позначається на їх рості. Так, у період від 6 до 9-місячного віку за середньодобовими приростами вони поступають ровесникам, що споживають ЗНМ з гранульованими і розсипними концентрованими кормами, відповідно на 17,1 та 13,3% (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Середньодобові прирости бугайців старше 6-місячного віку, г [1]

Період	Групи		
	1	2	3
6 – 9 міс.	683±21,8	800±10,7***	774±14,0***
9 – 12 міс.	694±8,8	850±8,4***	795±9,0***
12 – 15 міс.	691±7,9	922±11,3***	847±13,1***
6 – 15 міс.	684±8,8	851±9,8***	800±9,2***

*** P<0,001 порівняно з контрольною групою

З віком відставання в рості бугайців контрольної групи від тварин 2 та 3-ї дослідних груп збільшується і в період від 12 до 15 місяців воно становить відповідно 33,4 та 22,6%. Вірогідна ($P<0,05$) перевага за швидкістю росту молодняку, вирощеного на ЗНМ з гранульованими комбікормами, порівняно з ровесниками, що споживають ЗНМ з розсипними концентрованими кормами, починає проявлятися з 9-місячного віку.

Більше споживання енергії корму бугайцями, що отримують ЗНМ з концентрованими кормами різної форми, призводить до підвищення їх живої маси у 15-місячному віці на 9,5 – 13,6% порівняно з молодняком контрольної групи, хоча у віці 3 місяці різниці за цим показником між ними не відмічається (табл. 2.7). У 6-місячному віці тварини, яких вирощують за використання ЗНМ та гранульованих комбікормів, за живою масою значно ($P<0,05$) переважають ровесників контрольної групи, а в 15-місячному – і бугайців, яким згодовували ЗНМ з розсипними концентрованими кормами.

Таблиця 2.7

Жива маса бугайців, кг [1]

Вік, місяців	Групи		
	1	2	3
Новонароджені	33,2±0,97	33,7±0,82	33,2±0,81
3	114,9±1,11	117,9±1,10	115,6±1,30
6	202,1±2,38	209,3±2,47*	207,4±1,87
9	264,2±3,27	282,9±3,36***	278,6±2,74***
12	326,6±3,86	359,4±3,96***	350,1±3,30***
15	390,2±3,52	443,3±4,95***	427,2±3,81***

* $P<0,05$; *** $P<0,001$ порівняно з контрольною групою

Вирощування телят до 6-місячного віку за обмеженої (30%) кількості незбираного молока не впливає на зміну абсолютних показників їх лінійного росту. Споживання бугайцями ЗНМ з гранульованими концентрованими

кормами сприяє формуванню у них у молочний період відносно вузькотілого типу будови тіла з меншим обхватом п'ястка (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Показники відносних промірів бугайців, % [1]

Період	Промір	Групи				
		1	2	2-а група ± до 1-ї, %	3	3-я група ± до 1-ї, %
1	2	3	4	5	6	7
0 – 6 міс.	ВХ	31,5±1,02	31,9±1,10	0,4	30,9±0,82	-0,6
	ВК	28,8±1,45	30,1±1,15	1,3	27,9±0,99	-0,9
	НДТ	41,3±1,80	42,1±2,05	0,8	39,7±0,82	-1,6
	ШГ	74,0±3,96	63,2±4,10	-10,8	65,6±1,60	-8,4
	ГГ	62,5±2,53	55,1±2,10	-7,4	66,9±2,40	4,4
	ОГ	50,2±1,05	53,1±1,43	2,9	52,3±0,89	2,1
	ОП	35,0±2,32	32,7±2,12	-2,3	33,2±1,50	-1,8
	НЗ	36,7±1,26	38,3±1,48	1,6	38,7±1,67	2,0
6 – 15 міс.	ВХ	15,4±0,95	17,4±0,50	2,0	17,4±0,91	2,0
	ВК	13,6±0,88	18,4±0,38 ^{***}	4,8	18,2±0,88 ^{***}	4,6
	НДТ	22,4±0,65	22,1±0,55	-0,3	20,1±0,64	-2,3
	ШГ	25,1±1,87	30,6±1,60 [*]	5,5	31,4±1,88 [*]	6,3
	ГГ	22,6±0,86	22,1±1,56	-0,5	21,5±1,65	-1,1
	ОГ	20,2±0,84	22,8±0,85	2,6	20,9±0,68	0,7
	ОП	13,7±1,76	9,2±1,39	-4,5	13,5±1,27	-0,2
0 – 15 міс.	НЗ	28,4±1,38	30,7±1,17	2,3	28,2±1,35	-0,2
	ВХ	46,4±1,18	48,6±1,06	+ 4,4	47,6±0,62	+1,2
	ВК	43,6±1,15	45,7±0,94	+2,1	46,2±0,24	+2,6
	НДТ	62,2±1,69	62,7±1,72	+0,5	59,9±0,78	-2,3
	ШГ	94,7±3,45	84,5±3,81	-10,2	92,3±1,04	-2,4
	ГГ	82,2±2,16	74,9±1,95	-7,3	86,8±1,39	+4,6
	ОГ	68,7±0,80	71,2±1,11	+2,5	73,2±0,59 ^{***}	+4,5
	ОП	48,1±1,32	46,3±1,48	-1,8	46,1±1,56	-2,0
НЗ	63,5±0,90	63,7±1,03	+0,2	68,5±0,65 ^{***}	+5,0	

* P<0,05; *** P<0,001 порівняно з контрольною групою

Так, зменшення на 10,8 і 7,4% відносного приросту ширини і глибини грудей та на 2,3 % обхвату п'ястка у 6-місячних телят 2-ї групи пояснюється тим, що організм цих тварин повніше використовує поживні речовини корму на формування внутрішніх органів, у т.ч. і рубця. Після народження, особливо в молочний період, у телят активніше росте осьовий скелет, а товщина трубчастих кісток найбільше залежить від паратипових факторів. У даному випадку це кістки, які формують грудну клітку та кінцівки, а відповідно до правила “недорозвитку”, розробленого М.П. Чирвинським [123], найбільш сильно реагують на умови життя ті тканини і органи, які на даному етапі індивідуального розвитку організму характеризуються найвищою природною інтенсивністю росту. Хоча після 6-місячного віку тварини, які споживали ЗНМ з гранульованими концентрованими кормами, на 5,5% інтенсивніше приростали в ширину, але відносний приріст проміру ширини грудей за лопатками від народження до 15-місячного віку в них зменшився на 10,2%.

Вирощування бугайців на ЗНМ з концентрованими кормами різної форми сприяє істотному збільшенню в них у віці 15 місяців абсолютних величин лінійних промірів, зокрема висоти в холці та крижах, ширини і обхвату грудей та напівобхвату заду і зменшення обхвату п'ястка (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Проміри тіла бугайців у віці 15 місяців, см [1]

Промір	Групи		
	1	2	3
ВХ	126,4 ± 0,53	130,1 ± 0,43 ^{***}	129,2 ± 0,59 ^{**}
ВК	129,3 ± 0,60	133,2 ± 0,51 ^{***}	132,6 ± 0,64 ^{**}
НДТ	141,6 ± 0,71	142,2 ± 0,44	138,3 ± 1,53
ШГ	47,2 ± 0,57	50,7 ± 0,60 ^{***}	51,1 ± 0,62 ^{***}
ГГ	63,0 ± 0,58	63,0 ± 0,75	62,8 ± 0,42
ОГ	169,0 ± 0,65	172,9 ± 1,08 ^{**}	171,9 ± 0,59 ^{**}
ОП	20,4 ± 0,13	19,6 ± 0,12 ^{***}	19,2 ± 0,11 ^{***}
НЗ	104,6 ± 0,60	109,5 ± 0,78 ^{***}	108,3 ± 0,79 ^{**}

** P<0,01; *** P<0,001 порівняно з контрольною групою

Значно ($P < 0,001$) вищою на 15,7 та 5,2% передзabійною живою масою у віці 15 місяців порівняно з ровесниками контрольної та 3-ї дослідної груп характеризуються тварини, схеми вирощування яких передбачають використання замінича незбираного молока та гранульованих комбикормів (табл. 2.10). За виходом туш і часткою внутрішнього жиру піддослідні бугайці не відрізняються. Обвалювання напівтуш тварин дало змогу встановити, що вирощування їх на ЗНМ з концентрованими кормами різної форми стимулює розвиток м'язової тканини, особливо в ділянці стегна, про що свідчить збільшення проміру напівобхвату заду (див. таблицю 2.9) та частки м'якуша в тушах (на 1,9; 2,6%), у т.ч. і вищого сорту (на 0,9; 1,2%). Зменшення поряд з цим на 1,3 та 1,9% частки кісток у туші підвищує індекс м'ясності на 8,6 і 14,3%.

Таблиця 2.10

Забійні показники піддослідних бугайців [2]

Ознака	Групи		
	1	2	3
Передзabійна маса, кг	369±1,65	427±1,8***	406±1,1***
Вихід туші, %	55,2±0,72	55,0±0,47	54,6±0,46
Частка внутрішнього жиру, %	1,5±0,07	1,5±0,03	1,2±0,02
Вміст м'якуша у напівтуші, %	75,3±1,07	77,9±1,61	77,2±0,58
у т.ч. вищого сорту, %	24,3±0,39	25,2±0,07	25,5±0,07
І сорту, %	44,2±1,60	42,3±0,64	40,6±0,84
II сорту, %	31,5±1,76	32,6±0,70	33,9±0,77
Частка кісток у туші, %	21,8±1,20	19,9±1,46	20,5±0,55
Частка сухожилок і хрящів, %	2,9±0,17	2,2±0,26	2,3±0,04
Індекс м'ясності	3,5±0,24	4,0±0,35	3,8±0,13

*** $P < 0,001$ порівняно з контрольною групою

Важливе значення для промисловості має виробництво важкої шкіряної сировини. Встановлено, що маса шкіри тварин II групи, порівняно з

ровесниками I та III груп, більша ($P<0,05$) на 10,6 та 5,6% відповідно (табл. 2.11).

Таблиця 2.11

**Маса голови, шкіри та внутрішніх органів
піддослідних тварин [2]**

Ознака		Група		
		I	II	III
Голова	кг	15,4±0,12	17,4±0,04 ^{***(xxx)}	16,3±0,05 ^{**}
	%	4,1±0,04	4,1±0,02	4,0±0,004
Шкіра	%	31,9±0,75	35,7±0,54 ^{*(x)}	33,7±0,19
	кг	8,7±0,18	8,3±0,10	8,3±0,06
Легені	г	2430,0±46,19	2618±52,63	2511,7±16,91
	%	0,7±0,01	0,6±0,01	0,6±0,01
Нирки	г	746,7±14,53	853,3±11,67 ^{***(x)}	811,7±6,01 [*]
	%	0,2±0,04	0,2±0,002	0,2±0,001
Печінка	г	4006,7±58,12	4453,3±31,80 ^{**}	4323,3±29,63 ^{***(x)}
	%	1,1±0,02	1,0±0,004	1,1±0,005
Селезінка	г	581,7±11,67	721,7±7,26 ^{***}	698,3±7,26 ^{**}
	%	0,2±0,003	0,2±0,001	0,2±0,002
Серце	г	1281,7±14,81	1431,7±7,26 ^{***(x)}	1390±5,77 ^{**}
	%	0,3±0,004	0,3±0,001	0,3±0,001

* $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$ порівняно з контролем

^x $P<0,05$; ^{xxx} $P<0,001$ порівняно з III групою

Маса голови тварин I групи становить 15,4 кг. У молодняку II групи вона на 2 кг ($P<0,001$), а III – на 0,9 кг ($P<0,01$) більша. Маса легень піддослідних тварин становить 0,7 та 0,6% від маси тіла. Маса нирок у тварин II групи більша ніж у ровесників I групи на 106,6 г ($P<0,01$), а III – на 41,6 г ($P<0,05$). За масою печінки тварини II групи переважають ровесників I на 10% ($P<0,01$), а III – на 2,9%. Селезінка у всіх тварин становить 0,2% від маси тіла. Маса серця у

тварин I групи становить 1281,7 г, що менше на 150 г ($P<0,001$) порівняно з ровесниками II групи та 108,3 г ($P<0,01$) – III.

За хімічним складом найдовший м'яз спини у піддослідних тварин суттєво не відрізняється. При аналізі м'яса бугайців встановлено, що вміст загальної води у ньому порівняно з ровесниками 2 і 3-ї дослідних груп відповідно на 0,08 та 0,64% більший (табл. 2.12).

Таблиця 2.12

Фізико-хімічні показники найдовшого м'яза спини (n=3) [2]

Показник	Групи		
	1	2	3
Загальна волога, %	76,14±0,135	76,06±0,208	75,50±0,334
у т.ч. зв'язана, %	54,97±0,059	55,15±1,216	53,99±0,775
вільна, %	21,17±0,149	20,91±1,052	21,51±0,460
Суха речовина, %	23,85±0,135	23,93±0,208	24,49±0,334
Протеїн, %	22,39±0,212	22,04±0,261	22,77±0,342
Жир, %	0,57±0,032	0,94±0,169	0,42±0,146
Зола, %	1,05±0,029	1,04±0,006	1,06±0,006
pH	6,88±0,025	6,76±0,047	6,85±0,093
Вологозв'язувальна здатність, %	72,2±0,15	72,5±1,44	71,5±0,72
Калорійність, кДж	133,1±1,33	134,5±2,11	133,8±1,05
Сума незамінних амінокислот, мг/100 г	7866±417,9	9129±400,7	8424±323,1
Сума замінних амінокислот, мг/100 г	10031±126,2	10328±430,8	9757±288,8

Слід відмітити також відносно високий вміст протеїну та низький – жиру в м'ясі бугайців всіх груп, що характерно для пісної яловичини. Найдовший м'яз спини у тварин 3-ї групи характеризується нижчим на 0,15 та 0,52% вмістом жиру порівняно з ровесниками контрольної і 2-ї дослідної груп. У

бугайців, яких вирощують на ЗНМ з гранульованими комбікормами порівняно з ровесниками, що отримують молоко незбиране, вміст незамінних і замінних амінокислот у найдовшому м'язі спини на 16,1 та 3,0% вищий, у тому числі лейцину, ізолейцину, фенілаланіну, треоніну, які на думку Н.А. Морозова, В.Ф. Вракіна (1981) беруть більшу участь у побудові саркоплазматичних та міофібрилярних білків і, відповідно, сприяють інтенсивному росту м'язової тканини тварин.

Втрати м'ясного соку при смаженні м'яса, одержаного від тварин 2-ї групи порівняно з ровесниками контрольної та 3-ї дослідної груп відповідно на 1,49 та 3,84% більші (табл. 2.13). Водночас, при його варінні, втрати м'ясного соку в тварин 2-ї групи порівняно з контрольною та 3-ю дослідною групами відповідно на 5,4 та 5,6% менші. Під час дегустації найвище оцінено бульйон та варене м'ясо тварин, яких вирощували на замінику незбираного молока та гранульованих комбікормах.

Таблиця 2.13

Органолептичні показники яловичини (n=3) [2]

Показник		Групи		
		1	2	3
Втрати м'ясного соку при смаженні, %		28,69±0,362	30,18±4,456	26,34±3,143
Втрати м'ясного соку при варінні, %		60,2±0,49	54,8±2,00	60,4±1,22
Дегустаційна оцінка, балів	бульйону	1,95±0,088	2,15±0,097	1,99±0,089
	вареного м'яса	3,88±0,118	4,00±0,167	3,85±0,079
	смаженого м'яса	3,80±0,058	3,87±0,017	3,88±0,044

Економічний аналіз отриманих даних досліджень проводили, виходячи з існуючих цін на яловичину в живій масі, собівартості кормів та інших затрат на її виробництво. Результати розрахунків свідчить про перевагу застосування

ЗНМ та комбікормів різної фізичної форми під час вирощування надремонтного молодняку на м'ясо порівняно з традиційною схемою.

Технологія вирощування бугайців молочних порід на м'ясо із використанням з 21-добового віку ЗНМ та гранульованих комбікормів, порівняно з тими, яким згодуюють відповідно незбиране молоко та ЗНМ з розсипними концентрованими кормами, дозволяє досягати живої маси 400 кг відповідно на 61 та 12 днів раніше. Витрати корму на 1 кг приросту живої маси у молодняку 2-ї групи менші, ніж у тварин контрольної на 0,16 к. од. і 3-ї групи на 0,05 к. од. За однакової ціни на продукцію виручка від реалізації молодняку 2 та 3-ї груп порівняно з контрольним варіантом збільшується, що забезпечує підвищення рентабельності виробництва яловичини на 3 та 21,3%.

Таким чином, ранній перехід телят з незбираного молока на ЗНМ і концентровані корми викликає потовщення стінки рубця на 4,3–17,4% та збільшення висоти і ширини сосочків відповідно на 33,3–41,7% та 5,9–11,8%. Вирощування молодняку великої рогатої худоби на ЗНМ та гранульованих концентрованих кормах порівняно з розсипними збільшує товщину стінки рубця на 13,1%, висоту і ширину сосочків - відповідно на 8,4 та 5,9%. Використання в годівлі телят ЗНМ з розсипними концентрованими кормами супроводжує тенденцію до зменшення у стінці рубця частки слизової оболонки і збільшення серозно-м'язової, а з гранульованими, навпаки. Заміна під час вирощування бугайців 70% незбираного молока на ЗНМ з концентрованими кормами різної форми підвищує ефективність використання енергії корму у них від народження до 6-місячного віку на 6,5 - 8,6%, а з 6 до 15 місяців – на 8,5 - 12,2%. За вирощування телят до 6-місячного віку на ЗНМ з використанням гранульованих комбікормів порівняно з розсипними споживання силосу кукурудзяного збільшується на 2,6%, сіна злаково-бобового – на 3,5%. Вирощування бугайців на ЗНМ з гранульованими комбікормами підвищує середньодобові прирости маси тіла після 2-місячного, а з розсипними – після 3-місячного віку, порівняно з застосуванням молока незбираного. Використання ЗНМ та концентрованих кормів різної форми при вирощуванні бугайців

забезпечує підвищення їх живої маси у віці 15 місяців на 9,5 – 13,6%. Застосування під час вирощування телят ЗНМ і концентрованих кормів різної форми сприяє формуванню високорослих тварин вузькотілого (лептосомного) типу будови тіла, що характеризується вигіднішим співвідношенням у тушах м'язової тканини до кісткової та вищою якістю яловичини. Для кращого формування рубця, прискорення вагового і лінійного росту, підвищення м'ясної продуктивності надремонтних бугайців молочних порід необхідно з 21-добового віку замінити 70% молока незбираного на ЗНМ та гранульовані комбікорми.

2.2. Стать тварин

Стандартні групи м'язів мають різні типи росту і тому мають різний вплив на екстер'єр тварин відносно їх розвитку. Надзвичайно швидко змінюються розміри м'язів у молодих телят у групі за високого – середнього стимулу росту. Лише бугайці повністю використовують народжений 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 низьким постнатальним ростом. У бугайців дуже страждають 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 бугайців відрізняється від воликів і телиць (табл. 2.14). Ріст м'язів у воликів є

незавершеним порівняно з бугайцями. Кастрація як господарський прийом розповсюджена у зв'язку з тим, що обслуговувати воликів легше, ніж бугайців.

Таблиця 2.14

**Андрогенний вплив чоловічих статевих гормонів
на завершення повного росту м'язів [4]**

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

У новонароджених телят спостерігається початок високого росту проксимальних м'язів тазових кінцівок (група I). Ці м'язи у бугайців різняться низьким ростом, що призводить у подальшому до зниження їх відносної маси до маси худоби інших груп. Цей вплив у бугайців, 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. Більша частка збільшення маси м'язів у покращених порід зумовлена відкладанням жиру між м'язами. Бугайці мають таку кількість м'язів у стегні відносно їх загальної маси, як і волики. Відносне збільшення маси м'язів проксимального відділу тазових кінцівок у воликів і телиць, порівняно з бугайцями, призводить до збільшення швидкості росту краніального відділу тіла тварин і маси м'язів черевної стінки (особливо у телиць).

Існує значна (5,6%) різниця за масою м'язів у передній частині тіла між бугайцями і воликами [4]. За масою кісток різниці немає. Низький ріст м'язів цієї групи значно залежить від збільшення (на 3,1%) відкладання жиру. За зростання жирової тканини частка загальної м'язів у цій групі зменшується. Більш високі значення відносно розподілу маси м'язів цієї групи від маси всіх

м'язів для воликів, ніж для бугайців свідчить, що у них м'язи цієї групи ростуть повільніше відносно всієї мускулатури порівняно з м'язами у воликів. Ця група м'язів у телиць росте більш інтенсивно, ніж у бугайців чи воликів.

На сучасному етапі розведення м'ясної худоби важливо знати закономірності формування м'ясної продуктивності молодняку в онтогенезі, щоб ефективно і цілеспрямовано виробляти яловичину з великим вмістом цінних компонентів. Залишається невизначеною м'ясна продуктивність тварин різної статі великорослого молодняку великої рогатої худоби. Встановлювали [83] ознаки забою бугайців і телиць української м'ясної породи однакового віку. Матеріалом для досліджень слугували дані м'ясної продуктивності 23-місячних телиць і бугайців української м'ясної породи племінного заводу "Воля" Черкаської області. Від народження до відлучення приплід утримували під матерями. Йому додатково згодовували концентровані корми і сіно. Від 8 до 23-місячного віку телиць утримували безприв'язно. Бугайців ставили на випробування за власною продуктивністю, яке продовжували до 23-х місяців. Формування тварин в групи для аналізу результатів забою проводили методом збалансованих груп-аналогів [55]. М'ясну продуктивність визначали за методиками, наведеними в роботах [46, 114].

Бугайці і телиці української м'ясної породи у віці 23 місяці мають неоднакові показники м'ясної продуктивності (табл. 2.15). У бугайців жива маса після голодної витримки більша на 31,3%, ніж у телиць. Вищий (60,4%) вихід туш відзначено також у бугайців. Мінливість забійного виходу пояснюється нерівномірністю росту і розвитку окремих тканин туш і внутрішнього жиру у тварин. Низькі його значення у телиць зумовлені незначною масою туш у першому випадку і меншим відкладенням внутрішнього жиру в другому.

Ознаки забою бугайців і телиць [72]

Ознака	Група тварин	
	бугайці (n = 7) [90]	телиці (n = 4)
Жива маса, кг	642	483
Маса після голодної витримки, кг	613	467
Маса туш, кг	370	261
Вихід туш, %	60,4	55,7
Внутрішній жир, кг	18,4	8,2
Внутрішній жир, %	3,0	1,9
Забійна маса, кг	388	269
Забійний вихід, %	63,4	57,5

Маса органів і частин тіла, які не входять до складу туш, таких як внутрішні органи, шкура та інші, у тварин різні (табл. 2.16). У бугайців, які характеризуються вищим забійним виходом, відносна маса обрізі м'язової тканини і жиру-поливу більша. Серед внутрішніх органів, найбільшою масою відрізняється печінка. У бугайців вона становить у середньому 6,5, у телиць - 4,6 кг. Маса легень дорівнює відповідно 5,2 і 2,5 кг. Відносна маса серця і нирок більша у телиць.

Ріст органів і частин тіла у бугайців та телиць [83]

Орган і частина тіла	Група тварин	
	бугайці (n = 7) [90]	телиці (n = 4)
1	2	3
Печінка, кг	6,5	4,6
— // —, %	1,1	0,99
Легені, кг	5,2	2,5
— // —, %	0,8	0,54
Серце, кг	2,0	1,8
— // —, %	0,3	0,39
Діафрагма, кг	2,5	1,7
— // —, %	0,4	0,36

Продовження таблиці 2.16

1	2	3
Нирки, кг	0,85	0,8
— // —, %	0,1	0,17
Шкура, кг	53,3	34,1
— // —, %	8,7	7,3
Хвіст, кг	1,36	0,8
— // —, %	0,2	0,17
Обрізь м'язової тканини і жиру-поливу, кг	5,6	1,7
— // —, %	0,9	0,36
Язик, кг	1,6	1,1
— // —, %	0,30	0,24

За розмірами парної шкури самки істотно відрізняються від бугайців (табл. 2.17). У них більша довжина і менша ширина шкур, ніж у бугайців. Більша площа (на 3,2%) і вихід шкур (на 8,7%) є у бугайців.

Таблиця 2.17

Розміри шкур у бугайців та телиць [83]

Розмір	Група тварин	
	бугайці (n = 7)	телиці (n = 4)
Довжина, м	1,95	2,3
Ширина, м	2,33	1,9
Площа, м ²	4,54	4,4
Вихід шкури, %	8,7	7,3
Припадає маси шкури на одиницю площі, кг/дм ²	0,85	0,78

Серед тварин української м'ясної породи великої рогатої худоби різних статевих груп найбільші вихід туш (60,4%) і забійний (63,4%) мають бугайці. Вміст внутрішнього жиру менше у телиць. За площею шкур і її виходом переважають бугайці. Основними компонентами туш великої рогатої худоби є

м'язова, сполучна, жирова і кісткова тканини. У тушах відмінної якості повинно міститися якомога більше м'язової тканини, мінімально - кісток, оптимально - жиру. Основні компоненти туш слід розглядати таким чином, щоб зрозуміти закономірності абсолютного і відносного їх приросту, з тим щоб ефективніше виробляти яловичину за більш високого вмісту цінних компонентів. Залишаються невиясненими особливості нарощування тканин у тушах на одиницю живої маси і за добу у великорослих бугайців і телиць. Знання закономірностей формування морфологічного складу їх туш в онтогенезі дозволить прогнозувати його залежно від статі тварин.

Встановлювали морфологічний склад туш бугайців і телиць української м'ясної породи. Для оцінки м'ясності тварин використовували м'язово-кісткове відношення (МКВ) [4], індекс м'язової тканини (ІМТ) [70], індекс м'ясності (ІМ) [5]. Виявлено істотну різницю між бугайцями і телицями за масою напівтуш, а в них співвідношенням різних тканин (м'язової вищого сорту, жирової, кісткової і сполучної; табл. 2.18). М'язової тканини вищого сорту в напівтушах бугайців порівняно з телицями більше на 14 пунктів. Вміст м'язової тканини першого сорту має тенденцію до зниження, жирової - до збільшення.

Таблиця 2.18

Морфологічний склад туш бугайців і телиць [78]

Тканина	Вікова група	
	бугайці (n=7)	телиці (n=4)
1	2	3
Маса охолодженої напівтуші, кг	191,0	128,3
М'язова, кг	142,4	94,7
М'язова, %	74,6	73,8
У т. ч. вищого сорту, кг	41,3	14,2
-- // -- , %	29,0	15,0
-- // -- першого, кг	53,1	48,6
-- // -- , %	37,3	46,3

1	2	3
-- // -- другого, кг	48,0	34,3
-- // -- , %	33,7	36,4
Кісткова, кг	32,2	26,1
Кісткова, %	16,9	20,4
Сполучна, кг	8,2	4,0
Сполучна, %	4,3	3,1
Жирова, кг	8,2	3,5
Жирова, %	4,3	2,4

Вихід м'язової тканини кращих сортів (вищий і перший) у бугайців вище на 5,0 пунктів порівняно з телицями. Під час оцінювання м'ясної продуктивності велике значення має вміст у туші кісток. Бажано отримувати таких тварин для забою, у яких їх вміст був би оптимальним. Вихід кісток у напівтушах бугайців становить 16,9, телиць - 20,4%. Індекс м'ясності (ІМ), який визначають за співвідношенням маси м'язової, сполучної і жирової тканин до кісток, становить 4,7 і 3,8 (табл. 2.19).

Таблиця 2.19

М'ясна продуктивність бугайців і телиць за індексами [78]

Індекс	Група тварин	
	бугайці (n=7)	телиці (n=4)
М'язово-кісткове відношення (МКВ)	4,4	3,6
М'язової тканини (ІМТ)	2,9	2,8
М'ясності (ІМ)	4,7	3,8

Особливостей мінливості величин індексу м'язової тканини (ІМТ), який визначають як співвідношення маси м'язової тканини до сумарної маси кісткової, сполучної і жирової, не виявлено. Тварини відрізняються за м'язово-кістковим відношенням (МКВ), яке визначають як відношення в туші м'язової

тканини до кісткової. Індекс м'язово-кісткового відношення (МКВ) має тенденцію до підвищення у бугайців. Вони мають велику масу м'язів, йдуть попереду нормальному диференційованому росту, коли м'язи ростуть відносно швидше, ніж скелет [4]. Відносний вміст м'язової тканини, у т. ч. вищого гатунку в тушах бугайців української м'ясної породи вище порівняно з телицями. За індексами м'язово-кісткового відношення і м'ясності бугайці мають тенденцію до збільшення порівнянно з телицями.

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 жива 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 скоростигліші порівняно з одновіковими самцями. Посилений ріст самців зумовлюють андрогенні гормони, особливо тестостерон, який має анаболічні властивості і сприяє синтезу протеїну та росту м'язів.

Статеві відмінності за рівнем утворення жиру в тілі великої рогатої худоби залежать від природи гормонів, 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 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 бугайців, 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 бугайці за високого рівня годівлі ростуть інтенсивніше, ніж волики і телиці, і у 15-20-місячному віці за живою масою переважають на 10-12% воликів і на 15-20% – телиць (табл. 2.20).

Таблиця 2.20

М'ясна продуктивність молодняку великої рогатої худоби різної статі у 15-20-місячному віці [38]

Ознака	Бугайці	Волики	Телиці
Жива маса, кг	403,5	371,1	345,2
Забійна маса, кг	209,4	193,6	185,1
Забійний вихід, %	53,2	51,8	53,4
Внутрішній жир, кг	8,8	17,8	15,6
%	4,2	9,1	8,4
Вміст кісток у туші, %	19,0	19,4	16,9
Хімічний склад м'яса, %:			
Білок	19,8	19,2	19,1
Жир	9,3	12,2	14,4
Вміст жиру у продовгуватому м'язі, %	1,3	1,95	3,0
Вологоємність м'яса, %	64,3	57,7	55,4
pH м'яса	6,48	5,92	5,60

Телиці і волики переважають бугайців за рівнем накопичення жиру в туші. Особливо відзначаються вони за вмістом внутрішньом'язового жиру (у 1,5-2,3 раза), проте поступаються за швидкістю росту.

Незважаючи на явні переваги в рості некастрованих тварин у країнах, які експортують яловичину на європейський ринок, на м'ясо вирощують тільки воликів. Фермери Австралії і Нової Зеландії каструють бугайців у віці 2-3 міс. Яловичина від некастрованих тварин не піддається біохімічному дозріванню, оскільки більш груба, має низькі смакові якості, не витримує тривалого зберігання. Це особливо необхідно для транспортування під час реалізації її на експорт. Якість яловичини значно залежить від кількості і співвідношення в туші тварин підшкірного, міжм'язового та внутрішньом'язового жиру. Так, сорт «відбірний» за класифікацією департаменту сільського господарства США повинен містити не менше 5% внутрішньом'язового жиру. У цьому волики і телиці мають переваги, бо у них накопичується в тілі більше підшкірного, міжм'язового і внутрішньом'язового жиру, ніж у бугайців.

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 добрі смакові якості. Під час вирощування телиць на м'ясо вони споживають більше кормів на приріст, оскільки трансформація поживних речовин корму у приріст у них менша і вони мають нижчі прирости живої маси, ніж бугайців. Кастрація бугайців знижує інтенсивність обмінних процесів в організмі, збільшує забійний вихід, поліпшує якість яловичини. Волики краще відгодовуються, ніж бугайці, 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 утворення жиру, 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 бугайців. 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'язова тканина, що проявляється у чергуванні періодів швидкого росту та періодів його затухання і зумовлена періодичним підвищення 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 бугайців, кастрованих у віці 6 міс. Некастровані тварини переважають воликів за їх масою, морфологічним складом туш та якісними показниками туш. Бугайців бажано відгодовувати до більш високих вагових кондицій, бо вони здатні довше зберігати швидкий ріст і добре оплачувати корм приростами, ніж телиці і волики. Тому їхню 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 бугайців у більшій мірі ростуть м'язи передньої частини тіла,

ніж задньої. Передня частина туші ціниться трохи нижче. Якщо брати до уваги здатність бугайців до більш швидкого росту, ефективного використання кормів, пізнього ожиріння, великої маси туші без надлишку жиру, то розподіл м'язів у туші не має вирішального значення. За однакової вгодованості бугайці мають більш високе відношення м'язів до кісток, ніж телички або волики, так як від них одержують більш важкі туші і, вони мають більш яскраво 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 однакової маси тіла чи віку від теличок одержують жирніші туші, ніж від воликів. За умов інтенсивної годівлі бугайці ростуть швидше ніж волики, а волики швидше ніж телички. Після кастрації приріст маси тіла знижується приблизно на 10%, маси м'язів – на 17%. Кращі показники у бугайців порівняно з воликами за живою масою є результатом збільшення мускулатури, в той час як лише $\frac{1}{2}$ збільшення мускулатури і $\frac{1}{2}$ збільшення живої маси воликів порівняно з теличками припадає на мускулатуру (табл. 2.21).

На пізніших стадіях відгодівлі відкладання жиру в тушах тварин різної статі зумовлені впливом строку його початку і швидкістю. Накопичення жиру відносно маси м'язів і кісток має криволінійний зв'язок. Різке його підвищення настає у теличок раніше, ніж у бугайців. Телиці оптимального рівня вмісту жиру в туші досягають за меншої живої маси, ніж волики, а волики випереджають бугайців за показником цієї ознаки. Бугайці мають у туші вищий відсоток м'язів. Це пояснюється тим, що вони мають менше жиру. Аналогічну картину спостерігають і порівнюючи воликів і теличок. У бугайців 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 під час їх порівняння на однаковому рівні живої маси. У них м'язово-кісткове відношення з корегуванням на загальну масу м'язів і кісток є також приблизно однаковим.

Ріст бугайців, воликів і теличок [4]

Ознака	Бугайці	Волики	Телиці
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

Відмінності між тваринами різної статі зводяться до того, що у теличок відкладання жиру змінює ріст м'язів за меншої маси тіла, ніж у бугайців. Волики в цьому відношенні знаходяться в проміжному положенні. Бугайці досягають більшої маси м'язів відносно маси кісток, внаслідок того, що вони здатні зберігати ріст м'язів більш тривалий час, раніше, ніж почне відкладання жиру в жирових депо в 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 помірної годівлі. 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 окремих порід є різниця. У деяких відкладання жиру починається 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 через відношення 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 зберігаються впродовж всього життя. Генетична різниця за розвитком м'язів у середині порід не так виражена, як між породами.

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

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 направляється в жирові депо. Витрати поживних речовин на м'язи і кістки у бугайців і воликів не відрізняються, але бугайці зберігають ріст м'язів і кісток довше, ніж волики. Оскільки бугайці використовують поживні речовини на ріст м'язів і кісток, початок відкладення жиру у них настає пізніше.

2.3. Жива маса під час забою

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 більшої 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 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, надлишок жиру вирізають і утилізують.

Ознаки забою в бугайців поліпшуються залежно від передзабійної живої маси (табл. 2.22). Маса парної туші збільшується на 19,5% ($P < 0,001$), вихід туші – на 1,2 пункти. Відносна маса кісток зменшується. За підвищення передзабійної живої маси тварин має місце збільшення на 6,3 пункти ($P < 0,001$) м'якоті вищого і першого сортів.

Ознаки забою бугайців у різні вікові періоди [87]

Ознака	Вік забою, міс.		
	17 (n=12)	19 (n=12)	22 (n=12)
Передзабійна жива маса, кг	525 ± 8,0 ^{****}	565 ± 12,5 [*]	616 ± 10,2 ^{****}
Маса парної туші, кг	318 ± 5,2 ^{****}	345 ± 8,5 [*]	380 ± 8,3 ^{****}
Вихід туші, %	60,5 ± 0,3	61,0 ± 0,7	61,7 ± 0,9
Внутрішній жир, %	2,7 ± 0,3	2,9 ± 0,2	3,3 ± 0,3
Забійний вихід, %	63,2 ± 0,3	63,9 ± 0,6	65,1 ± 0,8
Охолоджена напівтуша, кг	155 ± 2,6 ^{****}	170 ± 2,8 [*]	190 ± 3,3 ^{****}
М'язова тканина, %	78,8 ± 0,9	79,5 ± 0,7	78,9 ± 1,1
у т.ч. вищого і 1 сортів, %	58,8 ± 1,3 ^{****}	63,0 ± 1,4	65,1 ± 0,7 ^{****}
Кістки, %	17,9 ± 0,5	17,1 ± 0,5	16,7 ± 0,4
Сухожилля і зв'язки, %	3,3 ± 0,4	3,4 ± 0,3	4,4 ± 0,3
М'язової тканини на 1 кг кісток, кг	4,4 ± 0,1	4,6 ± 0,2	4,7 ± 1,2

*P<0,05; ****P<0,001

Проведено оцінювання м'ясної продуктивності бугайців українських м'ясної [36, 35] і чорно-рябої молочної [37] порід залежно від фактичної живої маси перед забоєм. Встановлено, що за її збільшення існує тенденція щодо підвищення вмісту в тушах жирової і сполучної тканин, мускульно-кісткового відношення та індексу м'ясності і зменшення кісток. У тварин української чорно-рябої молочної породи за підвищення живої маси перед забоєм понад 500 кг порівняно з бугайцями масою від 350 до 400 кг поліпшуються мрамуровість найдовшого м'яза спини, колір м'язової і жирової тканин і товщина підшкірного жиру. Вологоутримувальна здатність, рН і penetрація яловичини за підвищення фактичної живої маси тварин перед забоєм зменшуються. Варене м'ясо найвищий бал має за живої маси перед забоєм від

350 до 400 та понад 500 кг, за аромат та легкість жування – від 350 до 400 кг, за соковитість та ніжність – понад 500 кг.

Характерною закономірністю формування м'ясної продуктивності бугайців під час вирощування до високих вагових кондицій є перевага за ростом маси туші та м'якоті і покращення морфологічного складу туш за збільшення живої маси перед забоєм [4]. Підвищення живої маси перед забоєм є наслідком більш повного використання біологічного потенціалу росту тварин з віком без надлишкового ожиріння з покращенням якості туш та м'яса. Найбільш високу якість туш та м'яса отримують від тварин, відгодованих до живої маси 550 кг.

Визначали [95] м'ясну продуктивність бугайців українських м'ясної та чорно-рябої молочної порід залежно від живої маси тварин перед забоєм. Оцінювання м'ясної продуктивності бугайців української м'ясної породи (УМ) проводили у племінному заводі «Воля» Золотоніського району Черкаської області, української чорно-рябої молочної (УЧР) - у ФГ «Журавушка» Київської області. Годівлю тварин проводили за раціонами, прийнятими у господарствах. Для оцінювання м'ясності тварин використовували м'язово-кісткове відношення (МКВ) [4], індекс м'язової тканини (ІМТ) [70], індекс м'ясності (ІМ) [61]. Оцінювання м'ясистості туш проводили відповідно до методик класифікації ЄС [138]. Класи товарної якості півтуш оцінювали візуально. За цього брали до уваги їх товарний вигляд та полив жиром. У кожному основному класі розрізняли три підкласи «+», «0», «-». Туші класифікували після забою за шкалою від 1 до 15 на 5 класів: E, U, R, O, P. Оцінювання кольору жирової та м'язової тканин, мармуровості здійснили відповідно до методики JMGA [151]. Після забою товщину підшкірного жиру, глибину і довжину «м'язового вічка» вимірювали за допомогою лінійки між 12-м та 13-м ребром. Обрахунки площі «м'язового вічка» проводили відповідно до ГОСТ 55445 – 2013 [10]. Хімічний склад середньої проби яловичини досліджували на зразках, взятих із найдовшого м'яза спини в області 11-12 ребра через 24 год після забою. Вміст вологи, білка, жиру, мінеральних речовин

визначали відповідно до методик, наведених у праці [46]. рН яловичини досліджували на лабораторному іонетрі (И-160М), вологоутримувальну здатність – відповідно до методик, наведених у праці [46]. Дегустацію бульйону та вареного м'яса проводили за методикою, наведеною у праці [126]. Енергетичну цінність яловичини визначали за формулою, наведеною в праці [47].

Зі збільшенням фактичної живої маси бугайців української чорно-рябої молочної породи перед забоєм існує тенденція щодо збільшення вмісту в тушах жирової і сполучної тканин, мускульно-кісткового відношення та індексу м'ясності і зменшення кісток (табл. 2.23). За індексом м'язової тканини суттєвої різниці між породами не виявлена.

Таблиця 2.23

Морфологічний склад напівтуш бугайців залежно від їх живої маси перед забоєм, $M \pm m$ [95]

Жи- ва маса , кг	Порода	Тканина						
		м'язова, %	кісткова, %	жирова, %	сполучн а, %	МКВ, кг	ІМТ, кг	ІМ, кг
350- 400	УЧМ (n=12)	71,0±0,78	24,2±0,37	3,5±0,68	1,3±0,22	2,9±0,05	2,5±0,08	3,1±0,55
401- 450	УЧМ (n=15)	70,9±0,46	22,5±0,51	4,9±0,57	1,7±0,18	3,1±0,08	2,4±0,06	3,4±0,11
451- 500	УЧМ (n=5)	71,3±0,62	22,7±0,74	4,7±1,03	1,3±0,05	3,1±0,10	2,5±0,10	3,3±0,15
501- 550	УЧМ (n=4)	70,4±0,69	21,9±1,22	5,2±1,10	2,5±0,05	3,2±0,69	2,4±0,20	3,4±3,8
	УМ (n=8)	73,4±1,25	18,1±0,77	4,0±0,30	4,5±0,55	4,1±0,23	2,5±0,17	4,3±0,23
551- 600	УМ (n=5)	74,6±0,31	18,0±0,77	2,9±0,47	4,5±0,31	3,9±0,43	2,9±0,05	4,3±0,25
601- 650	УМ (n=13)	75,3±0,48	16,6±0,46	4,0±0,48	4,2±0,28	4,5±0,22	3,1±0,08	4,7±0,14

За підвищення живої маси бугайців перед забоєм конформація туш поліпшується нерівномірно (табл. 2.24). Найвищий бал за неї 9,7 (R+) є за живої маси від 401 до 450 кг, найменший 7,6 (R-) – від 350 до 400 кг.

У тварин за підвищення живої маси перед забоєм понад 500 кг порівняно з бугайцями масою від 350 до 400 кг поліпшуються мармуровість найдовшого м'яза спини на 42,9 %, колір м'язової і жирової тканин на 11,5 та 10,4 % і товщина підшкірного жиру в 1,85 раза.

Таблиця 2.24

М'ясна продуктивність бугайців української чорно-рябої молочної породи за різної живої маси перед забоєм [95]

Ознака	Жива маса, кг			
	від 350 до 400 (n=12)	від 401 до 450 (n=15)	від 451 до 500 (n=5)	понад 500 (n=4)
Конформація туш, балів	7,6±0,51	9,7±0,45	8,3±0,23	8,8±0,48
Підшкірний жир, балів	2,4±0,15	2,7±0,21	2,0±0,01	2,5±0,29
Мармуровість м. longissimus dorsi, балів	2,8±0,33	2,9±0,31	2,7±0,24	4,0±0,41
Колір тканин, балів :	5,2±0,17	5,1±0,16	5,0±0,01	5,8±0,62
жирової	4,8±0,13	4,7±0,21	5,0±0,01	5,3±0,25
Площа «м'язового вічка», см ²	55,3±2,31	73,0±3,41**	84,3±4,74**	72,0±6,78
Товщина підшкірного жиру, см	0,7±0,08	0,9±0,10	0,8±0,12	1,3±0,25

** P<0,01 – порівняно з тваринами за живої маси від 350 до 400 кг

Не виявлено суттєвих особливостей щодо вмісту у складі яловичини вологи, білку, мінеральних речовин зі збільшенням фактичної живої маси (табл. 2.25). Найвища калорійність відзначається за живої маси від 350 до 400 кг. Вологоутримувальна здатність, рН і penetрація яловичини з підвищенням фактичної живої маси тварин перед забоєм зменшуються. Варене м'ясо тварин найвищий бал має за живої маси перед забоєм від 350 до 400 та понад 500 кг, за аромат та легкість жування за живої маси перед забоєм від 350 до 400 кг, за соковитість та ніжність понад 500 кг.

Хімічний склад та технологічні властивості яловичини бугайців української чорно-рябої молочної породи за різної фактичної живої маси [95]

Ознака	Фактична жива маса, кг		
	від 350 до 400	від 401 до 450	від 451 до 500
Кількість голів	4	6	3
Волога, %	69,02±1,006	73,73±1,242	68,93±4,483
Суха речовина, %	31,00±1,008	26,27±1,242	31,07±4,483
Білок, %	21,45±0,539	19,36±0,812	21,38±1,929
Жир, %	7,02±0,539	5,30±1,110	6,78±1,647
Мінеральні речовини, %	2,51±0,457	1,61±0,213	2,91±0,968
Калорійність, ккал	189,0±3,55	160,8±10,29	186,3±26,60
Вологоутримувальна здатність, %	61,7±5,25	56,4±4,26	50,8±8,89
Активна кислотність, рН	6,3±0,23	5,7±0,07	5,8±0,08
Пенетрація	24,2±1,89	17,3±2,55	18,6±3,26

Таким чином, за збільшення фактичної живої маси бугайців української чорно-рябої молочної породи перед забоєм існує тенденція щодо збільшення вмісту в тушах жирової і сполучної тканин, мускульно-кісткового відношення та індексу м'ясності і зменшення кісток.

Проведено оцінювання [102] туш та яловичини від бугайців української м'ясної породи, що належать до різних класів, відповідно до ТУ У 46.14.09-96 [73]. Встановлено, що за підвищення класу тварин за масою туш поліпшуються забійний вихід, площа і відносна величина «м'язового вічка», довжина стегна та коефіцієнт повном'ясності K_1 ; найвищі величини цих ознак є у молодняку, який має масу туш понад 270 кг. За вологоутримувальною здатністю та уварюванням м'ясо бугайців різних класів не має суттєвої різниці. За комплексом кількісних і якісних ознак найгірші туші має молодняк другого класу.

У країнах Євросоюзу туші великої рогатої худоби оцінюють відповідно до стандарту ЕСК ООН [138], у світовій практиці – за системою JMGA (Японська асоціація сортності яловичини) [151]. В Україні розроблені технічні умови на яловичину від м'ясної худоби [73], які передбачають поділ її на дві категорії. До категорії «А» відносять тварин великорослих порід і типів. До категорії «Б» – скороспілих. Молодняк за живою масою чи/або масою туш поділяють на три класи: добірний, перший, другий. Визначені також вимоги до туш за її якість. Українська м'ясна порода належить до категорії «А».

Кількісної та якісної характеристики туш залежно від їх маси недостатньо. Тому досліджували м'ясну продуктивність бугайців цієї породи, віднесених до різних класів за масою туш згідно з ТУ У 46.14.09-96. Матеріалом для дослідження слугували дані щодо м'ясної продуктивності бугайців української м'ясної породи племінного заводу “Воля” Черкаської області. Від народження до відлучення приплід утримували під матерями. У віці 8 міс. тварин ставили на випробування за власною продуктивністю, яке тривало до досягнення ними 20-місячного віку. Після забою до класу «добірний» відносили тварин з масою туші понад 270 кг, першого – від 250 до 269, другого – від 220 до 249 кг. Площу «м'язового вічка» найдовшого м'яза спини (*m. longissimus dorsi*) бугайців визначали відповідно до вимог ICAR [150], інші ознаки забою – згідно з методиками, наведеними у праці [114]. Для оцінювання туш використали також коефіцієнти їх повном'ясності K_1 та K_2 .

Із-за високого забійного виходу у молодняку існує невідповідність щодо віднесення його до класів за живою і забійною масою (табл. 2.26). За живою масою до класу «добірний» належало б 10 тварин, першого і другого – лише по одній. За забійним виходом у бугайців різних класів встановлено істотну різницю. Найвищим виходом туш (56,9 %) характеризуються тварини класу «добірний». За цією ознакою вони переважають ровесників першого та другого класів відповідно на 2,8 та 3,9 пункти. Довжина напівтуш у тварин першого класу на 2,5 і 4,6 %, обхват стегна на 3,7 і 9,2 % більша, ніж у ровесників класу

«добірний» та другого. За довжиною стегна кращими є бугайці класу «добірний», але різниця між групами несуттєва.

Таблиця 2.26

Характеристика туш бугайців різних класів, $M \pm m$ [102]

Ознака	Класи		
	«добірний» (n = 7)	перший (n = 3)	другий (n = 2)
Жива маса, кг	544 ± 11,6	524,0 ± 2,6	450 ± 46,5
Жива маса після голодної витримки, кг	506 ± 9,9	486 ± 2,3	420 ± 46,5
Належить до класу за живою масою, гол.	10	1	1
Маса парної туші, кг	287,7 ± 5,49	263,1 ± 3,17	221,2 ± 15,75
Вихід туші, %	56,9 ± 0,62	54,1 ± 0,91	53,0 ± 2,15
Довжина напівтуші, см	140,8 ± 1,53	144,3 ± 3,53	138,0 ± 0,00
Коефіцієнт повном'ясності (K_1)	103,8 ± 2,87	93,7 ± 1,40	84,6 ± 0,00
Довжина стегна, см	67,8 ± 1,19	66,7 ± 0,88	64,0 ± 0,00
Обхват стегна, см	103,2 ± 2,33	107,0 ± 1,53	98,0 ± 0,00
Коефіцієнт повном'ясності (K_2)	152,2 ± 3,28	154,3 ± 5,60	153,1 ± 0,00
Площа «м'язового вічка», см ²	143,4 ± 5,40	124,9 ± 9,61	117,7 ± 2,85

Збільшення маси туш у молодняку поліпшує їх повном'ясність. Найвищий (103,8) коефіцієнт повном'ясності K_1 мають тварини класу добірний, що більше ніж у ровесників першого та другого класів відповідно на 10,8 та 16,3 %. За коефіцієнтом повном'ясності K_2 дещо кращі результати спостерігаються у молодняку першого класу. Бугайці другого класу поступаються іншим ровесникам за всіма основними показниками, що характеризують повном'ясність їх туш.

За збільшення маси туш у тварин підвищується площа «м'язового вічка», яка характеризує величину найдовшого м'яза спини і прогнозує вихід м'язової

тканини вищого сорту. Ширина і глибина «м'язового вічка» у тварин різних класів неоднакова, внаслідок чого відносна його величина найбільша у представників класу «добірний» (табл. 2.27).

Таблиця 2.27

Розміри «м'язового вічка» найдовшого м'яза спини, $M \pm m$ [102]

Розмір	Класи		
	«добірний»	перший	другий
Ширина, см	16,9 ± 0,87	17,8 ± 0,85	16,0 ± 1,00
Глибина, см	9,7 ± 0,38	9,8 ± 0,09	8,8 ± 0,25
Відношення глибини до ширини, %	58,0 ± 3,29	55,4 ± 2,28	55,5 ± 5,00

Найкраща (82,3 %) вологоутримувальна здатність м'яса найдовшого м'яза спини є у бугайців першого класу (табл. 2.28). Від спроможності м'яса утримувати воду та вміщувати у ньому внутрішньом'язовий жир залежить його соковитість. Про неї судять за площею загальної, м'ясної та вологої плям. У бугайців класу «добірний» загальна пляма більша ніж у тварин першого та другого класів на 21,1 та 2,4 %.

За зниження класу бугайців у найдовшому м'язі спини проявляється тенденція до зменшення вмісту води і збільшення сухої речовини. За вологоутримувальною здатністю та уварюванням м'яса у молодняку різних класів не має суттєвої різниці. Таким чином, найвищі показники виходу туш, площі і відносної величини «м'язового вічка», довжини стегна та коефіцієнта повном'ясності K_1 є у бугайців, які мають масу туш понад 270 кг, за підвищення класу тварин ці ознаки поліпшуються. За вологоутримувальною здатністю та уварюванням м'ясо бугайців різних класів не має суттєвої різниці. За комплексом кількісних і якісних ознак найгірші туші має молодняк другого класу. Отримані дані щодо особливостей м'ясної продуктивності дозволяють стверджувати, що реалізувати на м'ясо бугайців української м'ясної породи великої рогатої худоби доцільно тих, які відповідають класу «добірний» та перший.

Технологічні властивості м'яса найдовшого м'яза спини, $M \pm m$ [102]

Ознака	Класи		
	добірний (n = 7)	перший (n = 3)	другий (n = 2)
Вологутримувальна здатність м'яса, %	76,6 ± 2,99	82,3 ± 1,33	76,6 ± 7,30
Якість уварювання: Маса сирової наважки, г	154,2 ± 4,96	150,2 ± 3,03	151,7 ± 10,7
Маса наважки після уварювання, г	93,4 ± 3,78	98,7 ± 5,64	93,4 ± 14,85
Вихід, %	60,2 ± 1,00	65,6 ± 2,45	61,2 ± 5,48
Волога, %	75,6 ± 0,39	75,4 ± 0,38	75,0 ± 0,34
СР, %	24,4 ± 0,39	24,6 ± 0,38	25,0 ± 0,34
Жорсткість: Маса дробу, яка пішла на розріз, г	537,6 ± 32,16	558,7 ± 21,55	618,3 ± 17,45
Час, який пішов на розріз, хв.	5,9 ± 0,16	5,7 ± 0,10	5,9 ± 0,09
Площа плями, см ² :			
Загальної (Sз)	8,6 ± 0,85	7,1 ± 0,23	8,4 ± 1,74
М'ясної (Sm)	2,2 ± 0,15	2,4 ± 0,28	2,2 ± 0,20
Вологої (Б)	6,3 ± 0,81	4,7 ± 0,34	6,3 ± 1,94

За збільшення фактичної живої маси тварин перед забоєм забійна маса збільшується у тварин майже усіх м'ясних і молочних порід (табл. 2.29).

М'ясна продуктивність бугайців за різної живої маси [37]

Ознака	Порода, тип	Фактична жива маса, кг					
		від 400 до 450		від 451 до 500		понад 500	
		n	M±m	n	M±m	n	M±m
Прийнята жива маса, кг	Абердин-ангуська	9	428±3,1	11	461±3,7*	12	519±4,4***
	Знам'янський тип	6	426±1,6	10	453±4,7	10	502±3,5***
	Південна м'ясна	6	426±3,5	10	449±2,7	12	518±3,3***
	Голштинська	5	426±3,7	11	454±3,4*	–	–
Забійна маса, кг	Абердин-ангуська	9	233±3,9	11	245±2,5	12	272±5,2**
	Знам'янський тип	6	236±4,2	10	247±4,4	10	268±4,6*
	Південна м'ясна	6	232±4,3	10	246±3,0	12	277±4,8*
	Голштинська	5	237±5,9	11	237±2,9	–	–
Забійний вихід, %	Абердин-ангуська	9	54,3±1,2	11	53,2±0,7	12	52,3±0,8
	Знам'янський тип	6	55,3±0,8	10	54,4±0,7	10	53,3±0,7
	Південна м'ясна	6	54,3±0,9	10	54,9±0,5	12	53,5±0,6
	Голштинська	5	55,2±0,9	11	52,4±0,9	–	–

*P<0,05;**P<0,01;***P<0,001 порівняно з живою масою від 400 до 450 кг

Забійний вихід у бугайців із підвищенням їх фактичної живої маси перед забоєм має тенденцію до зменшення. За забою молодняка абердин-ангуської породи з живою масою понад 500 кг забійний вихід зменшується від 54,3 до 52,3 %. Це можна пояснити їх вищою скороспілістю і більшою часткою внутрішнього жиру, який під час зачистки туш видаляють. Забійний вихід у поліської м'ясної породи не достовірно підвищується від 52,5 до 53,6 %. Скороспілі породи м'ясної худоби мають приблизно однакову продуктивність за вищої маси, що і тварини великорослих м'ясних порід з меншою масою. У тварин голштинської породи за фактичної живої маси перед забоєм від 400 до 450 кг забійний вихід становить 55,2 %, за маси від 451 до 500 кг він зменшується відповідно на 5,1 та 3,2 %.

Чистий приріст є найвищим у молодняка знам'янського типу та південної м'ясної породи за маси понад 500 кг (табл. 2.30). У скороспілішій поліській м'ясної породи зі збільшенням живої маси тварин перед забоєм чистий приріст знижується. У великорослої південної м'ясної – підвищується. Чистий приріст бугайців голштинської породи найвищий за фактичної живої маси від 400 до 450 кг. У бугайців абердин-ангуської породи за живої маси перед забоєм від 451 до 500 кг він найвищий.

Таблиця 2.30

Чистий приріст бугайців різних порід, г [37]

Порода, тип	Фактична жива маса, кг					
	від 400 до 450		від 451 до 500		понад 500	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Абердин-ангуська	9	438±11,0	11	448±17,9	12	439±11,6
Знам'янський тип	6	455±18,5	10	449±17,0	10	479±23,3
Південна м'ясна	6	460±3,8	10	473±7,9	12	490±11,3
Голштинська	5	472±9,2	11	450±24,8	–	–

Отже, забійний вихід у молодняка м'ясних (окрім поліської) і молочної порід за збільшення фактичної живої маси перед забоєм зменшується. У

бугайців скороспілих м'ясних порід за збільшення фактичної живої маси перед забоєм чистий приріст зменшується, у великорослих – збільшується. Забійна маса з підвищенням фактичної живої маси бугайців перед забоєм збільшується (табл. 2.31), забійний вихід найвищий за живої маси понад 651 кг, а забійна маса і забійний вихід із підвищенням фактичної живої маси тварин зростають. Кількість внутрішнього жиру в бугайців зі збільшенням живої маси підвищується від 2,8 % (за маси від 500 до 550 кг) до 3,4 % (за маси понад 651 кг). Найвищий вихід м'якуша (75,3 %) є у тварин з фактичною живою масою від 601 до 650 кг (табл. 2.32). Зі збільшенням фактичної живої маси перед забоєм відсоток м'якуша вищого і першого сортів має тенденцію до збільшення, частка кісток у складі туш тварин незначно змінюється. Найвищий їх відсоток (18,1 %) становить за живої маси від 500 до 550 кг, а найнижчий (16,6 %) – від 601 до 650 кг.

Таблиця 2.31

Продуктивність бугайців української м'ясної породи залежно від живої маси перед забоєм, $M \pm m$ [37]

Ознака	Фактична жива маса, кг			
	від 500 до 550	від 551 до 600	від 601 до 650	понад 651
Тварин у групі, гол.	9	8	13	4
Жива маса після голодної витримки, кг	515,6±4,13	543,0±6,04*	599,0±4,68***	661,8±8,03***
Забійна маса, кг	311,6±2,48	328,7±5,30	369,5±4,05***	409,8±9,51**
Забійний вихід %	60,4±0,36	60,5±0,79	61,7±0,74	61,9±1,39
Внутрішній жир, кг	14,2±1,49	15,7±0,91	18,8±1,53	22,5±3,49
Внутрішній жир, %	2,8±0,31	2,9±0,16	3,2±0,25	3,4±0,51

*P<0,05;**P<0,01;***P<0,001 порівняно з групою за живої маси від 500 до 550 кг

Сухожилки та зв'язки у складі туш становлять від 4,2 до 4,5 %. Морфологічний склад туш тварин за живої маси перед забоєм від 601 до 650 кг найсприятливіший у виробничому відношенні. Одержані туші від тварин цієї групи мають найвищий відсоток виходу м'язової тканини, найнижчу частку кісток, незначну частку сухожилок і зв'язок.

Таблиця 2.32

Морфологічний склад туш бугайців української м'ясної породи за різної живої маси перед забоєм, $M \pm m$ [37]

Тканина	Фактична жива маса		
	від 500 до 550	від 551 до 600	від 601 до 650
Кількість голів	8	5	13
Маса охолодженої півтуші, кг	151,9±1,03	165,0±1,68**	183,0±2,04***
М'язова, кг	119,5±1,11	132,0±2,74*	145,2±2,10***
М'язова, %	73,4±1,25	74,6±0,31	75,3±0,48
У т. ч. вищого і 1-го сортів, %	59,2±1,22	61,8±2,40	64,1±1,23
Кісткова, кг	27,1±0,65	27,1±0,63	31,1±0,52
Кісткова, %	18,1±0,77	18,0±0,77	16,6±0,46
Сполучна, кг	5,3±0,59	5,9±0,77	6,7±0,55
Сполучна, %	4,5±0,55	4,5±0,31	4,2±0,28

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ порівняно з групою тварин за живої маси від 500 до 550 кг

М'язово-кісткове відношення зі збільшенням фактичної живої маси перед забоєм майже не відрізняється, проте за живої маси від 601 до 650 кг його показник найвищий і становить 4,5 (табл. 2.33). Подібна особливість його зміни залежно від фактичної живої маси спостерігається і за індексом м'язової тканини. Порівняно з групою від 551 до 600 кг зі збільшенням фактичної живої маси перед забоєм він має тенденцію до збільшення.

М'ясна продуктивність бугайців української м'ясної породи за індексами, $M \pm m$ [37]

Ознака	Фактична жива маса, кг		
	від 500 до 550	від 551 до 600	від 601 до 650
Кількість тварин, гол.	8	5	13
Мускульно-кісткове відношення	4,1±0,23	3,9±0,43	4,5±0,22
Індекс м'язової тканини	2,5±0,17	2,9±0,05	3,1±0,08

Чистий приріст маси туші з розрахунку на один день життя бугайців зі збільшенням фактичної живої маси практично не змінюється. Проте за маси 651 кг і більше виявлена тенденція його незначного (на 0,4%) збільшення порівняно з масою від 500 до 550 кг (табл. 2.34).

Таблиця 2.34

Чистий приріст молодняка української м'ясної породи, $M \pm m$ [37]

Ознака	Фактична жива маса, кг			
	від 500 до 550	від 551 до 600	від 601 до 650	понад 651
Тварин у групі, гол.	9	8	13	4
Чистий приріст, г	605,0±9,78	595,0±19,95	588,0±16,91	607,4±24,59

Таким чином, зі збільшенням живої маси бугайців перед забоєм приріст маси туш із розрахунку на один день життя тварин суттєво не змінюється. Найкращою для переробки за морфологічним складом туш (найвищим відсотком м'язової тканини, найменшим кісток і невисоким сухожилок та зв'язок) є фактична жива маса тварин перед забоєм від 551 до 650 кг. За збільшення фактичної живої маси бугайців перед забоєм понад 500 кг забійний вихід має тенденцію до підвищення на 0,33 % порівняно з тваринами масою від

350 до 400 кг (табл. 2.35). Зі збільшенням фактичної живої маси тварин перед забоєм чистий приріст збільшується суттєвіше.

Таблиця 2.35

М'ясна продуктивність бугайців української чорно-рябої молочної породи за різної живої маси перед забоєм, $M \pm m$ [37]

Ознака	Фактична жива маса, кг			
	від 350 до 400	від 401 до 450	від 451 до 500	понад 500
Кількість голів	12	15	5	4
Прийнята жива маса, кг	368±3,1	417±2,8 ^{***}	443±2,6 ^{***}	515±19,4 ^{**}
Забійна маса, кг	169,6±1,54	189,9±1,99 ^{***}	202,9±1,31 ^{***}	238,1±7,77 ^{**}
Забійний вихід, %	46,08±0,156	45,54±0,320	45,80±0,326	46,23±0,236
Чистий приріст, г	264±4,6	290±6,7 [*]	309±6,5 ^{**}	302±6,4 [*]

^{**} $P < 0,01$; ^{***} $P < 0,001$ порівняно з тваринами з живою масою від 350 до 400 кг

Морфологічний склад туш, визначений за співвідношенням у них м'язової, жирової, сполучної та кісткової тканин, наведений у таблиці 2.36. Найбільшу частку (від 70,4 до 71,3 %) займає м'язова тканина.

Існує різниця за часткою різних сортів м'язової тканини. Зі збільшенням фактичної живої маси тварин перед забоєм уміст м'язової тканини вищого та першого сортів має тенденцію до підвищення, а другого – до зменшення. Збільшення м'язової тканини вищого та першого сортів порівняно з тваринами, які мають живу масу перед забоєм від 350 до 400 кг відбувається у 1,18 (від 401 до 450 кг), 1,30 (від 451 до 500 кг), 1,52 раза (понад 500 кг). Зростання м'язової тканини другого сорту у 1,15 раза проявляється лише за маси понад 500 кг. Це можна пояснити тим, що м'язи спинної, грудної, лопаткової, плечової, тазостегнової та поперекової частин туші, які входять до вищого та першого сортів з підвищенням живої маси перед забоєм ростуть краще, а м'язи, що

формують другий сорт (з пахвини, шиї, грудної клітки, передньої та задньої гомілок) – гірше.

Таблиця 2.36

Морфологічний склад туш бугайців української чорно-рябої молочної породи залежно від фактичної маси перед забоєм, $M \pm m$ [37]

Тканина	Фактична жива маса, кг			
	від 350 до 400	від 401 до 450	від 451 до 500	понад 500
Кількість голів	12	15	5	4
М'язова, кг	120,5±1,64	134,6±1,56 ^{***}	144,7±1,96 ^{***}	167,7±4,85 ^{**}
— // —, %	71,0±0,78	70,9±0,46	71,3±0,62	70,4±0,69
у т. ч. вищого сорту, кг	24,9±0,56	31,2±1,24 ^{**}	37,2±2,58 [*]	41,4±1,14 ^{**}
— // —, %	20,7±0,57	23,2±0,96	25,8±2,01	24,8±1,26
першого сорту, кг	55,0±0,82	63,2±1,03 ^{***}	68,0±0,89 ^{**}	80,0±2,74 ^{**}
— // —, %	45,7±0,40	46,9±0,65	47,0±0,75	47,9±2,37
другого сорту, кг	40,2±1,23	40,2±2,01	39,4±4,44	46,3±7,28
— // —, %	33,4±0,76	29,8±1,32	27,1±2,75	27,3±3,52
Вищого і 1-го сортів, кг	80,0±1,07	94,4±1,77 ^{***}	105,2±3,1 ^{**}	121,4±3,58 ^{***}
— // —, %	66,4±0,81	70,2±1,3	72,9±2,74	72,6±3,51
Кісткова, кг	41,0±0,77	42,8±1,23	46,1±1,38 [*]	52,2±4,68
— // —, %	24,2±0,37	22,5±0,51	22,7±0,74	21,9±1,22
Сполучна, кг	2,2±0,37	3,2±0,38	2,7±0,15	5,9±0,19 ^{**}
— // —, %	1,3±0,22	1,7±0,18	1,3±0,05	2,5±0,05 [*]
Жирова, кг	5,9±1,14	9,3±1,06	9,4±2,11	12,3±2,16
— // —, %	3,5±0,68	4,9±0,57	4,7±1,03	5,2±1,10

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ порівняно з тваринами з живою масою від 350 до 400 кг

Розроблена [4] класифікація інтенсивності росту м'язів відповідно до якої «кращі м'язи» як у функціональному відношенні, так і на погляд споживача, характеризуються високою – середньою інтенсивністю росту (м'язи тазового поясу, тазових кінцівок, поперекової області). У міру збільшення фактичної живої маси бугайців перед забоєм відсоток кісток зменшується. Жирова тканина за маси тварин понад 500 кг збільшується у 2,08 раза порівняно з бугайцями за фактичної живої маси від 350 до 400 кг, а маса сполучної тканини – у 2,68 раза.

Величини м'язово-кісткового відношення та індексу м'ясності незначно збільшуються за підвищення фактичної живої маси тварин перед забоєм (табл. 2.37). Індекс м'язової тканини з підвищенням фактичної живої маси бугайців перед забоєм зменшувався.

Таблиця 2.37

М'ясна продуктивність бугайців української чорно-рябої молочної породи за індексами, $M \pm m$ [37]

Ознака	Фактична жива маса, кг			
	від 350 до 400	від 401 до 450	від 451 до 500	понад 500
Кількість голів	12	15	5	4
М'язово-кісткове відношення	2,9±0,05	3,1±0,08	3,1±0,10	3,2±0,69
Індекс м'язової тканини	2,5±0,08	2,4±0,06	2,5±0,10	2,4±0,20
Індекс м'ясності	3,1±0,55	3,4±0,11	3,3±0,15	3,6±0,34

Оптимальною живою масою бугайців перед забоєм слід вважати масу понад 500 кг, адже саме за цієї маси отримано найвище м'язово-кісткове відношення та індекс м'ясності.

Приклад провідних країн свідчить, що всі свої зусилля у них зосередили на створенні сучасних систем управління галуззю тваринництва. Україна і до нині використовує методики, наведені в застарілих державних стандартах для

м'ясопереробних підприємств. Вивчено якісні показники м'ясної продуктивності туш, отриманих від тварин за різної живої маси перед забоєм, за системами EUROP та JMGA. Конформація туш має безпосередній вплив на вихід відрубів під час обвалювання. Із її поліпшенням збільшується вихід цінних в технологічному відношенні відрубів. Зі збільшенням фактичної живої маси бугайців перед забоєм бальна оцінка за конформацію підвищується нерівномірно (табл. 2.38).

Таблиця 2.38

М'ясна продуктивність бугайців української чорно-рябої молочної породи різної фактичної живої маси перед забоєм, оцінена за системами EUROP та JMGA [37]

Ознака	Фактична жива маса, кг			
	від 350 до 400	від 401 до 450	від 451 до 500	понад 500
Кількість голів	12	15	5	4
Конформація туш, балів	7,6±0,51	9,7±0,45	8,3±0,23	8,8±0,48
Підшкірний жир на тушах, балів	2,4±0,15	2,7±0,21	2,0±0,01	2,5±0,29
Мармуровість m. longissimus dorsi, балів	2,8±0,33	2,9±0,31	2,7±0,24	4,0±0,41
Колір тканини, балів :	5,2±0,17	5,1±0,16	5,0±0,01	5,8±0,62
жирової	4,8±0,13	4,7±0,21	5,0±0,01	5,3±0,25
Площа «м'язового вічка», см ²	55,3±2,31	73,0±3,41**	84,3±4,74**	72,0±6,78
Товщина підшкірного жиру на туші, см	0,7±0,08	0,9±0,10	0,8±0,12	1,3±0,25

**P<0,01 порівняно з тваринами за живої маси від 350 до 400 кг

Найвищий його показник 9,7 (R^+) є за маси від 401 до 450 кг, найменший 7,6 (R^-) – від 350 до 400 кг. Жирова тканина є найбільш варіабельним компонентом туш і зміна її складу будь-яким фактором залежить головним чином від здатності контролювати відносну її кількість залежно від живої маси тварини перед забоєм.

Туші досліджених тварин характеризуються «незначним» покриттям підшкірним жиром незалежно від живої маси перед забоєм. Внутрішньом'язовий жир покращує сенсорні властивості яловичини (смак, аромат, ніжність). Низький його вміст погіршує їх, а оптимальний надає яловичині бажаної мармуровості та ніжності. Ніжність м'яса залежить від кількості сполучної тканини, діаметра м'язових волокон, накопичення та розподілення жиру. У тварин за різної фактичної живої маси перед забоєм мармуровість найдовшого м'яза спини (*m. longissimus dorsi*) коливається від 2,7 до 4,0 бала. Найвищий його показник є за живої маси перед забоєм понад 500 кг. Колір м'язової та жирової тканин з підвищенням фактичної живої маси перед забоєм стає інтенсивнішим і збільшується за кольоровою шкалою відповідно від 5,0 до 5,8 бала та від 4,7 до 5,3 бала.

Найдовший м'яз спини (*m. longissimus dorsi*) є найбільшим у м'язах хребта і становить основну масу м'якоті двох цінних відрубів – філейної та спинної частин. Зі збільшенням живої маси бугайців перед забоєм його площа збільшується, проте за маси понад 500 кг спостерігається її зменшення до 72,0 см². Товщина підшкірного жиру на туші є важливою ознакою і має вплив на технологічні показники якості яловичини. Збільшення його товщини на туші не бажане, адже збільшується кількість обрізі жиру, зменшується вихід їстівних частин туші. Тонкий шар підшкірного жиру на тушах також небажаний адже сприяє швидкому її охолодженню, що може стати причиною підвищення жорсткості яловичини, висихання, втрат кольору м'язової тканини. Товщина підшкірного жиру на туші залежно від фактичної живої маси тварин перед забоєм збільшується від 0,7 (від 350 до 400 кг) до 1,3 см (понад 500 кг). Коефіцієнт кореляції між мармуровістю та товщиною підшкірного жиру на

туші становить за живої маси від 350 до 400 кг – 0,46 (середній), від 401 до 450 кг – 0,42 (середній), від 451 до 500 кг – 0,10 (низький), понад 500 кг – -0,65 (негативний).

За підвищення віку забою тварин інтенсивнішим стає колір бульйону, погіршується соковитість та ніжність вареного м'яса. Хімічний склад яловичини бугайців за різної живої маси відрізняється. Уміст води зі збільшенням фактичної живої маси зменшується, окрім тварин групи з масою від 401 до 450 кг, де він найвищий – 73,73 % (табл. 2.39).

Таблиця 2.39

Хімічний склад яловичини бугайців української чорно-рябої молочної породи за різної фактичної живої маси, %, $M \pm m$ [37]

Ознака	Фактична жива маса, кг		
	від 350 до 400	від 401 до 450	від 451 до 500
Кількість голів	4	6	3
Волога	69,02±1,006	73,73±1,242	68,93±4,483
Суха речовина	31,00±1,008	26,27±1,242	31,07±4,483
Білок	21,45±0,539	19,36±0,812	21,38±1,929
Жир	7,02±0,539	5,30±1,110	6,78±1,647
Мінеральні речовини	2,51±0,457	1,61±0,213	2,91±0,968

Білок у складі яловичини залежно від фактичної живої маси становить від 19,36 (від 401 до 450 кг) до 21,45 % (від 350 до 400 кг). Вміст мінеральних речовин коливається від 1,61 за фактичної живої маси від 401 до 451 кг до 2,91 % за маси від 451 до 500 кг. Калорійність яловичини змінюється нерівномірно. Вологоутримувальна здатність з підвищенням фактичної живої маси тварин перед забоєм знижується (табл. 2.40).

**Технологічні властивості яловичини від бугайців української чорно-рябої
молочної породи за різної живої маси перед забоєм, $M \pm m$ [37]**

Ознака	Фактична жива маса, кг		
	від 350 до 400	від 401 до 450	від 451 до 500
Кількість голів	4	6	3
Калорійність, Ккал	189,0±3,55	160,8±10,29	186,3±26,60
Вологоутримувальна здатність, %	61,7±5,25	56,4±4,26	50,8±8,89
Активна кислотність, рН	6,3±0,23	5,7±0,07	5,8±0,08
Пенетрація	24,2±1,89	17,3±2,55	18,6±3,26

Пенетрація зменшується за підвищення живої маси тварин перед забоєм у 0,72 (від 401 до 450 кг), та у 0,77 раза (від 451 до 500 кг). Незалежно від фактичної живої маси бугайців перед забоєм суттєвої різниці за дегустаційною оцінкою бульйону не встановлено (табл. 2.41). Найвищу оцінку вареного м'яса має яловичина від тварин з живою масою перед забоєм від 350 до 400 кг.

Таблиця 2.41

**Оцінка дегустаційних ознак яловичини від молодняку української чорно-
рябої молочної породи за різної живої маси перед забоєм, балів, $M \pm m$ [37]**

Ознака	Фактична жива маса, кг		
	від 350 до 400	від 401 до 450	від 451 до 500
Кількість голів	4	6	3
Бульйон: колір	2,1±0,12	2,4±0,22	2,1±0,13
смак	3,0±0,07	2,6±0,15	2,5±0,18
міцність	2,4±0,11	2,1±0,20	2,4±0,04
Варене м'ясо: аромат	3,6±0,14	2,8±0,20	2,9±0,17
соковитість	3,3±0,15	3,2±0,20	3,4±0,1
ніжність	3,5±0,23	3,0±0,09	3,2±0,11
легкість жування	3,7±0,19	3,0±0,24	2,9±0,37

Найвищу оцінку за аромат та легкість жування має варене м'ясо від тварин з живою масою перед забоєм від 350 до 400 кг. Площа «м'язового вічка» у бугайців із фактичною живою масою перед забоєм також має високі кореляційні зв'язки: (від 350 до 400) – 0,33, (від 401 до 450) – 0,99, (від 451 до 500) – 0,92, (понад 500 кг) – 0,47 (табл. 2.42).

Таблиця 2.42

Площа «м'язового вічка» бугайців української чорно-рябої молочної породи за різної фактичної живої маси перед забоєм [37]

Фактична жива маса, кг	n	Площа «м'язового вічка», см ² , визначена:		r
		на УЗД	на туші	
Від 350 до 400	5	47,0±1,43	48,8±1,50	0,33
Від 401 до 450	5	71,2±4,53	65,4±6,38	0,99
Від 451 до 500	3	65,6±0,21	70,9±1,16	0,92
Понад 500	3	56,7±5,49	70,9±9,46	0,47

Фактична жива маса тварин перед забоєм є важливим показником прогнозування економічної ефективності вирощування тварин. Зі збільшенням живої маси перед забоєм рентабельність зростає у тварин скороспілих порід та знижується у великорослих. За підвищення живої маси реалізуючи тварин за європейською системою з урахуванням конформації та товщини підшкірного жиру рентабельність зростає. У світових практиках приймання та оплати за тварин на м'ясопереробних підприємствах проводять не лише за живою масою, але й з урахуванням технологічних властивостей яловичини. За системою JMGA дослідних тварин віднесли до класів В₄ і В₃, які за обрахування рентабельності отримали від'ємні значення.

Таким чином, проведений багаточисельний аналіз економічної ефективності вирощування бугайців м'ясних і молочних порід до різних віку і живої маси за різних середньодобових приростів свідчить, що зі збільшенням середньодобових приростів зростає рентабельність. У бугайців української

м'ясної породи за збільшення живої маси перед забоєм рентабельність зменшується, а в тварин української чорно-рябої молочної породи з підвищенням фактичної живої маси перед забоєм рентабельність – зростає. Що стосується інших порід рентабельність за підвищення віку забою спадає, за підвищення живої маси зростає у скороспілих порід та спадає у довгорослих.

Таким чином, забійний вихід у молодняку м'ясних (окрім поліської м'ясної) і молочних порід за збільшення фактичної живої маси перед забоєм зменшується, у тварин скороспілих м'ясних порід за збільшення фактичної живої маси перед забоєм чистий приріст зменшується, у великорослих – збільшується. Зі збільшенням живої маси бугайців перед забоєм існує тенденція щодо збільшення вмісту жиру в тушах, індексу м'ясності та м'язово-кісткового відношення. За підвищення фактичної живої маси бугайців перед забоєм поліпшуються конформація туш незначно, мрамуровість найдовшого м'яза спини на 42,9 %, колір м'язової та жирової тканин відповідно на 11,5 та 10,4 %. Покриття туш підшкірним жиром не залежить від живої маси тварин перед забоєм.

2.4. Вік тварин

У ростучої тварини поряд зі збільшенням загальної маси тіла також змінюється швидкість росту м'язів. Великі м'язи ростуть швидше, ніж дрібні. М'язи, які тісно прикріплені до скелету, є більш дрібніші і мають гірший ріст відносно швидкості росту м'язів тіла. У міру переходу до м'язів, що мають середньо-високий чи високо-середній ріст точок їх прикріплення до скелету все менше. М'язи за низького росту мають більше значення для виживання тварин, а за високого необхідні більше всього для продуктивної роботи. Новонароджене теля має м'язи, які росли в ембріональний період так, що вони здатні виконувати свої функції для забезпечення його виживання. Щоб вижити новонароджене теля виконує дві дії за участю м'язів: повинно ходити за своєю матір'ю і ссати її. Для виконання цього воно має добре розвинені м'язи

дистальних відділів кінцівок і щелеп. Розвиток цих м'язів завершується до народження.

На відміну від них є м'язи, ріст і розвиток яких на час народження завершується в невеликій мірі. До цієї категорії відносять м'язи черевної стінки, які витримують невелике навантаження. Розміри м'язів із віком змінюються із-за зміни 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 період між статевим дозріванням і початком загальної зрілості.

Новонародженому теляті потрібне підтримання в м'язах проксимального відділу тазових кінцівок, які здатні працювати за такої ж ефективності, що і у дорослої тварини. Щоб смоктати матір, новонароджене теля має стійку краніальну частину тулуба. Під час ссання матері воно приймає стійке положення більше за допомогою грудних кінцівок. До групи м'язів із високим – середнім ростом – «кращих» як у функціональному відношенні, 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 з шиєю і тулубом, які виражені у бугайців. У воликів вони виражені слабкіше, ніж у бугайців під впливом кастрації. За індивідуальними значеннями, є чітко

виражена тенденція повільнішого росту малих м'язів, а великих – швидшого. 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 малі 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 швидкістю, що і вся мускулатура в цілому. У цій групі після народження швидким ростом відзначається продовгуватий м'яз спини.

Формування м'ясної продуктивності худоби в онтогенезі відбувається за певними закономірностями. Кістки 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.

Більш інтенсивний 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. 2.43). 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 2.43

Морфологічний склад туш симентальських воликів з віком [38]

Ознака	Волики без відгодівлі у віці, міс.					Відгодовані 22-місячні волики
	ново-народжені	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 здатністю до ожиріння в більш пізньому віці, що дозволяє одержувати туші бажаного складу. Вивчено [36, 35] ознаки забою бугайців української м'ясної породи залежно від їх віку та визначали оптимальний їх вік для забою. Матеріалом для дослідження слугували дані щодо м'ясної продуктивності тварин племінного заводу "Воля" Черкаської області. Від народження до відлучення приплід утримували під матерями. Із 1-місячного віку йому додатково згодовували концентровані корми і сіно. У 8 міс. тварин ставили на випробування за власною

продуктивністю, яке тривало до досягнення ними 24 – місячного віку. За період від 8 до 16 міс., від 8 до 18, від 8 до 20, від 8 до 22 і від 8 до 24 місяців кожний бугаєць спожив відповідно 2178, 2783, 4186, 4448 та 6076 корм. од. (табл. 2.44).

Таблиця 2.44

Споживання кормів бугайцями УМ за періодами вирощування, кг

[36]

Корми	8 – 16 (n=7)		8 – 18 (n=13)		8 – 20 (n=4)		8 – 22 (n=6)		8 – 24 (n=5)	
	корм. од	%	корм. од	%	корм. од	%	корм. од	%	корм. од	%
Грубі	512	23,5	370	13,3	837	20,0	904	20,3	1073	17,7
Соковиті	558	25,6	445	16,0	663	15,9	728	16,4	997	16,4
Зелені	190	8,8	602	21,6	792	18,9	709	15,9	1083	17,8
Концентро- вані	918	42,1	1366	49,1	1894	45,2	2107	47,4	2923	48,1
Всього	2178	100,0	2783	100,0	4186	100,0	4448	100,0	6076	100,0

Споживання кормів за періодами від 8 до 24 місяців коливалося: грубих від 13,3 до 23,5%, соковитих – від 15,9 до 25,6%, зелених – від 8,8 до 21,6%, концентрованих – від 42,1 до 49,1%. Найбільше (49,1%) за поживністю припадає на концентровані корми та зелені (21,6%) у віці від 8 до 18 місяців. Формування тварин у групи для аналізу результатів забою проводили методом збалансованих груп – аналогів [55]. Різниця між тваринами за віком у групах становила до 5 %. Чистий приріст (приріст маси туші із розрахунку на один день життя) визначали згідно з вимогами ICAR [150]. Для оцінювання м'ясності тварин використовували мускульно – кісткове відношення (МКВ) [4] та індекс м'язової тканини (ІМТ) [70].

Різниця між фактичною та живою масою після голодної витримки в усі вікові періоди є на рівні від 2,1 до 5,0%, окрім 20 – місячних бугайців, у яких вона склала 7,0% (табл. 2.45). Ріст бугайців упродовж досліджуваних періодів нерівномірний. Якщо до 22 місяців тварини нарощують живу масу, хоча й із різною інтенсивністю, то після цього вони завершують відгодівлю. До віку 24-х

місяців приріст живої маси порівняно з попередніми віковими періодами найменший. Забійна маса, порівняно з 16 місяцями, збільшується не рівномірно.

Таблиця 2.45

Ознаки забою бугайців УМ, $M \pm m$ [36, 35]

Ознака	Вік забою, міс.				
	16	18	20	22	24
Кількість голів	7	13	4	6	5
Фактична жива маса, кг	527±10,2	576±9,5*	625±14,8*	647±11,0**	656±9,3**
Жива маса після голодної витримки, кг	516±7,9	549±9,1*	581±21,7	619±13,2*	623±12,7*
Маса парної туші, кг	312±5,18	337±7,2	347±6,1*	388±9,9*	378±10,3*
Вихід туші, %	60,5±0,43	61,4±0,51	59,7±1,59	62,7±0,82	60,7±1,72
Внутрішнього жиру, кг	13±2,0	14±0,5	18±1,5	17±0,9*	26±3,5
— // —, %	2,6±0,40	2,7±0,10	3,1±0,63	2,7±0,11	4,2±0,52
Забійна маса, кг	326±5,7	351±6,2	365±6,6	405±10,5*	404±11,7*
Забійний вихід, %	63,2±0,61	63,9±0,42	62,8±1,59	65,3±0,86	64,9±1,48

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$ порівняно з 16-місячним віком

Маса туші бугайців з віком збільшується за рахунок інтенсивнішого приросту м'язової тканини і меншою мірою – за рахунок приросту кісток і сухожилок. Найвищий (62,7%) вихід туші є у тварин 22-місячного віку.

Із досліджуваних ознак найбільших змін зазнає вміст жиру, що пояснюється біологічною особливістю тварин резервувати поживні речовини за інтенсивної відгодівлі і витратити їх у несприятливі періоди, а також віковими

змінами обміну речовин. Вміст внутрішнього жиру з віком збільшується, найвищий він є у тварин 24-місячного віку. Відкладення його збільшується, особливо в період від 20 до 24 – місячного віку. Величина забійного виходу коливається від 62,8 до 65,4%, проте найвищу відзначали у 22-місячних бугайців. Вікові зміни забійного виходу у тварин пояснюються нерівномірністю росту й розвитку окремих тканин. Високий забійний вихід 22-місячних і відносно низький 24-місячних бугайців зумовлений незначним приростом живої маси і маси туші у першому випадку та великим відкладенням внутрішнього жиру у другому. В результаті цього забійний вихід у тварин з віком підвищується.

З віком тварин відбуваються зміни у співвідношенні різних тканин у туші (табл. 2.46).

Таблиця 2.46

Морфологічний склад туш бугайців УМ, $M \pm m$ [36]

Ознака	Вік забою, міс.				
	16	18	20	22	24
Кількість голів	5	10	3	5	5
Маса охолодженої напівтуші, кг	150,3±0,89	166,9±3,09*	167,0±3,57	187,6±2,38**	195,9±4,72**
Маса м'якуша, кг	118,8±0,69	133,4±3,30	128,6±1,95	149,0±2,94*	153,7±4,91*
Вихід м'якуша, %	79,0±0,68	79,9±0,83	77,1±0,70	79,4±0,69	78,5±1,18
У т. ч. вищого і 1-го сортів	58,8±1,65	60,8±1,22	65,0±1,38	65,8±2,20	65±2,0
Маса кісток, кг	26,7±0,63	28,5±0,82	30,8±1,97	30,6±0,36	33,4±2,11
— // —, %	17,7±0,38	17,1±0,51	18,4±0,79	16,3±0,27	17,0±0,94
Сухожилок і зв'язок, кг	4,9±0,70	5,0±0,35	7,6±0,47	8,0±0,87	8,8±0,59
Сухожилок і зв'язок, %	3,3±0,45	3,0±0,25	4,5±0,33	4,3±0,51	4,5±0,25

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$ порівняно з 16-місячним віком

Відносна маса м'якуша суттєво не змінюється. Його вихід найвищий (79,9%) у віці 18-, а найнижчий (77,0%) – у 20-місячному віці. Вихід м'якуша

вищого та першого сортів із віком збільшується. Частка сухожилок та зв'язок з віком має тенденцію до збільшення. Маса м'якоті в напівтуші у 24 – місячному віці тварин порівняно з 16–місячними збільшується в 1,29 рази, маса кісток – у 1,27 рази. Вихід кісток у півтушах бугайців залежить від віку і знаходиться у межах від 18,4 до 16,3%. З віком цей показник зменшується в середньому від 17,7% (16 міс.) до 17,0% (24 міс.). Згідно з теорією диференційованого (гетерогенного) росту на ранніх етапах онтогенезу переважає ріст нервової, потім – кісткової, м'язової і нарешті – жирової тканин. Швидкість росту скелета в постембріональний період у тварин нижча за швидкість росту у них м'язів та жиру.

М'язово–кісткове відношення коливається від 4,2 до 4,9 (табл. 2.47). Ця ознака з віком тварин має тенденцію до зростання. Особливостей зміни індексу м'язової тканини у молодняку від 16 до 24 місяців не виявлено.

Таблиця 2.47

М'ясна продуктивність бугайців УМ за індексами, $M \pm m$ [36]

Ознака	Вік тварин, міс.				
	16	18	20	22	24
Кількість голів	5	10	3	5	5
М'язово-кісткове відношення (МКВ)	4,4±0,13	4,7±0,18	4,2±0,21	4,9±0,11	4,6±0,33
Індекс м'язової тканини (ІМТ)	3,8±0,15	4,0±0,16	3,4±0,13	3,9±0,50	3,6±0,24

Чистий приріст бугайців з віком знижується нерівномірно (табл. 2.48). Так, від народження до 18 місяців він найвищий, потім він починає знижуватись і найменший від народження до забою у віці 24 місяці.

Чистий приріст бугайців УМ (г), $M \pm m$ [36]

Вік забою, міс.	n	$M \pm m$	\pm до 16 міс., %	\pm до 18 міс., %	\pm до 20 міс., %	\pm до 22 міс., %
16	7	626,2 \pm 13,24	-	-	-	-
18	13	618,5 \pm 9,74	-1,2	-	-	-
20	4	583,7 \pm 21,0	-7,3	-6,0	-	-
22	6	591,7 \pm 17,11	-5,8	-4,5	+1,4	-
24	5	531,2 \pm 17,83*	-17,9	-16,4	-9,9	-11,4

* $P < 0,05$ порівняно з 16-місячним віком

Таким чином, у бугайців української м'ясної породи чистий приріст із віком зменшується. З підвищенням віку відносний вміст м'якушу вищого і першого сортів та внутрішнього жиру має тенденцію до збільшення.

На сучасному етапі розведення м'ясної худоби важливо знати закономірності формування м'ясної продуктивності тварин в онтогенезі, щоб ефективніше і цілеспрямованіше виробляти яловичину з більшим відсотком цінних компонентів. Залишається невизначеним співвідношення нарощування тканин у тушах на одиницю живої маси та на добу життя великорослих тварин від народження до забою у різному віці. Тому, установлювали параметри ознак забою бугайців української м'ясної породи у різному віці.

Матеріалом для дослідження слугували дані щодо м'ясної продуктивності бугайців української м'ясної породи племінного заводу "Воля" Черкаської області. Від народження до відлучення приплід утримували під матерями. У 8 міс. тварин ставили на випробування за власною продуктивністю, яке тривало до досягнення ними 23-місячного віку. За період від 8 до 18 міс., від 8 до 21 і від 8 до 23 міс. кожний із бугайців з'їв відповідно 3020, 4312 та 5524 корм. од. (табл. 2.49).

Споживання кормів бугайцями УМза періодами вирощування, кг

Корм	Періоди вирощування, міс.					
	від 8 до 18 міс. (n=4)		від 8 до 21 міс. (n=6)		від 8 до 23 міс. (n=7)	
	корм. од.	%	корм. од.	%	корм. од.	%
Грубий	651±26,9	21,6±1,21	903±75,5	20,9±1,14	897±35,8	16,2±0,61
Соковитий	430±34,5	14,2±1,39	681±12,1	15,8±0,30	822±42,8	14,9±0,68
Зелений	603±40,9	20,0±1,76	688±33,8	16,0±1,00	1115±54,6	20,2±0,98
Концентрований	1336±59,0	44,2±0,76	2040±31,4	47,3±0,18	2690±14,8	48,7±0,24
Всього	3020±121,4	100,0	4312±145,1	100,0	5524±53,9	100,0
На 1 кг приросту	10,7±0,66	-	11,3±0,24	-	12,9±0,44	-

Формування тварин у групи для аналізу результатів забою проводили методом збалансованих груп-аналогів [55]. Для оцінювання м'ясності тварин використовували м'язово-кісткове відношення (МКВ) [4], індекс м'язової тканини (ІМТ) [70], індекс м'ясності (ІМ) [121]. Чистий приріст (приріст маси туші із розрахунку на один день життя) визначали згідно з вимогами ICAR [150].

Бугайці від 18- до 23-місячного віку мають високі показники ознак м'ясної продуктивності (табл. 2.50). Їх ріст упродовж досліджуваних періодів нерівномірний. Якщо до 21 місяця тварини нарощують живу масу швидше, то після цього вони сповільнюють ріст. Від 21 до 23 місяців приріст живої маси порівняно з попереднім періодом менший. Від 18- до 21-місячного віку маса туші збільшується на 19,4 %. Найвищий (63,1 %) вихід туші є у віці 21 місяці. Найвищий вміст внутрішнього жиру є у 23 місяці. Відкладення його з віком збільшується, особливо в період від 21- до 23 - місячного віку. Величина забійного виходу коливається від 62,7 до 65,4 %. Найвищий він у 21 - місячних бугайців. Мінливість забійного виходу з віком бугайців пояснюється нерівномірністю росту й розвитку окремих їх тканин. Високі його значення у

віці 21-го місяця і відносно низькі у 23 зумовлені незначним приростом живої маси і маси туші у першому випадку та великим відкладенням внутрішнього жиру у другому. Чистий приріст бугайців з віком знижується нерівномірно. Від народження до 18 місяців він найвищий. Від народження до віку 23 місяці знижується.

Таблиця 2.50

Ознаки забою бугайців УМ [104]

Ознака	Вік забою, міс.		
	18	21	23
Кількість голів	4	6	7
Фактична жива маса, кг	555,5	622,2	642,4
Жива маса після голодної витримки, кг	517,0	586,0	612,6
Маса парної туші, кг	309,8	370,0	370,0
Вихід туші, %	60,0	63,1	60,4
Внутрішній жир, кг	14,2	13,6	18,4
Внутрішній жир, %	2,7	2,3	3,0
Забійна маса, кг	324,0	383,6	388,4
Забійний вихід, %	62,7	65,4	63,4
Чистий приріст, г	579,8	577,0	525,3

На підставі цих даних можливо зробити висновок, що показників маси туші, живої маси і забійного виходу недостатньо для визначення цінності м'ясної тварини. До інших факторів, які впливають на забійний вихід, відносять масу органів і частин тіла тварин, які не входять у тушу, такі як голова, ноги, внутрішні органи (табл. 2.51).

Ріст органів і частин тіла тварин УМ, які не входять до складу туші [104]

Орган і частина тіла	Вік, міс.		
	18	21	23
1	2	3	4
Голова, кг	16,8	19,5	19,6
— // —, %	3,2	3,3	3,2
Печінка, кг	5,8	6,3	6,5
— // —, %	1,1	1,1	1,1
Легені, кг	4,2	4,9	5,2
— // —, %	0,8	0,8	0,8
Серце, кг	1,8	2,1	2,0
— // —, %	0,3	0,4	0,3
Діафрагма, кг	2,0	2,2	2,5
— // —, %	0,4	0,4	0,4
Нирки, кг	0,8	1,12	0,85
— // —, %	0,2	0,2	0,1
Кишки, кг	9,0	8,9	8,7
— // —, %	1,7	1,5	1,4
Ратиця задня, кг	2,93	3,10	3,42
— // —, %	0,6	0,5	0,6
Плюсна, кг	2,6	2,6	2,5
— // —, %	0,5	0,4	0,4
Ратиця передня, кг	3,20	3,45	3,63
— // —, %	0,6	0,6	0,6
Зап'ястя, кг	1,8	1,8	1,8
— // —, %	0,3	0,3	0,3
Маса шкіри, кг	44,5	53,3	53,3
— // —, %	8,6	9,1	8,7

Хвіст, кг	1,24	1,28	1,36
— // —, %	0,2	0,2	0,2
Селезінка, кг	1,25	1,15	1,27
— // —, %	0,2	0,2	0,2
Обрізки м'яса, кг	5,0	4,9	5,6
— // —, %	1,0	0,8	0,9
Сичуг, рубець, кг	11,8	12,3	12,3
— // —, %	2,3	2,1	2,0
Язик, кг	1,4	1,6	1,6
— // —, %	0,3	0,3	0,3

У 21-місячних бугайців, які характеризуються найвищим виходом туші більша відносна маса голови, шкіри і менша обрізок м'яса. Вплив маси шкіри на забійний вихід бугайців доведено у праці [4]. Для більш повної характеристики м'ясної продуктивності бугайців та розвитку окремих внутрішніх органів визначено масу субпродуктів. Встановлено, що серед внутрішніх органів, найбільшою масою вирізняється печінка. У 18-місячних бугайців її маса становить у середньому 5,8, у 23-місячних – відповідно 6,5 кг. Маса легень бугайців у віці 18 місяців дорівнює 4,2, у 23 – 5,2 кг. Маса серця у середньому знаходиться в межах від 1,8 до 2,0, нирок – від 0,8 до 1,12, селезінки – від 1,15 до 1,27 кг.

У бугайців відношення кишечника до живої маси після голодної витримки знижується від 18- до 23-місячного віку. Відносний ріст решти внутрішніх органів у постембріональний період рівномірний у вивчаємі вікові періоди. Від 18- до 21-місячного віку маса серця збільшується в 1,17, а до 23-місячного віку – в 1,11 раза, легень – відповідно в 1,17 і 1,24, нирок – в 1,40 і 1,06, селезінки – в 0,92 і 1,02, печінки – в 1,09 і 1,12, язика – в 1,14 і 1,14, шлунка – в 1,04 і 1,04 та кишечника – в 0,99 і 0,97 раза.

Таким чином, найкращий вихід туші і забійний спостерігається у бугайців української м'ясної породи у віці 21-го місяці. Цінність м'ясних тварин у більшій мірі необхідно обґрунтовувати на оцінці їстівного продукту, одержаного із туші. Розміри парної шкіри бугайців української м'ясної породи з віком суттєво не змінюються (табл. 2.52).

Таблиця 2.52

Розміри шкіри бугайців УМ, $M \pm m$

Розмір	Вік, міс.		
	18 (n=4)	21 (n=6)	23 (n=7)
Довжина, м	1,9 ± 0,03	2,0 ± 0,02	2,0 ± 0,04
Ширина, м	2,3 ± 0,03	2,4 ± 0,08	2,3 ± 0,04
Площа, м ²	4,3 ± 0,06	4,6 ± 0,16	4,5 ± 0,16
Вихід шкіри, %	8,6 ± 0,31	9,1 ± 0,25	8,7 ± 0,28
Припадає маси шкіри на одиницю площі, кг/дм ²	1,0 ± 0,05	1,2 ± 0,04	1,2 ± 0,02

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 не бажаний. Основні компоненти туші слід розглядати таким чином, щоб зрозуміти закономірності абсолютного і відносного їх приросту, з тим щоб можливо ефективніше і цілеспрямованіше виробляти яловичину з більш високим відсотком цінних компонентів.

У праці [4] доведено, що кістяк великої рогатої худоби росте повільно, а ріст мускулатури протікає відносно швидше, так 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 затруднення з оцінкою туш (за умов стандартного і єдиного підходу в торгівлі) заключається у визначенні виходу цінних тканин і відрубів. Отже, для того щоб одержати ясну картину щодо м'ясної продуктивності, необхідно знати закономірності відносного росту тканин, із яких складається туша. Залишається невизначеним співвідносне нарощування тканин в тушах на одиницю живої маси та на добу життя великорослих тварин від народження до забою у різному віці. Знання закономірностей формування морфологічного складу туш тварин в онтогенезі дозволяє прогнозувати його залежно від віку, живої маси і породи. Тому, установлювали оптимальний морфологічний склад туш для обґрунтування віку забою бугайців української м'ясної породи.

З віком тварин збільшується маса напівтуші, а у ній змінюється співвідношення різних тканин (м'язової, жирової, кісткової та сполучної) (табл. 2.53). У тварин, які ростуть поряд зі збільшенням загальної маси має місце також зміна в швидкості росту м'язової тканини. Її маса 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 бугайців. 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 бугайців 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 досліджуваної породи у 23-місячному віці вихід м'язової тканини у м'ясі вищого сорту істотно збільшується, а другого – відповідно

зменшується. Вихід м'язової тканини у м'ясі кращих сортів (вищий + перший) у 23 місяці становить 66,3 %, що більше на 15,7 % порівняно з тваринами 18-місячного віку.

Таблиця 2.53

Морфологічний склад туш бугайців, М±m [90]

Тканина	Вік забою, міс.		
	18	21	23
Охолоджена напівтуша, 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
Кістки, кг	28,2 ± 0,91	31,4±0,97	32,2±1,82
Кістки, %	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

Найбільші зміни в процесі росту проявляє жирова тканина і збільшення її вмісту в туші супроводжується пропорціональним підвищенням в інших жирових депо. Під час оцінювання м'ясної продуктивності велике значення мають кістки. Їх вихід кісток у напівтушах бугайців залежить від віку і знаходиться у межах від 16,9 до 17,6 %. З віком цей показник зменшується.

Індекс м'ясності є у межах від 4,4 до 4,7 (табл. 2.54). Його величина з віком тварин має тенденцію до зростання. Особливостей змін величин індексу

м'язової тканини не виявлено. У 21-місячному віці піддослідних тварин індекс м'язової тканини дещо вищий.

Таблиця 2.54

М'ясна продуктивність бугайців УМ за індексами, $M \pm m$ [90]

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

Із 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. Таким чином, з віком бугайців відносний вміст м'язової тканини вищого сорту у туші має тенденцію до збільшення, кісток – до зниження. Оптимальним для забою бугайців української м'ясної породи є вік 21 місяців.

Ріст жирової тканини у великої рогатої худоби займає важливе місце з декількох точок зору. Вміст її в тушах у дуже малих кількостях небажаний із-за незабезпечення хороших смакових якостей м'яса, у дуже великих – зменшує його товарність з огляду на те, що лишок жиру вирізають й утилізують. Від розвитку підшкірної, міжм'язової і внутрішньом'язової жирових тканин залежить якість яловичини.

Вміст жиру у різних частинах тіла тварин залежить від їх віку [36, 104, 90]. Особливості розподілу жиру за різними відділами жирових депо є предметом обліку надмірного утворення відходів великої рогатої худоби. Тому розкривали особливості відкладання жирової тканини у бугайців великорослої української м'ясної породи. Матеріалом для дослідження слугували дані щодо

м'ясної продуктивності бугайців племінного заводу “Воля” Черкаської області. Об'єктом досліджень слугувала жирова тканина. Для порівняння її відповідно до ДСТУ 3938-99 відділяли й зважували 6 видів жиру: підшкірний, міжм'язовий, навколонишковий, передшлунків, із сальника, кишковий та присердечний. Інші ознаки забою визначали згідно з методиками, наведеними у праці [116].

Відкладання жиру у різних частинах тіла тварин, які мають різну вираженість м'ясних форм проходить нерівномірно (табл. 2.55). У віці 18 та 23 місяці у них міститься біля 69 % внутрішнього жиру. У 23 місяці у бугайців зростає частина навколонишкового жиру на 8,2 %, із сальника – на 2,0 %, інших видів жиру (кишкового і підшкірного) – зменшується відповідно на 5,2 та 2,0 %. Маса жиру із сальника досягає 19,9 і 20,3 % загальної маси жирової тканини, підшкірного – 19,9 і 19,5 %. Найменшу кількість 3,4 % має присердечний жир. У період від 18 до 23 місяців збільшення відносної маси міжм'язової жирової тканини становить 30,4%, кишкової – 22,0, підшкірної – 26,8 і навколонишкової – 40 %. У тварин у віці 23 місяці внутрішній жир розподіляється таким чином: навколонишковий –18,4%; присердечний – 3,4; кишковий – 27,1%; із сальника – 20,3 % від загальної кількості жиру. Об'єктивним показником жировідкладення є вміст жирової тканини на одиницю маси тіла тварини.

Таблиця 2.55

Вміст жирової тканини в різних депо у бугайців УМ, $M \pm m$ [98]

Жирове депо		Вік забою, міс.		
		18 (n=4)	23 (n=7)	± до 18 міс.
1		2	3	4
Внутрішній жир	маса, кг	14,2±1,18	18,4±,82	29,6
	до загального жиру, %	68,9±2,61	69,2±1,89	0,4
	на 1 кг передзабійної маси, г	27,5±2,38	30,0±4,26	9,1
у т.ч. передшлунків	маса, кг	4,1±0,53	5,4±0,73	31,7

1	2	3	4	5
	до загального жиру, %	19,9±1,81	20,3±0,61	2,0
	на 1 кг передзабійної маси, г	7,9±1,05	8,8±1,14	11,4
навколосердечний	маса, кг	0,7±0,10	0,9±0,22	28,6
	до загального жиру, %	3,4±0,28	3,4±0,67	0,0
	на 1 кг перед забійної маси, г	1,4±0,22	1,5±0,35	7,1
наднирковий	маса, кг	3,5±0,48	4,9±1,14	40,0
	до загального жиру, %	17,0±1,54	18,4±1,90	8,2
	на 1 кг передзабійної маси, г	6,8±0,98	8,0±1,87	17,6
із кишок	маса, кг	5,9±0,33	7,2±1,18	22,0
	до загального жиру, %	28,6±1,43	27,1±2,82	-5,2
	на 1 кг передзабійної маси, г	11,4±0,56	11,7±1,70	2,6
Жир із туші і міжм'язовий	маса, кг	6,4±0,39	8,2±3,3	28,1
	до загального жиру, %	31,1±2,61	30,8±1,89	-1,0
	на 1 кг передзабійної маси, г	12,3±0,66	13,4±2,18	8,9
у т.ч. на туші	маса, кг	4,1±0,34	5,2±0,74	26,8
	до загального жиру, %	19,9±1,47	19,5±2,03	-2,0
	на 1 кг передзабійної маси, г	7,9±0,55	8,5±1,25	7,6
міжм'язовий	маса, кг	2,3±0,47	3,0±0,70	30,4
	до загального жиру, %	11,2±2,65	11,3±1,03	0,9
	на 1 кг передзабійної маси, г	4,4±0,91	4,9±1,13	11,4
Всього жиру	маса, кг	20,6±1,17	26,6±3,96	29,1
	на 1 кг передзабійної маси, г	39,8±2,32	43,4±6,19	9,0

У 18 - місячних бугайців найбільше (у розрахунку на 1 кг живої маси) є жирової тканини із кишок. На кожен кілограм живої маси її припадає майже в 6 разів більше, ніж навколосердечної. Однією із важливих біологічних особливостей молодняка української м'ясної породи під час відгодівлі є його

здатність відкладати жир переважно між м'язами, що надає м'ясу «мармуровість», забезпечує його високі смакові, кулінарні та технологічні властивості. Специфічною особливістю цієї худоби є інтенсивне відкладання наднирничкового жиру. На 1 кг живої маси його бугайці відкладають 17,6 г. Аналіз рівня ліпогенезу в тілі показує перевагу тварин за внутрішнім жиром. У 23-х місячних бугайців на 1 кг живої маси припадає 8,5 г підшкірного, 4,9 міжм'язового і 30 г внутрішнього жиру. Характерною особливістю тварин цієї породи є повільний ріст у туші підшкірної і міжм'язової жирової тканин. Розподіл підшкірного жиру впливає на екстер'єр тварини.

Таким чином, найбільші зміни під час росту тварин проявляє жирова тканина. Збільшення її вмісту в туші супроводжується обернено пропорціональним зменшенням в інших жирових депо. Біля 69 % є внутрішнього жиру. Відкладення внутрішнього жиру збільшується незначно в період від 18- до 23-місячного віку в області передшлунків і нирок. Найменшим приростом характеризується кишкова жирова тканина. Відкладення жиру в різних органах і тканинах тварин української м'ясної породи у процесі їх росту й розвитку проходить нерівномірно. Загальним для худоби є висока частка в тілі внутрішньої жирової тканини (68,9 – 69,2 %). Із віком збільшується вміст жиру переважно внутрішнього (із сальника і навколонирикового), потім міжм'язового.

Досліджували [37] м'ясну продуктивність худоби української чорно-рябої молочної породи у різному віці перед забоєм. Із підвищенням віку забою молодняку збільшується фактична та прийнята його жива маса, забійна маса, забійний вихід (крім віку 24 місяці), зменшується чистий приріст (табл. 2.56).

**М'ясна продуктивність бугайців української чорно-рябої молочної породи,
M±m [37]**

Ознака	Вік забою, міс.		
	20 (n=11)	22 (n=16)	24 (n=4)
Фактична жива маса, кг	411±5,8	419±7,2	468±22,4
Прийнята жива маса, кг	399±5,7	407±7,0	454±21,5
Забійна маса, кг	184,0±3,19	187,7±2,90	203,1±14,47
Забійний вихід, %	46,1±0,18	46,1 ±0,11	44,7±1,10
Чистий приріст, г	299,1±5,00	282,6±3,97	279,4±18,39

Основну частку в туші займає м'язова тканина (табл. 2.57), яка є найціннішою її складовою. Прослідковується різниця за виходом різних сортів м'язової тканини зі збільшенням віку тварин перед забоєм. Уміст вищого та першого сортів зі збільшенням віку забою тварин до 24 місяців має тенденцію до зростання порівняно з віком 20 місяців у 1,05 раза. Відомо, що кількість м'язових клітин збільшується в період ембріонального розвитку. Після його завершення та народження тварини її м'язи збільшуються лише за рахунок їх потовщення. Кількість м'язової тканини другого сорту із підвищенням віку забою тварин до 24 місяців зменшується на 3,6 % порівняно з тваринами, забитими у 20 місяців.

Морфологічний склад туш бугайців української чорно-рябої молочної породи, M±m [37]

Тканина	Вік забою, міс.		
	20 (n=11)	22 (n=16)	24 (n=4)
1	2	3	4
Маса охолодженої туші, кг	183,3±3,27	185,8±2,97	203,5±15,16
М'язова, кг	130,6±2,77	132,6±2,46	143,5±10,1
— // —, %	71,0±0,48	71,0±0,55	70,7±0,49

1	2	3	4
у т. ч. вищого сорту, кг	29,9±1,73	29,3±1,20	36,7±4,14
— // —, %	22,9±1,07	22,1±0,86	25,6±1,92
першого сорту, кг	60,9±1,18	61,6±1,43	68,4±6,05
— // —, %	46,6±0,65	46,5±0,60	47,6±1,35
другого сорту, кг	39,8±2,24	41,7±1,86	38,4±3,58
— // —, %	30,5±1,48	31,4±1,22	26,8±2,91
вищого і 1-го сортів, кг	90,9±2,74	91,0±2,26	105,1±9,86
— // —, %	69,6±1,48	68,6±1,22	73,2±3,58
Кісткова, кг	42,7±0,82	44,3±0,85	41,1±4,02
— // —, %	23,2±0,43	23,6±0,38	20,2±1,11
Сполучна, кг	2,6±0,52	3,0±0,24	4,6±0,71
— // —, %	1,4±0,25	1,6±0,13	2,3±0,21
Жирова, кг	8,1±1,23	7,2±0,96	13,9±1,30
— // —, %	4,4±0,62	3,8±0,51	6,8±0,70

Уміст кісток у тушах тварин у віці 24 місяці знижується на 3,9 % порівняно з 20-місячними бугайцями. Накопичення жирової тканини досить тісно пов'язане з віком забитих тварин. Чим вони старші тварини, тим більше в їх тушах накопичується жиру. У 24-місячних порівняно з 20-місячними бугайцями зростає у 1,72 раза вміст жирової тканини, а зі збільшенням віку тварин перед забоєм – сполучної тканини. М'язово-кісткове відношення та індекс м'ясності з підвищенням віку тварин перед забоєм до 24 місяців зростають (табл. 2.58). Індекс м'язової тканини – зменшується.

Таблиця 2.58

М'ясна продуктивність бугайців української чорно-рябої молочної породи за м'ясними індексами, $M \pm m$ [37]

Індекси	Вік забою, міс.		
	20 (n=11)	22 (n=16)	24 (n=4)
М'язово-кісткового відношення	3,1±0,05	3,0±0,06	3,5±0,22
М'язової тканини	2,5±0,07	2,4±0,06	2,4±0,05
М'ясності	3,3±0,08	3,2±0,07	3,8±0,28

У країнах Євросоюзу нині діючою є система оцінювання туш великої рогатої худоби EUROP, прийнята понад 30 років тому. Її проводять незалежні висококваліфіковані спеціалісти на м'ясопереробних підприємствах не пізніше як через годину після забою тварин. У спільних інструкціях системи EUROP, прийнятих країнами Євросоюзу, чітко регламентується діяльність служб з класифікації туш тварин щодо їх експорту хоча для внутрішнього ринку кожної окремої країни існують національні вимоги до якості туш і м'ясної сировини.

В Японії оцінювання туш яловичини після забою проводять за системою JMGA (Японська асоціація сортності яловичини). Відповідно до неї існує п'ять рівнів якості на основі мармуровості, кольору яловичини та жиру. В Україні розроблений новий ДСТУ 4673–2006 «Велика рогата худоба для забою. Технічні умови», в якому об'єднані вимоги щодо визначення категорій тварин. Але і нові вимоги передбачають оцінку туш тварин, враховуючи лише живу масу та масу туш. Оцінка туш в Україні суттєво відрізняється від визначеної в Директивах ЄС. Вона не враховує кількісної оцінки м'язової тканини, товщини підшкірного жиру на туші, мармуровість яловичини. Тому, вивчено [37] показники якості туш тварин у різному віці перед забоєм за системою EUROP та JMGA.

Підвищення віку забою молодняку призводить до збільшення конформації туш, яка має безпосередній вплив на вихід м'язової тканини і дає повніше уявлення щодо сортової належності яловичини ніж забійна маса (табл. 2.59). Досить важливим показником, який характеризує належність м'якуша до певного сорту є кількість підшкірного жиру. Оцінювання туш за ним дозволяє прогнозувати вміст обрізі жиру з туші. Туші тварин незалежно від віку їх перед забоєм класифікували «незначним» та «середнім» покриттям підшкірним жиром.

**Оцінювання яловичини бугайців української чорно-рябої молочної породи
за системами EUROP та JMGA [37]**

Ознака	Вік забою, міс.	
	20 (n=11)	22 (n=16)
Конформація туш, бал	8,2±0,78	8,9±0,32
Підшкірний жир, бал	2,5±0,23	2,5±0,18
Мармуровість m. longissimus dorsi, бал	2,4±0,23	3,5±0,29*
Колір тканин, бал : м'язової жирової	4,8±0,14	5,2±0,14
	4,4±0,23	4,8±0,10
Площа «м'язового вічка», см ²	65,3±4,07	68,6±4,38
Товщина підшкірного жиру на туші, см	0,6±0,09	0,8±0,08

*P<0,05 порівняно з віком тварин у 20 місяців

Мармуровість м'яса збільшується за підвищення віку забою молодняка та зростання товщини підшкірного жиру на туші. Кореляційний зв'язок між мармуровістю та товщиною підшкірного жиру у віці 20 місяців становить – - 0,095 (відсутній), у 22–0,68 (високий).

Порівняно з віком 20 місяців мармуровість m. longissimus dorsi підвищується у 1,4 раза у віці 22 місяці. Колір м'язової тканини має великий вплив на вибір споживача у роздрібній торгівлі. У віці 22-місяців бал за колір м'язів досить високий (5,2), а порівняно з 20-місячними тваринами вищий на 0,4 бала. Колір жиру з віком також стає інтенсивнішим. Жовтий колір жирової тканини вказує на підвищений вміст каротину. Площа «м'язового вічка» – важливий технологічний показник, який характеризує величину найдовшого м'яза спини, прогнозує вихід м'якуша вищого сорту в туші. За збільшення віку забою тварин площа «м'язового вічка» – підвищується. Товщина підшкірного жиру на туші, яка захищає її від пересихання та втрат з віком підвищується від 0,6 (у віці 20 місяців) до 0,8 см (у 22 місяці).

Отримані дані підтверджують зв'язок між мрамуровістю та товщиною підшкірного жиру на туші, що дозволяє виробникам прогнозувати мрамуровість залежно від товщини підшкірного жиру на тушах забитих тварин. Отже, конформація туш бугайців української чорно-рябої молочної породи з підвищенням віку забою зростає від 8,2 бала у 20 місяців до 8,9 у 22 місяці. Відповідно до системи EUROP це відповідає класу від R⁺ до U⁻. Мрамуровість м'яса збільшується за підвищення віку забою молодняку та збільшення товщини підшкірного жиру на туші. Туші тварин незалежно від їх віку перед забоєм мають «незначне» та «середнє» покриття підшкірним жиром. Існує високий (r=0,68) кореляційний зв'язок між мрамуровістю яловичини (m. longissimus dorsi) та товщиною підшкірного жиру на туші у віці 22 місяців.

Колір жирової та м'язової тканин з підвищенням віку забою тварин є інтенсивнішим, а площа «м'язового вічка» має тенденцію до збільшення. З підвищенням віку забою молодняку вміст вологи у м'ясі суттєво не змінюється (табл. 2.60).

Таблиця 2.60

Хімічний склад яловичини бугайців української чорно-рябої молочної породи, M±m [37]

Ознака	Вік забою, міс.	
	20 (n=6)	22 (n=7)
Волога, %	70,46±1,323	71,76±2,177
Суха речовина, %	29,54±1,323	28,24±2,177
Білок, %	21,28±0,556	19,79±1,069
Жир, %	6,08±0,980	6,25±0,933
Мінеральні речовини, %	2,18±0,374	2,20±0,470

В умовах нормованої годівлі і нормального розвитку великої рогатої худоби хімічний склад приросту туші та співвідношення протеїну і жиру в яловичині залежать від віку тварин.

Найвищий вміст білка в м'ясі тварин спостерігається у віці 20-ти місяців. Уміст жиру з підвищенням віку забою молодняка збільшується, мінеральних речовин – не змінюється. Калорійність яловичини не зростає до віку забою у 22 місяці (табл. 2.61). За його підвищення збільшуються коефіцієнти кореляції між мрамуровістю та калорійністю: 0,1 у 20 міс., 0,4 у 22 міс. Швидкість і масштаби змін рН мають важливе значення для показників якості м'яса під час реалізації. Активна кислотність з підвищенням віку забою бугайців має тенденцію до зниження.

Таблиця 2.61

Технологічні властивості яловичини бугайців української чорно-рябої молочної породи, $M \pm m$ [37]

Ознака	Вік забою, міс.	
	20 (n=6)	22 (n=7)
Калорійність м'яса, Ккал	179,1±9,33	172,2±13,10
Вологоутримувальна здатність, %	61,3±4,01	52,8±4,47
Активна кислотність, рН	6,0±0,21	5,8±0,57
Пенетрація	22,7±2,14	17,2±2,09

Пенетрація – показник, який характеризує структурно-механічні властивості сировини, із підвищенням віку тварин перед забоєм зменшується. Під час проведення дегустації бульйону та вареного м'яса, отриманого від бугайців української чорно-рябої молочної породи різного віку (табл. 2.62) суттєвої різниці в їх оцінці не виявлено.

Оцінка дегустаційних показників яловичини молодняку української чорно-рябої молочної породи, бал, $M \pm m$ [37]

Ознака	Вік забою, міс	
	20 (n=6)	22 (n=7)
Бульйон: колір	2,2±0,08	2,4±0,14
смак	2,5±0,25	2,5±0,11
міцність	2,3±0,17	3,1±0,11
Варене м'ясо: аромат	3,3±0,18	3,2±0,08
соковитість	3,2±0,14	3,1±0,08
ніжність	3,2±0,28	3,3±0,15
легкість жування	3,2±0,33	3,1±0,18

Ультразвукове дослідження м'ясної продуктивності бугайців різного віку показує, що зажиттєве оцінювання найважливіших показників якості туш є надійним критерієм фактичної їх якості (табл. 2.63). Коефіцієнт кореляції між площею «м'язового вічка», виміряного за життя тварин у різному віці та на тушах наближається до 1.

Площа «м'язового вічка» бугайців української чорно-рябої молочної породи, $M \pm m$ [37]

Вік забою, міс.	n	Площа «м'язового вічка», визначена на УЗД, см ²	Площа «м'язового вічка», визначена на туші, см ²
20	3	53,5±12,16	66,9±9,41
22	14	53,6±4,71	67,0±4,62

Таким чином, є можливість вимірюванням довжини та глибини найдовшого м'яза спини за життя та визначати площу «м'язового вічка», виходячи з даних, отриманих після забою.

Проведений [37] розрахунок рівня економічної ефективності вирощування бугайців м'ясних і молочних порід до різного віку показує, що за подовження їх віку забою зменшується рентабельність виробництва яловичини. Реалізуючи тварин за конформацією та товщиною підшкірного жиру з підвищенням віку рентабельність зростає. Реалізуючи за системою JMGA виявлено від'ємну рентабельність, що пояснюється низьким рівнем ціни на тварин молочних порід встановленою цією системою.

На основі проведених досліджень [37] встановлено, що результати оцінювання кількісних та якісних ознак м'ясної продуктивності бугайців м'ясних і молочних порід залежать від особливостей їх вагового росту та віку забою. Забійний вихід, вміст м'якуша вищого і першого сортів, конформація і покриття туш підшкірним жиром, колір жиру, площа «м'язового вічка», вміст жиру і білка у яловичині, її калорійність, кореляція між мрамуровістю та калорійністю м'яса з віком тварин мають тенденцію до підвищення. Мрамуровість м'яса покращується за підвищення віку забою бугайців та збільшення товщини підшкірного жиру. У бугайців із віком зменшуються чистий приріст, вміст мінеральних речовин у м'ясі його вологоутримувальна здатність, активна кислотність та penetрація.

Вивчали [74] вплив терміну використання самок української м'ясної породи на продуктивність синів. Дослідження провели в племінному заводі української м'ясної породи СТОВ «Воля» Черкаської області. Від народження до відлучення бугайців утримували на підсосі, після - на випробуванні за власною продуктивністю. Відібрали 125 бугайців, які народились від корів у віці від 2 до 14 років. Всі корови (молодого, середнього і старшого віку) знаходилися в подібних умовах, їх утримували в одному стаді і вони отримували однакові корми. Ознаки м'ясної продуктивності бугайців визначали за методами, наведеними в роботі [114]. Вік корів впливає на живу масу синів (табл. 2.64). Найбільш (538 и 574 кг) важких бугайців у віці 18 міс. отримують від корів у віці від 4 до 12 років. Молоді (2-4 роки) корови і 12 років

і старше народжують бугайців, які у 18 міс. мають меншу (500 і 526 кг) живу масу.

Таблиця 2.64

Жива маса бугайців УМ, отриманих від корів різного віку [74]

Вік корів, років	Статистичні параметри	Вік бугайців, міс.				
		Новонароджені	8	12	15	18
2-4	n	17	17	17	14	10
	M±m	29,9±0,8	248±6,4	371±6,0	465±12,8	500±11,8
4,1-6	n	21	21	21	20	16
	M±m	32,0±0,8	240±4,4	365±7,5	461±11,0	538±10,6
6,1-8	n	29	29	29	28	24
	M±m	33,8±0,6	253±6,1	391±9,1	483±11,7	574±11,4
8,1-10	n	29	29	29	28	21
	M±m	33,1±0,6	250±5,2	371±7,9	463±8,4	539±7,2
10,1-12	n	18	18	17	16	11
	M±m	33,4±0,8	254±8,6	387±10,4	487±12,6	574±20,6
12,1-14 і старше	n	11	11	11	10	6
	M±m	32,3±0,9	255±9,8	364±11,0	448±15,3	526±25,1

Вищі передзабійну і масу туш мають бугайці, народжені від корів у віці 5,1-7,0 і 7,1-9,0 років (табл. 2.65). У потомків від матерів, старших 9,0 років, порівняно з ровесниками від корів інших груп вихід туш більший на 1,2-1,8, а внутрішнього жиру - на 0,1-0,3 пункта.

Ознаки забою бугайців УМ (по 4 в групі) залежно від віку отелення їх матерів, $M \pm m$ [74]

Ознака	Вік отелення матерів, років			
	до 5,0	5,1-7,0	7,1-9,0	9,1 и старше
Вік забою, діб	571±24,9	563±27,8	567±35,2	565±23,4
Передзабійна жива маса, кг	553,0±25,21	571,8±14,34	586,3±10,28	538,8±17,96
Маса парних туш, кг	334,9±22,16	350,2±11,64	357,1±7,16	336,2±15,06
Вихід туш, %	60,6±1,56	61,2±1,04	60,9±0,67	62,4±0,93
Внутрішнього жиру, кг	16,1±1,34	16,3±1,86	16,1±0,81	16,4±3,10
Внутрішнього жиру, %	2,9±0,30	2,9±0,31	2,7±0,15	3,0±0,67
Забійна маса, кг	351±21,5	366±11,0	373±7,7	352±14,5
Забійний вихід, %	63,5±1,32	64,1±0,99	63,6±0,80	65,4±0,60

Бугайці, отримані від корів у віці від 7,1 до 9 років, порівняно з тваринами, народженими від самок інших груп, мають тенденцію до підвищення маси охолоджених напівтуш на 2,3-3,4% (табл. 2.66).

Таблиця 2.66

Морфологічний склад туш бугайців (по 4 в групі) залежно від віку отелення їх матерів, $M \pm m$ [74]

Ознака		Вік отелення матерів, років			
		До 5,0	5,1-7,0	7,1-9,0	9,1 і старше
Маса напівтуші, кг		166,3±8,99	168,3±6,46	172,1±3,43	167,2±5,88
М'якоть	кг	131,9±6,97	132,4±6,01	135,1±1,49	133,4±6,92
	%	79,3±1,28	78,7±1,28	78,5±0,86	79,7±1,56
Кістки	кг	27,8±1,15	30,5±1,81	30,7±1,35	27,4±0,91
	%	16,8±0,36	18,1±0,91	17,9±0,67	16,5±0,86
Сухожилки і зв'язки	кг	6,6±1,06	5,4±0,61	6,3±1,63	6,4±1,01
	%	3,9±0,46	3,1±0,39	3,6±0,86	3,8±0,70
Індекс м'ясності		4,7±0,12	4,4±0,29	4,4±0,19	4,9±0,35
М'якоть за сортами, %	вищий	23,6±3,78	16,6±2,61	16,5±2,76	18,9±2,23
	перший	39,8±3,24	44,0±2,13	46,4±2,60	43,1±4,08
	другий	36,6±1,32	39,4±2,63	37,1±0,71	38,0±2,40

2.5. Порода і породність

М'ясна продуктивність молодняку абердин – ангуської породи різного походження. Тварини абердин-ангуської породи мають високу швидкість росту, добру пристосованість до умов утримання на пасовищах. На відміну від молочних та комбінованих порід, забійний вихід у них на 5 – 10 % вищий, також краще співвідношення тканин у туші, менше кісток, м'язова тканина їх тонковолокниста, м'ясо рівномірно пронизане жиром і соковите. Тварини абердин-ангуської породи мають генетичний потенціал для одержання нежирної яловичини з оптимальним співвідношенням білку до жиру (1,5-1,0) за інтенсивного вирощування до високих вагових кондицій (550-600 кг) у відносно молодому віці (18-20 місяців). В останні роки у зв'язку з інтенсивною селекцією цієї породи за скоростиглістю тварини знизили швидкість росту та стали схильні до ожиріння. В результаті чого в сучасних умовах ринкової економіки порода є менш конкурентоспроможною. Тому на її основі створюють нову українську ангуську породу, яка б добре адаптувалась до умов інтенсивної технології і мають високі показники продуктивності.

Провели [24] дослідження м'ясної продуктивності молодняку абердин-ангуської породи різного походження (британського (I гр.) та створюваної української ангуської м'ясної породи (II гр.). Для вивчення м'ясної продуктивності бугайців провели контрольний забій по три голови з кожної групи в 15 і 18-місячному віці. За результатами забою визначали: передзабійну живу масу, масу парної туші, жиру-сирцю, забійну масу та забійний вихід (табл. 2.67).

За передзабійною живою масою перевагу мають бугайці II дослідної групи в обидва періоди забою. Так, у 15-міс. віці перевага на їх користь становить 16,6 %, у 18-міс. віці – 26,0 %. Бугайці вітчизняного походження (II група), характеризуються більш важкими та повном'ясними тушами порівняно з ровесниками I групи. Різниця на їх користь за цією ознакою у 15-міс. віці

порівняно з I групою складає 11,7 %, у 18-місячному відповідно 12,7%. У тварин I групи вихід жиру-сирцю на 2,4 % більший, ніж у тварин II групи.

Таблиця 2.67

**М'ясна продуктивність абердин-ангуських бугайців різних генотипів
(n = 3 у групі) [24]**

Ознака	Групи	
	I	II
15 місяців		
Передзабійна жива маса, кг	360,0 ± 2,32	432,0 ± 2,25 ^{***}
Маса парної туші, кг	208,8 ± 3,81	254,9 ± 3,25 ^{***}
Вихід туші, %	58,0 ± 0,72	59,0 ± 0,43
Маса внутрішнього жиру-сирцю, кг	10,8 ± 0,36	9,2 ± 0,32
Вихід жиру-сирцю, %	3,0 ± 0,07	2,3 ± 0,03
Забійна маса, кг	219,6 ± 4,15	263,0 ± 4,38 ^{***}
Забійний вихід, %	61,0 ± 0,82	61,3 ± 0,32
18 місяців		
Передзабійна жива маса, кг	420,1 ± 2,45	568,0 ± 3,44 ^{***}
Маса парної туші, кг	243,6 ± 4,20	335,0 ± 3,37 ^{***}
Вихід туші, %	58,1 ± 4,38	59,0 ± 3,44
Маса внутрішнього жиру-сирцю, кг	17,2 ± 0,32	10,1 ± 3,48 ^{***}
Вихід жиру-сирцю, %	4,1 ± 0,02	1,7 ± 0,02
Забійна маса, кг	260,8 ± 4,25	345,0 ± 3,26 ^{***}
Забійний вихід, %	62,1 ± 0,33	60,7 ± 3,42

* P <0,05; ** P <0,01; *** P <0,001

Бугайці британського та вітчизняного походження характеризуються високими ознаками м'ясних якостей як у 15-місячному так і у 18-місячному віці. Більш важкими та повном'ясними тушами характеризуються бугайці створюваної ангуської породи. Тварини британського походження мають

підвищену здатність до накопичення жиру, що є небажаним як з технологічної так і з економічної точки зору.

Отже, бугайці абердин-ангуської і створюваної української ангуської породи різняться за ознаками м'ясної продуктивності. В однакових умовах інтенсивного вирощування тварини створюваної української ангуської породи характеризуються більш важкими і повном'ясними тушами.

Наявність в абердин-ангуській породі худоби різного походження і типів дало підстави провести вивчення м'ясної продуктивності та якості м'яса за їх поєднання між собою та вирощування їх під час цілорічного вигульового утримання без застосування приміщень в умовах Сходу України. Морфологічний склад туш бугайців абердин-ангуської породи залежно від походження представлений в таблиці 2.68.

Маса м'якоті в тушах бугайців II дослідної групи більша в обидва періоди забою. Так, у віці 15 місяців ця ознака більша на 15,4 % порівняно з ровесниками I контрольної групи. Така ж тенденція спостерігається і в тушах 18-місячних тварин. Ця різниця складає 28,8 %. Маса кісток із віком в тушах зменшується. Так найменший вихід кісток є у тварин II дослідної групи в обидва вікові періоди забою (16,1 % у 15 міс., та 15,8 % у 18 міс.).

**Морфологічний склад туш абердин-ангуських
бугайців, (M±m) [24]**

Ознака	Група	
	I	II
15 міс.		
Маса охолодженої туші, кг	205,2 ± 3,2	250,3 ± 2,5 ^{***}
Маса м'якоті, кг	167,2 ± 3,0	205,7 ± 2,7 ^{***}
Вихід м'якоті, %	81,5	82,2
Маса кісток, кг	34,1 ± 3,1	40,2 ± 2,7 ^{**}
Вихід кісток, %	16,6	16,1
Маса сухожилок і хрящів, кг	5,3 ± 2,6	6,0 ± 2,2 [*]
Вихід сухожилок і хрящів, %	2,6	2,4
Вихід м'якоті на 1 кг кісток, кг	4,9 ± 3,2	5,1 ± 2,4
18 міс.		
Маса охолодженої туші, кг	239,2 ± 3,7	331,2 ± 3,4 ^{***}
Маса м'якоті, кг	195,4 ± 3,4	274,6 ± 2,9 ^{***}
Вихід м'якоті, %	81,7	82,9
Маса кісток, кг	39,1 ± 3,8	52,3 ± 3,2 ^{***}
Вихід кісток, %	16,4	15,8
Маса сухожилок і хрящів, кг	5,7 ± 2,9	7,3 ± 2,3 ^{***}
Вихід сухожилок і хрящів, %	2,4	2,2
Вихід м'якоті на 1 кг кісток, кг	4,9 ± 3,1	5,2 ± 2,6 [*]

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001

Сортовий склад туш, який є одним із показників ознак м'ясної продуктивності, що впливає на економічну ефективність виробництва яловичини, наведено у таблиці 2.69.

Сортовий склад туш абердин-ангуських бугайців [24]

Ознака	Група тварин у віці, міс.			
	15		18	
	I гр.	II гр.	I гр.	II гр.
Охолоджена напівтуша, кг	102,6 ± 4,2	125,2 ± 3,8***	119,6 ± 3,6	165,6 ± 3,2***
У т. ч. м'якуша I-го сорту, кг	83,8 ± 3,4	106,7 ± 3,2***	98,7 ± 3,0	142,7 ± 2,9***
-- // -- %	81,7	85,3	82,5	86,2
II – го сорту, кг	12,0 ± 2,7	11,4 ± 2,5	13,4 ± 2,4	13,5 ± 2,4
-- // -- %	11,7	9,1	11,2	8,2
III – го сорту, кг	6,6 ± 2,8	6,9 ± 2,6	7,2 ± 2,7	9,1 ± 2,5***
-- // -- %	6,4	5,5	6,0	5,5
Технічні втрати, %	0,2	0,1	0,3	0,1

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001

За масою охолодженої напівтуші бугайці II групи переважають ровесників I групи після забою у 15 місяців на 18,1 %, у 18 місяців на 27,8 % відповідно. За виходом м'яса I сорту переважають бугайці II групи у 15-місячному віці на 21,5 %, у віці 18 місяців - на 30,8 % відповідно. За виходом м'яса II та III сортів різниця між групами незначна.

У середній пробі м'яса вміст вологи і білка в тушах бугайців з віком зменшується, а сухої речовини і жиру збільшується в усіх групах (табл. 2.70).

Хімічний склад м'яса абердин-ангуських бугайців, % (M±m) [26]

Ознака	Вік тварин, міс.			
	15		18	
	I гр.	II гр.	I гр.	II гр.
Волога	73,5 ± 0,10	74,2 ± 0,7	71,9±0,12	72,9±0,22
Жир	13,0 ± 0,06	11,6 ± 0,09**	14,2 ± 0,20	12,7 ± 0,18**
Білок	20,0 ± 0,37	21,4 ± 0,33	19,2 ± 0,39	20,3 ± 0,22
Зола	0,95 ± 0,07	0,89 ± 0,09	0,9 ± 0,12	0,86 ± 0,21
Суха речовина	26,5±0,38	25,8 ± 0,27	28,1 ± 0,27	27,9 ± 0,34
Співвідношення білка до жиру	1,5:1	1,8:1	1,3:1	1,6:1

** P < 0,01

За вмістом білка у туші 15-ти місячних тварини I групи поступаються аналогам II на 6,5 %, 18-ти місячних - на 5,4 % відповідно. За вмістом жиру, навпаки, перевага є на боці тварин I контрольної групи, порівняно з II групою. У 15-ти місячному віці на 1,5 % у 18-ти місячному - на 7,0 % відповідно. Співвідношення білка до жиру найоптимальніше є в тушах бугайців II групи в обидва вікові періоди. Хімічний склад продовгуватого м'яза спини наведено у таблиці 2.71.

М'ясо бугайців всіх груп незалежно від віку забою, є біологічно повноцінним. В якості ознак біологічної повноцінності білків м'яса використали співвідношення кількості триптофану до оксипроліну, оскільки триптофан міститься тільки в повноцінних білках і відсутній в білках сполучної тканини. Оксипролін є складовою частиною сполучнотканинного білка, високий уміст якого знижує загальну поживність м'яса, надає жорсткість і негативно впливає на смакові якості. За цією ознакою переважають бугайці II

групи в обидва строки забою. Так у 15-ти місячному віці вміст його більший на 6,7 % порівняно з I групою, у 18-ти місячному віці - на 10 % відповідно.

Таблиця 2.71

Хімічний склад продовгуватого м'яза спини абердин-ангуських бугайців [26]

Ознака	Вік тварин, міс.			
	15		18	
	I	II	I	II
Волога, %	76,8±0,20	75,4±0,18	76,2±0,23	75,1±0,19
Жир, %	2,8±0,12	2,4±0,10	3,3±0,16	3,0±0,18
Білок, %	20,2±0,34	21,0±0,28	20,6±0,26	21,6±0,23
Зола, %	1,0 ± 0,09	1,0±0,07	0,9±0,21	0,9±0,23
Суха речовина, %	23,2±0,32	24,6±0,27	23,8±0,31	24,9±0,29
Триптофан, мг%	381,3	392,7	386,9	398,5
Оксипролін, мг%	71,5	68,8	75,5	70,0
Білково – якісний показник	5,33	5,71	5,12	5,69

Технологічні властивості найдовшого м'яза спини, які характеризують кулінарну цінність м'яса, наведені у таблиці 2.72. До числа важливих ознак, які характеризують харчову цінність м'яса, відносять його здатність утримувати м'ясний сік, що залежить від наявності в ньому вільної і зв'язаної з білками води. М'ясо яке містить достатню кількість зв'язаної води, має ніжну консистенцію і соковитість, кращий запах і смак. Так, за цим показником бугайці II групи переважають аналогів I групи на 4,1 % у 15 –ти місячному віці та на 3,3 % у 18-ти місячному віці. Активна кислотність (рН) в усіх досліджуваних зразках є у межах 5,78 – 6,04. Ніжність м'яса в тушах бугайців II групи у 15 місяців становить 0,625 кг/см², у 18 місяців - 0,575 кг/см². Суттєвої різниці за нею між досліджуваними групами не існує. Таким чином, заякісними показниками туш спостерігається різниця між бугайцями абердин-ангуської

породи залежно від походження з тенденцією покращення їх у тварин вітчизняного походження.

Таблиця 2.72

Фізико – технологічні властивості продовгуватого м’яза спини абердин-ангуських бугайців (M±m) [26]

Ознака	Група	
	I	II
15 місяців		
Активна кислотність, рН	5,78 ± 0,11	5,92 ± 0,13
Ніжність, кг/см ²	0,615 ± 0,05	0,625 ± 0,02
Вологоутримання, %	64,3	68,40
Уварювання, %	42,2	42,0
18 місяців		
Активна кислотність, рН	5,82 ± 0,18	6,04 ± 0,20
Ніжність, кг/см ²	0,560± 0,02	0,575± 0,02
Вологоутримання, %	61,7	65,0
Уварювання, %	44,2	44,1

Проведена [23] оцінка м’ясної продуктивності телиць абердин-ангуської породи британського та вітчизняного походження, вирощених за умов цілорічного вигульного утримання без застосування приміщень. Вивчали забійні ознаки (масу туші, забійну масу, забійний вихід, масу та вихід жиру-сирцю) телиць у 15 – ти та 18 – ти місячному віці. Результати забою наведені в таблиці 2.73. 15-ти місячні телиці створюваної української ангуської породи мають більшу масу туші та менший вмісту жиру – сирцю. Так за масою парної туші перевага на їх користь становить 18,1 %, за забійною масою – 16,8 %. У телиць британського походження більша маса та вихід внутрішнього жиру-сирцю на 0,8 % відповідно.

Ознаки забою абердин-ангуських телиць, (M±m) [23]

Ознака	15 міс.		18 міс.	
	I гр.	II гр.	I гр.	II гр.
Передзабійна жива маса, кг	328,0 ± 5,82	390,0 ± 6,28 ^{***}	395 ± 5,24	460 ± 4,14 ^{***}
Маса парної туші, кг	181,1 ± 3,24	221,1 ± 3,34 ^{***}	220,4 ± 3,23	263,1 ± 3,42 ^{***}
Вихід туші, %	55,2 ± 2,60	56,7 ± 3,32	55,8 ± 2,41	57,2 ± 1,54
Маса внутрішнього жиру-сирцю, кг	11,2 ± 0,32	10,1 ± 0,28	16,5 ± 1,23	14,2 ± 0,82 ^{**}
Вихід жиру-сирцю, %	3,4 ± 0,08	2,6 ± 0,05	4,2 ± 0,05	3,1 ± 0,04
Забійна маса, кг	192,3 ± 3,2	231,2 ± 2,25 ^{***}	236,9 ± 4,36	277,3 ± 3,28 ^{**}
Забійний вихід, %	58,6 ± 0,72	59,3 ± 0,33	59,9 ± 0,68	60,2 ± 0,54

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001

Телиці 18-ти місячного віку вітчизняного походження також відрізняються кращими ознаками забою. Так, за масою туші вони переважають аналогів на 16,2%, за забійною масою – на 14,6 %, за виходом туш та забійним на 1,4 та 0,3 пункти відповідно. Таким чином, телиці абердин-ангуської породи вітчизняного походження за цілорічного вигульного утримання без використання приміщень (влітку на пасовищі, а взимку – на вигульно-кормових майданчиках) забезпечують високу м'ясну продуктивність.

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. Результати морфологічного складу туш телиць абердин – ангуської породи наведені у таблиці 2.74.

Таблиця 2.74

Морфологічний склад туш абердин-ангуських телиць, (M±m) [23]

Ознака	Група	
	I	II
15 міс.		
Маса охолодженої туші, кг	177,8 ± 2,6	217,5 ± 3,1 ^{***}
Маса м'якоті, кг	137,8 ± 3,2	174,4 ± 2,9 ^{***}
Вихід м'якоті, %	77,5	80,2
Маса кісток, кг	28,1 ± 3,3	33,1 ± 3,1 ^{**}
Вихід кісток, %	15,8	15,2
Маса сухожилок і хрящів, кг	3,2 ± 2,5	3,5 ± 2,2
Вихід сухожилок і хрящів, %	1,8	1,6
Вихід м'якоті на 1 кг кісток, кг	4,9 ± 2,7	5,3 ± 2,3 [*]
18 міс.		
Маса охолодженої туші, кг	216,2 ± 3,4	259,3 ± 3,2 ^{***}
Маса м'якоті, кг	168,8 ± 3,2	210,0 ± 3,0 ^{***}
Вихід м'якоті, %	78,1	81,0
Маса кісток, кг	33,5 ± 2,8	38,9 ± 2,6 ^{**}
Вихід кісток, %	15,5	15,0
Маса сухожилок і хрящів, кг	3,5 ± 2,5	3,6 ± 2,4
Вихід сухожилок і хрящів, %	1,6	1,4
Вихід м'якоті на 1 кг кісток, кг	5,0 ± 2,8	5,4 ± 2,6

* P < 0,05; ** P < 0,01; *** P < 0,001

За масою охолодженої туші телиці вітчизняного походження в обидва періоди забою переважають ровесниць. Різниця у 15-ти місячному віці складає 18,3 %, у 18-ти місячному – 16,6 %. Маса м'якоті у тварин вітчизняного походження вища на 20,9 % у 15 –ти місячному віці, та на 19,6 % у 18-ти

місячному. Більшу на 15,1 % та на 13,9 % відповідно масу кісток у туші мають телиці II групи як у 15-ти місячному так і у 18-ти місячному віці.

Хімічний склад м'яса телиць абердин-ангуської породи наведено у таблиці 2.75.

Таблиця 2.75

**Хімічний склад середньої проби м'яса абердин-ангуських телиць (M±m)
[25]**

Ознака	Вік тварин, міс.			
	15		18	
	I гр.	II гр.	I гр.	II гр.
Волога, %	67,4 ± 0,42	67,8 ± 0,31	65,5 ± 0,32	66,2 ± 0,25
Суха речовина, %	32,6 ± 0,42	32,2 ± 0,36	34,5 ± 0,37	33,8 ± 0,30
Жир, %	14,6 ± 0,18	14,1 ± 0,12	15,8 ± 0,21	15,1 ± 0,19
Білок, %	18,2 ± 0,32	18,8 ± 0,26	17,9 ± 0,28	18,3 ± 0,26
Зола, %	1,1 ± 0,04	1,0 ± 0,03	1,0 ± 0,05	0,9 ± 0,05
Співвідношення: білок : жир	1,2 : 1	1,3 : 1	1,1 : 1	1,2 : 1
Суха речовина: волога	0,48 : 1	0,47 : 1	0,53 : 1	0,51 : 1

Із віком тварин у м'ясі зменшується кількість вологи й збільшується вміст сухої речовини та жиру. Більш пісна яловичина є у телиць вітчизняного походження. Перевага за цим показником у 15 місяців складає 0,5, у 18 місяців – 0,7 пункти. За загальним вмістом білка в м'язовій тканині перевага телиць II групи складає у 15-ти місячному віці – 0,6, у 18 – ти місячному 0,4 пункти. Технологічні властивості, які характеризують кулінарні властивості м'яса, наведені у таблиці 2.76.

Фізико – технологічні властивості найдовшого м'яза спини, (M±m)

[25]

Показники	Група	
	I	II
15 місяців		
Активна кислотність, рН	5,34 ± 0,13	5,52 ± 0,09
Ніжність, кг/см ²	0,608 ± 0,07	0,612 ± 0,05
Триптофан, мг%	364,7	378,3
Оксипролін, мг%	67,3	67,8
Вологоутримання, %	62,3	66,4
Уварювання, %	40,2	40,0
Білково – якісний показник	5,42	5,58
18 місяців		
Активна кислотність, рН	5,52 ± 0,15	5,87 ± 0,20
Ніжність, кг/см ²	0,545 ± 0,02	0,552 ± 0,08
Триптофан, мг%	367,9	388,7
Оксипролін, мг%	68,4	70,8
Вологоутримання, %	60,3	62,2
Уварювання, %	44,4	42,3
Білково – якісний показник	5,38	5,49

До основних показників, за яким оцінюють якість м'яса відносять активну кислотність (рН). Концентрація водневих іонів у м'ясі залежить від вмісту глікогену і молочної кислоти в м'язах під час забою і, як наслідок, є похідною фізіологічного стану тварин перед забоєм, а також відображає протікання процесів у туші після забою. Цей показник у тушах телиць обох досліджуваних груп коливається в межах 5,34 – 5,52 у віці 15 місяців, та 5,52 –

5,87 – у 18 місяців. Суттєвої різниці за ніжністю м'яса між досліджуваними групами не виявлено.

За співвідношенням триптофану до оксипроліну незначна перевага є на боці тварин II групи в обидва періоди забою. Важливою технологічною ознакою якості м'яса є вологоутримувальна здатність. Чим вона більша, тим менше втрачається води в процесі приготування фаршу та варіння м'яса, а продукти його перероблення мають вищу якість. Перевага за цим показником у 15 місяців складає – 4,1, у 18 місяців – 1,9 пункти на користь телиць вітчизняного походження.

Пошук резервів, збільшення виробництва яловичини високої якості, зниження її собівартості набуває особливо важливого значення. Нині не існує чіткого обґрунтування оптимального віку забою молодняку великої рогатої худоби різних м'ясних порід і типів, яких розводять в Україні. Дані літератури свідчать, що забійні показники худоби молочних, комбінованих та м'ясних порід у різному віці залежать від походження та віку забою. Проте невизначеним залишається вплив віку забою на особливості м'ясної продуктивності, у тому числі чистого приросту молодняку великої рогатої худоби новостворених в Україні порід і типів порівняно з класичними. Провели [37] порівняння м'ясної продуктивності худоби трьох м'ясних порід (абердин-ангуської, південної м'ясної, поліської м'ясної, у тому числі знам'янського типу) та однієї молочної (голштинської) у 16 -, 18 -, 20 - місячному віці. Фактична жива маса бугайців м'ясних порід у віці від 16 до 18 місяців найменша в абердин-ангуської породи.

У 20-місячному віці найвищою фактичною живою масою характеризується худоба південної м'ясної породи, найменшою – знам'янського типу. За цією ознакою бугайці знам'янського типу поступаються аналогам інших м'ясних порід від 4,2 до 7,3 %. Зміна прийнятої живої маси у тварин відповідно до їх віку і походження подібна до змін фактичної живої маси. Достовірної різниці між тваринами груп за забійною масою у віці 16 та 18 місяців не існує (табл. 2.77).

Забійна маса та забійний вихід у бугайців різних порід [37]

Вік забою, міс.	Порода, тип									
	абердин - ангуська		знам'янський тип		південна м'ясна		поліська м'ясна		голштинська	
	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m
Забійна маса, кг										
16	5	243±5,5	8	250±7,2	7	246±7,0	4	247±9,0	10	237±3,7
18	9	243±5,9	8	252±7,8	12	250±4,8	5	267±10,0	4	242±7,7
20	6	259±4,4	3	250±3,1	7	281±5,2*	4	281±11,4	–	–
Забійний вихід, %										
16	5	56,3±2,60	8	54,2±2,02	7	54,3±2,03	4	54,6±3,02	10	53,2±2,00
18	9	53,9±4,30	8	54,3±2,04	12	54,2±2,07	5	53,3±2,05	4	54,1±7,30
20	6	50,9±4,70	3	56,2±3,04	7	55,2±2,51	4	54,1±3,03	–	–

*P<0,05 порівняно з 16-місячними тваринами

За цією ознакою худоба голштинської породи порівняно з ровесниками у віковій періоді, що вивчали має тенденцію до підвищення. У 20 місяців найвища забійна маса спостерігається у бугайців південної і поліської м'ясних порід. За цією ознакою у 20-місячному віці вони переважають аналогів абердин-ангуської породи та знам'янського типу відповідно на 8,5 та 12,4%. Найвищий (56,3 %) забійний вихід у 16-місячному віці є у бугайців абердин-ангуської породи, а у 20-місячному віці (56,2 %) – знам'янського типу. Забійний вихід у тварин усіх досліджуваних порід (крім абердин-ангуської) з віком збільшується. Зменшення забійного виходу з віком у тварин абердин-ангуської породи можна пояснити, їх скороспілістю і більшою часткою внутрішнього жиру, який не враховують під час обчислення забійного виходу.

Найвищий чистий приріст є у бугайців знам'янського типу до 16-місячного віку, поліської породи – до 18 (табл. 2.78). За чистим приростом до 20-місячного віку суттєво вирізняються тварини південної і поліської м'ясних порід. У бугайців усіх дослідних груп чистий приріст з віком зменшується. Найвища (від -7,4 до -21,3%) різниця є у віковий період до 20 місяців.

Найменше (-7,4%) зниження чистого приросту порівняно з аналогами абердин-ангуської та похідними від неї породами є у тварин південної м'ясної.

Таблиця 2.78

Чистий приріст молодняку великої рогатої худоби до різного віку, г [37]

Порода	До 16 міс.		До 18 міс.			До 20 міс.			
	n	M±m	n	M±m	± до 16 міс., %	n	M±m	± до 18 міс., %	± до 16 міс., %
Абердин-ангуська	5	503±15,6	9	445±8,6	-11,5	6	420±6,8*	-5,6	-16,5
Знам'янський тип	8	527±12,6	8	469±15,2	-8,9	3	415±7,8*	-11,5	-21,3
Південна м'ясна	7	499±14,3	12	466±8,5	-6,6	7	462±8,7	-0,9	-7,4
Поліська м'ясна	4	516±14,3	5	491±15,5	-4,8	4	460±17,9	-6,3	-10,9
Голштинська	10	494±10,6	4	454±15,5	-8,1	–	–	–	–

*P<0,05 порівняно з 16-місячними тваринами

Таким чином, найнижчі показники фактичної, прийнятої живої і забійної маси мають тварини абердин-ангуської породи. З віком у них забійний вихід має тенденцію до зменшення, у решти тварин дослідних груп – до незначного підвищення або не змінюється. Чистий приріст тварин усіх досліджуваних порід із віком зменшується, особливо після 18-місячного віку.

Проведено [33] виробниче випробування за м'ясною продуктивністю бугайців створеної української м'ясної породи (I гр.), Придніпровського (II гр.) і Чернігівського (III гр.) внутрішньопородних типів. Від народження до відлучення бугайців вирощували з коровами. З місячного віку вони отримували додатково концентровані корми і сіно, потім їх поставили на випробування, яке тривало від 8 до 18-місячного віку. Годування тварин у цей період здійснювали відповідно до раціонів, збалансованих за загальною поживністю, перетравним протеїном, Са, Р і каротином. За період від 8 до 18-місячного віку кожен бугаєць створеної породи спожив 3022, Придніпровського внутрішньопородного типу - 3095, Чернігівського - 3056 корм. од. Частка

концентрованих кормів за групами становила відповідно 49,9, 49,5 і 48,9%. Достовірних відмінностей в споживанні кормів між групами тварин не відмічено. Бугайці з співвідношенням «частки крові» вихідних порід - кіан - 3/8, шароле - 3/8, симентал - 1/8, сіра українська - 1/8 (1 гр.) характеризуються хорошими ознаками забою (табл. 2.79). У віці 663 дня вони мають масу тіла після 24-годинної голодної витримки 619 кг, забійний вихід - 63,3%, вихід туші - 61,5%.

Таблиця 2.79

Ознаки забою бугайців української м'ясної породи [33]

Ознака	Групи тварин		
	К3/8Ш3/8С 1/8 У1/8-І	"ПМ-І"-ІІ	"ЧМ-І"-ІІІ
Кількість голів	6	3	7
Вік забою, днів	663	652	663
Передзабійна жива маса, кг	619±22,8	564±22,0	584±1,26
Маса парної туші, кг	381±10,6	345±16,7	368±18,0
Вихід туші,%	61,5±2,4	61,2±0,7	60,5±2,2
Внутрішнього жиру, кг	21,6±3,4	17,0± 1,3	20,7±0,3
Вихід жиру,%	3,6±0,5	3,1 ±0,23	3,2±0,2
Забійна маса, кг	402±11,2	358±20,6	389±17,8
Забійний вихід,%	63,3±2,3	64,2±0,7	63,8±2,1

Частка м'якоті в туші становить 70,5%, кісток - 17,6%, сухожилок і зв'язок - 4,3% (табл. 2.80). На 1 кг кісток припадає 4,1 кг м'якоті. 64,9% жилованого м'яса віднесено до вищого і першого сортів. За забійними ознаками істотних відмінностей між групами тварин не встановлено. Зниження передзабійної живої маси у віці 652 дня у тварин ІІ групи пояснюється тим, що кращі з групи бугайці Казеїн 6641, Павлік 6604 і інші залишені для ремонту власного стада.

**Морфологічний склад напівтуш бугайців української м'ясної породи
[33]**

Ознаки	Групи тварин		
	I - КЗ/8ШЗ/8С 1/8 УІ/8-І	II – "ПМ-І"	III - "ЧМ-І"
Кількість голів	5	3	6
Вік обвалювання, днів	671	652	663
Охолоджена напівтуша, кг	190,7± 10,2	175,4±8,0	183,9 ±3,0
М'якоть, кг	134,4±6,9	131,3±6,8	136,4±2,7
- // - %	70,5± 1 ,6	74,7±0,5	74,2±0,9
у т. ч. вищого та першого сортів	64,9±3,5	62,4± 1,9	64,7 ± 1,0
Кістки, кг	33,0±22	30,0±0,9	31,5±0,9
- // - %	17,6±1,2	17,2±0,5	17,3±0,6
Сухожилки і зв'язки, кг	8,2±0,7	7,5±0,9	8,7± 0,6
- // - %	4,3±0,4	4,3±0,7	4,7±0,3
Вихід м'якоті на 1 кг кісток, кг	4,1 ±0,3	4,4±0,1	4,3±0,1

Важливим показником, який характеризує кількість та якість м'ясної продукції, є співвідношення тканин у окремих анатомічних частинах напівтуш тварин. Тому, установлювали [89] морфологічний склад окремих анатомічних частин напівтуш бугайців української м'ясної породи. Матеріалом для дослідження слугувала м'ясна продуктивність бугайців української м'ясної породи племінного заводу «Воля» Черкаської області. Від народження до відлучення приплід утримували під матерями. У 8 міс. тварин ставили на

випробування за власною продуктивністю, яке тривало до досягнення ними 23-місячного віку. За період від 8 до 18 міс., від 8 до 21 і від 8 до 23 міс. кожний бугаєць з'їв відповідно 3020, 4312 та 5524 корм. од. (табл. 2.81).

Таблиця 2.81

Споживання кормів за періодами випробування, кг [89]

Корм	Періоди випробування, міс.					
	від 8 до 18 міс. (n=4)		від 8 до 21 міс. (n=6)		від 8 до 23 міс. (n=7)	
	корм. од.	%	корм. од.	%	корм. од.	%
Грубий	651±26,9	21,6±1,21	903±75,5	20,9±1,14	897±35,8	16,2±0,61
Соковитий	430±34,5	14,2±1,39	681±12,1	15,8±0,30	822±42,8	14,9±0,68
Зелений	603±40,9	20,0±1,76	688±33,8	16,0±1,00	1115±54,6	20,2±0,98
Концентрований	1336±59,0	44,2±0,76	2040±31,4	47,3±0,18	2690±14,8	48,7±0,24
Всього	3020±121,4	100,0	4312±145,1	100,0	5524±53,9	100,0
На 1 кг приросту, корм. од.	10,7±0,66	-	11,3±0,24	-	12,9±0,41	-

Формування тварин у групи для аналізу результатів забою проводили методом збалансованих груп-аналогів [55]. Для оцінювання м'ясності тварин використовували індекс м'ясності (ІМ) [121]. Скелет вивчали після забою тварин і ретельного відпрепарування всіх м'язів, зв'язок і сухожилок. Від 18-до 23-місячного віку в абсолютному вираженні найбільшим приростом характеризуються тазостегновий та спинний відділи, а найменшим – грудний та поперековий (табл. 2.82). У 18-місячних бугайців маса скелета відносно маси туш є найбільшою. Шийний відділ складає 10,5 %, плече-лопатковий – 17,6, спинний – 20,2, поперековий – 7,5 і тазо-стегновий – 33,7 % від маси напівтуш.

Морфологічний склад анатомічних частин напівтуш [89]

Анатомічна частина, тканина	18 міс. (n=4)			21 міс. (n=6)			23 міс. (n=7)		
	маса, кг	% до маси частини	% до маси півтуші	маса, кг	% до маси частини	% до маси півтуші	маса, кг	% до маси частини	% до маси півтуші
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тазо-стегновий	53,2±0,97	100,0	33,7	59,4±1,58	100,0	33,3	62,6±2,59	100,0	32,7
Вміст у ньому М, Ж, С	44,2±0,89	83,1±0,27	28,0	49,3±1,67	82,9±0,84	27,7	52,2±2,04	83,4±0,42	27,3
Кістки	9,0±0,14	16,9±0,27	5,7	10,1±0,38	17,1±0,84	5,6	10,4±0,63	16,6±0,42	5,4
У т.ч. тазова	2,0±0,12	3,7±0,21	1,2	2,4±0,15	4,0±0,31	1,3	2,5±0,13	4,0±0,11	1,3
Стегнова	2,8±0,06	5,2±0,18	1,8	3,0±0,11	5,1±0,24	1,7	3,1±0,22	5,0±0,20	1,6
В. берцова	3,0±0,05	5,7±0,14	1,9	3,2±0,13	5,3±0,26	1,7	3,2±0,56	5,1±0,14	1,7
Крижова	1,3±0,07	2,4±0,15	0,8	1,6±0,04	2,6±0,13	0,9	1,6±0,13	2,5±0,17	0,8
Поперековий	11,8±1,01	100,0	7,5	13,4±1,01	100,0	7,5	12,7±0,77	100,0	6,6
Вміст у ньому М, Ж, С	9,9±0,98	83,8±1,85	6,3	11,3±1,06	83,7±1,97	6,3	10,6±0,76	83,1±1,71	5,5
Кістки	1,9±0,21	16,2±1,85	1,2	2,1±0,15	16,3±1,97	1,2	2,1±0,17	16,9±1,71	1,1
Спинний	31,9±0,93	100,0	20,2	35,7±1,89	100,0	20,0	40,8±1,33	100,0	21,3
Вміст у ньому М, Ж, С	24,3±0,93	76,1±0,97	15,4	27,2±2,05	75,7±2,37	15,2	31,3±1,71	76,7±2,56	16,4
Кістки	7,6±0,25	23,9±0,97	4,8	8,5±0,52	24,3±2,37	4,8	9,5±0,98	23,3±2,56	4,9
Плече-лопатковий	27,8±0,55	100,0	17,6	29,9±1,36	100,0	16,8	34,3±0,96	100,0	17,9
Вміст у ньому М, Ж, С	22,5±0,68	80,9±0,98	14,3	24,1±1,31	80,5±0,81	13,5	28,5±0,79	83,1±0,35	14,9
Кістки	5,3±0,21	19,1±0,98	3,3	5,8±0,11	19,5±0,81	3,3	5,8±0,21	16,9±0,32	3,0

Продовження табл. 2.82

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
У т. ч. лопатка	1,0±0,08	3,6±0,33	0,6	1,2±0,05	4,0±0,20	0,7	1,2±0,04	3,4±0,13	0,6
Плечова	2,2±0,07	7,9±0,42	1,4	2,3±0,06	7,7±0,36	1,3	2,4±0,15	7,0±0,32	1,3
Грудний	11,3±0,24	100,0	7,2	12,8±1,03	100,0	7,2	12,4±0,57	100,0	6,5
Вміст у ньому М, Ж, С	9,1±0,15	80,5±1,18	5,8	10,3±1,00	79,9±1,57	5,8	10,0±0,52	80,6±1,14	5,2
Кістки	2,2±0,17	19,5±1,18	1,4	2,5±0,15	20,1±1,57	1,4	2,4±0,15	19,4±1,14	1,3
Шийний відділ	16,6±0,54	100,0	10,5	22,7±0,72	100,0	12,7	22,7±1,42	100,0	11,9
Вміст у ньому М, Ж, С	14,5±0,29	87,3±2,27	9,2	20,4±0,75	89,9±1,24	11,4	20,3±0,54	89,4±1,42	10,6
Кістки	2,1±0,44	12,7±2,27	1,3	2,3±0,28	10,1±1,24	1,3	2,4±0,68	10,6±1,67	1,3
Пашина	5,1±0,07	100,0	3,2	4,2±0,51	100,0	2,4	5,8±0,21	100,0	3,0
Маса півтуші	157,7	-	100	178,2	-	100,0	191,3	-	100,0
У т. ч. М, Ж, С	129,6	-	82,2	146,9	-	82,4	158,7	-	83,0
У т. ч. кістки	28,1	-	17,8	31,3	-	17,6	32,6	-	17,0
ІМ	4,61	-	-	4,69	-	-	4,87	-	
Осьовий скелет, %	-	-	53,7	-	-	54,3	-	-	55,2
Периферійний скелет, %	-	-	46,3	-	-	45,7	-	-	44,8

М – м'язова тканина, Ж – жирова тканина, С – сполучна тканина

У віці 18 місяців вихід м'язової, жирової та сполучної тканин у шийній частині становить 87,3 %, кісток –12,7%, у плече-лопатковій відповідно 80,9 і 19,1, у спинній – 76,1 і 23,9, у поперекової – 83,8 і 16,2, у тазостегновій – 83,1 і 16,9%. Серед усіх анатомічних частин найцінніша за смаковими якостями та поживністю є яловичина з поперекового та тазо-стегнового відділів. У 21- та 23-місячному віці бугайців вихід м'язової, жирової й сполучної тканин у тушах відносно кісток дещо вищий, ніж у 18-місячних тварин. У віці 23 місяці молодняк переважає 18-місячних за виходом м'язової, жирової і сполучної тканин у шийній частині туші на 2,1 пункти, у плече-лопатковій – на 2,2, у спинній – на 0,6 пункти. Вміст кісток у бугайців залежить від анатомічних частин і знаходиться у межах від 10,1 до 24,3 %. Найбільшим він є у спинній частині, найменшим – у шийній.

Тварини у віці 23 місяці значно переважають худобу 18 – місячну за пропорціями тіла, ростом тканин у цілому та у найцінніших анатомічних частинах. Шийна частина у 23-місячних бугайців складає 11,9 % від маси напівтуші. Вихід кісток у ній складає лише 10,6 %. Плече-лопаткова та спинна частини становлять 39,2 % від маси напівтуші. Вихід м'язової, жирової і сполучної тканин у них складає 76,7 і 83,1 %, кісток –23,3 та 16,9 %. Поперекова частина складає 6,6 % від маси напівтуш бугайців. У 23-місячному віці найгіршим морфологічним складом характеризується грудна частина. У ній вихід м'язової і сполучної тканин складає – 80,6 %, кісток – 19,4 %. Тазо-стегнова частина у молодняку займає у 23 місяці від маси півтуші 32,7 %. Вихід м'язової, жирової і сполучної тканин у ній становить 83,4 %, кісток – 16,6 %.

У процесі онтогенезу бугайці української м'ясної породи спочатку мають перевагу за ростом у висоту, потім – у довжину і накінець – у ширину і глибину. Швидкість росту скелета в постембріональний період у тварин нижча за ріст м'язів, жиру та живої маси. Від 18- до 23-місячного віку маса скелета відносно живої маси зменшується від 17,8 до 17,0 %. Із віком тварин, стримується ріст кісток, у першу чергу – периферійного скелета. Кістки у поперековому відділі молодняку ростуть швидше і тому ріст осьового скелета

збільшується. М'язова, жирова і сполучна тканини у молодняку більш інтенсивно нарастають від 18-місячного віку. Після цього відносна маса окремих груп м'язів також змінюється. Ріст мускулатури задньої частини тулуба порівняно з передньою проходить інтенсивніше. Повільніше росте мускулатура кінцівок і на осьовому скелеті. До 23-місячного віку відносна маса скелету грудних кінцівок зменшується на 2,2 %, тазових – на 0,3 %.

У межах периферійного скелету в один і той же віковий період м'язи передніх і задніх кінцівок тварин ростуть з неоднаковою швидкістю. У 23-місячному віці м'язи шиї і плечо-лопаткового відділу прибавляють в рості більше, ніж м'язи грудного та спинного відділів. У віці 23 місяці швидкість росту м'язів передньої і задньої кінцівок є подібною. Бугайці української м'ясної породи мають найбільше кісток у спинному (від 23,3 до 24,3 %) і грудному (від 19,4 до 20,1 %) відділах півтуш, найменше – у шийному (від 10,1 до 12,7 %) і поперековому (від 16,2 до 16,9 %). Від 18- до 23-місячного віку найбільший приріст мають тазостегновий та спинний відділи, найменший – грудний та поперековий.

Нині нагромаджено значний матеріал щодо м'ясної продуктивності тварин української м'ясної породи та її типів (табл. 2.83).

Таблиця 2.83

М'ясна продуктивність бугайців української м'ясної породи та її внутрішньопородних типів

Генотип за породністю	Вік забою, міс.	Передзабійна жива маса, кг	Вихід туші, %	Вихід внутрішнього жиру, %	Вміст у туші кісток, %	Літературне джерело
1	2	3	4	5	6	7
3/4Ш1/4С	20	584	60	1,8	17,3	[166]
1/2К1/4Ш1/4С	20	573	59,5	1,3	17,4	Те ж
С	20	551	60,2	1,5	19,2	Те ж
3/4К1/4С	15-16	463	56,6	2,5	-	[54]
С	15-16	395	54,3	2,3	-	Те ж

Продовження таблиці 2.83

1	2	3	4	5	6	7
С	16,10	425	56,9	1,8	19,1	[59]
1/2Ш/ 1/2С	16,06	448	57,9	1,7	18,1	Те ж
3/4Ш 1/4С	16,01	459	58,2	1,7	18,5	Те ж
1/2К1/4Ш1/4С	18,01	479	58,5	1,0	18,2	Те ж
1/2К1/2С	18	463	56,8	1,6	19	Те ж
1/2Ш1/2С	16,06	475	57,9	1,6	-	Те ж
3/4Ш1/4С	15,26	485	57,7	1,3	17,2	Те ж
С	20,23	551	60,3	1,5	19,2	Те ж
3/4Ш14С	21,02	584	59,9	1,8	17,3	Те ж
1/2К1/4Ш1/4С	21,03	573	59,5	1,3	17,4	Те ж
3/4К1/4С	15,5	405	61,0	1,5	-	[51]
1/2К1/4Ш1/4С	15,5	398	61,3	1,4	-	Те ж
1/2Ш1/2С	18	466	60,8	1,0	-	[69]
3/4Ш1/4С	18	467	59,7	1,0	-	Те ж
1/2К1/2БГУ	18	441	56,4	0,7	-	Те ж
1/2К1/4С1/4Ш	18	417	57,2	1,8	-	Те ж
«ПМ-1» I «ЧМ-1»	12,23	370	59,3	1,2	19,2	[50]
- // -	15,11	420	60,3	1,3	18,0	Те ж
- // -	18	486	59,9	1,2	16,3	Те ж
1/2К1/4Ш1/4С	18	572	61,2	2,3	17,1	[53]
3/4Ш1/4С	18	561	61,0	2,3	16,2	Те ж
3/8Ш3/8К1/8С1/8СУ	18	560	61,8	2,2	16,7	Те ж
5/8Ш1/4К1/8С	18	561	63,1	2,2	15,0	Те ж
С	18	486	55,4	1,6	-	[127]
1/2К1/2С	18	514	56,9	1,4	-	Те ж
1/2К1/4Ш1/4С	18	538	58,5	1,0	-	Те ж
«ЧМ-1»	20-22	717	58,6	2,4	14,9	[129]
«ПМ-1»	20-22	704	57,6	2,3	16,2	Те ж
1/2К1/4Ш1/4С	15	399	61,4	1,2	21,5	[32]
3/8К3/8Ш1/8СУ	15	411	59,2	1,5	21,4	Те ж
С	18	490	57,3	-	20,0	[122]
1/2Ш1/2С	18	523	59,4	-	17,7	Те ж

Продовження таблиці 2.83

1	2	3	4	5	6	7
1/2К1/4Ш1/4С	18	501	58,8	-	19,0	Те ж
«ЧМ-1»	18	504	59,8	1,7	18,4	[44]
«ПМ-1»	18	533	59,9	1,9	18,1	Те ж
«ЧМ-1»	18	531	59,4	2,0	16,1	[41]
1/2А1/4Ш1/4С	18	491	57,7	1,9	16,8	Те ж
С	18	538	57,6	2,1	16,7	Те ж
ЧР	18	500	54,6	2,9	17,7	Те ж
1/2К1/4Ш1/4С× 1/2Ш1/4К1/4СУ	15	433	56,3	1,17	-	[13]
5/8Ш1/4К1/8С чи 3/8К3/8Ш1/8С1/8СУ	15	440	54,6	1,32	-	Те ж
(3/4Ш1/4С× 3/4К1/4СУ)	15	445	56,7	1,73	-	Те ж
1/4К1/4Ш1/4С1/4СУ× 1/2К1/2Ш	15	463	56,2	1,75	-	Те ж
3/8Ш1/4К1/8М1/8С 1/8СУ	15	418	54,3	1,24	-	Те ж
УМ	17,5	549	60,4	2,9	17,3	[80]
«ПМ-1»	17,5	544	61,5	2,1	16,5	Те ж
«ЧМ-1»	17,5	538	60,8	2,3	17,3	Те ж
«ЧМ-1»	18	502	59,5	1,8	17,5	[6]
«ПМ-1»	18	486	57,9	1,8	17,2	Те ж
УМ	18	520	60,4	1,6	16,4	Те ж
«ЧМ-1»	18	515	59,8	1,6	18,9	Те ж
«ПМ-1»	18	503	60,8	1,07	17,2	Те ж
УМ	18	537	61,4	1,3	16,7	Те ж
УМ	21	638	55,8	2,2	16,8	[14]
«ЧМ-1»	21	625	58,0	1,2	16,3	Те ж
«ПМ-1»	21	565	55,8	1,1	17,1	Те ж
«ЧМ-1»	18	566	60,0	2,5	15,2	[42]
«ПМ-1»	18	525	60,3	2,5	16,8	Те ж

Продовження таблиці 2.83

1	2	3	4	5	6	7
Південна (створюєма)	18	532	57,8	2,7	16,9	Те ж
Знам'янська (створюєма)	18	526	59,1	2,3	16,4	Те ж
Волинська	18	485	60,3	3,2	15,3	Те ж
«ПМ-1»	18	556	60,7	3,2	15,9	[19]
Волинська	18	454	59,0	5,4	14,6	Те ж
Знам'янська (створювана)	18	487	58,8	4,1	15,3	Те ж
Південна (створювана)	18	501	58,5	3,2	15,9	Те ж
С	18	481	55,6	3,0	16,5	Те ж
ЧР	18	447	57,0	4,1	17,5	Те ж
ЧР	15	366	54,6	4,4	20,6	[17]
- // -	18	522	54,8	4,9	18,0	Те ж
- // -	21	563	57,3	6,2	16,0	Те ж
1/2ЧР × 1/2 Волинська						Те ж
- // -	15	381	56,3	4,4	19,7	Те ж
- // -	18	501	55	6,6	17,3	Те ж
- // -	21	499	57,5	6,4	16,7	Те ж
УМ	15	464	58,1	3,1	18,5	Те ж
- // -	18	571	60,4	4,6	15,8	Те ж
- // -	21	685	62,4	3,3	15,1	Те ж

Наслідки контрольних забоїв показують, що помісні тварини мають важкі туші і високий забійний вихід. Вихід туш у бугайців внутрішньопородних типів (ПМ-1 та ЧМ-1) на 2-4 відсотки більший, ніж у молодняку молочних і молочно-м'ясних порід. Передзабійна жива маса також більша, ніж в аналогів. Кількість внутрішнього жиру складає лише 1,5-3,8 % від маси туші. Тварини мають добре розвинені м'язи, частка м'якуша складає біля 80%. На 1 кг кісток припадає м'якуша 4-5,0 кг. Найбільшу м'ясистість має лопаткова та задня частини туші. М'ясо досліджуваних тварин відрізняється високою якістю. Вихід їстівних

частин м'яса вищих сортів складає від 67,9 до 73,0% .

Вивчені [118] забійні показники бугайців української м'ясної породи (3/8К 3/8Ш 1/В С1 / 8СУ), одержаних від розведення тварин бажаного поєднання «у собі» - (I гр.) і в результаті примінення різних варіантів складного відтворювального схрещування (II гр.). Бугайці, одержані від розведення «у собі» у віці 541 день мають передзабійну живу масу 518,7 кг, масу туші - 308,9 кг, вихід туші - 59,6%, внутрішнього жиру- 4,0% (табл. 2.84).

Таблиця 2.84

**Ознаки забою бугайців породного поєднання
(3/8К 3/8Ш 1/8С 1/8 СУ) різних генерацій [118]**

Ознака	Група тварин	
	I-генерація	«у собі» II-генерація
Кількість голів	6	3
Вік забою бугайців, днів	540	541
Передзабійна жива маса, кг	546,2±11,9	518,7±10,4
Середня маса парної туші, кг	330,2±6,6	308,9±6,3
Вихід туші, %	60,5±0,5	59,6±1,6
Маса внутрішнього жиру, кг	15,9±0,7	20,4±2,7
Вихід жиру, %	2,9±0,8	4,0±0,6
Забійна маса, кг	346,6±7,1	329,3±4,4
Забійний вихід, %	63,5±0,4	63,5±1,7

Відмічено істотні відмінності у забійних ознаках між групами тварин. У бугайців першої генерації передзабійна жива маса і маса туш більші відповідно на 5,3% і 6,9%. Хвилює збільшення у них маси внутрішнього жиру на 37,9%.

У формуванні м'ясної продуктивності тварин, поряд із м'язовою, жирною та сполучною тканинами, велике значення має і кісткова. За умов технології виробництва яловичини механічні властивості кісткової тканини служать критерієм оцінки цінності тварин. На Золотоніському та Черкаському м'ясокомбінатах у віці 18-24 міс. проведені [124] контрольні забої бугайців генотипу (3/8 К × 3/8 Ш × 1/8 С × 1/8 У) створеної української м'ясної породи (I група), Придніпровського (II група) і Чернігівського (III група) типів.

Тварини до 8-місячного віку перебували на підсосі під коровами годувальницями, після - на прив'язі в одному приміщенні. Після відлучення годівлю бугайців здійснювали за раціонами, розрахованими на отримання 1200-1300 г середньодобового приросту живої маси. Тип годівлі – концентратний.

На випиляних із діафіза стегнової кістки блоках вимірювали площу і діаметр поперечного перерізу. На їх основі обчислювали індекси, запропоновані Л.П. Астаніним [3]. Механічні властивості стегнової кістки оцінювали за руйнівним навантаженням на приладі ЦД-4,0; межу міцності і критичну силу стиснення - за формулами Б.Г. Луценко [43] і В.В. Іссик [20]; питому міцність компакти вираховували за формулою (2.1):

$$\gamma = P / S, \quad (2.1)$$

де P – руйнівне навантаження, кг; S – площа компакти, мм²; γ – питома міцність кг/мм².

У бугайців всіх груп у стегнової кістці з віком відбуваються морфологічні зміни: підвищується загальна площа кістки і компакти; зменшується площа порожнини (табл. 2.85). Це свідчить про зростання компакти як назовні, так і всередину діафіза. Не встановлено зростання порожнини діазіфа в висоту, так як індекс кістково-мозкової порожнини не змінюється. Збільшення індексу форми кістки в 21, 24 міс. показує, що поперечний переріз діафіза в цей період набуває форми, що наближається до еліпсу.

Передзабійна жива маса і морфологічні ознаки підслідних бугайців УМ (M±m) [124]

Ознака	I група		II група		III група	
	18 міс.	24 міс.	18 міс.	21 міс.	18 міс.	21 міс.
n	3	5	3	3	4	5
Жива маса, кг	550,7±20,2	625,6±13,4	562,0±21,7	564,0±22,0	552,5±25,2	596,8±9,4
Маса, кг:						
туші	337,7±9,9	379,9±13,1**	345,2±19,1	351,8±16,9	341,5±14,0	388,1±6,0**
кісток	30,3±1,9	32,9±2,3	27,6±1,5	30,0±0,9	28,5±0,9	31,8±1,0
стегнової кістки	2,7±0,1	3,2±0,3	2,7±0,3	2,9±0,03	2,8±0,09	3,1±0,1
Загальна площа діафіза, см ²	22,6±0,7	25,9±1,7	20,0±0,05	23,3±0,8**	21,5±1,3	24,5±0,5
Площа, см ² :						
діафіза	13,1±0,6	19,2±1,0*	12,7±0,8	16,6±0,08**	14,2±0,8	17,8±0,6*
порожнини діафіза	9,5±0,9	6,7±0,7*	7,3±0,8	6,7±0,08	7,9±1,2	7,1±0,03
Індекс, %:						
форми кістки	90,6±1,4	85,6±2,5	91,1±2,2	82,9±1,2**	89,1±2,2	84,2±1,4
кістково-мозгової порожнини	86,2±1,3	85,1±0,9	85,9±2,0	87,1±3,7	83,9±0,3	82,4±1,6
товщини компакти	57,9±3,4	74,3±1,2	69,3±4,1	71,1±0,9	66,9±5,4	72,4±2,1

* P<0,01; **P<0,5 (вікові розбіжності всередині груп)

Із віком у тварин усіх піддослідних груп збільшується основний показник механічної стійкості кістки - межа міцності (табл. 2.86). У бугайців генотипу 3/8 К × 3/8 Ш × 1/8 С × 1/8 СУ в період від 18 до 24 міс. достовірно підвищуються руйнівне навантаження, межа міцності, критична сила стиснення і майже не збільшується питома міцність компакти. Таким чином, в досліджуваний віковий період поряд з підвищенням на 42,2 кг (P <0,05) маси туші відбувається зростання компакти стегнової кістки і поліпшуються її механічні властивості, що дає підставу вважати можливим за умов стійлового утримання вирощувати бугайців кінцевої структури до 24-місячного віку за живої маси понад 600 кг.

Таблиця 2.86

Механічні властивості діафіза стегнової кістки бугайців УМ (M±m) [124]

Ознака	І група		ІІ група		ІІІ група	
	18 міс.	24 міс.	18 міс.	21 міс.	18 міс.	21 міс.
n	3	5	3	3	4	5
Руйнівне навантаження, т	8,64±0,16	13,15±0,59*	11,75±0,92**	12,18±0,76	11,14±0,52	10,91±0,71
Межа міцності, кг/мм ²	3,96±1,20	9,10±0,94*	6,59±2,76	9,29±0,24	6,38±1,79	7,85±0,83
Критична сила стиснення, кг/мм ²	3,83±0,15	5,18±0,42*	5,54±0,16**	5,22±0,16	5,24±0,35	4,88±0,43
Питома міцність компакти, кг/мм ²	6,63±0,19	6,95±0,51	9,35±0,90**	7,35±0,14	7,96±0,72	6,70±0,39

* P<0,01 (вікові розбіжності усередині І групи); **P<0,1 (ІІ-І)

У тварин ІІ і ІІІ груп у віці 21 міс. спостерігається лише тенденція щодо підвищення межі міцності. Зниження критичної сили стиснення і питомої міцності свідчить про те, що на одиницю загальної площі і площі компакти необхідно для руйнування менше зусиль, ніж у 18 міс. Очевидно, такі

коливання показників механічних властивостей показують, що від 18 до 21 міс. міцність стегнової кістки підвищується не так швидко, як збільшується вона і її компакта в товщину. На думку Б. В. Криштофорова [34], зміна в одній якійсь частині скелета супроводжується аналогічними змінами і в інших кістках. Можна припустити, що у даних тварин за збільшення живої маси після 18-місячного віку ріст кісток відбувається в товщину за рахунок компакти. Це побічно підтверджує тенденція щодо підвищення з віком маси всіх кісток, у тому числі і стегнової, і їх механічної міцності.

У віці 18 міс. найміцніший діяфіз стегнової кістки мають бугайці Придніпровського типу. Із віком різниця в міцності згладжується. Але тенденція переваги за міцністю стегнової кістки тварин Придніпровського типу зберігається. У них у 21 міс. руйнівне навантаження, межа міцності, критична сила стиснення і питома міцність вище відповідно на 11,6%, 18,3, 7,4 і 18,8%, ніж у бугайців Чернігівського типу. У тварин досліджуваних груп за аналізовані періоди онтогенезу (18-21, 18-24 міс.) відбувається як ріст стегнової кістки в товщину, так і підвищуються її механічні властивості. Це дозволяє за умов стійлового утримання вирощувати бугайців Придніпровського, Чернігівського типів і породного поєднання $3/8 \text{ К} \times 3/8 \text{ Ш} \times 1/8 \text{ С} \times 1/8 \text{ СУ}$ до 21-24 міс. з живою масою понад 600 кг.

Дослідів щодо промислового схрещування плідників української м'ясної породи з самками планових молочних і молочно-м'ясних порід недостатньо (табл. 2.87). Ефективність використання чистопородних та помісних ($1/2\text{К}$ $1/2\text{СУ}$; $3/4\text{К}$ $1/4\text{СУ}$) кіанських бугаїв за схрещування з коровами червоної степової породи вивчав М. А. Кравченко з співр. [30]. Більшою на 15,8 і 16,5% передзабійною живою масою у 18-місячному віці характеризуються помісі від схрещування корів червоної степової породи з кіанськими бугаями і помісними $3/4\text{К}$ $1/4\text{СУ}$ ніж у чистопородних червоних степових тварин. Вихід туші у помісних тварин перевершує на 4-8,7% чистопородних червоно-степових ровесників.

М'ясна продуктивність бугайців, одержаних від промислового схрещування місцевих самок із плідниками української м'ясної породи

Генотип за породністю	Вік, міс.	Передзабійна жива маса		Вихід туші		Вихід жиру		Вміст у туші кісток		Джерело
		кг	% від ч/п	%	% від ч/п	%	% від ч/п	%	% від ч/п	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
С	18	432	100,0	53,6	100,0	3,6	100,0	-	-	[7]
1/2С × 3/8К1/8С	18	501	116,0	58,0	108,2	2,0	55,6	-	-	Те ж
1/2С × 1/4Г1/4К	18	481	111,3	58,0	108,2	1,6	44,4	-	-	Те ж
1/2С × 1/4Г1/8К1/8С	18	476	110,2	57,4	107,1	1,9	52,8	-	-	Те ж
ЧС	18	434,4	100,0	55,0	100,0	4,2	100,0	17,0	100,0	[30]
1/2Г × 1/2ЧС	18	471,3	108,5	58,8	106,9	3,3	78,6	16,8	98,8	Те ж
1/2К × 1/2ЧС	18	503,0	115,8	59,8	108,7	2,8	66,7	16,8	98,8	Те ж
3/8К1/8СУ × 1/2ЧС	18	503,7	116,0	58,4	106,2	3,2	76,2	17,0	100,0	Те ж
1/4К1/4СУ × 1/2ЧС	18	494,7	113,9	57,2	104,0	4,6	109,5	16,4	96,5	Те ж
Л	24	571,0	100,0	59,7	100,0	5,3	100,0	19,2	100,0	Те ж
1/2Ш × 1/2Л	24	604,3	105,8	59,1	99,0	5,9	111,3	19,5	101,6	Те ж
1/2К × 1/2Л	24	650,3	113,9	60,3	101,0	3,6	67,9	17,9	93,2	Те ж
1/4К1/4Ш × 1/2Л	24	663,7	116,2	61,4	102,8	2,9	54,7	18,7	97,4	Те ж
3/16К3/16Ш1/6С1/16СУ × 1/2Л	24	641,3	112,3	60,0	100,5	4,1	77,4	19,0	99,0	Те ж
1/4Ш1/8К1/8СУ × 1/2Л	24	622	108,9	58,3	97,7	4,7	88,7	-	-	Те ж
Л	18	434	100,0	55,0	100,0	4,2	100,0	-	-	[71]
1/2Ш × 1/2Л	18	471	108,5	58,8	106,9	3,3	78,6	-	-	Те ж
1/4Ш1/8К1/8СУ × 1/2Л	18	456	105,1	58,5	106,4	2,6	61,9	-	-	Те ж

Продовження таблиці 2.87

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3/16К3/16Ш1/6СУ1/16С × 1/2Л	18	494	113,8	57,2	104,0	4,6	109,5	-	-	Те ж
1/4К1/4Ш × 1/2Л	18	503	115,9	58,4	106,2	3,2	76,2	-	-	Те ж
1/2К × 1/2Л	18	503	115,9	59,8	108,7	2,8	66,7	-	-	Те ж
1/2КБ × 1/4К1/8Ш1/8С	16	475	119,0	56,6	105,0	2,1	91,3	-	-	[8]
1/2К1/4Ш1/4С	16	445	111,5	56,0	103,9	2,3	100,0	-	-	Те ж
КБ	16	399	100,0	53,9	100,0	2,3	100,0	-	-	Те ж
С	18	377	100,0	55,9	100,0	2,1	100,0	-	-	[12]
С × «ЧМ-1» широкотілого типу	18	411	109,0	57,8	103,4	2,1	100,0	-	-	Те ж
С × «ЧМ-1» вузькотілого типу	18	380	100,8	57,0	102,0	2,0	95,1	-	-	Те ж

Вивчали [12] забійні якості помісного молодняка, одержаного від плідників вузькотілого і широкотілого чернігівського типу. За весь період досліду найкраще розвивається молодняк від плідників широкотілого типу. Його передзабійна жива маса перевершує показники тварин від бугаїв симентальської породи на 9,0%, вихід туші - на 3,4%.

Проведені [30] дослідження щодо використання в промисловому схрещуванні помісних бугаїв придніпровського і чернігівського типів м'ясної худоби з лебединськими коровами показали, що одержані помісі у 24-місячному віці досягають передзабійної живої маси 622-663,7 кг. Вони перевершують за живою масою своїх чистопородних ровесників на 12,3-16,2%. Перевага за виходом туш становить відповідно 0,5-2,8 %. Тварини накопичують менше внутрішнього жиру і більше м'яса порівняно з потомками від чистопородних бугаїв. У туші менше кісток на 1-2,6%, ніж у чистопородних ровесників. Проведено [7] науково-виробничі дослідження щодо вивчення результатів схрещування корів кавказької бурої породи з помісними бугаями придніпровського типу генотипом за породністю $1/2$ кіан \times $1/4$ шароле \times $1/4$ симентал. Багатопородні помісні бугайці від них у 18-місячному віці за передзабійною живою масою перевершують ровесників кавказької бурої породи відповідно на 19 %, за виходом туші на 5%.

У практиці скотарства України нагромаджений великий фактичний матеріал щодо м'ясної продуктивності тварин, отриманих від промислового схрещування корів молочних і комбінованих порід з м'ясними бугаями (табл. 2.88). Сименталів схрещували з представниками восьми м'ясних порід. Помісі від симентальських корів і бугаїв шаролезької, української м'ясної та лімузинської порід у 100% випадків перевершують ровесників за передзабійною живою масою (на 1,5-12,9%) і відповідно у 87,5 та 75% – за виходом туші (на 0,2-6,1%). Схрещування плідників герефордів із коровами симентальської породи тільки в 58,3% випадків дає позитивні результати за передзабійною живою масою і в 41,7% – за виходом туш. У помісей від схрещування бугаїв абердин-ангуської породи із симентальськими самками в

63,6% випадків передзабійна жива маса більша, ніж у сименталів, а вихід туші – у 81,8% випадків. Не дають збільшення передзабійної живої маси шортгорнські плідники. Слід зазначити, що тварини типу 1/2 герефорд × 1/2 симентал та 1/2 абердин-ангус × 1/2 симентал відповідно в 83,3% та 90% випадків відрізняються підвищеним вмістом внутрішнього жиру. В окремих випадках перевага сягає 2,5 раза.

Чорно-рябих корів схрещували також з плідниками восьми м'ясних порід. У помісей, отриманих від чорно-рябих корів і плідників шаролецької та української м'ясної порід, у 100% випадків спостерігається поліпшення м'ясної продуктивності: передзабійної живої маси – на 5,1-12,4%, виходу туші – на 1,1-4%. Схрещування герефордів та абердин-ангусів з чорно-рябими коровами тільки у 85,7 і 66,7% випадків дає збільшення передзабійної живої маси, у 85,7 і 83,5% – виходу туші і в 100% – внутрішнього жиру. Позитивні результати одержані від схрещування чорно-рябих корів з бугаями кіанської, блонд-акітенської та лімузинської порід. Встановлено позитивний вплив на забійні якості тварин промислового схрещування самок червоної степової породи з бугаями порід симентал, санта-гертруда, герефордська, шароле, абердин-ангуська, шортгорнська × кіанська. Помісі за передзабійною живою масою переважають червоних степових ровесників на 0,4-20%, за виходом туші – на 0,9-9,2%.

Продуктивність помісних бугайців, одержаних від схрещування м'ясних бугаїв із матками планових порід України [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

Порода батька	Порода матері											
	симентальська				чорно-ряба				червона степова			
	враховано дослідів	одержано позитивних результатів за:			враховано дослідів	одержано позитивних результатів за:			враховано дослідів	одержано позитивних результатів за:		
		передзабійною живою масою	виходом туш	виходом внутрішнього жиру		передзабійною живою масою	виходом туш	виходом внутрішнього жиру		передзабійною живою масою	виходом туш	виходом внутрішнього жиру
Герфордська	12	58,3	41,7	83,3	7	85,7	85,7	100	7	100	85,7	42,9
Абердин-ангуська	11	63,6	81,8	90,9	12	66,7	83,3	100	2	100	50	100
Шароле	8	100	87,5	75	6	100	100	66,7	6	100	83,3	83,3
Шортгорнська	2	100	100	-	-	-	-	-	3	100	100	66,7
Санта-гертруда									8	100	100	75
Лімузинська	4	100	75	50	2	100	100	50	-	-	-	-
Конвертер					1	100	-	100				
Блонд-Аквітен	1	100	100	-	2	100	100	-				
Зебу									3	66,6	66,6	-
Кіанська	1	100	100	100	4	100	75	25	1	100	100	-

Таким чином, завдяки схрещуванню симентальських, чорно-рябих і червоно-степових самок з бугаями м'ясних порід можна одержати помісних тварин, які переважають чистопородних ровесників за основними ознаками м'ясної продуктивності – передзабійною живою масою і виходом туші. Величина цієї переваги залежить від генетичних особливостей схрещуваних порід, а також умов вирощування тварин. Помісі за передзабійною живою масою переважають чистопородних ровесників в основному за інтенсивного вирощування. За середнього рівня годівлі вони не мають переваг, але дають кращої якості туші з меншою часткою кісток. Через низький рівень годівлі від народження до забою помісні тварини не мають переваг перед материнською породою і нерідко розвиваються навіть гірше. Завдяки легким родам і невибагливості до кормів, а також через чітке маркування помісей за мастю набуло поширення схрещування молочних і молочно-м'ясних корів з герефордськими та абердин-ангуськими бугаями. Аде дані дослідів підтверджують, що за високого рівня годівлі помісна худоба не має істотних переваг щодо швидкості росту перед чистопородними тваринами материнських порід, швидко осалюється і закінчує інтенсивний ріст, що не відповідає вимогам сучасного тваринництва.

Якість м'яса визначають хімічними і фізико-хімічними властивостями м'язової тканини, залежними від багатьох чинників. Одним з основних є порода. Харчова цінність м'яса створеної на основі Чернігівського і Придніпровського типів української м'ясної породи вивчена недостатньо. Хімічний склад і фізико-хімічні властивості найдовшого м'язу спини визначали [125] у 18-місячних бугайців генотипу К3/8 Ш3/8 С1/8 СУ1/8 – перша група, Придніпровського (друга) і Чернігівського (третья група) типів. Від народження до 8-місячного віку тварин вирощували під матерями. Від 1-місячного віку їм додатково згодовували концентровані корми і сіно. У віці від 8 до 18 міс. бугайців оцінювали за швидкістю росту. Годували згідно з раціонами, збалансованими за загальною поживністю, перетравним протеїном, Са, Р і каротином. За період випробування кожен бугаєць першої групи спожив 2782,9 корм. од., другої 2920,2 і третьої – 2718,2 корм. од. (табл. 2.89).

Споживання кормів бугайцями УМ за період вирощування від 8- до 18-місячного віку [125]

Корм	Перша група		Друга група		Третя група	
	всього корм. од., кг	%	всього корм. од., кг	%	всього корм. од., кг	%
Концентрований	1313,7±59,7	47,2	1360±95,6	46,6	1306±32,4	48,0
Грубий	442,5±216,4	15,9	433,8±67,9	14,9	418,4±98,9	15,4
Соковитий	337,5±39,0	12,1	477,4±59,2	16,3	371,7±5,4	13,7
Зелений	689,2± 140,7	24,8	649,0±66,9	22,2	622,1 ±60,4	22,9
Всього	2782,9±114	100	2920±72,4	100	2718,2±49,3	100

Забій тварин приводили на Черкаському м'ясокомбінаті. Передзабійна жива маса їх становила: в першій групі 550,7 кг, другій 562,0, третій 552,5 кг. В області 9-12 від ребра напівтуші відбирали зразки продовгуватого м'яза спини. Хімічний склад досліджували за загальноприйнятими методиками (Гуменюк Г. А., Черкаська Н. В., 1977). Визначали також здатність м'яса утримувати вологу прес-методом у модифікації В.П. Воловінської і Б.Я. Кельман (1960); уварюваність - за втратою м'ясного соку під час нагрівання у воді; ніжність - за допомогою модифікованого приладу Уорнера-Брацлера.

У результаті проведеного хімічного аналізу встановлено, що у тварин породи порівняно з придніпровським і чернігівським типами вміст протеїну більший відповідно на 1,19 і 1,04% (табл. 2.90). Мінімальна і максимальна кількість протеїну у бугайців першої групи також вище відповідно на 8,8%, 3,4% і 9,6%, 3,3%, ніж у однолітків другої і третьої груп (табл. 2.91). Внутрішньом'язового жиру у бугайців першої групи менше на 0,6 і 0,57%, ніж у однолітків другої і третьої груп.

**Хімічні і фізико-хімічні властивості найдовшого м'яза спини бугайців
УМ [125]**

Ознака	Групи					
	перша (n=3)		друга (n=3)		третя (n=3)	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Волога, %	76,37±0,32	0,7	76,55±0,98	2,2	76,84±0,17	0,4
Суха речовина, %	23,42±0,49	3,6	22,69±1,38	10,5	22,87±0,33	2,9
Білок, %	21,33±0,34	2,8	20,14±0,66	5,7	20,29±0,50	4,9
Жир, %	0,85±0,16	32,6	1,24±0,67	93,5	1,42±0,62	87,3
Зола, %	1,03±0,07	11,6	1,07±0,05	9,4	1,08±0,04	6,8
Уварювання, %	35,4±5,29	25,9	39,87±1,46	6,3	32,3±2,29	14,2
Кількість зв'язаної води, %	54,55±2,91	9,2	52,13±3,87	12,8	55,98±0,57	2,0
Ніжність, кг/см ² ·с	533,72±72,14	23,4	701,53±63,52	15,7	516,30±49,71	19,2

Аналіз мінливості кількості жиру всередині м'язів по крайніх варіантах і вмісту у тварин внутрішнього жиру в туші дає підставу припускати, що в віці 18 міс. йде відкладення жиру одночасно у всіх досліджуваних депо, тільки з різною інтенсивністю. Так, у бугайців всіх груп з меншим вмістом ліпідів у продовгуватому м'язі спини відкладається в основному менше внутрішнього жиру. Це підтверджують отримані коефіцієнти кореляції за групами між вмістом внутрішньом'язового жиру і масою жиру туші, які складають 0,99, а з внутрішнім – 0,49-0,99. Взаємозв'язок цих показників по всім тваринам (n = 10) також позитивний (r = 0,77; P < 0,05 і r = 0,18).

**Крайні варіанти хімічних і фізико-хімічних властивостей
продовгуватого м'яза спини і вмісту жиру у тварин УМ (min-max) [125]**

Ознака	Група		
	перша	друга	третя
Волога, %	75,91-76,70	74,59-77,65	76,51-77,26
Суха речовина, %	22,46-24,09	20,88-25,41	22,11-23,49
Білок, %	20,72-21,88	18,89-21,16	18,90-21,18
Жир, %	0,71-1,17	0,23-2,50	0,32-3,14
Зола, %	0,89-1,11	1,01-1,19	1,03-1,19
Уварювання, %	24,9-41,9	37,6-42,6	27,2-37,6
Кількість зв'язаної води, %	51,1-60,3	44,4-56,1	54,7-57,1
Ніжність, кг/см ² ·с	400,0-648,8	583,2-800,7	451,9-664,3
Маса внутрішнього жиру, кг	16,3-20,3	10,9-12,8	14,2-16,2
Жир туші, кг	1,2-2,7	1,0-1,6	0,5-3,2

Під час технологічної обробки якість м'яса характеризується кількістю зв'язаної води (що зумовлює в деякій мірі соковитість м'яса), уварюванням, ніжністю та іншими фізико-хімічними властивостями. У бугайців Чернігівського типу найдовший м'яз спини більш соковитий (на 7,4%) і ніжний (на 35,9%), а також менш уварюється (на 23,3%), ніж у Придніпровського типу. Тварини першої групи займають за цими показниками проміжне місце.

Таким чином, у бугайців УМ не існує достовірних відмінностей за хімічним складом і фізико-хімічними властивостями продовгуватого м'яза спини. За незначної кількості тварин у групах має значення і тенденція до їх зміни. У тварин поєднання К3/8 Ш3/8 СУ1/8 С1/8 у 18-місячному віці хімічний склад продовгуватого м'яза спини є не гіршим, а за вмістом протеїну навіть кращим, ніж у тварин Придніпровського і Чернігівського типів. За фізико-хімічними властивостями вони займають проміжне місце.

Оцінено [81] 42 бугайці за власною продуктивністю і два бугаї за якістю потомства (Хижий 1599 ЧРУМ-14 і Лосось 2391 ЧРУМ-18). Сини Хижого 1599 ЧРУМ-14 у 15 міс. мають живу масу 528,5 кг, середньодобовий приріст у віці від 8 до 15 міс. - 1225,1 г. За цими ознаками вони перевищують однолітків відповідно на 2,3 і 0,9%. М'ясні форми оцінені в 52,8 бала. Сини Лосося 2391 в 15 міс. мають живу масу 517,8 кг, що перевищує однолітків на 0,2%. Середньодобовий приріст у віці від 8 до 15 міс. становить 1170,9 г. М'ясні форми оцінені в 55,6 бала.

Сини Хижого 1599 (n = 5) у віці 538 днів мають передзабійну живу масу 583 кг, забійний вихід – 63,2%, вміст внутрішнього жиру – 2,7% (табл. 2.92).

Таблиця 2.92

Ознаки забою синів Хижого 1599 ЧРУМ-14 і Лосося 2391 ЧРУМ-18 (M±m)

[81]

Ознаки забою тварин	Сини Хижого 1599 ЧРУМ-14	Сини Лосося 2391 ЧРУМ - 18	Ровесники
Кількість голів	5	5	8
Вік забою, днів	538	535	532
Передзабійна жива маса, кг	583,0±10,3	531,0±14,4	542,0±18,5
Маса туші, кг	352,7±6,9	325,8±11,3	329,1±12,1
Вихід туші, %	60,5±0,6	61,4±0,8	60,7±0,6
Маса внутрішнього жиру, кг	15,8±0,8	12,9±1,5	13,6±1,4
Вихід жиру, %	2,7±0,2	2,4±0,3	2,5±0,1
Забійна маса, кг	368,5±5,9	338,7±11,4	342,7±0,5
Забійний вихід	63,2±0,5	63,8±0,8	63,2±0,5

У віці 545 днів у тушах потомків (n = 4) частка м'якоті становить 79,7%, вихід кісток - 17,7% (табл. 2.93). На 1 кг кісток отримано 4,5 кг м'якоті. Сухожилок і зв'язок - 2,6%. 61,2% жилованого м'яса віднесено до вищого і першого сортів. У віці 535 днів сини Лосося 2391 мають передзабійну живу масу 531 кг, масу туші – 325,8 кг, забійний вихід – 63,8% (див. таблицю 2.92). У забійному виході вміст внутрішнього жиру становить лише 2,4%, решта (61,7%) на рахунок туші (див. таблицю 2.93). Частка м'якоті – 80,6%, вихід кісток – 16,7%.

На 1 кг кісток отримано 4,8 кг м'якоті. Сухожилок і зв'язок у туші 2,7%. Більше половини жилованого м'яса (61,6%) віднесено до вищого і першого сортів.

Таблиця 2.93

Морфологічний склад туш синів Хижого 1599 ЧРУМ-14 і Лосося 2391 ЧРУМ-18 (M±m) [81]

Ознаки забою тварин	Сини Хижого 1599 ЧРУМ-14	Сини Лосося 2391 ЧРУМ - 18	Ровесники
Кількість голів	4	3	3
Вік обвалювання, днів	545	523	523
Маса охолодженої напівтуші, кг	172,3±3,5	159,7±10,2	157,9±4,5
М'якоті: кг	137,3±5,2	128,7±7,0	127,1±2,9
- // - %	79,7±2,1	80,6±1,1	80,5±0,9
Кісток: кг	30,5±1,4	26,7±0,7	26,3±0,8
- // - %	17,7±0,7	16,7±0,8	16,7±0,7
Сухожилок і зв'язок, кг	4,5±0,2	4,3±0,5	4,5±0,4
- // - %	2,6±0,2	2,7±0,2	2,8±0,3
М'якоті на 1 кг кісток, кг	4,5±0,1	4,8±0,2	4,8±0,1
М'якоті за сортами, %:			
вищого	13,6±0,8	13,1±0,6	14,4±0,6
- // - першого	47,6±1,9	48,5±1,4	45,4±2,8
- // - другого	39,4±1,8	38,7±1,0	36,7±1,8

Вивчено також вплив плідників на хімічні і фізико-хімічні властивості продовгуватого м'яза спини (табл. 2.94). У потомків Хижого 1599 ЧРУМ-18 порівняно з однолітками, які походять від шести інших батьків, вміст внутрішньом'язового жиру нижчий на 49,6%. М'язова тканина у синів Хижого на 9,5% ніжніша.

Вміст внутрішньом'язового жиру і ніжність продовгуватого м'яза спини найбільш варіабельні ознаки. У потомків Хижого 1599 ЧРУМ-14 і їхніх однолітків зв'язок між ніжністю і вмістом внутрішньом'язового жиру негативний ($r = -0,55$ і $r = -0,42$; $P < 0,05$). Коефіцієнт кореляції, обчислений за всіма тваринами, дорівнює $-0,43$ ($P < 0,05$). Такий взаємозв'язок дозволяє припустити, що вміст жиру в м'язах впливає на їх ніжність.

Хімічний склад і фізико-хімічні властивості найдовшого м'яза спини синів Хижого 1599 та їх ровесників [125]

Ознака	Потомки Хижого 1599		Ровесники	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Кількість тварин, голів	4		6	
Волога, %	76,7±0,38	1,0	76,5±0,42	1,4
Білок, %	22,8±0,72	6,3	23,1±0,54	5,6
Жир, %	0,79±0,19	47,0	1,57±0,52	81,8
Кількість зв'язаної води, %	55,8±1,7	6,1	53,4±2,0	9,2
Уварювання, %	35,3±3,5	19,8	35,6±2,5	17,5
Ніжність, кг/см ² ·с	608,7±71,0	23,3	536,0±53,2	23,4

Таким чином, здатність тварин до відгодівлі, високої м'ясної продуктивності та кращої якості яловичини залежить від їх породних особливостей. 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 туш. Найвищі середньодобові прирости за умов нормованої годівлі мають бугайці 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, герефордської). Від худоби шаролецької 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.

За забійним виходом тварини м'ясних порід на 3% вірогідно перевищують молочних за середньою тенденцією до збільшення на 2,3% вмісту жиру в туші. У воликів герефордської і фризької порід до 2-річного віку, на ранніх стадіях розвитку ріст м'язової, жирової і кісткових 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 у 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 маси м'язів і кісток у 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 являються 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.

Кращою за скороспілістю вважають абердин-ангуську породу, яка за умов нормованої годівлі дає більший (на 1-2 %) забійний вихід, ніж герефорди. 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, в той час 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.

Молодняк більшості м'ясних порід до півторарічного віку досягає бажаної (від 400 до 500 кг) живої маси, вищої категорії вгодованості, доброго 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. Їхне

м'ясо в цьому віці має оптимальний морфологічний і хімічний склад, високу поживність, добрі кулінарні і смакові якості. Тварини ж інших порід (шароле, кіанська, маркіджанська, лімузинська, симентальська) 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 худоби м'ясних порід більш розвинені м'язи на тих частинах тулуба, які дають м'ясо найкращої якості. Широкий, довгий і добре омускулений поперек, 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 він розміщується всередині м'язів та на волокнах сполучної тканини, що надає м'ясу характерної мармуровості. Воно більш ніжне, соковите та біологічно повноцінніше. Крім того, тварини скороспілих м'ясних порід дають зрілу 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 мінливою і має найбільше відходів під час туалету туш, то тварини великорослих порід, чи порід, які відгодовуються повільніше, є цінніші за умов відмінної годівлі. Великої маси тіла вони досягають до забою без збільшення 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 надлишок жиру в тушах не бажаний, 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 повинні за оптимального вмісту жиру під час реалізації, оскільки ожиріння є вирішальним під час визначення 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 в відносних розмірах м'язів. Тому, більш омускулені тварини різняться розвитком м'язів у тих відділах тіла (передпліччя), де м'язи не оточені шаром жиру. У “допельлендерів” за надмірного розвитку мускулатури різниця в будові тіла зумовлена різною масою туш. Гіпертрофія впливає на волокна м'язів. Тому розмір м'язів (тазових кінцівок), 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 (гомілки і плюсни).

2.6. Вираженість м'ясних форм

На сучасному етапі розведення м'ясної худоби важливо знати особливості формування м'ясної продуктивності у тварин за різної вираженості м'ясних форм. Це дозволить прогнозувати її залежно від віку і екстер'єрних форм. Тому, обґрунтовували оптимальну вираженість м'ясних форм бугайців великорослої української м'ясної породи. Визначали нарощування маси туш, внутрішнього жиру та органів тіла на одиницю живої маси та на добу життя у бугайців за різних форм екстер'єру. Встановлювали доцільність вирощування на м'ясо бугайців за різної вираженості м'ясних форм [92].

Дослідження проводили на бугайцях української м'ясної породи племінного заводу "Воля" Черкаської області. Від народження до відлучення приплід утримували на підсисі. Йому додатково згодовували концентровані корми і сіно. У віці 8 міс. тварин ставили на випробування за власною продуктивністю, яке тривало до досягнення ними відповідно 18-місячного (по 4 голови у групі), 21- (по 3 голови у групі) та 23-місячного віку (по 3 голови у групі). За період від 8 до 18 міс., від 8 до 21 і від 8 до 23 місяців кожний бугаєць спожив, відповідно – 2873 і 2886, 4277 і 4348 та 5545 і 5509 корм. од. (табл. 2.95). Для аналізу результатів забою тварин у групи формували методом збалансованих груп-аналогів [58]. Різниця між тваринами за віком у групах становила до 5 %. Чистий приріст (приріст маси туші із розрахунку на один день життя) визначали згідно з вимогами ICAR [150].

Споживання кормів бугайцями УМ та структура раціону [92]

Корм	Період випробування, міс.											
	від 8 до 18 міс.				від 8 до 21 міс.				від 8 до 23 міс.			
	Вираженість м'ясних форм, 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)	
корм.	%	корм.	%	корм.	%	корм.	%	корм.	%	корм.	%	
од.		од.		од.		од.		од.		од.		
Грубий, кг	470	16,4	476	16,5	900	21,0	907	20,8	853	15,4	942	17,1
Соковитий, кг	428	14,8	406	14,1	655	15,3	707	16,3	816	14,7	830	15,1
Зелений, кг	677	23,6	659	22,8	691	16,2	685	15,8	1173	21,2	1059	19,2
Концентрований, кг	1298	45,2	1345	46,6	2031	47,5	2049	47,1	2703	48,7	2678	48,6
Всього, кг	2873	100,0	2886	100,0	4277	100,0	4348	100,0	5545	100,0	5509	100,0
Витрати корму на 1 кг приросту, корм.од.	8,68	–	8,64	–	11,73	–	10,83	–	13,95	–	13,15	–

Маса і вихід туш та внутрішнього жиру, чистий приріст бугайців залежать від вираженості їх м'ясних форм (табл. 2.96). У віці 18 і 21 міс. бугайці з кращою вираженістю м'ясних форм мають тенденцію до переваги за виходом туш над менш округлими ровесниками на 5,0 і 2,6 %, за чистим приростом - на 2,1 і 6,4 %. У тварин за краще виражених м'ясних форма вищий вихід внутрішнього жиру у віці 21 і 23 місяці на 9,1 і 25,9 %. Це призводить до збільшення витрат корму на 1 кілограм приросту. Останнє пов'язане з раннім ожирінням, адже на утворення жирової тканини велика рогата худоба витрачає приблизно у 2-2,5 рази більше поживних речовин, ніж на м'язову.

Ознаки забою бугайців УМ, $M \pm m$ [88, 92]

Ознака	Вік забою, міс.					
	18		21		23	
	Вираженість м'ясних форм, 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)
Фактична жива маса, кг	566±23,3	588±19,0	639±7,79	605±32,6	654±22,2	650±12,8
Жива маса після голодної витримки, кг	538±21,2	553±22,9	604±15,8	568±27,0	620±28,7	623±14,5
Маса туші, кг	336,2±17,4	328,8±14,9	385,7±9,2	354,2±20,7	367,7±11,2	383,2±26,1
Вихід туші, %	62,5±0,98	59,5±1,21	63,9±0,96	62,3±0,96	59,3±1,15	61,6±4,10
Внутрішній жир, кг	11,8±1,36	13,4±1,48	14,7±3,24	12,5±0,85	20,9±6,91	17,1±3,66
Внутрішній жир, %	2,2±0,31	2,4±0,36	2,4±0,55	2,2±0,07	3,4±1,03	2,7±0,60
Забійна маса, кг	348,0±17,7	342,2±13,6	400,4±7,1	366,7±22,6	388,6±16	400,3±22,4
Забійний вихід, %	64,7±0,78	61,9±1,27	66,3±0,72	64,5±0,93	62,7±1,66	64,3±3,55
Чистий приріст, г	619±16,5	607±33,8	595±23,6	559±27,6	523±11,9	539±41,9

Порівняння забійного виходу у тварин із різними м'ясними формами не має практичного значення, якщо невідомо причин, які лежать в основі різниці за продуктивністю між групами. До інших факторів, які впливають на забійний вихід, слід віднести також масу органів і частин тіла тварин, які не входять до складу туш, таких як голова, ноги, внутрішні органи та інші (табл. 2.97). Бугайці, які характеризуються кращими м'ясними формами мають тенденцію до зменшення абсолютної і відносної маси голови, тому що череп у плода на час народження повністю костеніє, а за рахунок раннього окостеніння хрящів ці тварини мають коротшу голову і тонший та легший її кістяк, що позначається на її масі.

**Маса органів і частин тіла тварин УМ,
які не входять до складу туші, $M \pm m$ [88, 92]**

Орган	Вік, міс.					
	18		21		23	
	Вираженість м'ясних форм, 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)
Голова, кг	18,0±1,42	19,6±1,41	19,4±0,47	19,6±0,31	19,5±1,00	20,1±0,41
— // —, %	3,4±0,15	3,5±0,12	3,2±0,15	3,5±0,11	3,2±0,08	3,2±0,08
Печінка, кг	6,4±0,44	6,5±0,65	6,4±0,41	6,2±0,13	6,6±0,20	6,5±0,29
— // —, %	1,2±0,05	1,2±0,06	1,1±0,08	1,1±0,07	1,1±0,08	1,0±0,08
Легені, кг	4,0±0,14	4,1±0,43	4,8±0,12	5,1±0,12	5,0±0,29	5,5±0,67
— // —, %	0,7±0,03	0,7±0,10	0,8±0,07	0,9±0,07	0,8±0,07	0,9±0,14
Серце, кг	1,7±0,11	1,9±0,04	2,2±0,22	2,0±0,11	2,0±0,18	2,1±0,34
— // —, %	0,3±0,01	0,4±0,01	0,4±0,04	0,4±0,03	0,3±0,01	0,3±0,06
Діафрагма, кг	1,6±0,34	1,6±0,27	2,3±0,17	2,1±0,39	2,7±0,43	2,6±0,32
— // —, %	0,3±0,07	0,3±0,07	0,4±0,04	0,4±0,04	0,4±0,08	0,4±0,07
Нирки, кг	1,0±0,17	1,1±0,15	0,9±0,18	1,0±0,00	0,9±0,09	0,9±0,04
— // —, %	0,2±0,03	0,2±0,05	0,1±0,04	0,2±0,00	0,1±0,04	0,1±0,00
Комплект кишок, кг	9,6±2,05	8,5±0,42	9,1±0,61	8,7±0,55	7,8±1,47	9,3±1,09
— // —, %	1,9±0,35	1,6±0,00	1,5±0,14	1,6±0,11	1,2±0,16	1,5±0,15
Ратиця задня, кг	3,0±0,14	2,9±0,21	3,0±0,14	3,2±0,07	3,3±0,16	3,6±0,31
— // —, %	0,6±0,00	0,6±0,07	0,5±0,00	0,6±0,04	0,5±0,04	0,6±0,04
Плеснева кістка, кг	2,6±0,07	2,6±0,25	2,5±0,08	2,7±0,14	2,5±0,15	2,6±0,58
— // —, %	0,5±0,00	0,5±0,00	0,4±0,00	0,5±0,04	0,4±0,00	0,4±0,07
Ратиця передня, кг	3,2±0,07	3,3±0,21	3,3±0,27	3,6±0,15	3,6±0,12	3,8±0,19
— // —, %	0,6±0,00	0,7±0,07	0,6±0,04	0,6±0,04	0,6±0,00	0,6±0,00
П'ясткова кістка, кг	1,8±0,14	1,7±0,28	1,8±0,11	1,9±0,08	1,7±0,12	1,9±0,19
— // —, %	0,4±0,07	0,4±0,07	0,3±0,00	0,3±0,00	0,3±0,00	0,3±0,00
Парна шкура, кг	45,5±1,98	50,3±3,09	52,7±1,47	53,8±3,09	54,0±1,84	52,0±2,45
— // —, %	8,5±0,03	9,1±0,35	8,7±0,15	9,5±0,37	8,7±0,25	8,3±0,50
Хвіст, кг	1,3±0,18	1,3±0,20	1,2±0,29	1,3±0,30	1,5±0,14	1,0±0,04
— // —, %	0,2±0,04	0,2±0,04	0,2±0,05	0,2±0,07	0,3±0,02	0,2±0,00
Селезінка, кг	1,4±0,39	1,0±0,38	1,2±0,30	1,1±0,02	1,6±0,00	0,9±0,07
— // —, %	0,2±0,07	0,2±0,07	0,2±0,05	0,2±0,01	0,3±0,01	0,2±0,01
М'ясна обрізь, кг	5,9±0,60	5,3±0,45	5,5±0,71	4,4±1,3	5,5±0,64	4,6±0,07
— // —, %	1,0±0,06	0,9±0,09	0,9±0,16	0,8±0,10	1,1±0,09	0,9±0,04
Сичуг + рубець, кг	11,9±0,43	13,2±0,41	12,6±0,78	11,9±0,90	11,4±0,35	12,3±0,07
— // —, %	1,9±0,06	2,1±0,09	2,1±0,12	2,1±0,09	2,2±0,01	2,3±0,06
Язик, кг	1,5±0,07	1,4±0,11	1,6±0,08	1,5±0,05	1,6±0,08	1,7±0,18
— // —, %	0,3±0,01	0,3±0,01	0,3±0,01	0,3±0,01	0,3±0,01	0,3±0,03

У віці 21 та 23 місяці у тварин з кращими м'ясними формами абсолютна і відносна маса легень менша. Аналізуючи особливості вираженості м'ясних форм можна стверджувати, що бугайців за гірше виражених м'ясних форм можна віднести до дихального (лептосомного) типу конституції, а з краще вираженими – до травного (ейрисомного). Підставою для поділу бугайців за формами тіла на два конституційних типи служить співвідношення процесів росту і диференціювання. Тваринам, які належать до лептосомного типу властиві більша маса легень, підвищений обмін речовин, менша здатність до відкладання в тілі жиру, підвищена швидкість росту і дещо знижений процес диференціювання порівняно з худобою ейрисомного типу. Головне для тварин травного типу їх підвищена властивість швидко жиріти, яка є результатом того, що в їх організмі менша маса легень і вони не здатні своєчасно оксидувати лишок спожитих поживних речовин. У тварин з округлими формами тулуба у середньому від 13,0 до 24,3 % більше обрізі жирової і м'язової тканин із туші, ніж у ровесників із гіршою вираженістю м'ясних форм. Якщо тварини за краще виражених м'ясних формам мають більше внутрішнього жиру і жирніші туші, ніж тварини з менш округлими формами, перші мають більш високий забійний вихід, але за цього надлишок жиру вирізають із туші, що зводить нанівець перевагу за забійним виходом.

Таким чином, бугайці, у яких краще розвинені м'ясні форми, мають властивості, характерні більш скороспілим тваринам. У м'ясних тварин скороспілість формування має низку негативних особливостей: недорозвиток скелета, схильність до надмірного накопичення жиру. У результаті цього формується скороспілість, яка інколи переходить у карликовість, у нездатність давати високі прирости взагалі та за рахунок м'язової тканини зокрема. Худоба з високою швидкістю формування для виробництва м'яса економічно неефективна внаслідок зниження передзабійної живої маси, маси туші та збільшення витрат кормів на одиницю м'ясної продукції під час її відгодівлі.

У бугайців з краще вираженими м'ясними формами проявляється тенденція до збільшення чистого приросту (18, 21 міс.), виходу туш (18, 21 міс.), внутрішнього жиру (21, 23 міс.), обрізі жиру поливу і м'яса на туші (18, 21, 23

міс.) та витрат корму на приріст живої маси (від 8- до 18-, 21- та 23-місячного віку), зменшення маси голови і легень в усі вікові періоди, що вивчали. Для ефективного виробництва яловичини необхідно вирощувати бугайців української м'ясної породи з вираженістю м'ясних форм дещо гіршою за середні показники по стаду.

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 включено, то тварини за пишної будови тіла мають більшу масу м'язів і від них одержують більший відсоток високоцінних відрубів і співвідношення м'язи : кістки. Добре омускулені 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 двійною мускулатурою, тварини з “кращою формою” екстер'єру і конституції не мають ніяких переваг. Туші тварин за кращих форм 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 “чудову” будову тіла, між групами тварин за відсотком пісного м'яса в високоцінних відрубках різниці фактично немає. Велика площа “м'язового вічка” пов'язана з більш високим 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 на 42,3 %, 15,4 і 20,5 % відкладається жиру поливу та міжм'язового (табл. 2.98).

Таблиця 2.98

**Морфологічний склад туш бугайців УМ за різної вираженості м'ясних форм,
M±m [75, 88]**

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

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 обрізі 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.

У тварин поряд зі збільшенням загальної маси напівтуш має місце також збільшення з їх віком маси м'язової тканини. У 23-місячних бугайців за краще виражених м'ясних форм 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 бугайців. До 23-місячного віку відсоток м'язової тканини в туші знижується на 1,2 % та 1,5 %. У бугайців 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 бугайців залежить від вираженості м'ясних форм і знаходиться у межах від 16,2 до 18,0 %. За їх погіршення 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. Бугайці за гірше виражених м'ясних форм здатні зберігати ріст м'язів більш тривалий час, ніж почнеться відкладання жиру в жирових депо в великих кількостях.

Бугайці, які мають кращу вираженість м'ясних форм характеризуються значно кращими індексами: м'язово-кісткового відношення, м'ясності та м'язової тканини (табл. 2.99). Індекс м'ясності є у межах від 4,4 до 5,0. Його величина за покращення м'ясних форм у тварин має тенденцію до зростання. Особливостей змін за індексом м'язової тканини не виявлено. У всі вікові періоди у тварин за краще виражених м'ясних форм 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 2.99

Індекси, що характеризують м'ясність бугайців УМ за різної вираженості м'ясних форм, $M \pm m$ [91]

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

Селекція худоби, спрямована на скороспілість формування – здатність давати «мармурове» м'ясо, високий забійний вихід, тварин, схильних до відкладання жиру в молодому віці і кращих сортів м'яса з малою часткою кісток призводить до швидкого ожиріння – збільшенню 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.

Вивчали [85] особливості формування жирової тканини у великорослої української м'ясної породи. Матеріалом для дослідження слугували дані щодо м'ясної продуктивності бугайців племінного заводу “Воля” Черкаської області. Об'єктом досліджень слугувала жирова тканина. Для порівняння її відповідно до ДСТУ 3938-99 відділяли й зважували 6 видів жиру: підшкірний, міжм'язовий,

навколонишковий, передшлунків, із сальника, кишковий та присердечний. Інші ознаки забою визначали згідно з методиками, наведеними у праці [114].

Розкривали особливості відкладання жирової тканини у бугайців великорослої української м'ясної породи за різної вираженості м'ясних форм, для того щоб можливо було ефективніше і ціленаправленіше виробляти яловичину з більш високим виходом цінних компонентів. Відкладання жиру у різних частинах тіла тварин, які мають різну вираженість м'ясних форм проходить нерівномірно (табл. 2.100).

Внутрішній жир, що рано відкладається, на вираженість м'ясних форм практично не впливає. На їх вираженість у 18- та 21-місячних бугайців у більшій мірі позначається пізньовідкладаємий підшкірний жир, а у 23 – ще й міжм'язовий. Показники підшкірного жиру у бугайців за краще і гірше виражених м'ясних форм по різному пов'язані із загальною кількістю жиру. Більш інтенсивно в цей віковий період накопичується підшкірний і міжм'язовий жир. Вміст жиру залежить від маси м'язів і кісток. У цьому дослідженні тварини достовірно не відрізняються за процентним вмістом жиру від маси м'язів і кісток, але відрізняються за процентом жиру в перерахуванні на загальну масу м'язів і кісток. Цей аналіз привів нас до висновку, що породні відмінності за процентом жиру в туші зумовлені в основному різними термінами початку жиронакопичення, а не швидкістю жиронакопичення в цю фазу. У 2,3 раза збільшується за обліковий віковий період підшкірна жирова тканина (полив) у бугайців з кращою вираженістю м'ясних форм. Міжм'язева жирова тканина за цей же період збільшується лише в 1,8 раза. У тварин з гірше вираженими м'ясними формами це збільшення становить 1,4 та 1,8 раза.

Вміст жирової тканини у жирових депо бугайців УМ за різної вираженості м'ясних форм, $M \pm m$ [85]

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 1кг 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
Присердечна, 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
Навколонирикова, 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
Кишкова, 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
Підшкірна, 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'язова, 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

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, так як 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. Загальний жир туш і внутрішній жир значно змінюються під впливом вираженості м'ясних форм (табл. 2.101). Абсолютні показники їх маси свідчать, що бугайці за краще виражених м'ясних форм мають приріст внутрішнього жиру, а на туші – зниження. У бугайців з краще вираженими м'ясними формами більше накопичується міжм'язового жиру.

Таблиця 2.101

Переваги за розподілом жиру по депо в бугайців УМ з поліпшеними м'ясними формами, % [85]

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	- 80,0	- 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'язовий	21,4	17,6	56,0

У бугайців за краще виражених м'ясних форм більший відсоток підшкірного жиру уже у віці 18 місяців. Чим сильніше тварини відселекціоновані за традиційними м'ясними якостями, тим вище у них відношення підшкірного

жиру до міжм'язового. Сьогодні проявляють великий інтерес до розведення на м'ясо тварин, яких ніколи не селекціонували за цими традиційними «м'ясними якостями». Бугайці з краще вираженими м'ясними формами відкладають 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 бугайців з гіршими і кращими м'ясними формами не відрізняються, але особини з гірше вираженими м'ясними формами зберігають стимул росту м'язів і кісток довше, ніж ровесники. Оскільки бугайці за гірше виражених м'ясних форм 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 надлишку енергії, на жаль, відкладається в останню чергу.

Об'єктивним показником відкладення жиру є вміст жирової тканини на одиницю маси тіла тварини. У 18-місячних бугайців у розрахунку на 1 кг живої маси припадає більше жирової тканини із кишок. На кожен кілограм живої маси її припадає майже в 6 разів більше, ніж навколосердечної. Специфічною особливістю молодняку української м'ясної породи з краще вираженими м'ясними формами під час 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 бугайців на 1 кг живої маси припадає 8,9 г підшкірного і 5,0 міжм'язового жиру. Характерною особливістю тварин цієї породи є повільний ріст в туші частки підшкірної і міжм'язової жирової тканин. Розподіл підшкірного жиру впливає на екстер'єр тварин.

Збільшення вмісту жирової тканини в туші супроводжує обернено пропорціональне її зменшення в інших жирових депо. Значну частку (біля 70 %)

внутрішнього жиру тварини накопичують для резервування поживних речовин під час інтенсивної годівлі і витрачання його в несприятливі періоди. Жирова тканина є найбільш варіабельною як за кількістю, так і за характером розподілу в туші, тому вона має найбільший вплив на співвідношення інших тканин за будь-якої даної маси тіла [4]. Жир також значно впливає на екстер'єрні форми тварин і зовнішній вигляд туш з огляду на згладжування незграбності підшкірним жиром і наповнюючого ефекту внутрішньо і міжм'язового жиру. Деякі бажані форми м'ясної худоби значно залежать від величини жирових депо, тобто від фактора, який все більше стає несумісним з високим виходом товарної продукції, оскільки споживачі не хочуть купувати жир за ціни, встановлені на яловичину. Впровадження порід з низьким накопиченням жиру в останні роки докорінно змінило поняття «м'ясне тварина». Породи, якими ігнорували раніше в м'ясному скотарстві як «молочний тип» або як робоча худоба, тепер все ширше використовують у виробництві яловичини в багатьох країнах світу. Важливою ознакою, яка характеризує м'ясну продуктивність великої рогатої худоби є співвідношення кісток у окремих анатомічних частинах туш тварин. Знання особливостей їх росту у них важливе для виробників та переробників, щоб заздалегідь прогнозувати кількість та якість м'ясної продукції для того, щоб відповідно до кон'юнктури ринку, визначити оптимальний морфологічний склад туш для реалізації, який забезпечить максимальний попит на них та прибуток від їх продажу. Встановлювали [98] вміст кісток у анатомічних частинах напівтуш бугайців української м'ясної породи, що мають різну вираженість м'ясних форм. Матеріалом для дослідження слугували дані щодо м'ясної продуктивності бугайців племзаводу «Воля» Черкаської області. До відлучення приплід утримували під матерями. У 8 міс. тварин ставили на випробування за власною продуктивністю, яке тривало до досягнення ними 23-місячного віку. За період від 8 до 21 міс., і від 8 до 23 місяців кожний бугаєць спожив відповідно 4277 і 4348 корм. од., та 5545 і 5509 корм. од. М'ясні форми оцінювали відповідно до вказівок, наведених у праці [81]. Півтуші на окремі анатомічні частини ділили

згідно з ГОСТ 7595-79 [11]. Скелет вивчали після забою тварин і відпрепарування усіх м'язів, зв'язок та сухожилок.

У бугайців, які мають різну вираженість м'ясних форм, найвищий відсоток від маси напівтуш складають кістки тазостегнового відділу (табл. 2.102).

Таблиця 2.102

Розподіл кісток за анатомічними частинами напівтуш бугайців УМ [81]

Відділ напівтуш, кістки	Вік забою, міс.											
	21						23					
	Вираженість м'ясних форм, балів											
	58,0 (n = 3)			54,2 (n = 3)			56,7 (n = 3)			53,5 (n = 3)		
	Маса, кг	% до відділу	% до напівтуші	Маса, кг	% до відділу	% до напівтуші	Маса, кг	% до відділу	% до напівтуші	Маса, кг	% до відділу	% до напівтуші
Тазостегновий	10,2	16,5	5,4	10,2	17,8	6,1	10,0	16,0	5,1	11,2	17,2	5,8
у т.ч. тазова кістка	2,4	3,9	1,3	2,4	4,2	1,4	2,5	4,0	1,3	2,7	4,1	1,4
-/- стегнова	3,0	5,0	1,6	3,0	5,3	1,8	2,9	4,6	1,5	3,4	5,3	1,7
-/- в. берцова	3,2	5,1	1,7	3,2	5,5	1,9	3,1	5,0	1,6	3,3	5,0	1,8
-/- крижова	1,6	2,5	0,8	1,6	2,8	1,0	1,5	2,4	0,7	1,8	2,8	0,9
Поперековий	1,9	13,1	1,0	2,4	19,6	1,4	2,0	17,4	1,0	2,3	17,3	1,2
Спинний	8,1	21,0	4,3	8,9	27,6	5,9	8,0	19,4	4,1	11,3	27,0	5,8
Плечолопатковий	5,9	18,4	3,1	5,7	20,5	3,4	5,9	16,9	3,0	5,9	17,1	3,0
у т.ч.лопатка	1,2	3,7	0,6	1,1	3,9	0,6	1,2	3,4	0,6	1,2	3,4	0,6
-/- плечова кістка	2,4	7,5	1,3	2,3	8,3	1,4	2,4	6,8	1,2	2,5	7,2	1,3
-/- променева кістка	2,3	7,2	1,2	2,3	8,3	1,4	2,3	6,7	1,2	2,2	6,5	1,1
Грудний	2,6	18,0	1,4	2,5	22,2	1,5	2,4	19,0	1,2	2,6	20,1	1,3
Шийний	2,0	8,7	1,1	2,6	11,6	1,5	2,2	9,2	1,1	2,9	12,8	1,5
Всього	30,6	—	16,2	32,3	—	19,2	30,5	—	15,7	36,2	—	18,6

Вихід кісток у відділах становить від 8,7 і 12,8 % (шийний) до 21,0 і 27,6 % (спинний). Він менший у бугайців із краще вираженими м'ясними формами

відповідно на 2,9 і 2,3 та 5,6 і 7,6 %. У 21-23-місячному віці молодняк за краще виражених м'ясних форм має більший вміст кісток, особливо у спинному і тазостегновому відділах ніж ровесники за гірших м'ясних форм. У спинній частині перевага складає 1,7 пункти, у тазостегновій – відповідно 0,8 і 0,7 пункти.

Відносна маса скелету у відсотках до маси напівтуш у бугайців із кращими м'ясними формами більша. Це є наслідком кращих м'ясних якостей тварин цієї групи. Нарощування м'язової тканини в процесі росту у них відбувається активніше, ніж у тварин за гірших м'ясних форм. Вміст скелету з віком зменшується. Вираженість м'ясних форм тварин відображається на відношенні м'язової, жирової і сполучної тканин до кісток у анатомічних відділах напівтуш.

У 23-місячних бугайців індекс м'ясності (ІМ) є нижчим, ніж у 21-місячної худоби (табл. 2.103). У тварин із краще вираженими м'ясними формами він вищий на 23,8 та 22,7 % порівняно з ровесниками за гірших м'ясних форм. Є значна різниця за масою кісток у різних частинах тіла між бугайцями за краще і гірше виражених м'ясних форм.

Таблиця 2.103

Розподіл кісток за частинами напівтуш у бугайців УМ із різною вираженістю м'ясних форм, % від маси туші [81]

Тканина	Вік забою, міс.											
	21						23					
	передня частина		задня частина		середня частина		передня частина		задня частина		середня частина	
	Вираженість м'ясних форм, балів											
	58,0	54,2	58,0	54,2	58,0	54,2	58,0	54,2	58,0	54,2	58,0	54,2
Кістки	5,6	6,1	5,4	6,1	5,3	6,7	5,39	5,86	5,14	5,76	5,14	6,99
Індекс м'ясності	6,57	5,6	6,35	4,93	4,81	2,99	5,77	5,29	5,27	4,58	5,06	3,43

Худоба з краще вираженими м'ясними формами порівняно із ровесниками з гірше розвиненими м'ясними формами менше знижує вміст кісток у передній і задній частинах туш. Індекс м'ясності у середній частині туш у тварин за гірше

виражених м'ясних форм менший. Отже, у останніх м'ясо в області хребта містить більше кісток, що в деякій мірі впливає на його якість. У худоби з кращими м'ясними формами період посиленого росту скелету більш короткий. У тварин з гіршими м'ясними формами цієї особливості не спостерігається. Відносний вміст кісток до 23-місячного віку знижується в усіх групах і закономірно найбільша їх маса є у бугайців з гіршими м'ясними формами. Відносна маса кісток передньої і задньої частин напівтуш до скелету у бугайців практично однакова. В цілому ж відносна маса скелету передньої частини знижується на 3,5 і 4,1 %, задньої на 5,1 і 5,2%. В абсолютному вираженні найбільшим приростом характеризується грудний відділ, а самим малим – поперековий.

Бугайці української м'ясної породи з різною вираженістю м'ясних форм найбільший вміст кісток мають у спинній і тазостегновій частинах напівтуш. У тварин з кращою вираженістю м'ясних форм абсолютна і відносна маса кісток менша. У тварин з гіршого вираженими м'ясними форм м'ясо в області поперека містить більше кісток, що певною мірою відображається на його якості. Відносна маса скелета тварин із віком зменшується. У результаті різної швидкості росту осьового та периферійного скелету в постембріогенезі тварин співвідношення між цими відділами істотно змінюється.

У бугайців, які мають різну вираженість м'ясних форм, найвищий відсоток від маси напівтуш складають кістки тазостегнового відділу. Їх вихід у відділах становить від 8,7 і 12,8% (шийний) до 18,4 і 27,6% (спинний). Він менший у бугайців з краще вираженими м'ясними формами відповідно на 2,9 і 2,3% та 5,6 і 7,6%. Молодняк за краще виражених м'ясних форм має більший вміст кісток, особливо в спинному і тазостегновому відділах ніж ровесники з гіршими м'ясними формами (табл. 2.104).

Маса кісток осьового та периферичного скелета у бугайців УМ [86]

Кістки відділів скелета	Вік забою, міс.									
	21					23				
	Вираженість м'ясних форм, балів									
	58,0 (n = 3)		54,2 (n = 3)		56,7 (n = 3)			53,5 (n = 3)		
	маса, кг	% до скелету	маса, кг	% до скелету	маса, кг	± до 21 міс., %	% до скелету	маса, кг	± до 21 міс., %	% до скелету
Периферичний										
Тазові	2,4	7,8	2,4	7,4	2,5	4,2	8,2	2,7	12,5	7,5
Стегнова	3,0	9,8	3,0	9,3	2,9	-3,3	9,5	3,4	13,3	9,4
В. гомілкова	3,2	10,4	3,2	9,9	3,1	-3,1	10,2	3,3	3,1	9,1
Лопатка	1,2	3,9	1,1	3,4	1,2	0,0	3,9	1,2	9,1	3,3
Плечова	2,4	7,8	2,3	7,1	2,4	0,0	7,9	2,5	8,7	6,9
Променева	2,3	7,5	2,3	7,1	2,3	0,0	7,5	2,2	-4,3	6,1
Всього відділі	14,5	47,2	14,3	44,2	14,4	-0,7	47,2	15,3	7,0	42,3
Осьовий (без голови)										
Крижова	1,6	5,2	1,6	5,0	1,5	-0,4	4,9	1,8	12,5	5,0
Поперекові хребці	1,9	6,2	2,4	7,4	2,0	5,3	6,6	2,3	-4,2	6,3
Грудні хребці ребра	8,1	26,4	8,9	27,6	8,0	-1,2	26,2	11,3	27,0	31,2
Грудина	2,6	8,5	2,5	7,7	2,4	-7,7	7,9	2,6	4,0	7,2
Шийні хребці	2,0	6,5	2,6	8,1	2,2	10,0	7,2	2,9	11,5	8,0
Всього відділі	16,2	52,8	18,0	55,8	16,1	-0,6	52,8	20,9	16,0	57,7
Всього кісток скелета	30,7	100,0	32,3	100,0	30,5	-	100,0	36,2	-	100,0

У спинній частині перевага становить 1,7 пункти, в тазостегновій – відповідно 0,8 і 0,7 пункти. Є велика різниця за масою кісток у різних частинах тіла. Худоба з краще вираженими м'ясними формами порівняно з ровесниками з

гірше розвиненими м'ясними формами менше знижує вміст кісток у передній і задній частинах туш. На грудні хребці і ребра найбільша частка належить тваринам за гірше виражених м'ясних форм. У останніх м'ясо у цій області скелета містить більше кісток, що певною мірою відображається на його якості.

У тварин з кращою вираженістю м'ясних форм маса кісток сама низька. Це є наслідком більш високих м'ясних якостей цих бугайців, тобто приріст м'язової тканин в процесі росту у них відбувається більш активно. Відносна маса периферичного і осьового скелета у тварин з кращими м'ясними формами у 23-місячних бугайців зменшується. В результаті різної швидкості росту осьового та периферичного скелета в постембріогенезі тварин співвідношення між цими відділами змінюється. У 21 і 23-місячному віці різниця на користь осьового скелета у тварин з кращими м'ясними формами становить 5,6%. За гірших форм ця різниця становить 11,6 і 15,4%.

Це пов'язано з перевагою росту осьового скелета над периферичним в постнатальному періоді онтогенезу у великої рогатої худоби. Кістки тазових кінцівок збільшують масу швидше, ніж грудних. Спостерігається різниця в рості осьового та периферичного відділів скелета. Бугайці з кращими м'ясними формами в однакових умовах утримання проявляють велику скоростиглість росту скелета. Відносний ріст осьового і периферичного відділів у них припиняє раніше, ніж у тварин з гіршими формами. Отже слід вважати, що за хорошої годівлі у худоби української м'ясної породи період посиленого росту скелета більш короткий у тварин з кращими м'ясними формами. За гірших форм цієї особливості не спостерігається.

Відносна маса кісток спинного і грудного відділів до 23-місячного віку збільшується у тварин з гіршим розвитком м'ясних форм і закономірно їх маса знижується у бугайців з кращими формами. Відносна маса кісток тазових кінцівок до всього скелету у бугайців є практично однаковою. В цілому ж відносна маса периферичного скелета знижується приблизно на 0,7%, осьового на 0,6% у тварин з кращими формами. В абсолютному вираженні найбільшим приростом характеризуються грудні хребці і ребра, а найменшим – променева кістка і

поперекові хребці. У худоби з гіршими м'ясними формами період посиленого росту скелета довший. Приріст осьового та периферичного відділів скелета відбувається до більш пізнього віку. У постембріогенезі великої рогатої худоби інтенсивніше ростуть кістки осьового скелета порівняно з периферичним. У межах периферичного скелета в один і той же віковий період тварин кістки передньої і задньої кінцівок ростуть з неоднаковою швидкістю.

До 23-місячного віку відносна маса скелета грудної кінцівки збільшується менше, а тазової – більше у тварин з гіршими м'ясними формами. Відділи хребта (грудний, поперековий і крижовий), що визначають м'ясні якості тварин у бугайців найбільші. Найбільше кісток відносно частин напівтуш (спинна, тазостегнова) мають бугайці української м'ясної породи з гірше вираженими м'ясними формами. У тварин з кращою вираженістю м'ясних форм абсолютна і відносна маса кісток менші. Таким чином, всі зусилля скотарів, які були спрямовані на еволюцію і виведення тварин м'ясного типу, в даний час відкинуті їх значною частиною. Прагнуть отримувати тварин, маловідселекціонованих або невідселекціонованих за так званою ознакою м'ясності. В останні роки селекція за формами екстер'єру в тому плані, в якому її вели під впливом виставок, у поєднанні з нереалістичними типами годівлі завдала великої шкоди м'ясному скотарству, яка виражається в погіршенні відтворювальної здатності, у т.ч. підвищенні числа тяжких отелень.

До тих пір, поки повністю не усвідомлюють проблеми, так само як і пов'язані з ними переваги, які супроводжують будь-які зміни статури, можна знайти найбільш ефективні в функціональному відношенні форми за продуктивністю тварин. Меж у зміні статури м'ясної худоби немає. Фермери мають тварин, котрі еволюціонували як функціонально ефективні організми, і якщо бажають зберегти функціональну ефективність, то всі спроби змінити форму повинні робити зі знанням того, який вплив матимуть такі зміни на функції організму. Чи буде тварина здатна також добре розмножуватися і протистояти стресам? Селекція ж худоби на омускулення призводить до виникнення проблем з відтворенням. Мускулатура впливає на форми тіла великої

рогатої худоби в основному в силу варіювання її маси, а не внаслідок якихось відмінностей у відносних розмірах м'язів [4].

Виникає питання щодо користі тварин, за краще виражених м'ясних форм яких вирощують для розведення, так як одночасно з її підвищенням у тварин часто знижується їх стійкість до несприятливих умов життя, в результаті чого підвищується схильність до захворювань і вимогливість до умов утримання і годівлі, знижується плодючість, зменшується тривалість життя. Перевагу слід віддавати плідникам, які в період оцінки за власною продуктивністю мають вираженість м'ясних форм, меншу за середні показники в групі, і помірну і стабільну швидкість росту в період від 8 до 23 місяців, так як вони характеризуються високою племінною цінністю. Тварини цього типу мають довгий, на високих ногах тулуб і велику кінцеву живу масу. Їого представники тривалий час зберігають високі прирости і максимальної живої маси досягають пізніше, ніж тварини скоростиглого типу. Вони мають кращу власну племінну цінність.

У тварин з кращого вираженістю м'ясних форм одночасно підвищується скоростиглість тварин. Віддаючи під час випробування бугайців, перевагу тим які мають кращу вираженість м'ясних форм, ми сприяємо підвищенню скоростиглості худоби, що призводить до зниження відтворювальної здатності тварин. Одночасно недооцінюємо і вибраковуємо тварин з гіршою вираженістю м'ясних форм, але кращих у дорослому стані. Отже, добір племінних тварин за результатами власної продуктивності без урахування екстер'єрного типу не завжди забезпечує збільшення живої маси дорослих особин. Через суб'єктивність оцінки м'ясних форм за 60-бальною шкалою при доборі бугайців, їй не слід надавати домінуючого значення, а більше уваги звертати на значення промірів висоти в крижах і косої довжини тулуба, властивих великорослим плідникам, які позитивно впливають на відтворну здатність тварин. Худоба з кращою вираженістю м'ясних форм для відтворення економічно неефективна.

Таким чином, у бугайців з більш вираженими м'ясними формами проявляється тенденція до збільшення чистого приросту (18, 21 міс.), виходу туш

(18, 21 міс.), внутрішнього жиру (21, 23 міс.), обрізків жиру поливу і м'яса з туші (18, 21, 23 міс.), витрат корму на приріст живої маси (від 8 до 18-, 21-й 23-місячного віку), зменшення маси кісток, голови і легень, збільшення в тушах вмісту м'язової і жирової тканини, що характерно для скоростиглої м'ясної худоби.

Для ефективного виробництва товарної і племінної продукції більш придатні бугайці з гірше вираженими м'ясними формами, яким властива скоростиглість росту, що характеризуються підвищеним обміном речовин, нижчою здатністю до відкладання в тілі жиру, підвищеною швидкістю росту.

2.7. Екстер'єрно-конституційні типи

У кожній із м'ясних порід існують неоднорідні за продуктивністю, морфологічними й біологічними особливостями тварини, які складають своєрідні групи – екстер'єрно-конституційні типи. Уміле їх використання дозволяє швидкими темпами удосконалювати тварин у бажаному напрямку.

Виявлено [115] корів трьох екстер'єрних типів у віці 5 років і старше: великорослий, низькорослий і проміжний. Вони мають різні екстер'єрні особливості.

Корови великорослого типу порівняно з ровесницями низькорослого мають кращу м'ясну продуктивність (табл. 2.105). Передзабійна жива маса у них становить у середньому 540 кг, вихід туші – 53,6%, маса туші – 289,7 кг. За передзабійною живою масою вони переважають низькорослих ровесниць на 7,0%, за масою туші – на 12,3%, за виходом туші – на 2,5 %.

М'ясна продуктивність корів УМ різних екстер'єрних типів [115]

Екстер'єрний тип	Статистичні параметри	Передзабійна жива маса, кг	Маса туші, кг	Вихід туші, %
Великорослий (n=3)	М	540	289,7	53,6
	± m	30,4	14,7	0,45**
	C _v , %	9,8	8,8	1,5
Низькорослий (n=3)	М	504,7	258	51,1
	± m	9,7	5,7	0,31**
	C _v , %	3,3	3,8	1,0

** P<0,01

Проведено [115] оцінювання бугайців різних екстер'єрних типів за власною продуктивністю. Тварини великорослого типу за вираженістю м'ясних форм поступаються іншим типам. Встановлено, що 19,5-місячні бугайці великорослого типу переважають низькорослих ровесників за передзабійною живою масою, масою туші й виходом туші на 10%, 10,6 та 0,2% відповідно (табл. 2.105). У тушах тварин великорослого типу частка кісток найбільша (17,9%). У них на кожен кілограм кісток припадає м'якуша менше на 15,8 %, ніж у тушах бугайців низькорослого типу. Бугайці великорослого типу швидше досягають здавальної маси, витрачають менше кормів на одиницю приросту, мають кращі ознаки забою. Проміжний тип за ознаками, які розглядаються, займає проміжне положення.

Вихід парної туші у бугайців дрібного типу становить 61,4%, великорослого – 62,1%, проміжного – 60,2%, передзабійна жива маса – відповідно 556 кг, 580 і 587 кг (табл. 2.106).

М'ясна продуктивність бугайців УМ різних екстер'єрних типів [115]

Ознака	Великорослий	Проміжний	Дрібний
Вік забою, міс	19,5	19,5	19,5
Передзабійна жива маса, кг	580±18,8	587±29,5	556±23,5
Маса туші, кг	361±23,3	353±17,5	341±14,4
Вихід туші, %	62,1±1,93	60,2±1,2	61,4±0,68
Вихід внутрішнього жиру, %	2,57±0,28	3,25±0,62	3,23±0,46
Частка м'якуша в туші, %	79,1±1,63	80,4±0,88	80,4±1,14
Частка кісток в туші, %	17,8±0,98	16,7±1,04	16,3±0,64
Індекс м'якості, кг	4,52±0,31	4,87±0,32	4,95±0,26

У тушах бугайців великорослого типу частка кісток більша порівняно з ровесниками проміжного типу на 6,6% й дрібного – на 9,2%. У бугайців дрібного типу частка внутрішнього жиру становить 3,23% або на 25,7% більша, ніж у крупних ровесників. У тварин проміжного й дрібного типів частка м'якуша становить 80,4%. Ці дані свідчать про велику скороспілість тварин дрібного типу порівняно з іншими бугайцями. На кожен кілограм кісток у тушах бугайців дрібного типу припадає 4,95 кг м'якуша, крупного типу – 4,52 кг.

Передзабійна жива маса синів бугаїв великорослого типу у віці 17 міс. на 4,8 % більша порівняно з аналогами від дрібних плідників (табл. 2.107). Маса туші та її вихід у потомків бугаїв дрібного типу менші відповідно на 6,4 та 0,9 %, а частка жиру більша на 0,7 %, ніж у бугайців, що походять від великорослих батьків.

М'ясна продуктивність 17-місячних бугайців УМ, одержаних від плідників різних типів, $M \pm m$ [100]

Ознака	Тип батька	
	великорослий (n= 7)	компактний (n= 5)
Передзабійна жива маса, кг	546 ± 14,5	521 ± 5,9
Маса туші, кг	334 ± 8,3	314 ± 4,4
Вихід туші, %	61,2 ± 0,7	60,3 ± 0,5
Частка внутрішнього жиру, %	2,4 ± 0,2	3,1 ± 0,5
Забійний вихід, %	63,8 ± 0,7	63,8 ± 0,6
Частка кісток у туші, %	17,7 ± 0,7	17,6 ± 0,5
Коефіцієнт м'ясності	4,36 ± 0,2	4,40 ± 0,1

Отже, необхідно добирати бугаїв з урахуванням типу будови тіла. Плідник стада мусить бути достатньо обмускуленим, щоб давати потомків для реалізації на м'ясо з оптимальною для будови тіла живою масою. Бугаї з компактним типом будови тіла небажані. За їх використання в стаді отелення у корів часто тяжкі, тварини малорухливі. Зусилля селекціонерів повинні бути спрямовані на виведення тварин з великими промірами, глибокими і пружними ребрами, великим об'ємом тіла, які відповідають максимально можливій продуктивності та довголіттю. У зв'язку з тим, що від тварин з подовженим і високим тулубом одержують більш пісну яловичину, перевагу слід надавати плідникам великорослого типу, з вираженими м'ясними формами, які перевірені за власною продуктивністю та якістю потомства і мають високу плодючість. За якого б розведення не використовували бугая, особливу увагу слід приділяти під час експертизи екстер'єру величині тулуба. Її можна поліпшити без підвищення схильності до утрудненого отелення тільки в тому випадку, якщо це відбувається, перш за все, за рахунок збільшення довжини тулуба.

Селекція тварин української м'ясної породи досягнення низькорослого

типу, який швидко осалюється, економічно не вигідна. Високорослість сприяє підвищенню живої маси, тягне за собою погіршення м'ясних форм будови тіла, зниження скоростиглості. Необхідно добирати тварин української м'ясної породи з урахуванням екстер'єрного типу будови тіла. Перевагу слід надавати плідникам високорослого типу з довгим тулубом, з добре вираженими м'ясними формами, які перевірені за власною продуктивністю та якістю потомства і мають високу плодючість. За якого методу розведення не використовували б бугаїв, велику увагу слід приділяти відносній довжині і величині тулуба. Останню ознаку можна збільшити без вираження схильності до утрудненого отелення тільки в тому випадку, якщо це збільшення виражається, перш за все, у збільшенні довжини тулуба. За розмірами тулуба і живою масою корова повинна відповідати проміжному типу будови тіла. Для вирощування на м'ясо необхідно надавати перевагу тваринам з більш подовженим і високим тулубом, від яких можна одержувати більш пісну яловичину, що користується великим попитом. У зв'язку зі зміною вимог до яловичини необхідно змінити вимоги і до типу будови тіла тварин. Слід відмовитися від крайнього низькорослого типу й надавати перевагу крупному великорослому типу з добре вираженими м'ясними формами. Такий напрям племінної роботи цілком виправданий, оскільки крупні, з високою швидкістю росту молоді тварини більш економічні і забезпечують збільшення виробництва м'яса в розрахунку на одну голову.

2.8. Скороспілість м'ясної худоби

Властивість організму тварин досягати у молодому віці високого ступеня свого розвитку, який забезпечує можливості раннього їх використання для відтворення стада, одержання молочної, м'ясної або іншої продуктивності без шкоди для життєдіяльності, подальшого розвитку і довговічності тварин називають скороспілістю [63]. У м'ясному скотарстві виділяють два типи скороспілості: швидкості росту і швидкості формування [31]. Швидкість формування визначає, якісне оцінювання туш, а кількісне – швидкість росту та

його тривалість (великорослість). Скороспілість тварин є складною біологічною властивістю, яка має не тільки позитивні, але й негативні сторони. Селекція бугайців української м'ясної породи на підвищення тривалості росту призводить до одержання великорослих тварин, які мають кращу племінну цінність за власною продуктивністю і якістю потомків. Для племінного використання необхідно добирати бугайців, які під час оцінювання від 8- до 15-місячного віку мають середньодобовий приріст, менший середніх показників у групі, але помірну і стабільну швидкість росту у період від 8 до 24-місячного віку. У м'ясних тварин скороспілість формування має низку позитивних особливостей: вони схильні до утворення сполучної тканини, в якій у ранньому віці і у значно більшій кількості починає відкладатися жир; у ранньому віці і за меншої живої маси досягають співвідношення частин у туші, властивого великорослим у пізньому віці. За рахунок раннього окостеніння хрящів у скороспілих тварин менший вміст кісток у туші.

У господарствах дуже вигідно розводити скороспілу худобу, здатну у молодому віці давати велику кількість м'ясної продукції, що забезпечує економію кормів і праці на вирощування тварин. Інакша справа, коли мова йде про розведення племінної худоби, за якого не так яскраво виражені економічні та біологічні переваги тварин більш скороспілих над менш скороспілими. Доцільність розведення скороспілих тварин для забою на м'ясо вивчали на бугайцях української м'ясної породи ($n = 61$) у племінному заводі "Воля" Черкаської області. Утримання тварин у підсисний період було традиційним для м'ясного скотарства. У віці 8 місяців бугайців поставили на випробування за власною продуктивністю, яке тривало до досягнення ними 15, 18, 21 та 24-місячного віку. За період від 8 до 15, від 8 до 18, від 8 до 21 та від 8- до 24-місячного віку кожний бугаєць спожив відповідно 2033 корм. од., 3077, 4179 і 5154 корм. од. Контроль за їх ростом здійснювали за живою масою у віці 8, 15, а бугаїв у 18, 21, 24 місяці та 3 роки. Скороспілість швидкості формування і швидкості росту бугайців визначали за середньодобовим приростом від 8- до 15-

місячного віку. Чистий та середньодобовий приріст бугайців визначали за ICAR [150].

М'ясна продуктивність (жива маса після голодної витримки, маса туші, чистий приріст бугайців у віці 18 міс.) залежить від швидкості їх росту від 8- до 15-місячного віку (табл. 2.108). За передзабійною живою масою бугайці з високою швидкістю росту переважають аналогів з низькою на 8,7 %, за масою туші – на 8,2, за чистим приростом – на 4,9 %. Різна швидкість росту бугайців суттєво не позначається на виході туші і внутрішнього жиру.

Таблиця 2.108

М'ясна продуктивність 18-місячних бугайців УМ, які мають різну швидкість росту (г) від 8 до 15 місяців, $M \pm m$ [103]

Ознака	Середньодобовий приріст	
	1239 і >	1238 і <
Кількість голів	6	5
Жива маса після голодної витримки, кг	578,5±10,00	532,0±5,13
Маса парної туші, кг	350,2±9,74	323,7±4,22
Вихід туші, %	60,5±0,87	60,9±1,39
Внутрішнього жиру, кг	15,8±0,79	16,6±2,24
--- // --- %	2,8±0,19	3,1±1,02
Забійна маса, кг	365,9±9,01	340,3±3,93
Забійний вихід, %	63,2±0,74	64,0±1,34
Чистий приріст, г	634,2±20,56	604,5±4,41

Підвищення середньодобових приростів бугайців від 8- до 15-місячного віку сприяє збільшенню у їх тушах виходу м'якуша, у т. ч. вищого і першого сортів, та зменшенню сухожилок і зв'язок (табл. 2.109).

Морфологічний склад напівтуш 18-місячних бугайців УМ, які мають різну швидкість росту від 8 до 15 місяців, $M \pm m$ [103]

Ознака	1239 і >	1238 і <
Кількість голів	6	5
Маса охолодженої напівтуші, кг	168,7±4,17	162,6±2,91
Маса м'якуша, кг	137,2±3,02	126,3±3,22
Вихід м'якуша, %	79,8±0,57	79,3±1,69
у т.ч. вищого і I сортів, %	61,7±1,50	60,3±2,19
Кістки, кг	29,5±0,96	27,0±1,39
--- // --- %	17,2±0,54	17,1±1,33
Сухожилки і зв'язки, кг	5,05±0,40	5,72±1,29
--- // --- %	3,1±0,27	3,6±1,08

У зв'язку з тим, що спадкові якості тварин визначають не тільки за величиною середньодобового приросту, а й здатністю швидко рости впродовж усього продуктивного періоду життя, одним із шляхів отримання великорослих плідників може бути добір тварин із помірними приростами у період їх випробування. Високий приріст у молодому віці є антагоністом великорослості, тобто бугайці, що швидко ростуть, завершують свій ріст у більш ранньому віці, а особини з помірним приростом ростуть триваліший період часу, формуючись у відносно великорослих тварин. Оскільки частина бугайців української м'ясної породи згідно з цими дослідженнями має помірний приріст до 15-місячного віку, під час їх добору потрібно це враховувати.

Біологічною особливістю м'ясної худоби є нерівномірність росту органів і тканин та сповільнення росту тіла з віком, доки його маса не досягне приблизно 1/3 маси тіла дорослої тварини, що збігається з настанням статевої зрілості. Це пов'язано з відносним згасанням процесів синтезу в організмі, який росте, з підвищенням частки диференційованих клітин і тканин (розмноження і ріст яких відбуваються дуже повільно), а також зі збільшенням у тілі резервних речовин.

Молодняк м'ясних порід із більшими приростами живої маси після відлучення швидко росте до 15-місячного віку, потім цей показник різко знижується. У подальшому формується відповідний тип тварин, що призводить до зниження живої маси повновікових бугаїв. Швидкість росту бугайців після відлучення позитивно корелює зі скороспілістю. Надаючи перевагу під час добору тваринам, які мають вищі прирости живої маси від 8- до 15-місячного віку, сприяють підвищенню скороспілості худоби, тому що у межах однієї породи скороспіліші тварини швидше ростуть у молодому віці, раніше припиняють ріст, а в дорослому мають відносно нижчу живу масу, ніж менш скороспілі. Селекція бугайців української м'ясної породи на підвищення швидкості росту призводить до отримання тварин, які мають гіршу племінну цінність за власною продуктивністю і якістю потомків [116].

Вивчаючи скороспілість м'ясної худоби встановлено, що більші середньодобові прирости бугайців м'ясних порід від 8- до 15-місячного віку свідчать про поліпшення їх м'ясної продуктивності і погіршення племінної цінності [103] та спермопродуктивності [117]. У телиць від батьків із більшими приростами спостерігається тенденція раніше приходити в охоту ($r = -0,33$) [116]. Це призводить до збільшення у них, як кількості осіменінь на запліднення ($r = 0,163$; $P < 0,05$), так і віку першого отелення ($r = 0,199$; $P < 0,001$). Вірогідний ($P < 0,001$) зворотній зв'язок ($- 0,530$) є між середньодобовим приростом бугайців з одного боку, і тривалістю сервіс-періоду їх дочок після першого отелення з іншого [116]. Спостерігається зворотній зв'язок між середньодобовим приростом бугайців і кількістю отелень їх дочок за життя ($r = -0,24$), кількістю відлучених телят ($r = -0,25$), довічною молочністю ($r = -0,31$; $P < 0,05$), середнім періодом між отеленнями ($r = -0,14$). Отже, скороспілість швидкості росту бугаїв м'ясних порід сприяє прояву скороспілості статевої у їх дочок.

Проаналізували [72] м'ясну продуктивність бугайців української м'ясної породи у віці 18 міс. залежно від середньодобових приростів. Для дослідження використали дані щодо продуктивності тварин племінного заводу "Воля" Черкаської області, розміщені у формах племінного обліку та опубліковані в

«Каталогі внутріпородних типів м'ясного скота» [81]. Утримання тварин у підсисний період було традиційним для м'ясного скотарства. У віці 8 місяців бугайців поставили на випробування за власною продуктивністю, яке тривало до досягнення ними 18-місячного віку. Контроль за м'ясною продуктивністю тварин здійснювали за даними їх контрольного забою у віці 18 місяців. Скороспілість швидкості росту бугайців визначали за середньодобовими приростами від 8- до 12-місячного віку, від 12 до 15 та від 15- до 18-місячного віку. Чистий та середньодобовий приріст бугайців визначали за методиками ICAR [150].

М'ясна продуктивність (жива маса після голодної витримки, маса туші) бугайців у віці 18 міс. залежить від швидкості їх росту у періоди від 8- до 12-місячного віку, від 12 до 15 та від 15- до 18-місячного віку (табл. 2.110).

Таблиця 2.110

**М'ясна продуктивність 18-місячних бугайців УМ за різної швидкості росту,
M ± m [72]**

Ознака	Середньодобовий приріст (г) у період, міс.					
	від 8 до 12		від 12 до 15		від 15 до 18	
	1254 і >	1253 і <	1275 і >	1274 і <	933 і >	932 і <
Кількість голів	6	6	6	6	5	5
Жива маса після голодної витримки, кг	570±12,6	539±12,5	563±13,8	544±14,5	566±13,5	527±9,2
Маса парної туші, кг	344±11,1	330±7,8	349±9,7	325±7,6	348±7,6	315±6,3
Вихід туші, %	60,4±0,87	61,2±0,70	62,0±0,57	59,7±0,80	61,5±0,98	59,8±0,75
Внутрішнього жиру, кг	15,3±0,86	17,0±1,78	16,2±1,81	15,6±1,19	15,0±1,13	17,8±1,93
--- // ---, %	2,68±0,19	3,15±0,38	2,88±0,41	2,87±0,21	2,65±0,20	3,38±0,41
Забійна маса, кг	359±10,6	347±6,8	365±8,3	340±7,6	363±7,2	333±5,5
Забійний вихід, %	63,0±0,75	64,4±0,59	64,9±0,43	62,6±0,69	64,2±0,88	63,2±0,81
Чистий приріст, г	619±19,3	620±13,4	642±11,4	598±15,9	630±10,8	589±16,3

За передзабійною живою масою бугайці, які мають вищу швидкість росту від 8- до 12-місячного віку, переважають аналогів з нижчим приростом на 5,8%, за масою туші - на 4,2%. Краща швидкість росту бугайців від 12- до 15-місячного

віку суттєво (на 2,3 пункти) підвищує вихід туш і не збільшує частки внутрішнього жиру.

Більші понад середню величину середньодобові прирости у період від 12 до 15 місяців та від 15 до 18 місяців поліпшують чистий приріст від народження до 18 місяців, відповідно, на 7,4 та 7,0%. Зростання середньодобових приростів бугайців від 8- до 12-місячного віку сприяє збільшенню у тушах виходу м'якуша (на 1,6 пункти), у т. ч., вищого і першого сортів (на 1,5 пункти), зменшенню - сухожилок і зв'язок (на 0,6 пункти) та кісток (на 1 пункт) (табл. 2.111). Бугайці, які мають середньодобові прирости, більше за середні по стаду від 8- до 12-місячного віку, у подальшому характеризуються найменшою перевагою за вищевказаними ознаками морфологічного складу туш. Бугайці, які мають середньодобові прирости більші за середньодобові по стаду під час випробування від 8- до 12-, від 12- до 15- та від 15- до 18-місячного віку, у 18 місяців характеризуються значно кращою м'ясною продуктивністю.

Таблиця 2.111

Морфологічний склад напівтуш 18-місячних бугайців за різної швидкості росту, $M \pm m$ [72]

Ознака	Середньодобовий приріст (г) у період, міс.					
	від 8 до 12		від 12 до 15		від 15 до 18	
	1254 і >	1253 і <	1275 і >	1274 і <	933 і >	932 і <
1	2	3	4	5	6	7
Кількість голів	6	6	6	6	5	5
Маса охолодженої напівтуші, кг	169±4,1	162±3,3	167±4,7	160±3,0	169±4,4	161±3,3
Маса м'якуша, кг	136±3,7	128±4,0	134±4,2	128±2,2	137±3,6	127±2,9
Вихід м'якуша, %	80,4±0,44	78,8±1,05	80,0±0,82	79,7±0,38	79,9±0,71	79,0±0,99

Продовження таблиці 2.111

1	2	3	4	5	6	7
у т.ч. вищого і I сортів, %	61,8±1,51	60,3±1,76	61,2±1,82	62,1 ±1,20	61,8±1,67	59,5±2,08
Кістки, кг	28,1 ±0,82	28,5±1,11	28,4±1,11	27,3±0,80	27,8±0,86	27,4±0,77
- // --, %	16,6±0,32	17,6±0,74	17,0±0,66	17,1±0,91	16,3±0,59	17,0±0,59
Сухожилки і зв'язки, кг	5,0±0,41	5,8±0,61	5,0±0,48	5,1 ±0,42	4,9±0,23	6,3±0,68
- // --- %	3,0±0,28	3,6±0,42	3,0±0,35	3,2±0,24	2,8±0,13	4,0±0,46

Розкрито [93] особливості відкладання жирової тканини, а також вмісту органів у тілі великорослих бугайців за різної скороспілості росту, для того щоб ефективніше виробляти яловичину з більш високим виходом цінних компонентів туші. Дослідження провели на бугайцях української м'ясної породи племінного заводу «Воля» Золотоніського району Черкаської області. Від народження до відлучення приплід утримували на підсосі. Йому додатково згодовували концентровані корми і сіно. У віці 8 міс. тварин (по 5 голів у групі) ставили на випробування за власною продуктивністю, яке тривало до досягнення ними 22,5-місячного віку. За величиною середньодобових приростів від 8 до 12 місяців бугайців поділили на відносно більш скороспілих (із приростами понад 1090 г; М = 1207 г) і відносно менш скороспілих (із приростами до 1090 г; М = 1015 г). За період від 8 до 22,5 міс. кожний бугаєць спожив, відповідно 4569,3 і 4521,0 корм. од. (табл. 2.112).

**Споживання кормів (корм. од.) бугайцями УМ від 8 до 22,5 місяців та
структура (%) раціону [93]**

Корм	Швидкість росту від 8 до 12 міс., г			
	понад 1090		до 1090	
	М ± m	%	М ± m	%
Концентрований	2148,0±6,1	47,0±0,3	2170,2±102,7	48,0±0,2
Грубий	929,8±45,5	20,4±1,0	872,6±94,0	19,3±1,3
Соковитий	764,1±45,0	16,7±1,0	723,4±56,9	16,0±0,8
Зелений	727,4±46,6	15,9±1,0	755,0±23,8	16,7±1,3
Всього спожито кормів, корм. од.	4569,3±36,1	100,0	4521,2±64,2	100,0
Затрачено на 1 кг приросту, корм. од.	11,4±0,30	–	11,6±0,31	–

Для аналізу результатів забою тварин у групи формували методом збалансованих груп-аналогів. Середньодобовий приріст визначали згідно з вимогами ICAR [150]. Об'єктом досліджень слугувала також жирова тканина. Для порівняння її відповідно до ДСТУ 3938-99 [15] відділяли й зважували 6 видів жиру: підшкірний, міжм'язовий, навколонишковий, із сальника, кишковий та присердечний. Інші ознаки забою визначали згідно з методиками, наведеними у праці [46]. Обрахунок середньої арифметичної (М), її похибки (m) та коефіцієнта варіації (Cv, %) ознак проводили відповідно до методів, описаних у книзі [58].

У різних частинах тіла кількість жирової тканини залежить від скороспілості росту бугайців (табл. 2.113).

Вміст жирової тканини у жирових депо бугайців УМ за різної скороспілості росту
[93]

Жирова тканина	Швидкість росту, г			
	понад 1090		до 1090	
	М±m	Сv, %	М±m	Сv, %
Жир-сирець всього, кг	25,5±5,0	44,0	24,4±3,0	27,6
На 1 кг живої маси, г	41,0±2,8	42,3	40,0±3,1	30,1
Внутрішній жир, г	17,9±3,6	44,9	16,5±2,2	29,9
-//-, %	70,2±3,0	21,0	67,6±2,7	17,4
На 1 кг живої маси, г	28,7±1,4	39,0	27,1±2,0	28,4
У т.ч. із сальника, кг	4,8±1,1	49,9	4,9±0,7	32,7
-//-, %	18,7±1,5	18,0	20,4±1,6	17,3
На 1 кг живої маси, г	7,7±1,7	49,8	8,1±1,2	31,7
У т.ч. присердечний, кг	1,2±0,2	34,4	0,6±0,1	44,2
-//-, %	4,8±0,2	11,4	2,6±0,6	53,5
На 1 кг живої маси, г	1,9±0,3	34,3	1,0±0,2	45,8
У т.ч. навколонишковий, кг	4,6±1,3	63,4	4,4±1,0	51,3
-//-, %	16,9±1,8	23,5	17,2±1,9	25,1
На 1 кг живої маси, г	7,4±2,2	65,5	7,2±1,6	49,6
У т.ч. кишковий, кг	7,3±1,5	45,6	6,6±0,7	24,6
-//-, %	29,8±3,2	24,0	27,2±1,9	16,0
На 1 кг живої маси, г	11,7±2,1	40,4	10,8±1,2	25,3
Підшкірний, кг	4,5±0,8	39,1	5,4±0,6	25,9
-//-, %	18,6±2,0	23,8	22,4±1,5	14,8
На 1 кг живої маси, г	7,4±1,4	43,1	8,8±1,0	24,4
Міжм'язовий, кг	3,1±0,9	64,9	2,5±0,5	46,1
-//-, %	11,2±1,3	25,7	10,4±1,9	39,8
На 1 кг живої маси, г	4,9±1,4	65,4	4,1±0,8	45,1

У тварин за кращих приростів міститься внутрішнього жиру більше ніж у менш скороспілих ровесників на 2,6 пункти. Найменший вміст від загальної кількості жиру мають присердечна та міжм'язова жирова тканини, найбільший – із кишок, із сальника та підшкірного. У бугайців, які мають кращу швидкість росту вміст присердечного жиру більший порівняно з менш скороспілими ровесниками у 2,0 рази, міжм'язового – на 24,0 %, навколонирикового – на 4,5, кишкового – на 10,6 %. Підшкірного жиру у них менше відповідно на 20,0 %, із сальника – на 2,1 %.

Жирова тканина є найбільш варіабельною як за кількістю, так і за характером розподілу в тілі. Підшкірний жир найбільше впливає на вираженість м'ясних форм з огляду на те, що залягає безпосередньо під шкірою і глибше. Жир також значно сприяє скороспілості формування тварин. Тобто, такі бажані великі середньодобові прирости м'ясної худоби значно впливають на величини жирових депо і зовнішній вигляд туш – фактори, які все більше стають несумісними з високим виходом товарної продукції, оскільки споживач не купує жир за ціною, встановленою на яловичину.

Більш скороспілі тварини за меншої маси підшкірного жиру мають більше його між м'язами. Це означає, що якщо він має великий вплив на смакові якості яловичини, то бажаний його рівень може бути досягнений у скороспілих тварин за більш низької кількості підшкірного жиру і загальної кількості жиру в туші. Стан скороспілості формування тварин можна визначати як момент, коли потреби в поживних речовинах для росту кісток і мускулатури задоволені і надлишок енергії направляється в жирові депо. Бугайці з гіршими приростами зберігають ріст м'язів і кісток довше, ніж скороспілі ровесники. Оскільки бугайці з гіршою скороспілістю використовують поживні речовини на ріст м'язів і кісток довше, початок жировідкладення в них настає пізніше. Жир, що зумовлює мармуровість, як і інші жирові відкладення, є результатом надлишку спожитої енергії, на жаль, відкладається в останню чергу. Об'єктивним показником відкладення жиру є вміст жирової тканини на одиницю живої маси тіла тварин. У

бугайців найбільше у розрахунку на 1 кг живої маси жирової тканини є із кишок. На кілограм живої маси її припадає в 6,2 і 10,8 разів більше, ніж присердечної.

Бугайці з кращою скороспілістю за масою залоз внутрішньої секреції, у т.ч. сім'яників поступаються ровесникам із гіршими приростами (табл. 2.114). Тому більший вміст жирової тканини у тварин за кращої скороспілості росту може бути пояснені катаболічним впливом на ожиріння рівнів андрогенів, які виробляють гонади, тироксину (щитоподібна залоза), гормону росту (гіпофіз) та анаболічним – інсуліну (підшлункова залоза).

Таблиця 2.114

**Маса залоз внутрішньої секреції у бугайців УМ за
різної скороспілості (M±m) [93]**

Залоза	Швидкість росту від 8 до 12 міс., г	
	понад 1090	до 1090
Підшлункова	293,0±23,1	309,0±12,7
Щитоподібна	25,0±1,4	27,1±3,1
Мозок	424,0±14,4	462,0±5,1
Гіпофіз	2,4±0,2	2,6±0,2
Сім'яники	576,0±35,4	627,0±46,5

Забійний вихід у бугайців залежить від швидкості їх росту [72]. Тварини з кращою скороспілістю мають тенденцію до переваги за ним над менш скороспілими. Факторами, які впливають на забійний вихід, є також маса органів і частин тіла тварин, які не входять до складу туш, таких як голова, внутрішні органи та інші (табл. 2.115). Бугайці, які характеризуються кращою скороспілістю, мають тенденцію до зменшення абсолютної (на 2,6 %) і відносної маси голови, тому що за рахунок раннього окостеніння хрящів черепа у плода на час народження ці тварини мають коротшу голову і тонший та легший її кістяк, що позначається на її масі.

**Маса органів і частин тіла тварин УМ, які мають
різну швидкість росту ($M \pm m$) [93]**

Орган	Швидкість росту, г	
	понад 1090	до 1090
Голова, кг	19,5±0,5	20,0±0,1
-//-, %	3,2±0,1	3,3±0,0
Печінка, кг	6,4±0,2	6,6±0,2
-//-, %	1,0±0,0	1,1±0,0
Легені, кг	4,8±0,1	5,4±0,3
-//-, %	0,8±0,0	0,9±0,1
Серце, кг	2,0±0,1	2,2±0,1
-//-, %	0,3±0,0	0,4±0,0
Діафрагма, кг	2,8±0,2	2,3±0,1
-//-, %	0,4±0,0	0,4±0,0
Нирки, кг	0,9±0,1	0,9±0,1
-//-, %	0,1±0,0	0,1±0,0
Комплект кишок, кг	9,2±0,8	8,1±0,4
-//-, %	1,5±0,1	1,3±0,1
Селезінка, кг	1,2±0,2	1,2±0,2
-//-, %	0,2±0,0	0,2±0,0
М'ясна обрізь, кг	5,5±0,4	5,2±0,6
-//-, %	0,9±0,1	0,8±0,1
Сичуг + рубець, кг	12,4±0,4	12,6±0,4
-//-, %	2,0±0,0	2,1±0,1
Язик, кг	1,6±0,0	1,7±0,1
-//-, %	0,3±0,0	0,3±0,0

У цих тварин менші абсолютна (на 12,5 %) і відносна маса легень. Бугайців за гіршої швидкості росту можна віднести до дихального (лептосомного) типу конституції, а за кращої – до травного (ейрисомного). Підставою для поділу їх за скороспілістю на два конституційних типи служить співвідношення процесів росту і диференціювання. Тваринам, які належать до лептосомного типу властиві більша маса легень, підвищений обмін речовин, менша здатність до відкладення в тілі жиру, підвищена швидкість росту і дещо знижений процес диференціювання порівняно з худобою ейрисомного типу. Головне для тварин травного типу їх підвищена властивість швидко жиріти, яка є результатом того, що в їх організмі менша маса легень і вони не здатні своєчасно оксидувати лишок спожитих поживних речовин.

У тварин за кращої швидкості росту є на 5,8 % більше обрізі жирової і м'язової тканин із туші, ніж у ровесників із гіршою скороспілістю. Тварини за краще вираженої скороспілості мають більший забійний вихід, але за цього надлишок жиру вирізають із туші, що зводить нанівець перевагу за забійним виходом.

Таким чином, віддаючи під час випробування перевагу бугайцям, які мають кращу швидкість росту, сприяють підвищенню скороспілості формування худоби, недооцінюючи і вибраковуючи тварин з гіршою швидкістю росту, але більших у дорослому стані. Під час селекції худоби, спрямованої на скороспілість росту, отримують тварин здатних давати «мармурове» м'ясо, високий забійний вихід та схильних до відкладення жиру в молодому віці і формування кращих сортів м'яса з малою часткою кісток.

Визначили [37] вплив середньодобових приростів маси тіла на ознаки м'ясної продуктивності молодняку української чорно-рябої молочної породи. У дослідженнях за підвищення середньодобових приростів живої маси збільшується жива маса тварин порівняно з приростом до 550 г в 1,05 та 1,2 раза (табл 2.116).

Продуктивність бугайців української чорно-рябої молочної породи залежно від приростів живої маси від народження до забою, $M \pm m$ [37]

Приріст, г	Кількість голів	Вік, забою днів	Жива маса, кг	Забійна маса, кг	Забійний вихід, %	Чистий приріст, г
До 550	9	665 \pm 11,3	380,8 \pm 7,37	172,9 \pm 1,69	45,5 \pm 0,55	259,9 \pm 2,82
Від 551 до 600	10	649 \pm 9,5	401,6 \pm 6,71	184,0 \pm 3,14	45,8 \pm 0,08	283,3 \pm 2,28**
Від 651 до 700	8	669 \pm 16,3	443,5 \pm 10,8	203,9 \pm 5,45	46,3 \pm 0,73	304,6 \pm 2,87
Від 701 до 750	4	618 \pm 17,5	433,8 \pm 8,22	199,9 \pm 4,39	46,1 \pm 0,38	324,4 \pm 7,98

P < 0,01; *P < 0,001 різниця достовірна порівняно з приростом тварин до 550 г

Зростають забійна маса та її вихід. Чистий приріст бугайців також має тенденцію до збільшення за підвищення середньодобових приростів. М'ясна продуктивність тварин характеризується морфологічним складом туш. Співвідношення різних тканин у тушах бугайців залежно від середньодобових приростів має відмінності (табл. 2.117). За підвищення приростів збільшується маса м'якуша та його вихід.

Морфологічний склад туш бугайців української чорно-рябої молочної породи за різної швидкості росту від народження до забою, $M \pm m$ [37]

Тканина	Приріст, г			
	до 550	від 551 до 600	від 651 до 700	понад 700
1	2	3	4	5
Кількість голів	9	10	8	4
М'язова, кг	61,5 \pm 1,43	65,0 \pm 2,27	72,7 \pm 3,72	71,3 \pm 4,05
М'язова, %	71,1 \pm 0,78	70,8 \pm 0,64	71,2 \pm 0,65	71,0 \pm 0,67
Вишого сорту, кг	26,7 \pm 1,50	28,8 \pm 1,46	34,4 \pm 2,47	35,3 \pm 2,07
— // —, %	21,8 \pm 1,14	22,2 \pm 3,10	23,7 \pm 1,48	24,9 \pm 1,82

1	2	3	4	5
Першого сорту, кг	56,3±1,21	61,3±5,01	67,5±2,54	67,6±1,00
— // —, %	45,9±0,58	47,1±2,52	46,4±0,79	47,5±1,21
Другого сорту, кг	39,4 ±1,66	39,9±2,10	43,3±2,81	39,6±4,94
— // —, %	32,3±1,44	30,7±1,56	29,9±2,07	27,6±2,89
Жирова, кг	7,3±1,6	7,6±1,3	9,5±1,73	10,3±2,29
Жирова, %	4,2±0,90	4,2±0,70	4,5±0,76	5,0±1,12
Кісткова, кг	40,3±1,53	43,1±1,03	46,3±0,74	44,8±1,51
Кісткова, %	23,3±0,98	23,4±0,36	22,7±0,64	22,2±0,69
Сполучна, кг	2,5±0,38	2,8±0,25	3,7±0,70	3,9±0,85
Сполучна, %	1,4±0,21	1,6±0,12	1,6±0,28	1,8±0,40

* P < 0,05; ** P < 0,01 різниця достовірна порівняно з приростом тварин до 550 г

За підвищення середньодобових приростів живої маси збільшується м'язово-кісткове відношення (табл. 2.118).

Таблиця 2.118

М'ясна продуктивність бугайців української чорно-рябої молочної породи за індексами залежно від швидкості росту від народження до забою [37]

Індекс	Параметри середньодобових приростів, г: від-до			
	550 (n=9)	551-600 (n=10)	651-700 (n=8)	понад 700 (n=4)
МКВ	3,1±0,16	3,0±0,13	3,1±0,09	3,4±0,14
ІМТ	2,5±0,36	2,5±0,24	2,5±0,08	2,5±0,12
ІМ	3,3±0,41	3,2±0,18	3,3±0,11	3,2±0,09

Конформація туш має тенденцію до збільшення зі збільшенням приростів (табл. 2.119). Ступінь покриття туш підшкірним жиром, який захищає їх від втрати вологи, зі збільшенням приросту живої маси бугайців зменшується. За цього зростає мрамуровість м'яса. Колір м'язової тканини як і жирової мають

значний вплив як на вибір споживача, так і сировини для перероблення. За підвищення середньодобових приростів живої маси колір м'язової і жирової тканин стає менш інтенсивним.

Таблиця 2.119

Оцінювання туш бугайців за системами EUROP та JMGA залежно від їх швидкості росту [37]

Ознака	Параметри середньодобових приростів, г			
	до 550 (n=9)	551–600 (n=10)	651–700 (n=8)	понад 700 (n=4)
Вік забою, днів	666±11,3	649±9,4	669±16,3	618±17,5
Конформація, балів	8,7±0,43	8,7±0,74	9,9±0,55	7,5±0,50
Підшкірний жир, балів	2,7±0,17	2,5±0,26	2,6±0,26	2,3±0,25
Мармуровість, балів	2,9±0,31	3,2±0,47	3,6±0,38	2,3±0,25
Колір тканин, балів:				
м'язової	5,5±0,18	5,1±0,18	5,2±0,31	4,8±0,25
жирової	5,0±0,24	4,8±0,13	4,6±0,26	4,5±0,50
Площа «м'язового вічка», см ²	57,1±4,17	68,8±5,27	77,1±4,53	71,0±5,08
Товщина підшкірного жиру, см	0,8±0,11	0,8±0,12	0,7±0,07	0,8±0,18

* P<0,05 порівняно з показниками тварин за приросту до 550 г

Площа найдовшого м'яза спини є важливою технологічною ознакою, адже дозволяє прогнозувати вміст м'якоті вищого сорту в тушах тварин після забою. Площа «м'язового вічка» зі збільшенням приросту живої маси – збільшується в 1,2 раза (від 551 до 600 г) і 1,4 раза (від 651 до 700 г). Таким чином, за підвищення середньодобових приростів зростає жива та забійна маса бугайців, вихід туш, чистий приріст, збільшується відсоток м'язової тканини вищого та першого сортів у туші, а кісток – зменшується. Колір яловичини та жиру зі

збільшенням середньодобових приростів став менш інтенсивний. Товщина підшкірного жиру на туші не змінюється.

Прийнята жива маса тварин збільшується за збільшення швидкості росту (табл 2.120). Так, у молодняку м'ясних порід за зменшення приростів живої маси збільшується вік забою.

Таблиця 2.120

М'ясна продуктивність бугайців за різних середньодобових приростів, $M \pm m$ [37]

Ознака	Порода	Середньодобовий приріст, г					
		від 700 до 800		від 801 до 850		понад 851	
		n	$M \pm m$	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$
1	2	3	4	5	6	7	8
Вік забою, днів	Абердин-ангуська	10	596±26,0	12	565±16,2	6	565±24,7
	Знам'янський тип	11	590±15,3	2	545±29,5	10	497±8,2
	Південна м'ясна	7	560±13,6	10	537±13,5	9	529±17,4
	Поліська м'ясна	2	612±0,5	3	593±38,6	10	531±16,6
	Голштинська	2	515±11,5	3	523±12,2	10	482±9,1
Прийнята жива маса, кг	Абердин-ангуська	10	450±9,1	12	477±12,3	6	505±17,4
	Знам'янський тип	11	464±10,4	2	445±3,5	10	472±11,2
	Південна м'ясна	7	447±10,9	10	473±11,5	9	492±15,2
	Поліська м'ясна	2	501±0,5	3	513±31,5	10	493±13,5
	Голштинська	2	418±4,5	3	450±6,9	10	452±6,8
Забійна маса, кг	Абердин-ангуська	10	239±4,53	12	249±5,4	6	275±10,1
	Знам'янський тип	11	249±5,6	2	245±20,8	10	260±6,2

	Південна м'ясна	7	245±5,1	10	256±6,6	9	264±8,5
	Поліська м'ясна	2	264±8,6	3	263±16,4	10	270±8,9
	Голштинська	2	240±17,4	3	247±0,50	10	237±4,2
Забійний вихід, %	Абердин-ангуська	10	53,1±1,00	12	52,5±0,87	6	54,5±1,38
	Знам'янський тип	11	53,3±0,80	2	52,5±1,50	10	55,0±0,65
	Південна м'ясна	7	55,0±0,87	10	54,2±0,61	9	53,7±0,67
	Поліська м'ясна	2	52,5±1,50	3	51,3±1,86	10	54,7±0,67
	Голштинська	2	57,5±3,50	3	55,0±0,58	10	52,6±0,96
Чистий приріст, г	Абердин-ангуська	10	406±12,5	12	443±7,9	6	488±15,3
	Знам'янський тип	11	423±8,4	2	449±13,1	10	523±11,3
	Південна м'ясна	7	438±6,7	10	477±6,6	9	499±12,1
	Поліська м'ясна	2	431±13,7	3	443±10,0	10	509±8,6
	Голштинська	2	464±23,4	3	473±10,7	10	494±14,6

Забійний вихід за підвищення приростів збільшується в абердин-ангуської породи та знам'янського типу і знижується в південної м'ясної. Чистий приріст маси туші в тварин усіх досліджених груп за підвищення середньодобового приросту має тенденцію до збільшення.

Вік забою бугайців за збільшення середньодобових приростів зменшується (табл. 2.121). Чистий приріст маси туші зі збільшенням середньодобових приростів живої маси тварин має тенденцію до збільшення.

М'ясна продуктивність бугайців української м'ясної породи за різних середньодобових приростів, $M \pm m$ [37]

Приріст, г	Кількість голів	Вік, днів	Жива маса, кг	Забійна маса, кг	Забійний вихід, %	Чистий приріст, г
Від 751 до 800	3	653±28	547±18,7	343±20,3	63,7±2,02	504±9,7
Від 801 до 850	3	699±16,8	609±9,3	392±24,7	64,5±2,49	529±28,0
Від 851 до 900	6	670±16,3	613±14,1	400±9,0	65,5±1,13	570±12,0
Понад 900	4	533±31,5	540±29,6	352±21,3	65,2±0,49	599±8,2

Визначаючи оптимальну швидкість росту тварин до забою важливим є знання морфологічного складу туш забійних тварин. Зі збільшенням приростів живої маси вихід м'якуша – збільшується (табл. 2.122).

Таблиця 2.122

Морфологічний склад туш бугайців української м'ясної породи за різних середньодобових приростів, $M \pm m$ [37]

Тканина	Приріст, г			
	751–800	801–850	851–900	понад 900
Кількість голів	3	3	6	4
М'язова, кг	127,1±2,09	147,2±8,91	143,9±5,52	124,8±9,13
М'язова, %	74,6±0,31	74,8±1,05	75,3±0,71	74,4±1,30
Вищий сорт, кг	30,4±1,54*	30,7±0,78	26,5±2,14	32,0±5,29
— // —, %	23,8±0,90	22,6±1,38	29,6±2,27	25,0±2,20
Перший сорт, кг	48,3±3,00	57,3±2,94	55,7±2,47	43,6±3,02
— // —, %	38,0±1,78	40,3±1,70	39,4±1,96	35,0±0,88
Жирова, кг	4,8±0,76	8,7±1,40	6,4±0,87	5,9±0,57
Жирова, %	2,9±0,47	4,4±0,64	3,4±0,37	3,6±0,48
Кісткова, кг	30,8±1,97	31,6±0,35	31,1±0,95	29,0±0,94
Кісткова, %	18,0±0,76	16,1±0,67	17,1±0,57	17,5±0,80
Сполучна, кг	7,6±0,47	9,0±1,11	7,6±0,70	7,5±0,79
Сполучна, %	4,5±0,31	4,7±0,67	4,2±0,33	4,5±0,39

*P < 0,05; **P < 0,01, достовірність різниці порівняно з тваринами за приросту від 751 до 800 г

Вихід м'якуша вищого сорту у відсотках найбільший за приростів від 851 до 900 г. Вміст кісток знижується з підвищенням приросту. Найменший вміст жиру та зв'язок відзначено за приросту понад 900 г. Зміна швидкості росту бугайців української м'ясної породи достовірно не позначається на мінливості індексів (МКВ, ІМТ, ІМ), що характеризують відношення різних тканин у туші (табл. 2.123).

Таблиця 2.123

Оцінювання м'ясної продуктивності бугайців української м'ясної породи за індексами залежно від швидкості їх росту від народження до забою [37]

Індекс	Параметри середньодобових приростів, г: від-до			
	751–800 (n=3)	801–850 (n=3)	851–900 (n=6)	понад 900 (n=4)
МКВ	3,9±0,43	4,7±0,27	4,3±0,29	4,3±0,26
ІМТ	2,9±0,05	3,0±0,17	3,0±0,09	2,9±0,19
ІМ	4,3±0,25	4,6±0,03	4,7±0,20	4,5±0,25

Конформація туш у бугайців української чорно-рябої породи збільшується зі зростанням середньодобових приростів, окрім приросту понад 700 г (табл. 2.124).

Ступінь покриття туш підшкірним жиром має тенденцію до зниження за підвищення швидкості росту тварин. Мармуровість і площа «м'язового вічка» зростає до приросту від 651 до 700 г потім значно зменшується. За збільшення середньодобового приросту інтенсивність забарвлення м'язової та жирової тканин зменшується. Товщина підшкірного жиру на туші суттєво не змінюється із підвищенням швидкості росту бугайців. Збільшення приростів живої маси бугайців понад 700 г, яке призводить до зменшення віку забою тварин, одночасно негативно позначається на конформації туш, вираженості підшкірного жиру, мармуровості, кольору м'язової та жирової тканин.

М'ясна продуктивність бугайців української чорно-рябої молочної породи за різної швидкості росту, оцінена за системами EUROP та JMGA [37]

Ознака	Параметри середньодобових приростів, г			
	до 550 (n=9)	551–600 (n=10)	651–700 (n=8)	понад 700 (n=4)
Вік забою, днів	666±11,3	649±9,4	669±16,3	618±17,5
Конформація, бал	8,7±0,43	8,7±0,74	9,9±0,55	7,5±0,50
Підшкірний жир, бал	2,7±0,17	2,5±0,26	2,6±0,26	2,3±0,25
Мармуровість, бал	2,9±0,31	3,2±0,47	3,6±0,38	2,3±0,25
Колір тканин, бал:				
м'язової	5,5±0,18	5,1±0,18	5,3±0,31	4,8±0,25
жирової	5,0±0,24	4,8±0,13	4,6±0,26	4,5±0,50
Площа «м'язового вічка», см ²	57,1±4,17	68,8±5,27	77,1±4,53**	71,0±5,08
Товщина підшкірного жиру на туші, см	0,8±0,11	0,8±0,12	0,7±0,08	0,8±0,18

** P < 0,01 порівняно з показниками приросту до 550 г

Вміст вологи у складі яловичини зі збільшенням швидкості росту тварин зростає, білка - залежно від середньодобового приросту становить від 19,29 (до 500 г) до 20,48 % (від 551 до 600 г), а мінеральних речовин коливається від 1,99 до 2,22 % (табл. 2.125).

Хімічний склад яловичини бугайців української чорно-рябої молочної породи за різної швидкості їх росту, %, $M \pm m$ [37]

Ознака	Середньодобовий приріст, г	
	до 550	551–600
Кількість голів	3	4
Волога	71,00±1,594	72,45±2,416
Суха речовина	29,03±1,617	27,55±0,416
Білок	19,29±1,113	20,48±1,514
Жир	7,50±0,458	5,12±0,878
Мінеральні речовини	2,22±0,309	1,99±0,598

Калорійність, рН і вологоутримувальна здатність яловичини зі збільшенням швидкості росту бугайців до забою зменшуються. Пенетрація має тенденцію до зростання (табл. 2.126).

Технологічні властивості яловичини бугайців української чорно-рябої молочної породи за різної швидкості їх росту, $M \pm m$ [37]

Ознака	Параметри середньодобового приросту, г	
	до 550	551–600
Кількість голів	3	4
Калорійність, Ккал	181,2±10,65	165,4±12,56
Вологоутримувальна здатність, %	62,6±4,83	57,5±6,15
Активна кислотність, рН	6,3±0,32	5,8±0,14
Пенетрація	18,7±2,47	20,0±4,24

За підвищення середньодобових приростів тварин, бульйон має світлосолом'яний колір, виражений м'ясний смак та маленькі зірочки жиру. Аромат, соковитість, ніжність вареного м'яса мають тенденцію до зменшення (табл. 2.127).

**Ознаки дегустації яловичини за різної швидкості
росту тварин, балів [37]**

Ознака	Параметри середньодобового приросту, г	
	до 550	551–600
Кількість голів	3	4
Бульйон: колір	2,2±0,07	2,6±0,29
— // —, смак	2,6±0,20	2,6±0,16
— // —, міцність	2,5±0,09	2,6±0,17
Варене м'ясо: аромат	3,6±0,24	3,4±0,27
— // —, соковитість	3,5±0,19	3,1±0,14
— // —, ніжність	3,7±0,21	3,5±0,24
— // —, легкість жування	3,7±0,24	3,5±0,24

Зі збільшенням середньодобових приростів зростає рентабельність виробництва яловичини в тварин усіх дослідних груп. Від'ємний її показник отримують за реалізації яловичини з урахуванням системи JMGA, де базова ціна знижується залежно від класу, до якого віднесена туша та породи тварин. Зі збільшенням середньодобових приростів живої маси бугайців від народження до забою існує тенденція до поліпшення виходу м'якуша в тушах, чистого приросту, забійного виходу, конформації туш, ступеня покриття туш підшкірним жиром, площі «м'язового вічка». Підвищення середньодобових приростів у бугайців української чорно-рябої молочної породи понад 700 г призводить до зменшення віку їх забою та погіршення конформації туш, кольору яловичини та жиру, мармуровості м'яса, ступеня покриття підшкірним жиром, не погіршуючи морфологічного складу туш. Збільшення середньодобових приростів бугайців від народження до забою призводить до зростання рентабельності виробництва яловичини від тварин.

РОЗДІЛ 3

ГЕНОТИПНІ ПАРАМЕТРИ ОЗНАК М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

3.1. Успадкування

У літературі є багато даних, що характеризують ступінь успадкованості окремих ознак продуктивності м'ясної худоби. Деякі з них наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Коефіцієнти успадкованості м'ясної продуктивності

Ознака	h^2	Автор
Жива маса у віці 15 міс.	0,36-0,94	Д. Л. Левантин (1969)
	0,52-0,94	Л. П. Прахов, Ш. А. Мокаєв (1970)
	0,832	Н. Н. Ніколенко, В.І. Нікулін (1972)
	0,547	Н. С. Састри (1978)
	0,64-0,776	П. І. Зеленков (1980)
	0,85	О. М. Белоусов (1981)
	0,77-0,84	М.А. Плохінський (1964)
	0,813	Н.Н. Ніколенко, В.І. Нікулін (1972)
	0,488	Н. С. Састри (1978)
	0,45-0,80	Б. А. Багрий, Э. Н. Доротюк (1979)
Приріст на відгодівлі	0,03-0,70	М.А. Плохінський (1964)
	0,46	Х. Ф. Кушнер (1964)
	0,39-0,97	Д. Л. Левантин (1969)
	0,50-0,97	Л. П. Прахов, Ш.А. Мокаєв (1970)
	0,673	Н. Н. Ніколенко, В.І. Нікулін (1972)
	0,43-0,65	T.G. Nelsen, D.D. Kress (1979)
Забійний вихід	0,71	Х. Ф. Кушнер (1954)
	0,35-0,40	Дж. Ф. Лэсли (1982)
Прижиттєва оцінка м'ясної продуктивності	0,40-0,60	Л. П. Прахов, Ш.А. Мокаєв (1970)
	0,40-0,45	Дж. Ф. Лэсли (1982)

Коефіцієнти успадкованості досить мінливі і залежать від породних

особливостей, методу визначення, природи ознаки, генетичної структури окремих стад, інтенсивності добору, умов утримання і годівлі тварин. Високі величини коефіцієнта успадкованості характерні для живої маси у віці 15 і 18 міс, приросту на відгодівлі, забійного виходу. Дослідники відзначають, що високі показники успадкованості цих ознак відкривають великі можливості для селекції, оскільки, чим вище коефіцієнт успадкованості ознаки, тим більшою мірою його фенотипні задатки зумовлені генотипом і тим ефективнішою виявиться селекція. Бугайці, що мають більший приріст живої маси за одиницю часу, повинні залишати потомство, здатне швидко рости в таких же умовах.

Методом двухфакторного дисперсійного аналізу (Полковникова А.П., 1970) обчислені коефіцієнти успадкованості досліджуваних селекційних ознак (табл. 3.2). Успадкованість живої маси новонароджених становить 41,2%, маси під час відлучення - 40,5; у віці 21 місяць - 98,0, середньодобового приросту до відлучення - 41,2; від 8 до 21 міс - 96,5%.

Таблиця 3.2

**Успадкованість живої маси і середньодобового приросту у бугайців
УМ, % [81]**

Ознака	h ²	у тому числі		
		h ² _м	h ² _б	h ² _{мб}
1	2	3	4	5
Жива маса у віці, міс.				
Новонароджені	41,2	29,6	7,3	4,3
3	52,4	47,3	0,5	4,6
8	40,5	24,6	12,9	3,0
12	70,3	9,5	57,5	3,3
15	90,7	4,1	82,3	4,3
18	92,2	1,0	87,3	3,9
21	98,0	1,2	93,6	3,2

Середньодобовий приріс (від - до), міс.				
Новонароджені – 8	41,2	21,6	17,2	2,4
8-15	93,8	1,7	89,0	3,1
8-12	69,7	4,6	60,1	5,0
8-18	90,9	4,2	85,1	1,6
8-21	96,5	3,7	90,7	2,1
12-15	85,8	2,7	79,0	4,1
15-18	83,6	20,0	56,8	6,8
18-21	96,1	0,0	78,5	17,6

Показники сили впливу бугаїв (h^2_{σ}) дуже різні і в більшості випадків достовірні. Частка батьків у дисперсії живої маси новонароджених становить 7,3%. Вплив батьків на живу масу телят у 8 міс. – 12,9%, в 21 – 93,6%.

3.2. Повторюваність

Певну увагу в програмах селекції приділяють повторюваності ознак, яка передбачає, наскільки точно за першим значенням (наприклад, за живою масою під час відлучення) можна передбачити подальші її величини, тобто масу в наступні місяці.

У бугайців кореляційним методом вивчена вікова повторюваність живої маси і середньодобового приросту за різні періоди вирощування. Кореляція між середньодобовим приростом маси за період від народження до 8 міс і в наступні вікові періоди негативна і становить (-0,02 – -0,38) (табл. 3.3).

Коефіцієнти повторюваності середньодобового приросту [81]

Віковий період, міс.	Віковий період, міс.				
	8-12	8-15	8-18	8-21	8-24
0-8	-0,09	-0,16	-0,38	-0,18	-0,02
8-12	-	0,67	0,58	0,72	0,77
8-15	-	-	0,75	0,88	0,93
8-18	-	-	-	0,92	0,87
8-21	-	-	-	-	0,98
12-15	0,02	0,73	0,45	0,53	0,66
15-18	0,11	-0,08	0,59	0,13	0,16
18-21	0,44	0,58	0,48	0,78	0,95

Між періодами від 8 до 15 міс і від 8 до 18 міс вона дорівнює 0,75, а від 8 до 15 міс і від 8 до 21 міс - 0,88. Спостерігається позитивний зв'язок між швидкістю росту за різні проміжки вирощування в період після відлучення, але найсуттєвіший (0,98) він між середньодобовими приростами за період від 8 до 21 і від 8 до 24 міс.

Дані таблиці 3.4 свідчать, що зв'язок між живою масою бугайців новонароджених і в наступні періоди розвитку є незначним (0,10-0,39). Наявність відносно невеликого зв'язку між живою масою новонароджених телят і їх масою в наступні періоди свідчить щодо доцільності селекції української м'ясної породи на крупноплідність.

Коефіцієнти повторюваності живої маси [81]

Вік, міс.	Вік, міс.							
	3	6	8	12	15	18	21	24
Новонароджені	0,28	0,10	0,25	0,29	0,39	0,36	0,23	0,21
3	-	0,58	0,56	0,41	0,28	0,06	0,04	0,14
6	-	-	0,52	0,38	0,26	-0,08	0,08	0,14
8	-	-	-	0,75	0,58	0,34	0,26	0,13
12	-	-	-	-	0,80	0,61	0,69	0,55
15	-	-	-	-	-	0,80	0,88	0,87
18	-	-	-	-	-	-	0,91	0,87
21	-	-	-	-	-	-	-	0,97

Встановлено високу вікову повторюваність маси тіла бугайців під час вирощування їх від 8 до 12 і 15 міс. Зі збільшенням вікових проміжків показники повторюваності знижуються і між 8 і 24 міс. становлять 0,13. Це можна пояснити посиленням негенетичних факторів. Позитивна кореляція між живою масою в 8 міс. і в наступні періоди вирощування свідчить, що жива маса під час відлучення є важливою селекційною ознакою, яку можна визначити в ранньому віці і свідчить про ефективність селекції на підвищення живої маси в цьому віці з достовірним підвищенням швидкості росту в наступні вікові періоди. Крім того, за живою масою телят під час відлучення в м'ясному скотарстві побічно визначають молочність корів, без підвищення якої досягти великих середньодобових приростів неможливо. Наявність високого кореляційного зв'язку між масою в 21- і 24-місячному віці (0,97) дозволяє об'єктивно судити про цей показник вже в віці 21 міс і випробування за власною продуктивністю бугайців породи завершувати в цьому віці.

3.3. Кореляція

Для оцінки племінних якостей тварин, розробки методів прогнозування продуктивності багато авторів використовують кореляційні взаємозв'язки між ознаками. Наявність позитивних кореляцій з досить високими коефіцієнтами дозволяє зменшити число добираємих ознак, а значить - прискорити добір. Дані щодо фенотипних кореляцій між різними ознаками в м'ясному скотарстві наведені в таблиці 3.5. Багато величин цих кореляцій низькі, однак деякі досить високі і мають практичне значення. Виявлена висока залежність між швидкістю росту і ефективністю використання кормів

За даними Л.П. Прахова (1978), Л.П. Прахова, М.Г. Магамедової (1980), О.М. Білоусова (1981), залежність між середньодобовим приростом живої маси бугайців за період вирощування від 8- до 15-місячного віку і витратами кормів виявилася високо достовірною і негативною ($r = -0,5- -0,933$). Тому під час селекції тільки за швидкістю росту одночасно досягають і вдосконалення стад за оплатою корму приростом. Це дуже важливо, тому що набагато легше селекціонувати тварин за швидкістю росту, ніж за ефективністю використання корму. Грегорі (1965) відзначає, що селекція за швидкістю росту призводить до змін ефективності використання корму приблизно на 0,8 тієї величини, яку досягають за селекції по самому ефекту годівлі. За даними Дж.Ф. Леслі (1982), під час селекції тільки за швидкістю росту заводчики досягають 80% тих результатів, які вони могли отримати, якби селекціонували тварин за ознакою ефективності використання корму.

Методом кореляційного аналізу Л.П. Прахов (1978), Л.П. Прахов, М. Г. Магамедова (1980), О.М. Білоусов (1980) виявили високу залежність живої маси бугайців у 15-місячному віці від її середньодобового приросту за період від 8 до 15 міс ($r = 0,50-0,9$). Л.П. Прахов, М.Г. Магамедова (1980) вивчали взаємозв'язок між живою масою, масою туші, м'язової тканини і забійним виходом. Жива маса 15-місячних бугайців високо (0,848) корелює з масою туші і м'язової тканини (0,835). Наявність таких зв'язків дозволяє авторам вважати, що швидкість росту і

її кінцевий результат - жива маса – надійні ознаки м'ясної продуктивності.

Таблиця 3.5

Кореляція між ознаками м'ясної продуктивності

Корелюючі ознаки	Коефіцієнти кореляції	Автор
Середньодобовий приріст від 8 до 15 міс. – затрати корму	-0,54 – -0,95	Л. П. Прахов і інші (1977)
	-0,5 – -0,6	О. М. Белоусов (1981)
	-0,6 – -0,9	Л.П. Прахов (1978)
	-0,933	Л.П. Прахов, М.Г. Магамедова (1980)
	-0,6 – -0,95	О. В. Черехаев (1982)
	-0,45	Дж. Ф. Лэсли (1982)
Жива маса у віці 15 міс. - середньодобовий приріст від 8 до 15 міс.	0,7-0,8	О. М. Белоусов (1981)
	0,8-0,9	Л. П. Прахов (1978)
	0,50	Л.П. Прахов, М.Г. Магамедова (1980)
Зажиттєва оцінка м'ясних форм – забійний вихід	0,93	Л. П. Прахов (1978)
	0,63	Л. П. Прахов, М.Г. Магамедова (1980)
	0,65-0,83	Л. П. Прахов и другие (1977)
Середньодобовий приріст від 8 до 15 міс – м'ясні форми у 15 міс.	0,5-0,7	Л. П. Прахов (1978)
Маса у 8 міс. – приріст від 8 до 15 міс.	0,65-0,71	В.І. Шляхтунов (1980)
Маса тіла бугайців – забійний вихід	0,19	Л. П. Прахов, М.Г. Магамедова (1980)
Жива маса бугайців у 15-місячному віці – маса туші	0,848	Л. П. Прахов, М.Г. Магамедова (1980)
Маса бугайців у 15-місячному віці – маса м'язової тканини у 15 міс.	0,835	Л. П. Прахов, М.Г. Магамедова (1980)

Дуже високу і позитивну залежність між прижиттєвою оцінкою м'ясних форм і забійним виходом встановили Л.П. Прахов (1978), Л.П. Прахов,

М.Г. Магамедова (1980). Коефіцієнт кореляції між цими ознаками становить 0,63-0,93. Висока залежність між швидкістю росту, оплатою корму, типом будови тілі плідника і його потомства встановлена багатьма дослідниками. Як правило, бугаї, що відрізняються гарною швидкістю росту, дають потомство з високими приростами.

Вивчено взаємозв'язок між промірами та м'ясною продуктивністю бугайців української м'ясної породи. Науково обгрунтована і раціональна технологія вирощування та використання м'ясної худоби повинна ґрунтуватися на кореляційних зв'язках між господарсько корисними ознаками, що має важливе значення не лише з точки зору виявлення генетичної і фізіологічної природи цих зв'язків, але перед всім в практичному аспекті, так як дає можливість встановити кореляційну дію добору в стаді. Це повинно сприяти формуванню у тварин бажаного типу, отриманню високої м'ясної продуктивності з високою якістю та економічним ефектом.

В результаті досліджень встановлено вірогідний кореляційний зв'язок між висотою в холці, висотою в крижах і передзабійною живою масою ($r=0,98-0,84$; $P<0,05$, $P<0,01$) (табл. 3.6).

Існує тенденція позитивного зв'язку між промірами висоти в крижах, косої довжини тулуба і масою туші, виходом туші, забійним виходом.

Подібні дані отримані на 18-місячних бугайцях шаролезької породи. Встановлено середній ($r=0,28 - 0,46$) вірогідний кореляційний зв'язок між висотою в крижах, косою довжиною тулуба і масою парної туші та масою жилованого м'яса [127].

Таблиця 3.6

Кореляційний зв'язок між промірами тіла бугайців і їх м'ясною продуктивністю у 12-місячному віці

Показник	Проміри				
	ВХ	ВК	ГГ	ШГ	КДТ
Передзабійна жива маса	0,98±0,17**	0,84±0,38*	- 0,88±0,34*	- 0,19±0,69	- 0,07±0,70
Маса туші	0,58±0,57	0,87±0,35*	- 0,35±0,66	- 0,92±0,28*	0,67±0,52
Вихід туші	- 0,02±0,71	0,40±0,64	0,21±0,69	-0,92±0,28*	0,82±0,41
Маса внутрішнього жиру	- 0,05±0,70	- 0,58±0,57	-0,29±0,68	- 0,91±0,29*	- 0,98±0,17**
Кістки	0,31±0,67	0,78±0,44	0,02±0,71	- 0,93±0,28*	0,91±0,29*
М'якоть	- 0,76±0,45	- 0,92±0,28*	0,57±0,58	0,80±0,42	- 0,48±0,62
Забійний вихід	0,01±0,72	0,38±0,65	0,14±0,7	- 0,88±0,34	0,72±0,49

*P<0,05; **P<0,01.

У селекції української м'ясної породи доцільно проводити оцінку та добір бугайців за власною продуктивністю з врахуванням промірів висоти в крижах та косої довжини тулуба, що дає змогу прогнозувати їх м'ясну продуктивність.

РОЗДІЛ 4

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНИХ І ЯКІСНИХ ОЗНАК М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

4.1. Визначення ознак м'ясної продуктивності за життя

За життя м'ясну продуктивність тварини характеризують відгодівельні якості. Живу масу телят і молодняку визначають методом щомісячного індивідуального зважування, бугаїв – щорічно під час бонітування, корів – на другому-третьому місяцях після першого і третього отелень у встановлену годину дня перед годівлею, на вагах для статичного зважування середнього класу точності, згідно з ГОСТ 29329 з ціною повірочної поділки $e \geq \pm 0,5$ кг та допустимою похибкою $\leq \pm 2,5e$. Відповідно до вимог ICAR [150] власники худоби повинні реєструвати живу масу новонароджених телят, під час відлучення і у річному віці. Зважування новонароджених телят потрібно проводити в межах 7 діб від необхідної дати зважування з точністю до 1 кг, а в інші вікові періоди – до 2 кг. За даними зважувань визначають абсолютну швидкість росту та середньодобовий приріст тварин.

Абсолютну швидкість росту за певний період визначають за різницею між показниками живої маси в кінці (W_t) і на початку періоду (W_0) за формулою (4.1):

$$x = W_t - W_0, \quad (4.1)$$

де x – абсолютний приріст; W_t – жива маса тварини на кінець періоду, кг;
 W_0 – жива маса тварини на початок періоду, кг.

Середньодобовий приріст худоби обчислюють відповідно до вимог ICAR [121] за формулою (4.2):

$$D_c = \frac{FW_t - FW_0}{\text{Вік у кінці періоду, діб} - \text{Вік на початку періоду, діб}} \times 1000 \quad (4.2)$$

де D_c – середньодобовий приріст, г; FW_t – жива маса тварини на кінець періоду, кг; FW_0 – жива маса тварини на початок періоду, кг; 1000 – константа для перерахунку приросту в грамах.

Визначення вгодваності, категорії та класу великої рогатої худоби.

Відповідно до вимог ДСТУ 4673:2006 залежно від віку та статі велику рогату худобу поділяють на 4 групи: доросла худоба (корови, бугаї, воли та телиці); молодняк (бугайці, волики та телиці від 8 міс. до 3-х років); телята (бугайці та телички від 3 до 8 міс.); телята-молочники (бугайці та телички від 14 днів до 3 міс.).

Відповідно до стандарту ЕСК ООН [138] тварин поділяють на вісім категорій: некастрований самець (наявність ознак статі, вік – старше 24 місяців) (код 1); молодий некастрований самець (вік – менше 24 місяців) (код 2); бичок-кастрат (код 3); теличка (нетель) (код 4); молода корова (доросла самка у віці старше 5 років) (код 6); стара корова (доросла самка у віці старше 5 років) (код 7); молода тварина (6-12 місяців) (код 8).

Оцінка вгодваності тварин. Для реалізації тварин на переробні підприємства виникає необхідність встановлення категорії їх вгодваності відповідно до вимог діючих державних стандартів на велику рогату худобу для забою. У великої рогатої худоби розвиток м'язової тканини, вираженість кісткових елементів (сідничні горби, клуби, остисті відростки поперекових та спинних хребців) і форму тулуба оцінюють окомірно старанним оглядом задньої третини тулуба і в цілому тварини.

Відкладення підшкірної жирової тканини оцінюють промацуванням у великої рогатої худоби біля основи хвоста та на сідничних горбах, у воликів – у калитці. За наявності відкладень жиру під шкірою відчувається м'яка еластична жирова клітковина, шкіра в таких місцях під час промацування легко рухається. За вгодваністю дорослу худобу, молодняк і телят згідно з ДСТУ 4673 поділяють на дві категорії: перша і друга. Категорію вгодваності дорослої худоби встановлюють відповідно до вимог, викладених у таблиці 4.1.

Вимоги до вгодованості дорослої великої рогатої худоби [16]

Категорія	Характеристика (нижній рівень)
Корови, воли, телиці	
Перша	Мускулатура розвинена задовільно, форми тулуба ледь кутасті, лопатки виділяються, стегна ледь підтягнені. Остисті відростки грудних та поперекових хребців, сідничні горби та клуби виступають не різко. Відкладання підшкірного жиру прощупують біля основи хвоста та на сідничних горбах, щуп виповнений слабко. У волів калитка ледь заповнена жиром і м'яка на дотик
Друга	Мускулатура розвинена менш задовільно. Форми тулуба кутасті, лопатки помітно виділяються, стегна плоскі, підтягнені. Остисті відростки грудних та поперекових хребців, сідничні горби та клуби помітно виступають. Відкладання підшкірного жиру у вигляді невеликих ділянок можуть бути на сідничних горбах і попереку. У волів калитка підтягнена і без жирових відкладень
Бугаї	
Перша	Мускулатура розвинена добре, форми тулуба округлі. Груді, спина, попереки і зад досить широкі, лопатки і стегна виповнені, кістки скелету не виступають
Друга	Мускулатура розвинена задовільно. Форми тулуба ледь кутасті. Груді, спина, попереки і зад менш широкі, лопатки і стегна ледь підтягнені, кістки скелету ледь виступають

Молодняк великої рогатої худоби залежно від прийнятої живої маси поділяють на 4 класи: вищий – понад 430 кг; перший – від 380 до 430 кг; другий – від 330 до 380 кг; третій – 330 і менше кг. Вгодованість молодняку усіх класів встановлюють відповідно до вимог, викладених у таблиці 4.2.

Вимоги до вгодваності молодняку великої рогатої худоби [16]

Категорія	Характеристика (нижній рівень)
Перша	Мускулатура розвинена добре, форми тулуба округлі, лопатки, попереки, зад і стегна виповнені. Остисті відростки грудних і поперекових хребців, сідничні горби і клуби ледь виступають. Підшкірні жирові відкладення прощупують біля основи хвоста
Друга	Мускулатура розвинена задовільно. Форми тулуба не досить округлі. Холка, остисті відростки грудних і поперекових хребців, сідничні горби і клуби виступають. Підшкірні жирові відкладення не прощупуються

Категорію вгодваності телят у віці від 3 до 8 міс з прийнятою живою масою понад 150 кг встановлюють відповідно до вимог, викладених у таблиці 4.3.

Вимоги до вгодваності телят [16]

Категорія	Характеристика (нижній рівень)
Перша	Мускулатура розвинена добре, форми тулуба округлі, лопатки, попереки і стегна виповнені
Друга	Мускулатура розвинена задовільно. Форми тулуба не досить округлі, лопатки і стегна виповнені задовільно. Сідничні горби і клуби виступають

Вгодваність телят-молочників встановлюють відповідно до вимог, викладених у таблиці 4.4.

Вимоги до вгодваності телят-молочників [16]

Категорія	Характеристика (нижній рівень)
Перша	Жива маса не менше 30 кг. Мускулатура розвинена задовільно, форми тулуба округлі, лопатки, поперек і стегна виповнені. Остисті відростки грудних і поперекових хребців не виступають, шерсть гладенька. Слизові оболонки повік, ясен, губ і піднебіння – білі або жовтуваті
Друга	Мускулатура розвинена менш задовільно. Остисті відростки грудних і поперекових хребців не виступають. Слизові оболонки повік, ясен, губ і піднебіння можуть мати червонуватий відтінок

Велику рогату худобу, яка за вгодваністю не відповідає вище викладеним вимогам, відносять до худой. Вгодваність тварин зумовлюють їх видові особливості, порода, рівень годівлі і, особливо вік та стать. Адже під час відгодівлі у дорослих тварин досить інтенсивно накопичуються жирові відкладення, а в молодняку – м'язова тканина. Перш ніж встановлювати категорію вгодваності тварини, необхідно встановити стать і вік, тобто визначити, до якої групи її слід віднести.

Велика рогата худоба, що надходить на забій, повинна бути ідентифікована і зареєстрована в установленому порядку. Вік тварин установлюють за даними супровідних документів господарства, за рогами та за станом зубної аркади. Зубна аркада телят-молочників до 3-місячного віку характеризується наявністю молочних різців (рис. 4.1а). Зубна аркада телят до 8-місячного віку характеризується наявністю різців, на стертій поверхні зачепів з'являється коричнева пляма (рис. 4.1б). Зубна аркада молодняку до 3-х років характеризується наявністю двох пар постійних різців та початком прорізання третьої пари постійних різців (рис. 4.1в).

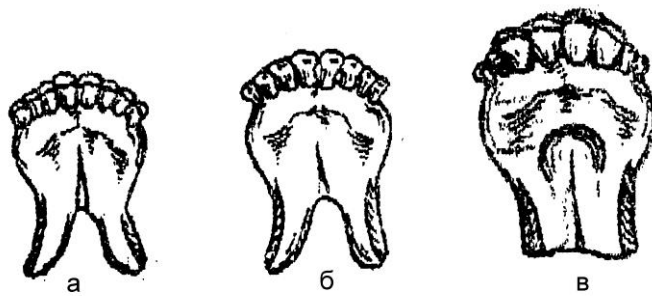


Рисунок 4.1. Зубна аркада великої рогатої худоби різного віку: а) телят до 3 міс.; б) телят до 8 міс.; в) молодняка віком до 3 років [16]

Ступінь розвитку жирових відкладень визначають прощупуванням тіла тварин у найбільш характерних для цього місцях. У великої рогатої худоби система оцінювання вгодованості передбачає 16 “щупів” (табл. 4.5). Прощупування починають з лівого боку із кореня хвоста, потім на клубках, сідничних горбах, щупі. Після цього з правого боку в ділянці лопатки, кобилки (соколка), грудей.

Таблиця 4.5

Основні щупи великої рогатої худоби (Мосолов М.І., 1974)

Назва щупа	Місце і спосіб прощупування
1	2
Хвостовий	Біля основи хвоста, на ділянці між першим хвостовим хребцем і сідничними горбами прощупують по обидва боки хвоста, справа – правою, зліва – лівою рукою
Колінної складки (задній щуп)	Беруть зліва – правою і справа – лівою рукою, вводячи чотири пальці під складку, а великий тримають зовні і, проводячи ззаду наперед, – промацують наявність жиру
Стегновий	На передньому боці клубів; має різні форми, залежно від індивідуальних особливостей і ступеня вгодованості; промацується випрямленими пальцями, за цього захоплюють найбільш виступаючі частини клубів між великими і рештою пальців

1	2
Поперековий	На ділянці поперекових хребців; промацують товщину м'язів і відкладень жиру над і під поперечними відростками поперекових хребців; руку кладуть на поперек і намагаються втиснути великий палець під м'язовий шар. Щільність м'язової тканини вказує на ступінь її розвитку
Паховий	Між останнім ребром і стегном; залежно від форми жирових горбів промацують рукою і зігнутими або розпрямленими пальцями
Реберний	Промацують на ділянці останніх трьох несправжніх ребер або тільки на одному останньому. Кладуть руку із зігнутими пальцями на бік тварини, притискають великим пальцем підшкірну сполучну тканину з жировим шаром (той, хто промацує, стоїть спиною до голови тварини). Дає можливість визначити наявність відкладень жиру тільки на даній частині тіла, оскільки жировий полив з'являється тут на початку відгодівлі, трохи пізніше, ніж біля кореня хвоста
На ділянці середньої частини ребер	Промацують боки на ділянці середньої частини ребер, вище ліктьових суглобів; визначають щільність і ступінь розвитку м'язів і жирового поливу; роблять випрямленими пальцями, тильним боком кисті, поверненим до горла, за цього великим пальцем натискають у напрямі грудної клітки; правою рукою промацують справа, а лівою – зліва.
Серцевий	На рівні серця позаду ліктьового суглоба на грудній клітці; пальці ставлять вертикально до реберної стінки і великим пальцем, дещо відтягуючи шкіру, промацують відкладення жиру

1	2
Лопатковий	Промацують позаду і зверху лопаток; визначає тільки зовнішні відкладення жиру під шкірою; долоню із зігнутими кінцями пальців кладуть на плече і відводять вбік шкіру, засовуючи під неї пальці, промацують наявність жиру. Промацують з обох боків
Вушний	Біля основи вух. Рекомендується за невеликих жирових відкладень під шкірою
Шийний	Промацують біля нижнього краю шиї, переважно справа, відділяючи плечолопатковий суглоб від грудей для визначення відкладення жиру. Наявність жирових відкладень вказує на високий рівень вгодованості
Мошонковий	Промацують жирові відкладення у калитці воликів або біля калитки – у бугаїв
Спереду вим'я	Подвійний, промацують у корів і нетелей жир, що відклався на черевній стінці, перед молочною залозою, справа – лівою, а зліва – правою рукою
Проміжний	Непарний, на ділянці промежини; вдавлюють великий і решту пальців із обох боків вздовж стегна вертикально до промежини, де і промацують наявність підшкірного жиру
Грудний (соколок)	Промацуючи грудину, визначають ступінь розвитку м'язової тканини і жирового відкладення. Пишний розвиток і щільність м'язів грудини вказують на добру м'ясність, а наявність жирових відкладень – на високу вгодованість тварини
Під'язиковий	Прощупують правою рукою справа біля глотки

Визначення кондицій тіла Body Condition Score (BCS) м'ясної худоби за шотландською системою (Lowman B.G. et.al., 1976). Важливою біологічною особливістю м'ясної худоби є здатність накопичувати поживні речовини у той період, коли вони отримують додаткову енергію корму, яку можуть використати в необхідний для організму період. Кондиція тварини є важливим індикатором для прийняття рішень під час роботи зі стадом м'ясної худоби. Вона показує кількість відкладеного на тулубі жиру і дозволяє передбачити відтворювальну здатність худоби та зумовлює програму її годівлі.

Бальна оцінка кондицій є достатньо об'єктивною тому, що за такої системи враховують співвідношення живої маси і розміру тіла м'ясних корів, ступінь розвитку жирової тканини. Перевагою бальної оцінки кондицій є те, що вона не потребує спеціального обладнання і достатньо точна для багатьох досліджень та розведення м'ясних тварин. Вона дає можливість уникнути таких неоднозначних тлумачень як “жирна”, “середня”, “худа” кондиція, отриманих за візуального оцінювання, і використовувати числову величину оцінки кондицій, виражену в балах – від 1 (дуже худа) до 5 (вгодована). Під час оцінювання враховують товщину підшкірного жиру на попереку – від останнього ребра до початку тазової кістки. Це основне місце для визначення кондиції м'ясних корів.

Кондиції визначають пальпуванням, оскільки це більш точно, ніж візуальне оцінювання стану тварини. Від правильного оцінювання показників кондицій м'ясної худоби залежать результати виробничо-фінансової діяльності господарства. Оцінювання показників, що характеризують кондиції тварин м'ясних порід, проводять прощупуванням відкладеного під шкірою жиру. Візуально важко отримати об'єктивний показник тому, що волосяний покрив шкіри закриває тіло тварини. Місця для визначення і оцінювання кондицій наведені на рисунках 4.2 і 4.3.

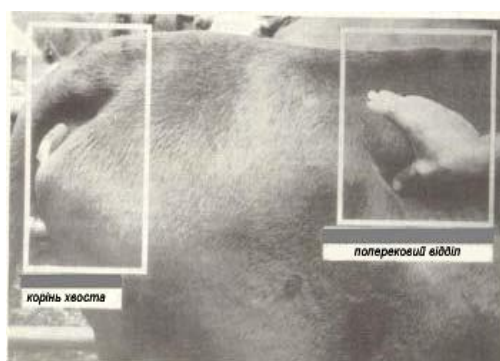


Рисунок 4.2. Основні ділянки прощупування тварин під час визначення кондиції [150]

а) сідничні горби; б) поперековий відділ спини

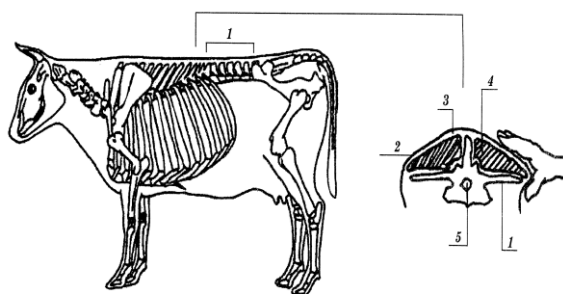


Рисунок 4.3. Місця для оцінювання кондиції худоби

1 – поперечно реберні відростки поперекових хребців; 2 – шкіра; 3 – відкладання жиру; 4 – найдовший м'яз спини; 5 – хребет

Прощупування відкладень жиру в області попереку між клубами та останнім ребром є відносно простою системою, оскільки на латеральних краях поперечно реберних відростків поперекових хребців відсутні м'язи і усі ямки заповнюються жиром. За шотландської системи кондиції визначають у балах прощупуванням ділянки поперечно реберних відростків поперекових хребців та кореня хвоста: 1 - дуже худя; 3 - добра; 5 - дуже жирна [150].

Оцінку в 1 бал тварина одержує за умови, що окремі поперечно реберні відростки поперекових хребців гострі на дотик, на корені хвоста немає відкладень жиру; чітко видно, як виступають клуби, корінь хвоста та ребра (рис. 4.4).

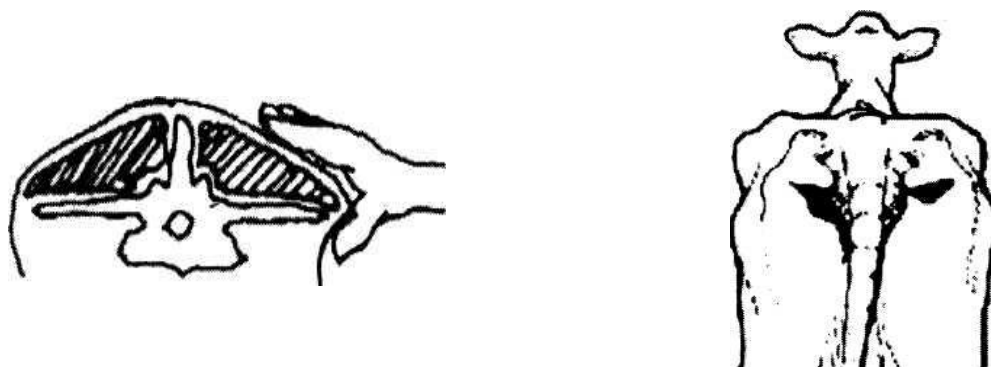


Рисунок 4.4. Оцінювання кондицій тіла в 1 бал

Бал 2 одержує тварина коли окремі поперечно реберні відростки поперекових хребців можна прощупати, але на дотик вони заокруглені; можна прощупати невелику кількість відкладень жиру на корені хвоста і клубях; окремих ребер уже не видно (рис. 4.5).

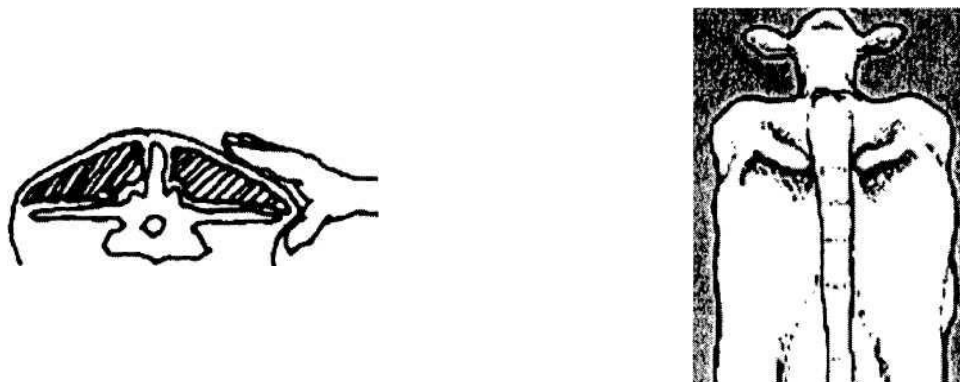


Рисунок 4.5. Оцінювання кондицій тіла в 2 бали

Бал 3 одержують тварини, у яких під час сильного натискування можна нащупати кінці поперечно реберних відростків поперекових хребців, а також можна легко нащупати відкладення жиру з обох боків кореня хвоста (рис. 4.6).

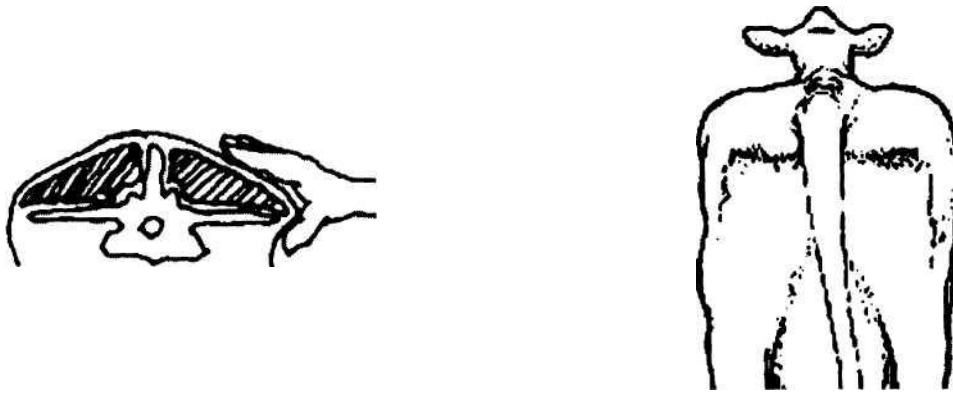


Рисунок 4.6. Оцінювання кондицій тіла в 3 бали

Бал 4 одержують тварини, у яких поперечно реберні відростки поперекових хребців не можна прощупати навіть за сильного натискування, та без прощупування добре видно відкладення жиру у формі півкуль навколо кореня хвоста, а на ребрах і стегнах починають утворюватись складки жиру (рис. 4.7).



Рисунок 4.7. Оцінювання кондицій тіла в 4 бали

Бал 5 виставляють тваринам, в яких поперечно реберні відростки поперекових хребців, корінь хвоста і клуби повністю покриті шаром жиру; складки жиру чітко проступають поверх ребер і на стегнах (рис. 4.8); тварина стає менш рухливою.



Рисунок 4.8. Оцінювання кондицій тіла в 5 балів

Кондиції у м'ясних корів оцінюють: під час перевіряння на тільність або на початку переходу на зимівлю; або після отелення за 30 днів до початку сезону парування. За такої системи оцінювання корові, кондиція якої менша або дорівнює 2 бали, необхідно більше часу після отелення для повернення до нормального еструсу, а запліднюваність після першого осіменіння, нижча ніж за кондиції, яка дорівнює або більша 2,5 бали. За кондиції після отелення, що нижча або дорівнює 2 бали, жива маса телят, відлучених у 210-денному віці, на 5-25% менша, ніж за кондиції, яка більша або дорівнює 2,5 бали. Для досягнення оптимальної відтворювальної здатності після отелення, необхідно щоб дорослі корови телилися за кондиції 2,5-3,0 бали і були здатні підтримувати її впродовж періоду парування. Надмірна годівля (надзвичайно високий рівень годівлі за 2-4 тижні до початку осіменіння) спрацьовує тільки тоді, коли за цей час корова здатна досягти оптимальних кондицій, тому розпочинати її слід з худих тварин.

За цієї системи оцінювання під час осіннього відлучення телят кондиція корів має бути не нижче 3 бали. Позитивним такої кондиції є те, що коли корови взимку будуть отримувати недостатню кількість енергії (кормів), вони шаром жиру будуть захищені від втрат тепла і матимуть достатній запас енергії. Якщо немає можливості досягти такої кондиції за рахунок кормів, необхідно на місяць раніше відлучити телят і дати можливість осіннім випасанням корів вирішити вказану проблему. Тварини з показником 2,5 бали мають середню кондицію що є бажаним рівнем для всього поголів'я. Оскільки існує тісний взаємозв'язок між

кондиціями і зміною живої маси, то вказане оцінювання дозволяє прискорити розподіл худоби відповідно до потреб у поживних речовинах і таким чином сприяє підвищенню ефективності її годівлі. В міру підвищення або зниження кондицій відбуваються і відповідні зміни маси тіла.

Існує зв'язок між кондиціями м'ясних корів на певній стадії продуктивного використання і їх репродуктивною здатністю. Корови з різною оцінкою кондицій перед отеленням дуже сильно різняться за тривалістю періоду відновлення репродуктивного циклу. Хороший показник кондиції перед отеленням м'ясної корови надзвичайно важливий, оскільки сприяє покращенню репродуктивної функції. Відсоток приходу в охоту корів через 90 днів після отелення за оптимальної кондиції перед отеленням становить 100%. Перед отеленням у нетелей оцінка кондицій має бути вищою, ніж дорослих корів, адже потреба їх у поживних речовинах вища, що пов'язано з ростом тварин. Підвищення кондицій молодих корів дозволяє компенсувати додаткові потреби в поживних речовинах, які направляються на ріст, і сприяє своєчасному відновленню їх статевого циклу.

Корови, які теляться у кінці лютого – на початку березня, можуть мати дещо нижче оцінювання кондицій ніж ті, що теляться пізніше, оскільки вони матимуть більше часу на відновлення відтворювальної функції. Врахування часу отелення корів дозволить розподіляти маточне стадо за кондиціями з метою оптимізації його годівлі і покращення відтворювальної функції. Нетелей, молодих і дорослих худих корів слід виділяти в окрему групу і оптимізувати годівлю таким чином, щоб на час осіменіння (парування) вони мали відповідну кондицію, що дозволить покращити репродуктивну здатність.

Оцінювання кондицій м'ясних корів дозволяє правильно формувати їх раціон. Для корів з оцінкою кондицій на рівні до 2,5 балів необхідно за 60-80 днів до отелення розробити програму годівлі таким чином, щоб тварини перед отеленням мали кондицію на рівні 2,5-3 бали. Для зміни кондиції на 1 бал корові необхідно збільшити або зменшити живу масу в середньому на 27-36 кг. За цього середньодобові прирости мають бути різними. Рівень енергії, необхідної для зміни живої маси корів різної кондиції, неоднаковий. Худим коровам на 1 кг

приросту живої маси необхідно менше корму, тоді як вгодованим тваринам – більше, оскільки перші будуть нарощувати м'язову тканину, а другі – жирову, на 1 кг приросту якої потрібно більше енергії.

Оцінювання кондицій проводять у кожній корові і в середньому для всього стада. Обов'язково роблять висновки з оцінювання, коригують утримання і годівлю. Худу корову очікують проблеми: складні отелення, можлива загибель теляти, затримання з приходом в охоту або яловість, недостатня жива маса теляти під час відлучення. Для виправлення становища необхідно годувати таких тварин окремо, покращувати раціон, проводити лікування та знищувати паразитів або на місяць раніше відлучати телят. Жирну корову очікують: тяжке отелення, знижені життєздатність і збереженість телят та відтворювальна здатність, мала жива маса теляти під час відлучення. Вона витрачає багато кормів (неефективна). Необхідно вносити відповідні корективи у роботу зі стадом на підставі отриманих даних щодо кондицій тварин.

У 1981 році Р.М. Mulvanу модифікував 5-бальну систему оцінку за В.С. Lowman et. al. (1976) у 6-бальну методику (0 – 5 балів), адаптувавши її для молочної худоби. У США 5-бальна система оцінювання вгодованості молочної худоби методами адспекції та пальпація була запропонована Е.Е. Wildman et. al. (1982). У якості альтернативи для використання в умовах підприємств із значною кількістю худоби на безприв'язному утриманні виступила також система оцінювання D.F. Earle (1976), яка використовувала для зручності оцінювання лише метод аспекції. У 1989 році А.С. Edmonson et. al. уточнили 5-бальну систему оцінювання вгодованості тіла для корів голштино-фризької породи.

За Edmonson А.С. (1989) кондиції тіла оцінюють у восьми місцях (рис. 4.9): 1 – остисті відростки хребців на попереку; 2 – перехід (лінія) між поперековими і остистими відростками хребців; 3 – область кінців поперечних відростків хребців; 4 – перехід від поперечних відростків до голодної ямки на правому боці тулуба; 5 – сідничні горби і клубові горби; 6 – область між стегною кісткою і сідничними горбами; 7 – область між клубами; 8 – область виходу із тазової порожнини.

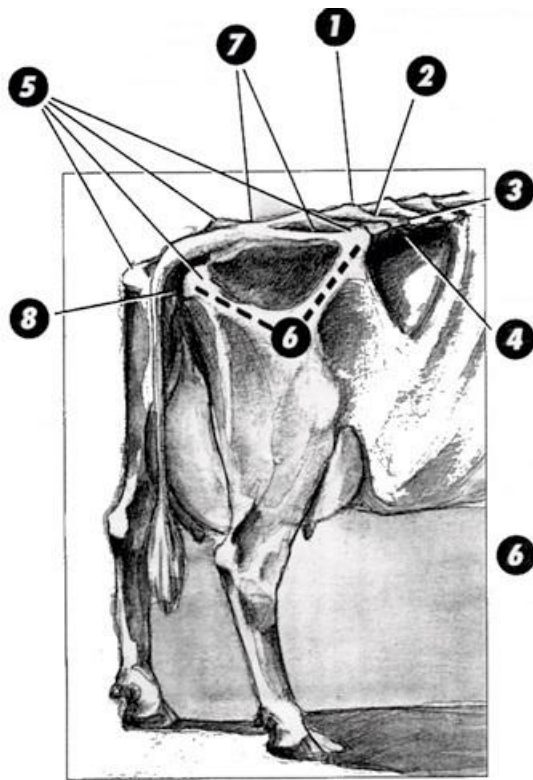

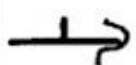
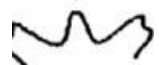





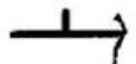


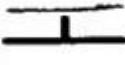
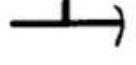
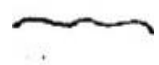
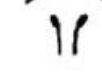










Рисунок 4.9. Области тіла, прийняті для проведення оцінювання BCS [153]

Кондиції тіла оцінюють за 5-бальною системою (табл. 4.6).

Схема оцінювання кондицій тіла за А.І. Едмонсоном [131]

Оцінка, загальна картина	Остисті відростки		Перехід до голодної ямки		Область між клубовими горбами		Контур западини спини та корінь хвоста	
	1 - Дуже схудла	дуже виділяються, як пилка		Глибоко втягнений		Екстремально сильно запала		Кістки гостро виділяються, М-подібна підрізана западина
2 - Схудла	Індивідуально видимі		Відчутно втягнений		Сильно запала		Кістки виділяються, підрізана западина	
3 - Більш-менш відгодована	Злегка перериваються		Злегка втягнений		Запала		Рівна плоска западина	
3,5 - Оптимум	Рівна лінія спини		Дещо втягнений		Злегка запала		Наповнений	
4 - Добре вгодована	Не видимі, плоска поверхня		Не втягнений		Плоска поверхня		Перехід зі спини округлий, злегка наповнена складка	
5 Дуже ожиріла	Заплилі жиром		Округлий		Округла		Дуже округла, жирові кільця на хвості	

Методика оцінювання остистих відростків попереку наведена на рисунку 4.10.



Рисунку 4.10. Оцінка остистих відростків попереку: $< 2,0$ – добре видимі (як пилка); $< 3,0$ – лінія спини дуже випукла; $< 3,5$ – відчувається за легкого натискання; $> 4,0$ – деякі хребці відчуваються за натискання.

Методика оцінювання переходу від поперечних відростків до голодної ямки наведена на рисунку 4.11.



Рисунку 4.11. Оцінка переходу від поперечних відростків до голодної ямки: $< 2,5$ – виступ завширшки з долоню; $< 3,0$ – голодна ямка приблизно на 2 пальці глибша, ніж кістки; $< 3,75$ – м'який перехід; $> 4,5$ – голодна ямка вигнута назовні.

Методика оцінювання області між клубами наведена на рисунку 4.12.



Рисунок 4.12. Області між клубовими горбами: $< 2,0$ – з'єднання клубові горби – крижі втоплене; $< 3,0$ – з'єднання злегка втоплене; $< 4,0$ – з'єднання рівне; $> 4,75$ – з'єднання округле.

Методика оцінювання западин кореня хвоста наведена на рисунку 4.13.



Рисунок 4.13. Западини кореня хвоста: $< 1,5$ – порожня, жодного жиру, кістки виділяються; $< 2,0$ – складка анус-хвіст тонка, видимі м'язи; $< 3,0$ – западина плоска і рівна, заповнена жиром, кісток не видно; $< 3,75$ – западина на початку спини заповнена жиром; $> 4,25$ – западини вже немає, жирові кільця на хвості.

Методика оцінювання клубових та сідничних горбів наведена на рисунку 4.14.



Рисунок 4.14. Оцінювання клубових і сідничних горбів: $< 2,5$ – горби виділяються гостро; $< 3,0$ – добре видно, без кантів; $< 3,5$ – невеликі відкладення жиру; $> 4,5$ – горби заплили жиром.

Методика оцінювання області між остистими і поперековими відростками наведена на рисунку 4.15.



Рисунок 4.15. Оцінювання області між остистими і поперековими відростками: $< 2,25$ – дуже запала; $< 3,25$ – злегка запала; $< 3,75$ – западини немає; $> 4,5$ – значне відкладення жиру.

Методика оцінювання області між горбами клубових і сідничних кісток наведена на рисунку 4.16.



Рисунок 4.16. Оцінка області між горбами клубових і сідничних кісток:
< 3,0 – утворює «V»; < 3,75 – утворює «U»; < 4,25 – рівна лінія; > 4,5 – клубові горби запливли жиром.

Методика оцінювання поперекових відростків наведена на рисунку 4.17.



Рисунок 4.17. Оцінювання поперекових відростків: < 2,5 – добре видимі; < 3,0 – ще видимі; > 3,5 – індивідуально не видимі; > 4,0 відчуються лише за сильного натискання.

Великий внесок в уточнення бальної оцінки BCS внесли американські дослідники J.D. Ferguson [145, 146, 147, 144]. Поряд із удосконаленням 5-бальної системи оцінки вгодованості молочної худоби, окремим напрямком розвитку BCS є також оцінка кондицій великої рогатої худоби м'ясних порід. У цьому відношенні були запропоновані 8-, 9- і навіть 10-бальні системи BCS (табл. 4.7)

За американською системою, вгодованість тварин оцінюють за шкалою від 1 до 9 балів, де одним балом оцінюють худу тварину, а 9 балами – тварин з виставковою категорією вгодованості. Тварини, оцінені 5 балами, мають середню вгодованість, до якої потрібно доводити все поголів'я.

Таблиця 4.7

Американська система оцінювання вгодованості м'ясної худоби

Бал	Характеристика для оцінювання
1	2
1	Кістки плечового поясу, ребер, спини і сідничних горбів гострі під час промацування та добре виступають під час огляду тварини. Можливі малопомітні відкладення жиру або наявність невеликої кількості м'язової тканини.
2	Ледь помітні відкладання жиру і наявність невеликої кількості м'язової тканини в задній третині тулуба.
3	Є прошарок жиру в області попереку, спини та передплічного й заплічного жолоба. Спинний хребет все ще добре виражений, відростки спинних хребців промацуються і добре проглядаються. Проте відстань між відростками спинних хребців вже менш видима.
4	Передплічний та заплічний жолоби видимі, виступають лише 12-те і 13-те ребра, особливо у корів з доброю випуклістю ребер і великою відстанню між ними. Поперечні відростки спинних хребців можна визначити лише промацуванням з невеликим натискуванням, вони промацуються як не гострі, а більш округлі. М'язова тканина задньої третини тулуба повністю сформована, але плоска.

5	При огляді тварини 12-те і 13-те ребра не видимі. Поперечні відростки спинних хребців можна промацувати лише за сильного натискування. Вони округлі під час промацування і не видимі під час огляду. Відстань між відростками також невидима, її можна визначити лише за сильного натискування. Навколохвостові складки добре сформовані, заповнені жиром, але не випуклі.
6	Ребра повністю покриті м'язами та жиром і їх не видно. Задня третина тулуба округла. Добре видно відкладання жиру в передреберній ділянці та з обох боків кореня хвоста. Щоб промацати поперечні відростки спинних і поперекових хребців, потрібно дуже сильно натиснути на них.
7	Кінці спинних відростків можливо промацати лише за сильного натискування, відстань між ними майже відсутня. З обох боків кореня хвоста зосереджені великі відкладання жиру.
8	Тварина має гладку бочкоподібну форму. Скелет невидимий. Прошарок підшкірного жиру досить товстий, часто спостерігаються локальні його відкладення.
9	Скелет не видимий, його ледь можна промацати. Корінь хвоста повністю занурений в жирову тканину. Тварина стає малорухливою.

Можна використовувати дещо спрощену систему оцінювання вгодованості (табл. 4.8). Вона дає змогу швидше поділяти худобу за її потребами в поживних речовинах і таким чином сприяє підвищенню ефективності її годівлі, оскільки встановлено тісний взаємозв'язок між вгодованістю і зміною живої маси. Тобто, в міру підвищення чи зниження оцінки вгодованості в балах відбуваються відповідні зміни маси тіла. Наприклад, корова абердин-ангуської породи з оцінкою вгодованості 3 бали матиме масу в межах 420-440 кг, 5 балів—454–488 кг, а 7 балів—545-580 кг. Після забою цих тварин у туші першої міститиметься 9 %, другої – 18 %, а третьої – 27 % жиру.

Основні показники оцінювання вгодованості м'ясних корів

Показник	Оцінка вгодованості, бал								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фізична слабкість	так	ні	ні	ні	ні	ні	ні	ні	ні
Атрофія м'язів	так	так	незначна	ні	ні	ні	ні	ні	ні
Хребет видимий добре	так	так	так	посередньо	ні	ні	ні	ні	ні
Ребра проглядаються добре	так	так	так	посередньо	погано	ні	ні	ні	ні
Наявність жирових відкладень на підгрудді і в здухвині	не має	не має	не має	не має	не має	незначні	добре виражені	добре виражені	достатньо великі
Стегнова і інші кістки скелета виражені	так	так	так	так	так	так	посередньо	ні	ні
Відкладення жиру у вим'ї і локально біля кореня та в основі хвоста	не має	не має	не має	не має	не має	не має	не має	посередні	сильні

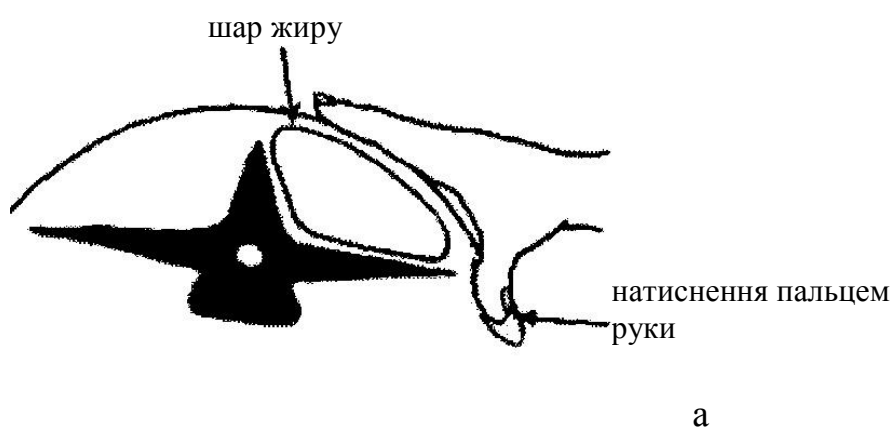
Принципи проведення оцінки кондиції корів за системою Body Condition Score. Оцінку BCS у балах проводять органолептичним методом, натисканням кінчиками пальців руки і захопленням, промацуванням долонею (метод пальпації), а також оглядом певних областей (статей) крижового і поперекового відділів тіла (див. рис. 4.9). У молочному скотарстві поширене проведення систематичної оцінки та реєстрації кондиції корів (у різні періоди циклу лактації) і телиць за використання бальної системи BCS у комп'ютер (табл. 4.9).

Оцінку кондицій тіла корів проводять за умов достатнього доступу до стоячої тварини і гарного освітлення. Найзручніше проводити оцінку BCS, перебуваючи безпосередньо позаду, а не збоку тварини, що дозволяє найкраще візуально оцінити виповненість тулуба тварини, область кореня хвоста, плавність чи кутастість контурів тіла тварини, провести пальпацію певних ділянок тулуба. Перед проведенням оцінки за більшістю сучасних модифікацій 5-бальної системи BCS для зручності необхідно попередньо фіксувати тварин у положенні стоячи. Тварина повинна знаходитись у спокійному стані. Її м'язи не повинні бути напружені, положення тіла у просторі повинно бути природним. Проводячи пальпацію крижово-бугоркової зв'язки, враховують, що за кілька днів до настання отелення у корів вона розслабляється, що є своєрідним передвісником наближення отелення. Регулярну оцінку BCS у господарствах проводять кваліфіковані фахівці, які відповідають за годівлю худоби, з метою виявлення змін жиру у різних депо на усіх стадіях статевого циклу корів.

Рекомендовані періоди проведення оцінювання, оптимальні та допустимі рівні кондиції великої рогатої худоби за системою BCS [135]

Період оцінювання BCS	Оптимальний бал BCS у тварин		Ліміти значень BCS
	Patton R. A. et. al. [135]	Kellogg W. [152]	
Корови			
Період отелення	3,5	3,5 – 4,0	3,0 – 4,0
Початок лактації (1-й місяць після отелення)	–	2,5 – 3,0	–
Пік лактації (5-6 тиждень після отелення)	2,0	–	1,5 – 2,0
Середній період лактації (150-200 доба після отелення)	2,5	3,0	2,0 – 2,5
Пізній період лактації	–	3,25 – 3,75	–
Період запуску	3,5	3,5 – 4,0	3,0 – 3,5
Телиці			
6-місячний вік тварин	2,5	–	2,0 – 3,0
Період проведення осіменіння	2,5	–	2,0 – 3,0
Період отелення (первістки)	3,5	3,5	3,0 – 4,0

Для досягнення найбільшої точності оцінки впродовж усього року проводить її один і той ж фахівець, який пройшов попереднє навчання. Густа і довга шерсть великої рогатої худоби деяких порід ускладнює проведення її огляду та пальпації, тому важливо проводити оцінку всіх запропонованих ділянок тіла тварин. У ході проведення оцінки фахівець повинен пальпувати одні й ті ж ділянки тіла однієї і тією ж рукою. Бажано використовувати тонкі одноразові поліетиленові рукавички (щоб уникнути зараження людини мікозами під час огляду великої кількості худоби). У США для проведення точної оцінки BCS у корів, дані огляду тварини обов'язково підкріплюють проведенням пальпації прийнятих ділянок тіла (остистих і поперекових відростків хребців поперекового відділу, кісток тазу - особливо їх виступаючих на тілі утворень: сідничних горбів і клубів, кінців поперекових відростків хребців) (рис. 4.18). Тривалість оцінювання 1 голови великої рогатої худоби досвідченими фахівцями становить у середньому біля 15 с.





В

Рисунок 4.18. Місця проведення пальпації в області остистих, поперекових відростків хребців і сідничних горбів у великої рогатої худоби (а - [149], б - [137], в - [153])

Проведення оцінки BCS тварини розпочинають із ділянок тіла крижового відділу. Отримавши попередній бал BCS із даного відділу, переходять до поперекового, також отримуючи по ньому попередній бал. На підставі порівняння двох попередніх оцінок за обома відділами тіла виводять підсумковий бал BCS кондиції тварини. У разі розбіжності попередніх балів за крижовим і поперековим відділами більш ніж на 1,0 бал BCS для подальшого уточнення підсумкового бала BCS додатково оглядають певні ділянки тіла тварини, маючи для цього спеціальні приписи в коректувальній таблиці (табл. 4.10) [135].

Таблиця 4.10

Корегування підсумкового балу оцінювання кондицій корів

Попередня оцінка BCS за певними ділянками крижового відділу корів (А)	Попередня оцінка BCS за певними ділянками поперекового відділу корів (Б)	Різниця (між А і Б)	Корегування підсумкового балу BCS корів	Загальний бал BCS, який відповідно до корегування рекомендований для корів
4,0	2,5	1,5	-0,5	3,5
3,0	2,5	0,5	0	3,0

У зв'язку зі спірним підсумковим балом BCS в результаті застосування малого кроку бальної оцінки, американські дослідники J.D. Ferguson [144], D.I. Byers запропонували уточнення підсумкового бала кондицій за використання кроку оцінки 0,25 бала BCS (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Корегування підсумкової оцінки BCS за кроку визначення 0,25 бала за J.D. Ferguson

Уточнююча оцінка BCS № 1		Ознаки, відмічені під час огляду крижової ділянки (клуби, тазостегнова область, сідничні горби)	
		U – подібний вигин лінії	
		Да	
	BCS	Крижово-горбиста зв'язка	Зв'язки в області кореня хвоста
	4,00	Занурена в жирових відкладеннях	Занурена в жирових відкладеннях
Ожиріння	3,75	Частково виявляється під час огляду	Виявляється під час огляду, є жирові відкладення
	3,50	Виявляється під час огляду	Частково виявляється під час огляду
	3,25	Виявляється під час огляду	Виявляється під час огляду
Уточнююча оцінка BCS № 2		Ознаки, відмічені під час огляду крижової ділянки (клуби, тазостегнова область, сідничні горби)	
		V – подібний вигин лінії	
		Да	
		Клуби	Сідничні горби
	3,00	Округлі форми, є жирові відкладення	Округлі форми, є жирові відкладення
	2,75	Кутасті форми	Округлі
	2,50	Кутасті форми	Кутасті форми, жирові відкладення присутні
Виснаження	< 2,50	Кутасті форми	Кутасті форми, жирові відкладення відсутні

Так, наприклад, якщо бал BCS у області сідничних горбів і клубів оцінений у корови в 3,25 бала, а в інших контрольованих ділянках тіла у 2,75, то підсумковим є бал BCS 3,0. Доповнення щодо уточнення підсумкового бала BCS були запропонували також німецькі дослідники, які узагальнили характерні особливості оцінки кондиції за кожною із прийнятих для визначення областей тіла корів.

Основні форми реєстрації оцінювання кондицій худоби за системою BCS в умовах ферм. У молочних господарствах проводити оцінку BCS у всіх корів слід на початку і в кінці сухостійного періоду та 4 або 5 разів за період лактації (в період перед отеленням, трьох третин тривалості лактації, в сухостійний період). Отримані дані піддають обробці за допомогою спеціальних комп'ютерних програм (наприклад Can West DHI), що дозволяє краще ідентифікувати фізіологічний стан кожної тварини, а також за рядом показників фіксувати поточний стан корів молочної ферми і здійснювати прогнозування, у т. ч. щодо дат наступних отелень корів, встановлювати для тварин за різної вгодованості тіла індивідуальні норми їх годівлі. Оптимальним вважають проведення у господарствах оцінки BCS худоби щомісячно або 1 раз у два місяці. Проведення оцінки BCS для корів за умов безприв'язного утримання вимагає значних витрат часу фахівців, тому вони часто опираються на обов'язкове проведення оцінки BCS тільки в певні, рекомендовані періоди, які необхідні для своєчасності прийняття найважливіших управлінських рішень. Особливу увагу під час оцінювання вгодованості тварин відводять періоду між лактаціями корів - відповідно до даних BCS повинно проводитися балансування раціону. Для зручності узагальнення отриманої інформації за балами BCS всього поголів'я або кожної корови індивідуально безліч результатів за допомогою ЕОМ можливо представляти у формі діаграм і доповняти інформацією за рядом інших показників, таких як тривалість лактації, рівень продуктивності корів і їх стан здоров'я.

Застосування оцінювання кондицій корів BCS для визначення енергетичного балансу і дефіциту енергії у корів. Оцінку кондицій худоби у

господарствах проводять з метою подальшого вироблення управлінських рішень, спрямованих на регуляцію енергетичного балансу корів за допомогою комплексу заходів щодо їх годівлі та утримання.

Енергетичний баланс у корів визначають як різницю між спожитою з кормом і витраченою організмом енергією. У період ранньої лактації високопродуктивні молочні корови не здатні споживати достатньо корму для задоволення своїх потреб в енергії одночасно для підтримання життєдіяльності і для вироблення молока. У них настає стан негативного балансу енергії.

У тварини стан негативного енергетичного балансу, і дефіцит енергії може бути компенсований за рахунок використання жирових відкладень тіла як джерела енергії, а за тривалої такої компенсації за рахунок втрати вгодованості тварини. Даний період дефіциту енергії може вважатися фізіологічно зумовленим, якщо він не триватиме ще довше і не виявиться вже занадто значним для компенсаторних можливостей організму. У результаті тривалого впливу значного дефіциту енергії у корів виникає зниження рівня молочної продуктивності, порушення здоров'я, відтворювальної здатності.

Негативний енергетичний баланс нерідко відзначається у високопродуктивних корів у ранній період лактації і зустрічається також у хворих тварин або у худоби, яка споживає недостатню кількість кормів або корми низької якості.

Використання даних BCS у різні періоди статевого циклу корів. Регулярний контроль за станом вгодованості худоби вказує на якість управління технологією утримання молочних корів, на можливі похибки в годуванні і та неналежне ветеринарне обслуговування поголів'я. Дотримання норм BCS на фермі сприяє підтриманню здоров'я і репродуктивної функції худоби, якнайшвидшій перебудові процесів, що протікають у вимені тварин у зв'язку з лактацією, оптимальному росту і розвитку плода.

«Ідеального» бала вгодованості тіла для всіх корів не існує. Як рекомендовані параметри вгодованості є певні інтервали бажаних балів для кожного періоду лактації і віку самок великої рогатої худоби молочного

напрямку продуктивності (ремонтні телиці, первістки, корови, продуктивне використання яких у господарствах становить вже кілька років) (див. табл. 4.9).

Зміна вгодованості тіла корів. Зайва вгодованість корів є наслідком неповноцінної годівлі або помилок в управлінні відтворенням стада. Ожиріння корів починається впродовж останніх 3-4 місяців лактації, коли виробництво молока зменшується, енергетична цінність і загальна кількість поживних речовин раціону не були знижені. Іншою причиною ожиріння корів є їх подовжений сухостійний період, а також перегодовування в період сухостою. Ожиріння або виснаження часто призводить до зниження продуктивності і жирномолочності через недостатній резерв енергії та білка, необхідних для підтримання молочної продуктивності.

Кондиції корів повинні змінюватися впродовж різних періодів лактації і тільності (див. табл. 4.9). У більшості корів кондиції тіла знижуються від отелення до 100-х діб лактації, а потім збільшуються до закінчення сухостійного періоду. У деяких високопродуктивних корів може не відбуватися змін стану вгодованості тіла впродовж періоду лактації, а у деяких низькопродуктивних вгодованості тіла може в цей період зростати. Як надлишок, так і недостаток жирової тканини у корів і занадто швидка зміна вгодованості тіла негативно впливають на їх здоров'я і продуктивність. Найважливіша ціль контролю BCS є недопущення різких змін вгодованості тварин оптимізацією раціону в різні періоди статевого циклу коров.

BCS в період отелень і ранньої лактації. У період отелень вгодованість корів не повинна бути надмірною. Рекомендованим її рівнем вважають межі від 3,25 до 3,75 бала BCS. Споживання сухої речовини раціону коровами і первістками у другий період сухостою має бути спрямовано на обмеження негативного енергетичного балансу в період ранньої лактації. Щоб підвищити рівень молочної продуктивності корів на початку лактації, фахівцям господарств необхідно «підводити» тварин до отелення з достатнім запасом кондицій тіла корів еквівалентних секретії приблизно 3,1 кг молока в перерахунку на 4% -у масову частку жиру. На початку лактації

високопродуктивні корови часто не здатні споживати досить кормів для задоволення потреб в енергії, відкладення жиру, необхідного для подальшої мобілізації в якості джерела енергії для секреції молока. Тому зі збільшенням утворення молока на початку лактації тварини повинні споживати більше кормів. У період після отелення коровам необхідно від 50 до 60 діб для відновлення позитивного енергетичного балансу.

У період ранньої лактації у корів відзначається негативний енергетичний баланс, відбувається мобілізація жирової тканини, головним чином для вироблення молока. Кількість енергії, що спрямовується організмом тварин для створення енергетичних резервів тіла, залежить від живої маси і конституції худоби. Високопродуктивні корови здатні втратити 45-68 кг маси тіла в перші 60-80 діб лактації, що еквівалентно втраті 1,0 бала BCS зі швидкістю приросту 400-900 г / добу. Якщо втрата живої маси у корів складає від 1,3 до 1,8 кг за добу, це негативно позначиться на здоров'ї тварин (зросте ризик порушень обмінних процесів, можливе зниження відтворювальної здатності).

Мобілізація жирової тканини забезпечує організм корів жирними кислотами для виробництва молочного жиру і є джерелом енергії для всіх систем органів у період ранньої лактації. Необхідно мінімізувати рівень втрат живої маси худоби, забезпечивши тваринам споживання високоякісних, поживних кормів з добовим рівнем сухої речовини 1,8-2,0% живої маси, додаючи концентровані корми для підтримання молочної продуктивності. Можливо допускати зниження кондицій тіла корів після отелення не більше ніж на 0,5-1,0 бала BCS (за максимально допустимого рівня зниження BCS 1,5 бала).

Таким чином, корови втрачають деяку живу масу в перші 2 місяці після отелення. Внесення змін до їх годування може бути не здатне повній мірі подолати втрату вгодованості тіла тваринами в період ранньої лактації. Основним засобом управління рівнем кондицій тіла худоби залишається контроль бала BCS у корів у період отелень.

Якщо у корів за відносно невисокого рівня молочної продуктивності в період ранньої лактації є низька кондиція тіла, то для досягнення високої молочної продуктивності необхідно забезпечити тваринам правильно збалансований за сухою речовиною, вітамінами, мінеральними речовинами, білком раціонів і достатньою кількістю води. У період ранньої лактації зниження молочної продуктивності у корів з BCS, що перевищує 3,25 бала, може бути викликано нестачею білка в раціоні, а також загальної незбалансованістю раціону за основними поживними речовинами. Раціон корів у період ранньої лактації повинен сприяти максимальному споживанню тваринами корму для підтримання відповідного рівня енергії і білка, для забезпечення найвищої молочної продуктивності і належної відтворювальної здатності тварин.

BCS корів у середній період лактації. Після того як корови досягають найвищого рівня молочної продуктивності в період лактації, вони починають поповнювати резерви жирової тканини, збільшуючи живу масу. За тривалого затримання такого відновлення у корів відзначається поліпшення репродуктивної функції. Годування молочних корів у період середньої третини лактації повинне бути спрямоване на забезпечення помірного рівня щодобових приростів у худоби (300-400 г на добу). Це дозволить підтримувати необхідний рівень молочної продуктивності і відтворної здатності тварин. Необхідно уникати досягнення коровами (надмірних середньодобових приростів у даний період. Якщо рівень кондицій тіла корів у період середньої третини лактації перевищує 3,25 бала BCS, необхідно знизити рівень енергетичної поживності раціону, щоб уникнути ожиріння тварин.

BCS у корів у період пізньої лактації. На стадії пізньої лактації сухостійні корови і низькопродуктивні тварини мають позитивний енергетичний баланс і додають живу масу. У цей період вгодованість худоби слід також ретельно контролювати. Корови з надлишком живої маси схильні до зниження молочної продуктивності і тривалості лактації.

У період лактації у худоби на 15% інтенсивніше відбувається трансформація енергії корму в енергію тіла, ніж у сухостійних корів. Відкладення жиру у тілі, витрачені на секрецію молока, найкраще заповнюються у корів у період пізньої лактації. Корів до періоду сухостою необхідно «підвести» за оптимального ступеня вгодованості: запобігти ожирінню в період пізньої лактації і в сухостійний, щоб не знизилася біодоступність енергії корму в наступну лактацію; запобігти втраті вгодованості після отелення, щоб у худоби не виникало порушення метаболізму.

Період пізньої лактації у корів це найкращий час для ухвалення управлінських заходів, спрямованих на формування оптимального ступеня вгодованості тіла худоби. У цей період коровам необхідний позитивний енергетичний баланс, і до кінця лактації необхідно упевнитися в успішному заплідненні тварин і контролювати подальший розвиток вгодованості тварин. Якщо вгодованість тіла корів оцінюється менш ніж в 3,0 бала BCS, необхідно збільшити калорійність раціону худоби, так як недолік енергетичної цінності кормів обмежує запаси енергії в організмі і молочну продуктивність тварин у наступну лактацію. Якщо вгодованість корів перевищує в даний період лактації 3,75 бала BCS, це свідчить щодо надлишку енергетичної цінності раціону, який необхідно усунути, зменшивши для тварин споживання калорій кормів за добу. Подовжений період між отеленнями у корів також сприятиме високій вгодованості тіла в наступну лактацію.

BCS у корів у сухостійний період. Мета сухостійного періоду полягає в тому, щоб найкраще підготувати корів до їх наступної лактації, у т. ч. підтриманням оптимальної вгодованості тіла. Окремих сухостійних корів відокремлюють від дійного стада, надають їм низькоенергетичний раціон з достатнім, але не надмірним вмістом білка і мінеральних речовин. Якщо корови в кінці сухостійного періоду мають високу ступінь вгодованості тіла (понад 3,75 бала BCS), необхідно уникати втрат вгодованості в сухостійний період, зберігаючи зареєстрований бал BCS у худоби. У перші 3 тижні сухостою

необхідно збільшувати вгодованість тіла худих тварин, які мають бал BCS менше 3,0.

Якщо до початку сухостійного періоду BCS у корів складає менше 3,25 бала, в період пізньої лактації необхідно підвищити споживання тваринами енергії з кормом. Якщо BCS корів до запуску оцінений більш ніж в 3,75 бала, необхідно зменшити споживання енергії тваринами з кормом в період пізньої лактації, а також вирішувати проблеми, що призвели до подовження періоду між отеленнями у окремих тварин. Для забезпечення оптимальної вгодованості тіла корів у сухостійний період необхідно забезпечити тваринам споживання сухої речовини з кормом за добу на рівні як мінімум 1,8-2% живої маси. Грубі корми повинні становити у раціоні корів 85-88% загальної кількості сухої речовини раціону. Для того щоб утримати рівень добового споживання тваринами сухої речовини у раціону на рівні 2% живої маси, слід посилити контроль за раздачею кормів.

До запуску корів вгодованість їх тіла має досягти оптимальних величин і підтримуватися на стабільному рівні аж до отелень. Після отелень у перші 120 днів лактації можливо допускати втрати вгодованості корів на 0,5-1 бала BCS. У період середньої третини лактації бажано щоб повільно зростав рівень BCS. У останній третині лактації необхідно сприяти досягненню повернення втраченого на початку лактації корів рівня вгодованості.

У період лактації ефективність використання енергії корму на ріст у корів становить 75%, а в сухостійний - 60%. Досягати підвищення вгодованості тіла худоби в пізній період лактації легше і дешевше, ніж у сухостійний. Сухостійний період за необхідності можливо також використовувати для добору необхідного рівня вгодованості тіла. У сухостійний період коровам з надмірною вгодованістю тіла (BCS більше 3,75 бала) не потрібно зменшувати зниження маси тіла раздачею кормів. Корови більш ефективно використовують жир в період лактації, тому бажано щоб корови в сухостійний період мали BCS від 3,5 до 4,0. Якщо корови мають оптимальну вгодованість тіла в сухостійний період, необхідно зберігати її до отелення.

BCS у телиць. Оцінку стану вгодваності тіла за системою BCS проводять і у ремонтних телиць. Тварини за низького ступеня вгодваності можуть не набрати достатньої живої маси до досягнення ними періоду статевого дозрівання у віці 11-13 місяців та під час отелення у віці 22-24 місяців. Це негативно позначаєть на термінах першого отелення, на здоров'ї приплоду і на подальшій молочній продуктивності. Перегодовування молодих телиць у період їх статевої зрілості призводить до накопичення значних відкладень жиру у вимені, і в подальшому зростає ризик порушення діяльності їх секреторних клітин, що відповідають за вироблення молока. У таких тварин часто зустрічається мобілізація ліпоїдів у органах статевого апарату, що призводить до зниження заплідненості і збільшення ризику виникнення дістоції; можливого неповного прояву генетичного потенціалу господарських якостей.

У телиць реєструють більш низький бал BCS, ніж у корів. Для телиць до 6-місячного віку інтервал вгодваності повинен становити 2,0-3,0 бала BCS, але не вище 3,5 бала. Бал BCS від 2,5 до 3,0 бажаний для телиць віком від 6 місяців до їх статевого дозрівання. Після досягнення тваринами періоду статевої зрілості, а також у більш пізній період ступінь вгодваності тіла можливо збільшувати від 3,0 до 3,5 бала BCS.

Інформаційний центр щодо великої рогатої худоби Нідерландів Veerpro Holland (2010) пропонує фахівцям господарств сприяти досягненню теличками і телицями наступних оптимальних величин BCS і живої маси в різні вікові періоди: 2 місяці - 2,25 бала BCS, жива маса - 80 кг; 6 місяців - 2,3 і 180; 12 місяців - 2,8 і 340; 14 місяців - 3,0 і 375; 18 місяців - 3,25 і 460; 24 місяців - 3,5 бала і 580 кг відповідно (з телям - 660 кг).

Значного приросту кондиції нетелей в пізній період тільності не рекомендується, так як це може сприяти великоплідності, важкого отелення, а також зниженню молочної продуктивності в період введення їх в основне стадо.

Таким чином, оцінку вгодваності тіла великої рогатої худоби BCS

можливо широко застосовувати в менеджменті молочного скотарства, у т.ч. для управління продуктивністю, ростом і розвитком тварин, оптимізацією годівлі та утримання та відтворенням молочної худоби.

Порядок визначення балів BCS не завжди точно і однаково описаний в різних джерелах. Ця система не представлена у вигляді певного національного або міжнародного стандарту. Однак, показник кондиції корів BCS є дешевим і простим у використанні засобом контролю, оптимізації та автоматизації виробничих процесів, на молочно-товарних фермах і в комплексі з іншими виробничими показниками сприяє більш повному розкриттю генетичного потенціалу тварин.

За формою тулуба (будовою тіла) телят і молодняк слід поділяти на три типи: дрібний (скороспілий із компактним тулубом, на коротких ногах, із доброю омускуленістю; середній (проміжний) із помірно довгим тулубом; крупний (довгорослий) із високими ногами і довгим тулубом. За живою масою телят класифікують на легких, середніх і важких. За омускуленістю телят і молодняк поділяють на три групи: з сильно розвиненою мускулатурою і широкою поставою кінцівок; з помірно розвиненою мускулатурою і помірно широкою поставою кінцівок; зі слабо розвиненою мускулатурою і вузькою поставою кінцівок.

Телята, придатні для ефективної відгодівлі різняться добрим розвитком і здоров'ям, мають широку об'ємну верхню частину тулуба з широко розставленими ребрами і порівняно глибокими боками, крупні для свого віку, мають прямі лінії низу і верху тулуба та високу ступінь симетричності та однорідності. Розвиток м'язової тканини, вираженість кісткових елементів (сідничні горби, клуби, остисті відростки поперекових і спинних хребців) і форму тулуба оцінюють окомірно оглядаючи задню третину тулуба і тварину в цілому. Розвиток мускулатури оцінюють на тих частинах тулуба тварин, які менш придатні до відкладання жиру – кострець, огузок і передпідччя. Омускуленість цих ділянок достатньо характеризує розвиток м'язової тканини в тілі тварини.

Візуальним оцінюванням будови тіла і вимірювання висоти в крижах визначають готовність худоби до забою (табл. 4.12, рис. 4.19).

Таблиця 4.12

Висота в крижах (см) та бальна оцінка бугайців у період від відлучення до зрілого віку [48]

Вік, місяців	Бали за будову тіла						
	1	2	3	4	5	6	7
5	86	91	97	102	108	111	117
6	89	94	99	104	109	114	119
7 (205 днів)	91	97	102	108	111	117	122
8	94	99	104	109	114	119	124
9	97	102	108	111	117	122	127
10	99	104	109	114	119	124	130
11	102	108	111	117	122	127	132
12	104	109	114	119	124	130	135
13	106	111	116	121	126	131	137
14	108	113	116	123	128	133	138
15	109	114	119	124	130	135	140
16	110	116	121	126	131	136	141
17	111	116	121	126	131	137	142
18	111	117	122	127	132	137	142
19	112	117	126	128	133	138	143
20	113	118	123	128	133	138	144
21	114	119	124	129	134	139	144
22	114	119	124	130	135	140	145
23	115	120	125	130	135	140	145
24	116	121	126	131	136	141	146
Дорослі	117	124	130	135	140	145	147


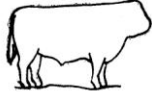





Бал за будову тіла	Висота в крижах (см) у віці	
	205 днів	365 днів
 1	91-94	104-107
 2	96,5-99	109-112
 3	102-104	114-117
 4	107-109	119-122
 5	112-114	124-127
 6	117-119	130-132
 7	> 119	> 135

Рисунок 4.19. Оцінювання будови тіла бугайців за висотою у крижах [48]

Під час оцінювання будови тіла (в балах від одного до семи), вважають, що за кожний місяць висота в крижах збільшується у віці від 5 до 12 місяців на 2,5 см, від 12 до 18 місяців – на 1,3 см і від 18 місяців до двох років – на 0,64 см. Величину фактичної висоти в крижах використовують для вирахування цього проміру в певному віці. Це слід робити за формулою (4.3) [48]:

$$\frac{\text{число днів}}{365} \times 2,5 \text{ см} + \text{фактична висота в крижах} - \text{висота в крижах, скорегована на певний вік} \quad (4.3)$$

Худоба з високим виходом відрубів краще омускулена, жировий полив туші у неї тонший. Перегодована худоба погано омускулена, має більш низький вихід бажаних відрубів. Різницю в товщині жиру оцінюють на тих ділянках тіла, де він відкладається найбільш швидко: на підгрудді, спині, у основи хвоста. Жирна худоби більш широка і глибока. Розвиток м'язів повинен

відповідати наступним показникам: широка постава передніх і задніх кінцівок; найбільш велика ширина тулуба припадає на плечі і центр передньої четверті: м'язи передпліччя, колінна чашка проглядаються з усіх чотирьох боків; попереки має форму метелика, поперековий мускул виступає із хребцевого жолоба; мускулатура рельєфна.

Висота в крижах у теличок на 5 см менша, ніж у бугайців того ж віку. Достатня ємність тулуба, глибина грудей і добре виражена середня частина тулуба свідчать про здатність вживати більшу кількість корму. Будова тіла з балом від 4 до 5 або до 7 забезпечує відповідні форми для швидкого приросту і оптимальної прийнятої маси.

Екстер'єру недоліки безпосередньо відображаються на худобі, яка росте і відгодовується. Ці недоліки та низька продуктивність пов'язані між собою. Продуктивність стада, схильність до перерахованих дефектів, повинні бути враховані під час випробування та отримувати низькі оцінки на виставках худоби.

Вираженість м'ясних форми у бугайців оцінюють за 60 бальною шкалою відповідно до методичних вказівок [81] (табл. 4.13).

Розробили [115] спосіб визначення типів будови тіла тварин української м'ясної породи. Для цього вивчили екстер'єрні їх особливості. Формування у них м'ясної продуктивності, продуктивність потомків, одержаних від батьків різних типів за гомогенного і гетерогенного підбору.

Шкала оцінки м'ясних форм бугайців [81]

Стать тіла і загальний розвиток тварини	Вимоги до оцінки вищим балом	Оцінка	Коефіцієнт	Загальна сума балів
Загальний вигляд і виповненість мускулатурою	Пропорційна будова тіла, типова для породи. Широке, довге, з добре розвиненою мускулатурою	5	3	15
Груди	Широка, округла і глибока, без западин за лопатками. Добре розвинений, широкий, податий вперед соколок	5	2	10
Загривок, спина, попереk	Широка, довга, рівна, добре виповнена мускулатурою	5	2	10
Крижі	Рівні, широкі, довгі, добре виповнені мускулатурою	5	2	10
Окіст	З сильно розвиненою мускулатурою, опускається до скакального суглоба. Внутрішня сторона стегна м'ясиста, щуп виповнений в рівень з нижньою лінією тулуба	5	2	10
Кінцівки	Міцні, правильно поставлені, з міцними ратицями	5	1	5
Всього балів		-	-	60

Вивчили коефіцієнти кореляції між основними промірами та індексами будови тіла бугайців української м'ясної породи та їхньою живою масою у віці 8, 12, 15 й 18 міс. та середньодобовими приростами в період від 8 до 18 міс. Позитивну кореляцію встановлено між живою масою у віці 18 міс. і косою довжиною тулуба (0,64), висотою в холці (0,77), висотою в крижах (0,72),

обхватом грудей (0,92), середньодобовим приростом від 8 до 18 міс. і косою довжиною тулуба (0,50), висотою в холці (0,58), обхватом грудей (0,88). Таким чином, жива маса і середньодобові прирости тварин української м'ясної породи найтісніше корелюють з тими промірами, які свідчать про їх крупність і високорослість (висота в холці і крижах, довжина тулуба).

Визначення екстер'єрного типу, яке практикують переважно на основі окомірної оцінки тварин поки що неефективне. Щоб охарактеризувати екстер'єрний тип тварин, необхідно перш за все мати кількісні величини його оцінки. На основі даних промірів екстер'єру висоти в крижах та косої довжини тулуба, ми розробили методику екстер'єрної оцінки будови тіла тварин української м'ясної породи. В основу розробленої методики визначення екстер'єрних типів за висотою в крижах та косою довжиною тулуба покладено метод модельних відхилень, який запропонував М.М. Колеснік [22]. Взяті в абсолютних величинах, проміри ще нічого не визначають. Кількісні величини висоти в крижах та косої довжини тулуба набувають діагностичного характеру лише тоді, коли вони виражені у відносному значенні щодо середніх даних стада, частиною якого є вивчаємі тварини. Характер мінливості цих ознак визначали у двох протилежних напрямках: за великорослістю і низькорослістю, довготілістю і короткотілістю.

Якісна характеристика проміру завжди відносна, вона визначає, у який бік більшого чи меншого значення відхиляються окремі показники екстер'єру тварин від середніх їх даних по стаду. Ті середні величини, які використовують для порівняльної оцінки тварин, називають моделлю порівняння. Середні величини (модель порівняння) промірів висоти в крижах і косої довжини тулуба бугайців української м'ясної породи господарства (Мдв) визначали у віці 18 місяців.

Беручи модель як масштаб порівняння індивідуальної оцінки будови тіла тварин за промірами екстер'єру, далі визначали ступінь різниці модельних відхилень між індивідуальними величинами проміру і відповідними модельними показниками. Спочатку підраховували відношення між величиною

проміру тварин, що оцінюють, і показником моделі того ж проміру. Від одержаної величини віднімають одиницю, а різницю множать на сто. У загальному вигляді ці розрахунки виражають формулою (4.4) [22]:

$$a = \left(\frac{B}{M_{Дв}} - 1 \right) \times 100 \quad (4.4)$$

де: а – модельне відхилення; В – промір окремої тварини; М_{Дв} – модельний показник промірів.

Техніка цих розрахунків наведена в таблиці 4.14.

Таблиця 4.14

Визначення величини модельних відхилень за промірами екстер'єру (на прикладі 18-місячних бугайців) [115]

Ознака	Проміри	
	висота в крижах	коса довжина тулуба
1	2	3
Проміри М _{Дв} в середньому по стаду (В) у бугайців:	144,6	156,3
Чебрець 6628	143	156
Вихор 6936	153	156
Дон 6957	136	147
Казеїн 6641	154	168
Мандат 7020	148	167
Наводчик 6887	139	151
Тростник 6591	139	149
Відношення однойменних промірів окремих тварин (В) до модельних (В:М _{Дв}) у бугайців:		
Чебрець 6628	0,989	0,998
Вихор 6936	1,058	0,998
Дон 6957	0,941	0,940

Продовження таблиці 4.14

1	2	3
Казеїн 6641	1,065	1,075
Мандат 7020	1,024	1,068
Наводчик 6887	0,961	0,966
Тростник 6591	0,961	0,998
Модельні відхилення промірів ($V:M_{дв} - 1$)·100 у бугайців:		
Чебрець 6628	-1,1	-0,2
Вихор 6936	5,8	-0,2
Дон 6957	-5,9	-6,0
Казеїн 6641	6,5	7,5
Мандат 7020	2,4	6,8
Наводчик 6887	-3,9	-3,4
Тростник 6591	-3,9	-0,2

Величини модельних відхилень показують, у який бік і у якій мірі окремі бугайці відрізняються від моделі, тобто від середньої величини даного стада. Знаки модельних відхилень плюс і мінус, показують напрямок у зміні того чи іншого проміру. Позитивні відхилення за двома промірами свідчать про наявність порівняльної великорослості (високоногості і довготілості). Так, наприклад, бугаєць Казеїн 6641, висота в крижах якого по відношенню до модельного проміру 1,065, має порівняно високий тулуб; модельне відхилення у нього буде $1,065 - 1 = +0,065 \cdot 100 = +6,5$. Модельне відхилення проміру довжини тулуба складає +7,5. Таким чином, Казеїн 6641 належить до великорослого типу (рис. 4.20). Негативні відхилення Наводчика 6887 відповідно свідчать про компактність (-3,9) і низькотілість (-3,4; рис. 4.21).

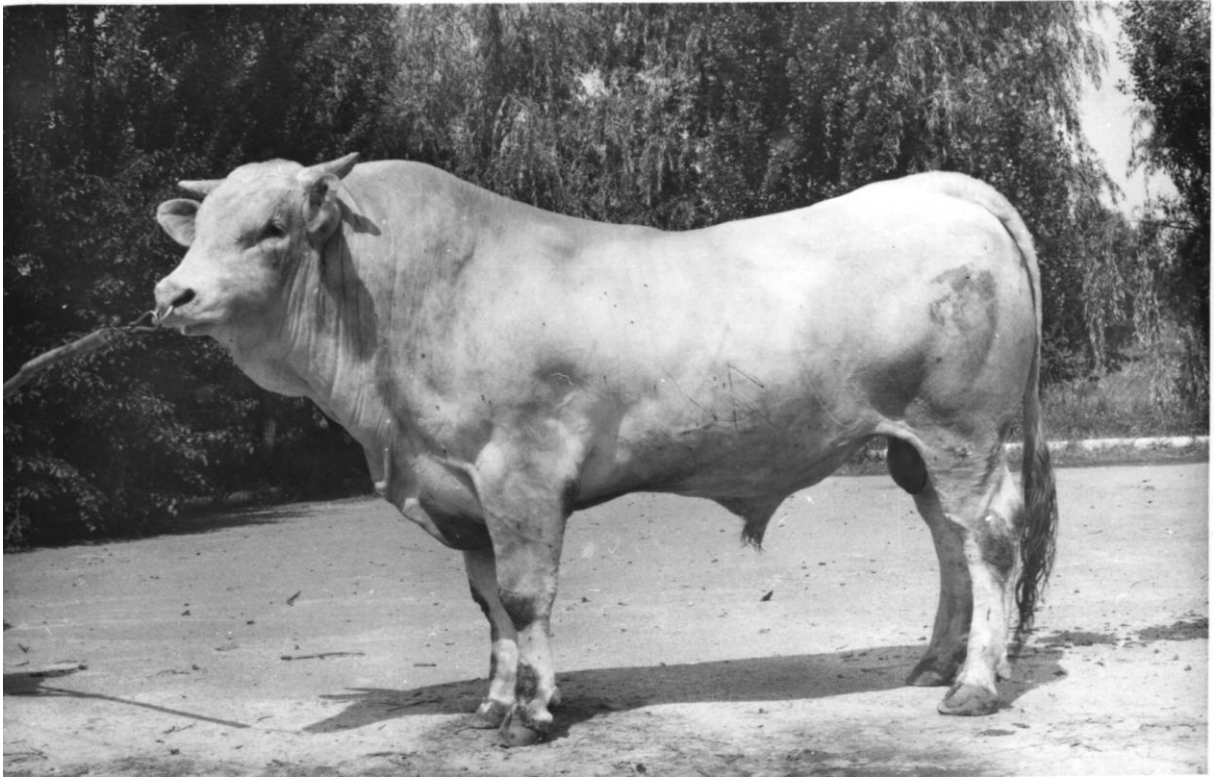


Рисунок 4.20. Казейн 6641, великорослого типу. Модельні відхилення у віці 18 міс.: за висотою у крижах +6,5; за косою довжиною тулуба +7,5. Жива маса у віці 18 мі. – 683 кг, середньодобовий приріст від 8 до 15 міс. – 1467 г.

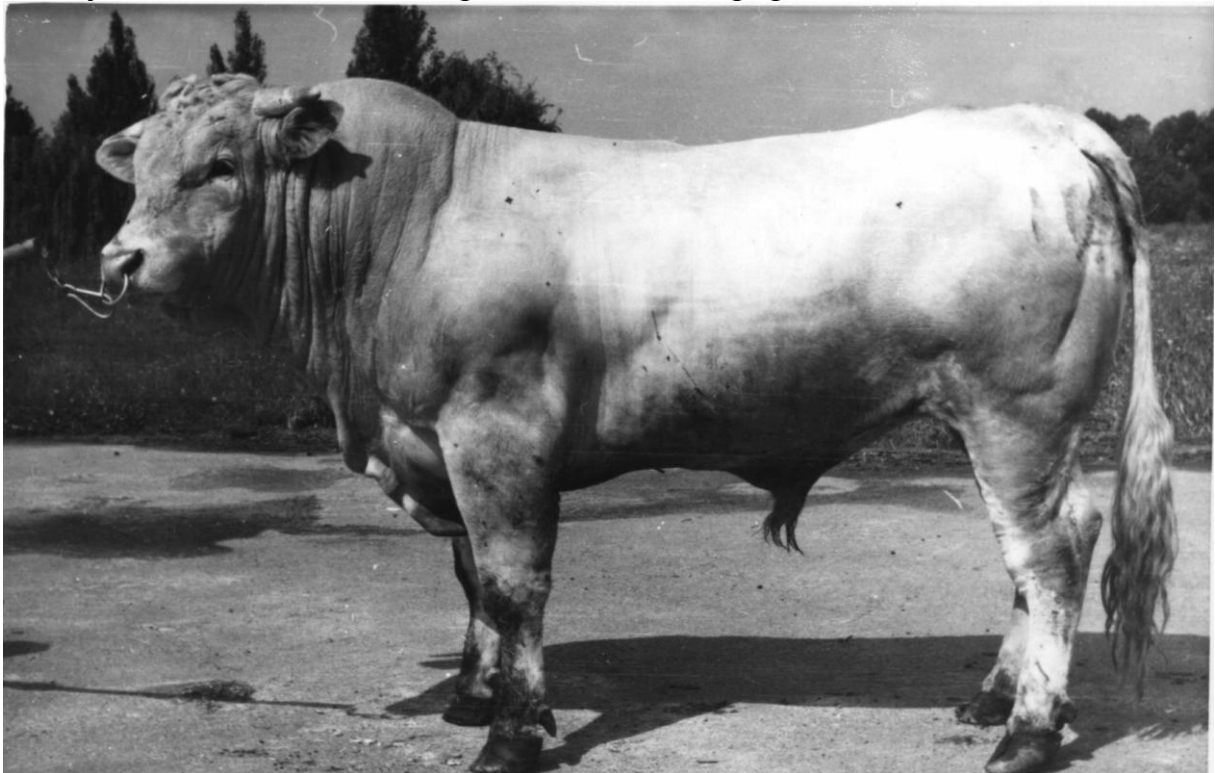


Рисунок 4.21. Бугай Наводчик 6887 компактного типу. Модельні відхилення у віці 18 міс.: за висотою у крижах 3,9; за косою довжиною тулуба 3,4. Жива маса у віці 18 міс. – 610 кг, середньодобовий приріст від 8 до 15 міс. – 1115 г.

За висотою в крижах і косою довжиною тулуба виділили три типи: великорослий (високорослі і довготілі); проміжний (високорослі і короткотілі, або низькорослі і довготілі); компактні (низькорослі і короткотілі). Центральна група (проміжні) з відхиленнями $\pm 0,5\delta$ об'єднує тварин, які мають найбільшу схожість з модельними тваринами за ознакою висотою в крижах. Група в правій частині ряду з відхиленнями $+0,6\delta$ і більше є вираження великорослості, група в лівій частині ряду з відхиленням від $-0,6\delta$ і менше є вираження відповідно низькотілості. Межу основних груп екстер'єрних відхилень визначали з таким розрахунком, щоб у кожній групі за нормального розподілу (теоретичному) варіантів була б приблизно однакова кількість тварин. Це необхідно для більшої вірогідності оцінки тварин, які мають вираження тих чи інших екстер'єрних особливостей будови тіла.

За життя тварини можливо оцінити і товщину підшкірного жиру (поливу) та площу м'язового вічка. Відповідно до стандарту європейської економічної комісії ООН [120] вимірюють товщину поливу між 12-м і 13-м ребром, в області трьох чвертей довжини м'язового вічка від кінця реберної кістки. Цей промір може слугувати для визначення вмісту жиру в інших частинах туші. Частка відрубів знижується приблизно на 2 % за збільшення товщини жиру на кожні 0,19 см.

На сьогодні у більшості країн – світових лідерів із виробництва яловичини, використовують безпечну і високоефективну технологію визначення площі поперечного перерізу продовгуватого м'яза спини (площа м'язового вічка) і відсотка жиру всередині м'язів, або мармуровості. За допомогою ультразвуку з високою точністю визначають площу м'язового вічка, товщину підшкірного жиру і мармуровість, що дозволяє оцінити м'ясні якості тварини за її життя.

Площа м'язового вічка (ПМВ) – це поперечний переріз найдовшого м'яза спини (*m. Longissimus dorsi*), який вимірюють між 12 і 13 ребрами (рис. 4.22). Під час оцінки тварини використовують два проміри цього вимірювання: фактичну площу у конкретної тварини і площу на 100 фунтів (цей показник

можна перерахувати на кілограми). Чим більша площа м'язового вічка, тим більший вихід “товстого краю туші” (стейки), який має саму високу вартість під час реалізації. Чим більша у тварини площа м'язового вічка, тим ширший і об'ємніший у неї цей м'яз. Місце вимірювання і кути нахилу датчика чітко регламентовані і якщо отримане зображення не відповідає певним вимогам, воно інтерпретуватись не може. Це пов'язано з великою варіацією результатів залежно від проміжку між ребрами і кута, під яким зроблено зображення.

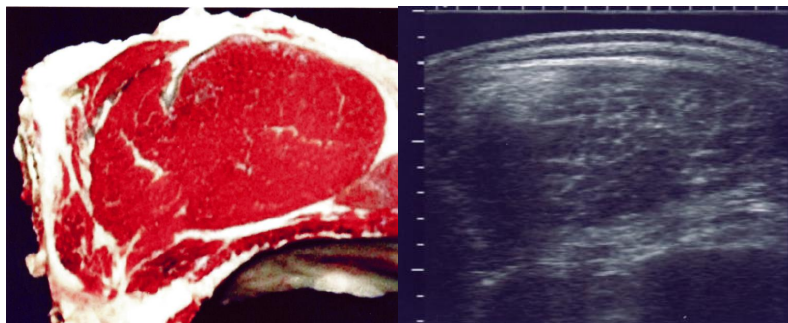


Рисунок 4.22. Площа м'язового вічка [150]

Мармуровість – це відносний показник співвідношення внутрішнього жиру до маси найдовшого м'яза спини (рис. 4.23). Чим вище мармуровість, тим більше прошарків жиру в цьому м'язі, тим більш соковитим буде стейк.

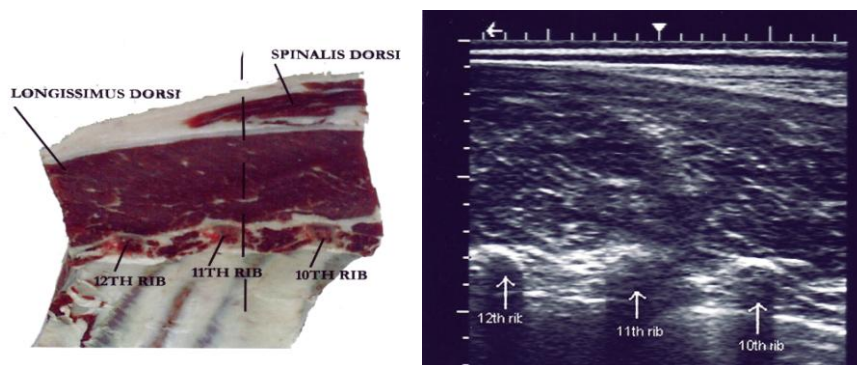


Рисунок 4.23. Мармуровість м'яса [150]

Товщина підшкірного жиру – товщина прошарку жиру, що покриває найдовший м'яз спини зверху (рис. 4.24). У тварин, ожирівших за рахунок зовнішнього жиру, мармуровість залишається низькою.

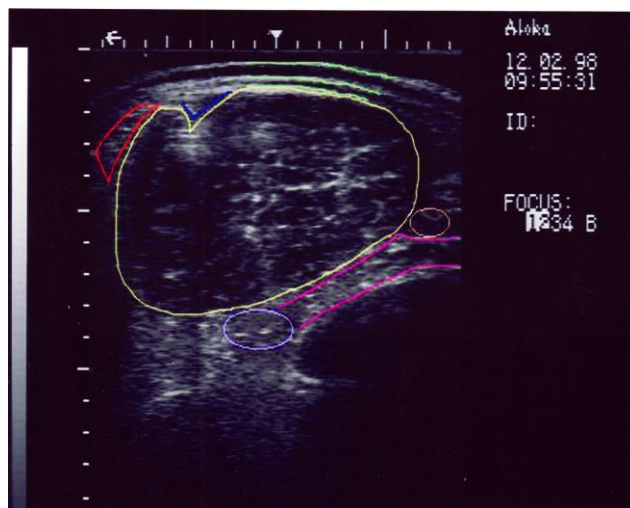


Рисунок 4.24. Товщина жиру поливу [150]

Для дослідження використовують тварин від 1 року. Для проведення УЗД тварин фіксують у станку, волосяний покрив в ділянці дослідження вибривають. Довжина волосин повинна бути не більше 1,5 см. Для відслідковування походження продукції використовують ідентифікацію великої рогатої худоби, туш і відрубів на всіх етапах виробництва. Ідентифікаційні номери використовують і точно реєструють для забезпечення зв'язку між ними. Система МАКПТА СЕК включає універсальні поняття, які відносять до відслідковування походження продукції, завдяки використанню галузевих стандартів для ідентифікації продуктів, послуг і географічних назв та передачі відповідної інформації. Організації можуть використовувати їх з метою відслідковування походження продукції в межах всього ланцюгу постачання для спостереження за шляхом м'ясних продуктів від ферми до роздрібних торгових точок. Інформація про використання системи МАКПТ СЕК знаходиться в керівництві “Відслідковування походження яловичини” [150], яке можна отримати, звернувшись до МАКПТ або національної організації МАКПТ.

Площу м'язового вічка використовують для визначення сорту яловичини. Серед туш з однаковою масою і вмістом жиру збільшення площі цього м'яза на розрізі вказує на підвищення виходу відрубів. Для заміру товщини підшкірного жиру використовують термісторне зондування. Для визначення площі „м'язового вічка” і товщини підшкірного жиру застосовують ультразвук.

Техніка термісторного зондування полягає в проколах шкіри і введенні в тіло термісторних зондів між 12-м і 13-м ребрами. Під час контакту з м'язовою тканиною спостерігають підвищення температури на шкалі зонду, а глибина його занурення слугує показником товщини прошарку жиру.

Ультразвукові хвилі (від 0,5 до 2,5 МГц) використовують для заміру площі „м'язового вічка” і товщини підшкірного жиру. Для цього між 12-м і 13-м ребрами тварини встановлюють прибори сомаскоуп або сонорей. Вимірювання товщини м'яза і жиру проводять через певні проміжки, починаючи від хребта і потім у праву і ліву сторони від нього. Звукові хвилі проходять між двома суміжними шарами тканин і на стику, частину енергії повертають назад у датчик. З проміжком часу від виходу до повернення хвиль вимірюють глибину тканин різних шарів.

Обладнання для отримання ультразвукових зображень реального часу, яке реєструє характеристики туші живих тварин для удосконалення худоби використовують більш ніж два десятиліття (з кінця 1980-х років) у багатьох програмах по розведенню м'ясної худоби, щоб подолати складність реєстрації даних про туші після тестування потомства за екстенсивних систем виробництва та в ситуаціях випробувань продуктивності, де доступу до інформації про туші немає.

Застосування ультразвуку вимагає використання складного устаткування і належного його калібрування, суворого дотримання стандартних протоколів сканування та інтерпретації зображення, відповідної підготовки тварин, засобів поводження з тваринами. Оскільки вимірювання жиру пов'язані з годівлею тварин, тому необхідно реєструвати тільки ту худобу, яка знаходиться на оптимальному рівні годівлі. Інакше багато тварин зареєструють із мінімальними рівнями жиру і відсутністю його всередині м'язів. Таким чином отримують неправдиву інформацію, так як дійсний генетичний потенціал не буде відображений. Такі дані не можливо врахувати для генетичного оцінювання, де ідентифікують генетичні відмінності.

Оскільки ультразвукові вимірювання використовують, щоб забезпечити проникнення до ряду характеристик туші, у тому числі і до якості м'яса, найцінніші записи отримують від молодих тварин, яких випробовують, і на них ніякої інформації щодо туші не має. Однорічні бугайці і телиці придатні для сканування. У багатьох системах комерційного виробництва тестують якість потомства (воликів або бугайців).

Оптимальний вік сканування. Загальний вік сканування для молоді худоби є від 320 до 500 днів. Його можливо змінювати залежно від системи виробництва.

Для репродуктивної ферми, група складається з усіх тварин однієї статі. Їх вирощують та доглядають разом. Рекомендують 60-денний інтервал від народження. Там, де стадо невелике і сезон отелення розширений, група може охоплювати довший інтервал сезону народження. Типове визначення поточної групи включає код стада, сезон народження, групу відлучення (дата, розташування, і управління), оператора (якщо переглянуто більше, ніж одним оператором) і групу сканування (дата, розташування і управління).

Для тварин, яких сканують на центральній випробувальній станції, поточна група повинна включати тварин однієї ж статі, народжених в межах 60-90-денного вікового інтервалу. Можливо також включати інформацію про стадо, походження, та інші відомості про групу (народження і відлучення). Записи від тварин, забитих у різні дні та у різних скотобійнях не порівнюють.

Ультразвукове сканування в реальному часі підшкірного жиру можливо також використовувати, щоб визначити придатність тварин до продажу для забою. Результати сканування тварин, які досягли цільових ринкових стандартів, не потрібно порівнювати із даними тварин для яких застосовували таку ж технологію з метою реєстрації показників продуктивності. Повинні вживати спеціальні заходи, щоб уникати будь-якої упередженості в засобі спостережень. Така упередженість може мати суворі фінансові наслідки, якщо тварини були забиті поза межами ринкових вимог.

На ринку є ряд ультразвукових записуючих пристроїв реального часу. Більшість з них розроблено для медицини або ветеринарних цілей (дослідження вагітності). Датчик, який використовують для медичних цілей, має обмежену користь для сканування характеристик туші. Потрібні спеціальні датчики для сканування ознак (табл. 4.15). Ультразвукове обладнання піддається безперервному удосконаленню, що призводить до значно менших та складніших моделей, що розвиваються і продаються на постійній основі.

Таблиця 4.15

Ультразвукові сканери, що використовують в реєстрації м'ясної продуктивності великої рогатої худоби [150]

Модель	Виробник	Використовують	Примітка
SSD 210 DX II	Aloka	Штат Канзас	Потребує програмного забезпечення для IFM%
SSD 500V	Aloka	Штат Айова	Потребує програмного забезпечення (Штат Айова)
Pie 200 Vet	Pie	Австралія, США	Включає програмне забезпечення для IFM%
Scanner 200 SLC	Tequesta	США	Потребує програмного забезпечення для IFM%

Ефективне ультразвукове сканування тварин великих груп вимагає добре обладнані подвір'я, розколи і настили, щоб їх тримати у вільному від стресів положенні та безпечним способом і випускати, як тільки вся необхідна інформація буде записана. Оператор повинен гарантувати, що засоби для поводження з худобою під час сканування є адекватними в тому, що стосується здоров'я і безпеки, перед тим, як він почне сканування. Пресований настил з відкидними боковими панелями є найкращим для сканування м'ясної худоби.

Потрібна затінена територія, щоб оператор гарно оглядав монітор. Пряме сонячне світло ускладнює перегляд зображень на екрані. Тому поміст розміщують під дахом, який блокує пряме сонячне освітлення і забезпечує

захист від дощу або інших суворих погодних умов. Електричний прилад потрібно, щоб з боків помосту був рівний і заземлений. Найкраще, якщо підведена електрична лінія до помосту, вільна від втручання іншої електроапаратури, у т.ч. двигунів.

Більшість ультразвукового устаткування не діє ефективно і точно, коли температура навколишнього повітря падає нижче 8 градусів за Цельсієм. Повинні вживати застережних заходів, щоб тримати апаратуру в теплі в цих ситуаціях. Необхідно забезпечити декілька портативних додаткових тепломереж, щоб тримати ультразвукове устаткування в теплі.

Тварини повинні бути чистими і підстриженими, особливо взимку або ранньою весною, коли їх волосся дуже довге, щоб отримати якісні зображення. Вимоги щодо підстригання є навіть вищі, якщо сканування використовують, щоб визначити внутрішньом'язовий жир % (ВМЖ, %), оскільки відсутність повного контакту між перетворювачем ультразвуку і шкірою тварин може мати прямий ефект на передбачені його показники. Довжина шерсті повинна бути не більше ніж 1,5 см. Перед початком сканування потрібно нанести рослинну олію, на місце сканування, щоб забезпечити максимальний контакт між перетворювачем і шкірою. Температура олії, прикладеної до шкіри, повинна бути вище за 20 градусів за Цельсієм для кращих результатів. Протягом низьких температур пляшки, що містять олію, ставлять у теплу водяну баню.

Для успішного сканування вологих тварин воду видаляють з області сканування. Щоб не було спотворень м'яза або підсумкових вимірювань жиру, для проглядання м'язевого вічка використовують вигнутий провідник або відгалуження, зроблене із суперматеріалу. Воно дозволить записати викривлене зображення без необхідності застосування надмірного тиску, щоб підтримувати хороший контакт. Ультразвукове зображення використовують для вимірювання прошарку підшкірного жиру, та товщини м'язів і відсотку внутрішньом'язового жиру в *longissimus dorsi*. Відповідні області вимірювання зображені на рисунку 4.25.

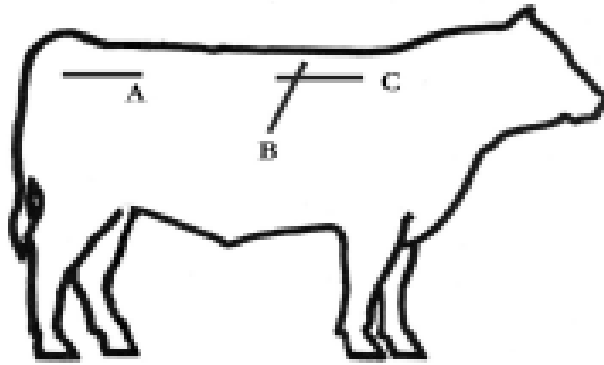


Рисунок 4.25. Области оцінювання туші ультразвуком [150]

де А – Зображення жиру огузка; В – поперечне зображення для центру області ребер / глибини і товщини жиру над 12-13-м ребрами; С – поздовжнє зображення для внутрішньом'язового жиру.

Товщина жиру на крупі є індикатором вмісту жиру і її використовують для покращення точності вимірювання зовнішнього жиру. Це сканування проводять у однорічних бугайців. Для вимірювань ультразвуковий трансдуктор прикладають між третім крижовим хребцем і сідничною кісткою (рис. 4.16).

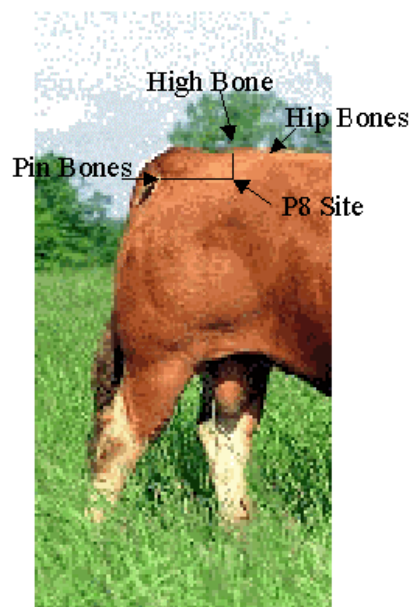


Рисунок 4.26. Розташування трансдуктора для визначення товщини жиру на крупі [150]

де High Bone - високий третій крижовий хребець, Hip Bones - кістка стегна, Pin Bones - сіднична кістка, P8 Site - розташування трансдуктора.

Товщину жиру на крупі вимірюють на верхівці двоголового м'яза стегна. Місце локалізовано у перпендикулярному перетині лінії від високої кістки (третьої крижовий хребець) і лінією від внутрішньої сторони сідничного горба (Tuber ischii) (рис. 4.27). Товщину жиру на крупі вказують з точністю до міліметра.



Рисунок 4.27. Ультразвукове зображення жиру крупа з типовими виділеннями меж [150]

Відмічено, границя двоголового м'яза стегна, біля 2/3 позиції зображення, і жирні лінії відкладення жиру дуже визначені і не стерті. Додатково, тазова кістка поглинає ультразвукові коливання зображення на нижчій правильній частині зображення. Перетворювач розміщують вище за пряму лінію між крюками і шпильками. Голова тварини - права сторона зображення, і хвіст ліворуч від зображення.

Вибір місця для визначення товщини жиру на ребрах і глибини «м'язового вічка» збігається з традиційним в країні місцем розподілу туші молодняка на четвертини (рис. 4.28). Місце сканування, визначене у Австралії, Канаді, Новій Зеландії, США, локалізовано на $\frac{3}{4}$ відстані від середнього до

дорсального кінця продовгуватого м'яза спини бокової точки між 12-м і 13-м ребром. Товщину жиру на ребрах вказують із точністю до міліметра. Генетична кореляція між товщиною жиру на ребрах і крупі перевищує 0,70.

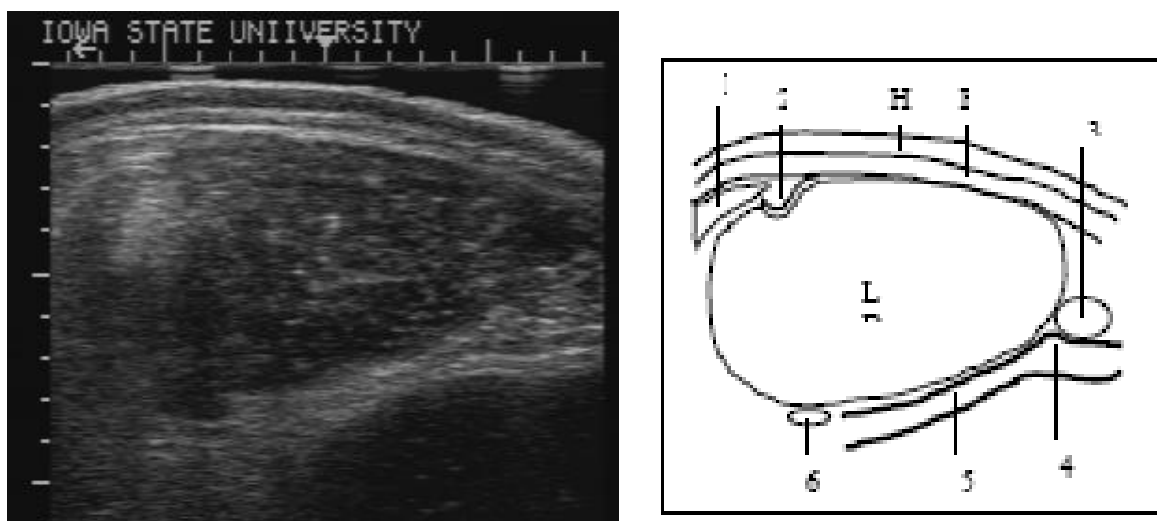


Рисунок 4.28. Поперекове зображення і контур важливих меж 12-13 ребра, де тушу розділяють на чвертини [150]

де 1 - остистий спини, 2 - жир або реберний «крюк», 3 - найдовший реберний, 4 - ділянка між ребрами, 5 - межі м'язів між ребрами.

Область м'язового вічка (ЕМА) / глибина м'язового вічка. Тушу від зовнішньої сторони ребер вимірюють між 12-м та 13-м ребрами. Ультразвукове визначення зрізу від зовнішньої сторони ребер виконують із того ж зображення, яке використовують для вимірювання товщини жиру над 12-м - 13-м ребрами. Область «м'язового вічка» (ЕМА)/ глибину «м'язового вічка» вимірюють як перетин м'язів спини. Зображення слід робити між ребрами. Зображення над ребром може викликати спотворення. Наявність м'язів між ребрами під *Longissimus dorsi* є індикатором того, що датчик належним чином встановлений безпосередньо між 12-м і 13-м ребрами.

Відсоток жиру внутрішньом'язового (IMF%) або мармуровість - характеристика якості м'яса, яку високо оцінюють на ринку, тому що покупець прирівнює її до найвищої якості продукції. Еталон туші для жиру

внутрішньом'язового - це хімічна екстракція всіх жирів зі зразка м'яса, який взятий як зріз найдовшого м'яза спини.

Більшість аналітичного програмного забезпечення для визначення IMF% використовує поздовжнє зображення в ділянці 11-го, 12-го і 13-го ребер приблизно 2/3 відстані від середнього і дорсального (верхнього) кінця *Longissimus dorsi* (рис. 4.29).

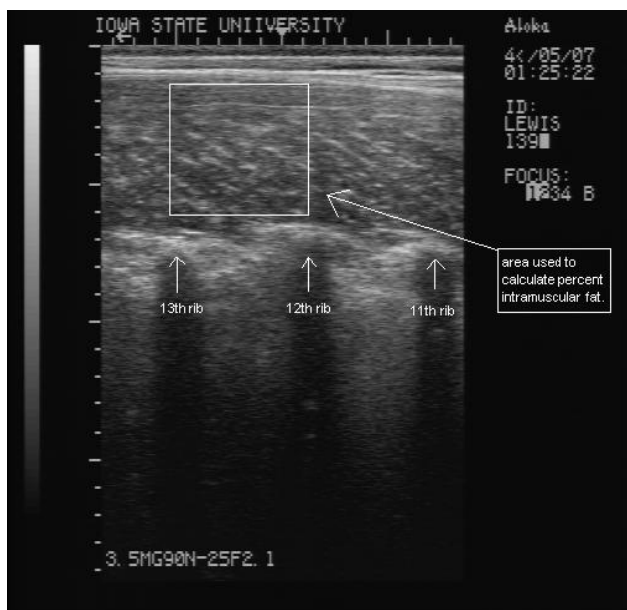


Рисунок 4.29. Поздовжнє ультразвукове зображення, прийняте 13-ї, 12-ї, і 11-ї ребра [150]

Перший загальноприйнятий шар – підшкірний жировий полив тварини. Другий шар - підшкірний шар жиру. Трикутна форма остистого спини під шаром жиру вище за 11-е ребро, і додаткова яскравість зображення під остистим спини (*spinalis dorsi*).

Ознака IMF% є найбільш складною серед всіх визначаємих ультразвуком за точністю вимірювання. Калібрування обладнання, приготування тварини, електричний сигнальний шум, існування атмосферних радіохвиль і контакт «датчик – тварина» – це фактори, які можуть впливати на точність вимірювання. Для підвищення точності, рекомендується результат IMF% реєструвати найкраще як середню величину п'яти зображень .

Більшість приладів не забезпечують безпосереднє вимірювання IMF% і, розробляють вимоги до спеціалізованого комп'ютерного (ПК) програмного забезпечення. Зображення від ультразвукового сканування оброблюють і аналізують на комп'ютері. Таке програмне забезпечення аналізу проектують конкретно для специфічного ультразвукового приладу.

Живу масу під час сканування кожної тварини повинні вимірювати в +/- 7 днів дати сканування. Реєстровані дані повинні містити в собі: ідентифікацію оператора, тип використаного сканера, дату сканування, ідентифікацію ферми/стада, номер тварини, визначення ознаки, актуальне реєстроване вимірювання, одиниці вимірювання. Точна інтерпретація ультразвукового зображення в реальному часі для товщини жиру, області «м'язевого вічка» і IMF% вимагає високого вміння оператора, який необхідно щоб закінчив курси з ультразвукової методології виконання сканування.

Щоб гарантувати високу якість даних для оцінювання, необхідно регулярно щорічно тестувати ультразвукові сканери в режимі реального часу для їхньої точності. Успішне завершення таких тестів на точність є передумовою для схвалення даних у системі національної генетичної оцінки організаціями, які контролюють вхідні і вихідні дані м'ясної продуктивності великої рогатої худоби.

Для випробування приладу необхідно набрати групу приблизно з 30 тварин з показниками ознак, які представляють інтерес: товщина жиру, площа «м'язевого вічка» і внутрішньом'язовий жир. Тваринам необхідно зробити вистриги, застосувати одне і те ж саме масло для місця вимірювання. Кожен оператор проводить вимірювання тварин двічі, всі тварини повинні бути з номерами на спині і їх слід змінити між вимірюваннями. Оператори повинні мати місце для сканування і встановити фіксований час (6 хвилин на тварину), щоб завершити всі вимірювання на худобі. Все притиснення потрібно послідовно вирівняти таким чином, щоб у будь-який час затримання одного оператора не повинне затримувати цілу команду. За цього, два прилади не повинні працювати від одного і того ж електричного роз'єму, щоб запобігти

взаємному впливу між приладами сканування, який частково може впливати на прогнозування внутрішньом'язового жиру.

Протокол випробування. У офіційні папери записують реєстровані вимірювання. Оператори повинні аналізувати папери з різних машин. Їх збирають у кінці кожного вимірювання і реєстрації глибини жиру. Із них роблять фотокопії і повертають тим, хто має в них потребу, щоб встановити площу «м'язевого вічка», глибину м'язів або внутрішньом'язовий жир. Вимірювання площі «м'язевого вічка» необхідно провести впродовж 48 годин тестування. Операторам, які реєструють зображення площі «м'язевого вічка», потрібні стрічки, коли вони реєструють ЕМА.

Вимірювання внутрішньом'язового жиру проводять впродовж 48 годин до завершення тесту. Забій протестованих тварин проводять протягом 24-48 годин після завершення тесту та усунення будь-якого стресу, впливаючого на зниження якості туші. Дані туші реєструють незалежно двома кваліфікованими робітниками для вимірювання помилки кореляції. Реєстрація даних туші в холодильній установці дає помилки і також потребує практичного досвіду.

Ідентифікують (визначають, реєструють) туші, у яких фізичні ознаки змінилися після забою. Широко вживаний прилад для знімання шкури може видалити підшкірний жир на крупі або на ребрах. Щільна (тверда) (з холодильника) туша може деформувати і зменшити область м'язів. Ліві і праві чверті туші під час вимірювання «м'язевого вічка» можуть впливати на площу поверхні і давати систематичну похибку оцінки результатів .

Встановлюють критерії для проходження випробування. Стандарти встановлюють організації Performance Beef Breeders Association (PBBA) в Австралії (табл. 4.16), і Beef Improvement Federation в США (табл. 4.17). Ці критерії можуть бути встановлені, якщо значення і стандартне відхилення ознак туші виявлені відмінними від показників у тесті, який використовували для встановлення цих критеріїв. Немає потреби вимагати досягнення мінімальної систематичної похибки оцінки. Коли систематична похибка оцінки впливає на всіх тварин, то це змішаний ефект з групою доглядаємих тварин. Різниця в

zareєстрованих зображеннях сканування і реальні zareєстровані дані туші, які виявляють значні систематичні похибки оцінювання, підривають довіру селекціонерів до техніки.

Таблиця 4.16

**Рекомендовані стандарти для класифікації тестування
ультразвукової оцінки в режимі реального часу життя (утримання)
великої рогатої худоби, які використовують в Австралії [150]**

Товщина жиру на ребрах (12/13-е ребро)	
Максимальна стандартна похибка зображення	1,0 мм
Максимальна стандартна похибка вимірювання (прогнозування)	1,0 мм
Кореляція з вимірюванням туші	0,9
Товщина жиру на крупі	
Максимальна стандартна похибка зображення	1,5 мм
Максимальна стандартна похибка вимірювання (прогнозування)	1,5 мм
Кореляція з вимірюванням туші	0,9
Площа «м'язового вічка» (ЕМА)	
Максимальна стандартна похибка зображення	6,0 см ²
Максимальна стандартна похибка вимірювання (прогнозування)	5,5 см ²
Кореляція з вимірюванням туші	0,8
Відсоток внутрішньом'язового жиру (IMF%)	
Максимальна стандартна похибка зображення	1,0 %
Максимальна стандартна похибка вимірювання (прогнозування)	0,9 %
Кореляція з вимірюванням туші	0,75

Значення і стандартні відхилення між тваринами і між сортувальниками (обвалювальниками) туші повинні бути zareєстрованими, щоб вести моніторинг якості реєстрації даних туші і послідовної мінливості між тестованими тваринами. Обчислюють ряд різних статистичних даних щоб довести професійність оператора-сканера. Середнє квадратичне відхилення в

різниці між першим і другим скануванням одних і тих же тварин разом з кореляцією можуть бути використані для оцінки сканування під час навчання. Тільки сканерам, які досягають мінімальних стандартів тих значень, які послідовні в тому, що вони вимірюють, дозволяють робити проби дорогої акредитації туші. Стандартне квадратичне відхилення різниці між результатами сканування і середньою цінністю туші повинне наближатися до нуля. Це підтверджує кореляцію, яка спостерігається між скануванням і результатами туші.

Таблиця 4.17

**Рекомендації мінімальних вимог для операторів, які встановлені
Федерацією покращення яловичини (Beef Improvement Federation) у
Сполучених Штатах Америки [150]**

Ознака	Стандартна похибка прогнозування	Стандартна похибка повторювань вимірювань	Систематична похибка оцінки
Товщина жиру	$\leq 0,10$	$\leq 0,10$	$\leq 0,10$
Площа «м'язового вічка»	$\leq 1,20$	$\leq 1,20$	$\leq 1,20$
% IMF	$\leq 1,20$	$\leq 1,10$	$\leq 0,70$

Відповідним організаціям по розведенню необхідно встановити стандартну програму контролю для оператора. Компетенція всіх операторів повинна бути проконтрольована і навчання повинне забезпечувати через регулярні інтервали.

Облік спожитого корму і визначення ефективності його перетворення розробляють у багатьох програмах. Чітко визначені процедури – передумова обліку споживання корму і його корисної дії. Кінцева мета заключається в тому, щоб видалити негенетичну різноманітність настільки, наскільки це

можливо. Стандартизація процедур випробування зменшить негенетичні різновидності і з адекватними генетичними змінами між центрами досліджень і вчасно може використовуватись для того, щоб оцінити витрати на прирости.

Прижиттєве визначення вмісту ^{137}Cs у м'язовій тканині тварин проводять [21] за допомогою гамма-спектрометру СУГ -1М. Встановлюють блок детектування (БД) у положення, що відповідає параметрам товщини за висотою та утримують його протягом вимірювання. Натискають ВВОД, на дисплеї виникає напис: ИЗМЕРЕНИЕ ФОНА ЖИВОТНЫЕ ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ 0:00:00 0±0 Бк/кг.

Починають вимірювання фону - через кожні 20 секунд на дисплеї відображається час, що пройшов від початку вимірювання, і вимірюване значення фону із абсолютною похибкою. Вимірювання фону продовжують поки величина похибки вимірювання не досягне значення менше ніж ± 40 Бк/кг, після чого натискають кнопку СБРОС. Приблизно через 20 секунд вимірювання фону припиняють і в лівому верхньому куті дисплею виникає символ "о". Якщо у цьому місці вже проводили вимірювання фону, то його значення вводять за допомогою кнопок ←, →, ↑ і ↓ натискають СБРОС, на дисплеї виникає напис: НОМЕР ИЗМЕРЕНИЯ, ХХ МАСА 250-300 кг.

За допомогою кнопок ↑ і ↓ вводять масу тварини, яку визначають зважуванням, або експертно. Масу обирають із дискретного ряду: 45 - 60 – 75 – 100 – 150 – 200 – 250 – 300 – 350 – 450 – 500 – 550 – 600 кг. Для визначення питомої активності ^{137}Cs у м'язових тканинах тварини встановлюють БД щільно до стегна тварини та натискають кнопку ВВОД.

На дисплеї виникає напис:

ИЗМЕРЕНИЕ

ЖИВОТНЫЕ

УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЦЕЗИЯ-137, БК/КГ

ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ;

0:00:00 ДР-97-2006.

Набір імпульсів супроводжують звукові сигнали, частота яких

пропорційна кількості зареєстрованих імпульсів. Через час, який не перевищує 100 с (після досягнення необхідної величини похибки), натискають кнопку СБРОС, вимірювання припиняють, про що свідчить звуковий сигнал, і на дисплеї виникає значення питомої активності ^{137}Cs в Бк/кг із абсолютною похибкою. Якщо сума вимірюваної активності та абсолютної похибки вимірювання не перевищує 200 Бк/кг (згідно до ДР-2006) на дисплеї виникає запис ЧИСТО, якщо перевищує - запис ГРЯЗНО.

Для перегляду енергетичного спектру натискають кнопку СБРОС. Маркер має знаходитися в каналі, що відповідає центру фотопіку. Якщо фотопік змістився, за допомогою кнопок ←, →, ↑ і ↓ повертають його до центру фотопіку та натискають кнопку ВВОД. У правому верхньому куті буде відображено уточнене значення питомої активності. Натискають кнопку СБРОС після чого виникає запит: СОХРАНИТЬ СПЕКТР ХХХ? Натискуванням кнопки ВВОД спектр зберігають у флеш-пам'яті, натискуванням кнопки СБРОС спектр знищують. Після натискування будь-яких з цих кнопок прилад переходить до нового виміру - на дисплеї виникає запис: НОМЕР ИЗМЕРЕНИЯ? ХХ МАССА? 250-300 кг. Номер вимірювання зростає на одиницю після кожного збереження попереднього спектру. Якщо розгляд спектру не є необхідним, після закінчення вимірювання і запису значення питомої активності, натискають кнопку ВВОД.

4.2. Визначення ознак м'ясної продуктивності після забою

Для встановлення забійного виходу та якості м'яса худоби проводять її контрольний забій. Після забою окремо у кожної тварини визначають масу парних і охолоджених туш та м'яса, масу жиру-сирцю та масу внутрішніх органів. Першочерговою метою м'ясного скотарства є ефективне виробництво високого виходу їстівної яловичини. Якість м'яса та їстівної частини є основними факторами, що використовують для оцінки туші. Її якість та кількість змінюються разом зі зміною вимог ринку.

Виробникам м'яса потрібні повні дані по туші. Особливу увагу надають специфічній інформації, яка буде корисною. Збільшення кількості характеристик, які потрібно реєструвати по великому числу туш, збільшує час і витрати, та можливість допущених помилок та знижує зацікавленість переробників м'яса у співпраці. Маса, морфологічний склад та якість туші є суттєвими характеристиками, які реєструють на м'ясопереробних підприємствах. Суттєвою передумовою для отримання даних на бійні є те, що ідентифікаційний номер живої тварини залишається разом з тушею, та використовують систему, яка здійснює повідомлення даних щодо туші разом з ідентифікацією відповідної живої тварини. Характеристики, які наведені в таблиці 4.18, рекомендовано ICAR в якості обов'язкових для розведення.

Таблиця 4.18

Обов'язкові характеристики туші для цілей розведення [150]

Характеристика	Зареєстровано як
Маса туші	Маса
Розрахунковий вихід м'яса	Відсоток, показник
Класифікація туш / система нарахування балів	Показник

На масу туші не впливає голодна витримка і окрім ефекту туалету вона менш мінлива, ніж жива маса. Порівняно з живою масою, масу туші більше відносять до виходу м'яса та до споживача. На забійній масі базується розрахунок чистого приросту. Відповідно до вимог ICAR [150] визначають чистий приріст на день забою за формулою 4.5:

$$C_n = \frac{\text{Маса туші, кг} \times 1000}{\text{Вік забою, дів}}, \quad (4.5)$$

Масу туші реєструють комерційні бійні постійно для забезпечення інформативного аналізу даних додатково враховують результати контрольних забоїв тварин. Масу туші визначають відповідно до національного законодавства, яке чітко зазначає, які частини туші слід відібрати або відділити

перед визначенням їх маси. За відсутності правового визначення, масу туші визначають як масу обох парних напівтуш після знімання шкіри, спускання крові і нутрування туші та після видалення зовнішніх геніталій, частин на зап'ястку та передплюсні, голови, хвоста, нирок, ниркового жиру та вимені. Одиницю виміру відмічають з точністю до 500 грамів.

Категорії туші суттєво впливають на її вартість на ринку. Визначення сорту здійснюють відповідно до національних стандартів, які базуються на законодавстві. Відповідно до різних вимог ринку, національні стандарти визначення категорії туш часто переслідують різні цілі і тому їх складають з різних характеристик. У світі існують переважно два типи схем визначення категорії туш. Схема визначення якості USDA включає наступні компоненти: клас (бик, бичок, бугай, телиця, корова); стиглість; колір м'яса; текстура пісного м'яса. Якість: 8 рівнів (найкраще, вибране, відбірне, стандартне, комерційне, корисне, забійне, для консервів); мрамуровість; ніжність, жорсткість; якість виходу; зовнішній жир; нирковий, тазовий та серцевий жир; область реберного вічка; маса туші.

Схема визначення категорії при ЄС включає наступні компоненти: клас (теля, молодий бугаєць (бичок), бугай, бик, телиця, корова); якість: 6 рівнів (S-E-U-R-O-P); гатунок жиру: 5 рівнів (1-2-3-4-5). У ЄС на м'ясні туші і відруби існує стандарт європейської економічної комісії ООН [138] у якому поданий опис вимог до якості туш і відрубів яловичини (температура, стан м'яса, підшкірного жиру, "мрамуровість", колір м'яса і жиру, рН, походження і умови виробництва, маркування, зберігання і транспортування, сертифікат, виданий акредитованим органом, що діє за загальними правилами між державами).

У спільних інструкціях системи EUROP, прийнятих країнами Євросоюзу, чітко регламентують діяльність служб з класифікації туш тварин щодо їх експорту хоча для внутрішнього ринку кожної окремої країни існують національні вимоги до якості туш і м'ясної сировини. В Японії, оцінювання туш проводять за системою JMGA (Японська асоціація сортності яловичини).

Відповідно до неї існує п'ять рівнів якості на основі мармуровості, кольору яловичини та жиру.

В Україні розроблений новий ДСТУ 4673-2006 «Велика рогата худоба для забою. Технічні умови», в якому об'єднані вимоги щодо визначення категорій дорослих тварин (табл. 4.19). Але і нові вимоги передбачають під час оцінки туш тварин, враховувати лише живу масу та масу туш. Оцінка туш в Україні суттєво відрізняється від визначеної в Директивах ЄС. Вона не враховує кількісної оцінки м'язової тканини, товщини підшкірного жиру на туші, мармуровість яловичини.

Таблиця 4.19

Вимоги до вгодованості туш дорослої худоби

Категорія	Характеристика (нижній рівень)
Бугаї	
Перша	М'язи розвинені добре, шийно-лопаткова та тазостегнова частини добре виповнені, остисті відростки грудних і поперекових хребців не виступають
Друга	М'язи розвинені задовільно, шийно-лопаткова та тазостегнова частини виповнені недостатньо, лопатки і клуби виступають

Туші молодняку великої рогатої худоби залежно від маси поділяють на 4 класи: вищий – понад 220 кг; перший – від 185 до 220 кг; другий – від 158 до 185 кг; третій – 158 і менше кг.

Вгодованість молодняку великої рогатої худоби за характеристикою туш встановлюють відповідно до вимог, викладених у таблиці 4.20.

Таблиця 4.20

Вимоги до вгодованості туш молодняку великої рогатої худоби

Категорія	Характеристика (нижній рівень)
Перша	М'язи розвинені добре, лопатки без западин, стегна не підтягнені, остисті відростки грудних і поперекових хребців, сідничні горби і клуби ледь виступають.
Друга	М'язи розвинені задовільно. Стегна мають западини, остисті відростки грудних і поперекових хребців, сідничні горби і клуби виступають виразно

Вгодованість телят з масою туш понад 75 кг встановлюють за їх характеристикою відповідно до вимог, викладених у таблиці 4.21.

Таблиця 4.21

Вимоги до вгодованості туш телят

Категорія	Характеристика (нижній рівень)
Перша	М'язи розвинені добре. Лопатки без западин, стегна не підтягнені, сідничні горби та клуби ледь виступають
Друга	М'язи розвинені задовільно. Стегна мають западини, сідничні горби та клуби виступають виразно

Вгодованість телят-молочників за характеристикою туш встановлюють відповідно до вимог, викладених у таблиці 4.22.

Таблиця 4.22

Вимоги до вгодованості туш телят-молочників.

Категорія	Характеристика (нижній рівень)
Перша	М'язи розвинені задовільно, рожево-молочного кольору, стегна виповнені. Остисті відростки грудних і поперекових хребців не виступають. В області нирок, тазовій частині, на ребрах і місцями на стегнах є жирові відкладення
Друга	М'язи розвинені менш задовільно, рожевого кольору. Остисті відростки грудних і поперекових хребців ледь виступають. Незначні жирові відкладення є в області нирок, тазовій та місцями на попереково-крижовій частинах

Туші великої рогатої худоби, які за характеристикою не відповідають вище викладеним вимогам, відносять до нестандартних.

Оцінювання м'ясистості туш проводять відповідно до методик класифікації ЄС [138]. Класи товарної якості півтуш оцінюють візуально. За цього беруть до уваги їх конформацію та полив жиром (рис. 4.30). Крім цього, в

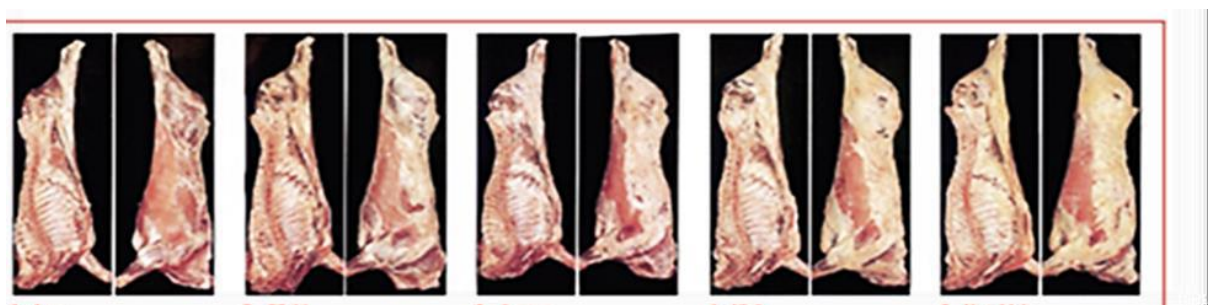
кожному основному класі розрізняють три підкласи «+», «0», «-». Туші класифікують після забою за шкалою від 1 до 5 на 5 класів: E, U, R, O, P.

Conformation



Excellent (E) Very good (U) Good (R) Fair (O) Poor (P)

Fatness



Low (1) Slight (2) Average (3) High (4) Very high (5)

Рисунок 4.30. Шкала оцінювання конформації туш та підшкірного жиру на туші (Comission of the European Communities, 1982)

В Україні поверхнєве відкладення жиру оцінюють візуально за п'ятибальною шкалою в п'яти місцях туші. Полив туші оцінюють слідуєчим чином: 1 бал – відсутність жировідкладень; 2 бали – сліди жировідкладень біля кореня хвоста і поперекової частини; 3 бали (задовільний) – просвіт біля кореня хвоста і поперекової частини, на лопатковій і грудній частинах – сліди жиру; 4 бали (добрий) – суцільний полив поперекової, тазостегнової і лопаткової частин, на грудній частині і пашині – просвіти; 5 балів (відмінний) – суцільний шар без просвітів по всій поверхні туші.

В Україні яловичину поділяють на три сорти [11]. Кожну напівтушу I та II категорій вгодованості розділяють за єдиним роздрібним розрубом на

одинадцять відрубів, які поділяють на три сорти (рис. 4.31). До першого сорту належить тазостегновий (1), поперековий (2), спинний (3), лопатковий (4), плечовий (5) та грудний (6) відруби; до другого сорту – шийний відруб (7) та пахвина (8); до третього сорту – заріз (9), передня голінка (10) і задня голінка (11). Середній вихід м'яса за сортами становить: I сорт – 88%, II – 7, III сорт – 5%.

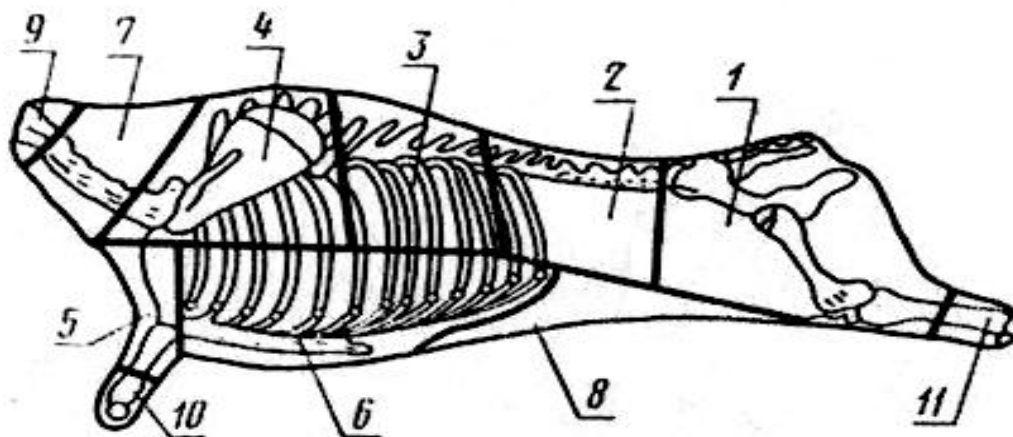


Рисунок 4.31. Схема роздрібного розрубу яловичих туш на відруби [11]:

1 – тазостегновий, 2 – поперековий, 3 – спинний, 4 – лопатковий, 5 – плечовий, 6 – грудний, 7 – шийний відруб, 8 – пахвина; 9 – заріз, 10 – передня голінка, 11 – задня голінка

Заріз: між другим і третім шийними хребцями. У заріз входять два перших шийних хребця. Шийний відруб: передня межа проходить по лінії відділення зарізу; задня - між п'ятим і шостим шийними хребцями. У відруб входять три шийні хребці (від 3 до 5). Лопатковий відруб: передня межа – за місцем відділення шийного відрубу; задня – між п'ятим і шостим ребрами; нижня – по лінії, що проходить від верхньої третини першого ребра через середину п'ятого до нижньої третини останнього ребра. У відруб входять: лопаткова кістка, два шийних (шостий і сьомий хребці), чотири перших грудних хребці і частково п'ятий з відповідними їм частинами ребер.

Плечовий відруб: верхня межа – по лінії відділення лопаткового відруба; нижня – в поперечному напрямку через середину променевої і ліктьової кісток. Плечовий відруб відділяють від грудного розрізом м'язової тканини. У відруб входять: плечова кістка і половина променевої та ліктьової кісток. Передня голінка: відділяють по лінії, що проходить в поперечному напрямку через середину променевої та ліктьової кісток. У передню голінку входять: нижня половина променевої та ліктьової кісток і кістки зап'ястя. Грудний відруб: передня межа – по лінії відділення плечового відрубу; задня - уздовж нижньої третини тринадцятого ребра; верхня – по лінії, що йде від верхньої третини першого до нижньої третини останнього (тринадцятого) ребра; нижня - уздовж реберної дуги до грудної кістки. У відруб входять: грудна кістка з хрящами і відповідними частинами тринадцяти ребер.

Спинний відруб: передня межа - по лінії відділення лопаткового відрубу; задня між одинадцятим і дванадцятим ребрами; нижня - по лінії відділення грудного відруба. У відруб входять: частина п'ятого і шість грудних хребців, починаючи від шостого до одинадцятого, з відповідними їм частинами ребер. Пахвина: межа відділення проходить по лінії, що йде від колінного суглоба до зчленування істинної і несправжньої частин тринадцятого ребра і далі вздовж реберної дуги до грудної кістки. Поперековий відруб: передня межа - по лінії відділення спинного відрубу; задня – між п'ятим і шостим поперековими хребцями; нижня – по лінії відділення пахвини та грудинки. У поперековий відруб входять два останніх грудних хребця з ребрами (без нижньої третини) і п'ять поперекових хребців.

Тазостегновий відруб: передня межа – по лінії відділення поперекового відруба; задня – по перед гомілкової кістки на рівні нижньої її третини; нижня – по лінії відділення пахвини. У тазостегновий відруб входять: кістки тазу (клубова, лонна, сіднична), крижова кістка, шостий поперековий і два хвостових хребця, стегнова кістка, колінна чашечка і верхня третина гомілкової кістки. Задня гомілка: відділяється у поперек гомілкової кістки на рівні нижньої її третини з поперечним відділенням ахіллового сухожилля в місці переходу

його в м'язову тканину. В задню гомілку входять: нижня третина гомілкової кістки, кістки скакального суглоба і ахіллове сухожилля.

Більш поглиблені відомості про м'ясність туш одержують за її промірами (см) відповідно до її вагових показників (рис. 4.32): 1) довжина тулуба (l_1) – від передньої точки крижової кістки (на розпилі) до середини переднього краю першого ребра; 2) довжина стегна (l_2) – від найвищої точки скакального суглоба до крайньої передньої точки крижової кістки на розпилі; 3) довжина туші ($l_1 + l_2$) – дорівнює сумі довжини тулуба до довжини стегна; 4) обхват стегна ($e-e$) – у площині, відхиленій на 60 градусів від лінії вимірювання довжини стегна і перпендикулярно до цієї лінії.

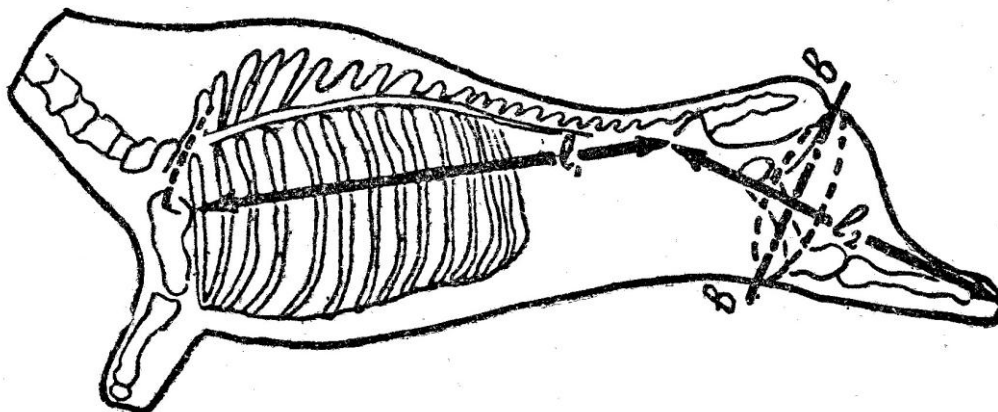


Рисунок 4.32. Схема взяття промірів туш для визначення м'ясності де $e-e$ – обхват бедра; l_1 – довжина тулуба; l_2 – довжина стегна; $l_1 + l_2$ – довжина туші

Під час оцінки м'ясних якостей та повном'ясності туш використовують такі показники, як маса туші (в кілограмах), довжина стегна, довжина туші, обхват стегна. За цими показниками вираховують коефіцієнти м'ясності (відношення маси туші до її довжини) та виповненість стегна (відношення обхвату стегна до його довжини).

Характеристики м'яса неможливо порівняти на територіях різних регіонів, таких як, Північна Америка, Європа та інші континенти. Тому в характеристиках, використуваних за межами країни, повинні чітко вказувати

систему визначення категорії якості. Для того щоб надати корисну інформацію, яку можна було б використати за межами ринкового регіону, рекомендують додатково реєструвати кожен з природних компонентів, що утворюють гатунок.

Вихід туші – співвідношення між масою туші та живою масою, визначеною відразу після 24-годинної голодної витримки. Його в основному використовують для оцінки маси туші живих тварин, він надає додаткову інформацію про тип тварини. Ваги, що вимірюють з точністю 1 кг чи менше, потрібно використовувати для вимірювання живої маси перед забоєм. Оскільки на живу масу суттєво впливає голодне витримання вихід туші вираховують за допомогою стандартизованої живої маси до 12-годинної голодної витримки. Вихід туші потрібно описувати у відсотках з 1 десятичним розрядом.

Вихід м'яса – відсоткове співвідношення пісного м'яса в яловичій туші. Його отримують обвалюванням. Із урахуванням високих витрат, що виникають під час розчленування туші, вихід м'яса часто оцінюють на основі змінних характеристик, які можна легко виміряти під час забою. У деяких регіонах вихід м'яса відносять до всього пісного м'яса, яке міститься в туші. В інших регіонах вимірюють визначені роздрібні сорти, що утворюють найціннішу частину туші. Вихід м'яса описують як відсоткове співвідношення до 0,1 частини.

Деякі регіони застосовують ступінь виходу швидше, ніж сам вихід м'яса. Так, ступінь виходу USDA – це цифровий показник від 1 до 5, що виражають як ціле число. Він представляє собою вихід обрізаних окремих шматків із стегна, попереку, ребер та лопатки без кісток. Ці шматки представляють собою близько 75% від маси туші та близько 90% від цінності туші. Відношення між ступенем виходу та виходом м'яса описане в таблиці 4.23.

USDA ступінь виходу та вихід м'яса [150]

Ступінь виходу	Обрізані роздрібні шматки без кісток, %
1	> 53,3
2	52,3 – 50,0
3	50,0 – 47,7
4	47,7 – 45,4
5	< 45,4

Якість м'яса відносять до його смакової привабливості, зовнішнього вигляду, поживної цінності та харчової безпеки. Його визначають оцінюванням зрілості тварини, ніжності, підшкірного жиру, внутрішньом'язового жиру (мармуровість), органолептичності м'яса, інтенсивності забарвлення, кольору жиру, жорсткості м'яса (пісного) та текстури м'яса. Соковитість, запах, аромат та небажані запахи (сторонні запахи) є також характеристиками якості, але їх оцінюють лише завдяки сенсорним смаковим якостям, і тому їх рідко реєструють та оцінюють. Якість м'яса оцінюють на основі суб'єктивного показника (включаючи мармуровість) завдяки смаковим якостям, або використанню технічних приладів для вимірювання кольору м'яса, інтенсивності забарвлення, ніжності, внутрішньом'язового жиру, фізіологічних параметрів, таких як рН у різні моменти часу тощо.

Якість м'яса включає чотири важливих аспекти. Органолептичне оцінювання. Фактори, що оцінюють під час класифікації туш або, які впливають на рішення споживачів під час закупівлі м'яса (жировий полив, вміст кісток та колір м'яса і жиру). Дегустація вареного і смаженого м'яса та продуктів його перероблення. Ніжність, соковитість, інтенсивність запаху та аромату приготованого продукту. Харчова цінність – це пропорції білків, вітамінів та мінералів відносно до кількості енергії. Харчова безпека – незначний ризик від викликаної їжею хвороби або отруєння та відсутність

наркотичних, хімічних, антибіотичних або гормональних залишків. Візуальна оцінка та їстівні якості (смакова привабливість).

Зрілість визначають як фізіологічний вік туші, який оцінюють за розміром, формою та окостенінням кісток і хрящів кількістю постійних різців та кольором і текстурою пісного м'яса. Як альтернативу використовують вік тварини, хоча фізіологічний та хронологічний вік не обов'язково може бути одним і тим самим. Якщо хронологічний вік тварини невідомий, зрілість є корисною одиницею виміру. Зрілість класифікують відповідно до відсоткового окостеніння хрящів відростків грудної кістки. У разі визначення зрілості застосовують наступні показники (табл. 4.24).

Таблиця 4.24

Цифрові показники та групування за зрілістю/віком [150]

Зрілість	Показник	Хронологічний вік, міс.	Окостеніння хрящів, %
A	10-19	9-30	<10
B	20-29	30-42	10
C	-	-	35
D	-	-	70
E	-	-	90

Вікові групи тварин від А до Е. А- 9-30 міс, В – 30-48; С – 48-60; Д>60; Е>60 міс.

У деяких класифікаціях зрілості, цифрові показники надають в межах хронологічних вікових груп для більш точної відповідності їх зрілості. Цифровий показник 1-5 означає, що туша знаходиться всередині стиглості «А», в той час як показник в 1-9 є прийнятним для туші на верхній межі (границі) зрілості «А», але не достатній для зрілості «В». Первинний показник зрілості визначають характеристиками скелету з поправками, зробленими відповідно до характеристик пісної тканини. Однак характеристики пісного м'яса не можна

використовувати для встановлення остаточної стиглості туші більше, ніж однієї повновікової групи.

Мармуровість визначають як вкраплення жиру в пісному м'ясі (рис. 4.33). Мармуровість оцінюють візуально в м'язевому вічку, який видно між 12-м та 13-м ребрами. Мармуровість сприяє ніжності м'яса і також асоціюється зі смаковими характеристиками соковитістю та ароматом. Мармуровість оцінюють за класифікацією (9 ступенів мармуровості, яка коливається від практично позбавленого до рясного), яка пов'язана з визначенням у відсотках відношенням внутрішньом'язового жиру. Показники мармуровості та відсоткове відношення внутрішньом'язового жиру є специфічними для оцінювання туші, які здійснюють у Північній Америці та не обов'язково застосовують у інших країнах.

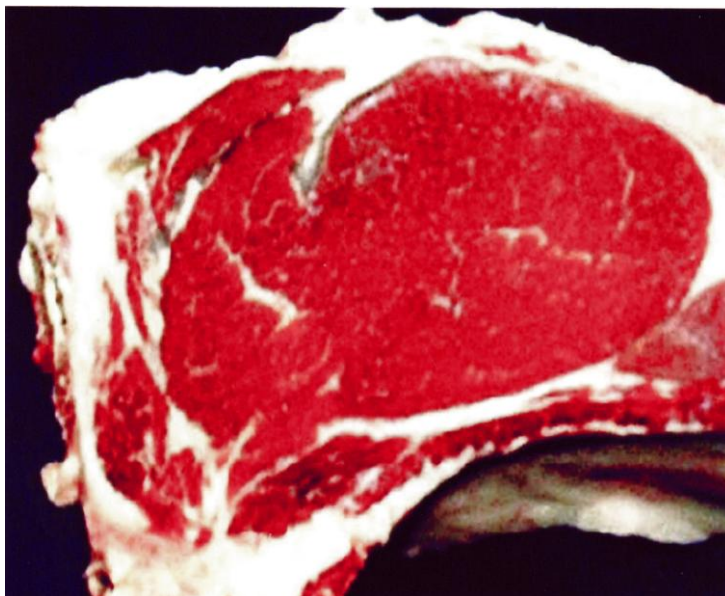


Рисунок 4.33. Мармуровість – це невеликі зернинки внутрішньом'язового жиру

Мармуровість реєструють відповідно до стандартів BIF, де кожен ступінь мармуровості ділять на десять частини в межах кожного ступеня мармуровості, як показано в таблиці 4.25.

Описові та цифрові показники мармуровості для ступенів якості туш стиглості «А» [150]

Ступінь якості	Мармуровість	Показник
Вищий гатунок	Рясна	100 – 109
Вищий гатунок	Помірно рясна	90 – 99
Вищий гатунок	Трохи рясна	80 - 89
Відбірне	Помірна	70 - 79
Відбірне	Скромна	60 - 69
Відбірне	Невелика	50 - 59
Відібране	Незначна	40 - 49
Стандартне	Сліди	30 - 39
Стандартне	Практично відсутня	20 – 29

Туші стиглості В з невеликими або нижчими ступенями мармуровості не можуть отримати ступінь «Відбірне» або «Відібране». Ступені якості можуть коливатись за кількістю ступенів мармуровості в межах ступеня. Якщо мармуровість є головним визначним фактором ступеня якості, цифрові показники для ступеня повинні бути такі ж самі, як і показники мармуровості, за виключенням випадків, в яких їх не приймають до уваги для зрілості, кольору, ніжності пісного м'яса або текстури пісного м'яса. Середнє відношення між показниками мармуровості та відсотковим відношенням внутрішньом'язового жиру показане в таблиці 4.26.

Оцінювання проводять високо підготовлені експерти для визначення факторів ступеня якості під час обліку даних по туші. Мармуровість між 3% і 7% в області м'язового вічка є оптимальною для якісної яловичини.

Мармуровість та внутрішньом'язовий жир [150]

Показник мармуровості	Внутрішньом'язовий жир, %	
	Злегка рясний	10
Помірний	7	25
Скромний	6	72
Невеликий	5	04
Незначний	3	83
Сліди	2	76

“Мармуровість” м'яса, або внутрішньом'язовий жировий прошарок, є одним із критеріїв, що використовують для визначення якості м'яса. У рамках стандарту ЄЕК ООН рекомендують використовувати системи USDA та AUS-MEAT. USDA ґрунтується на зафотографованій шести бальній шкалі (від 0 до 6) у порядку збільшення вмісту мармуровості (%): легка (сліди 2,76); невелика (3,83); помірна (6,04); середня (6,72); злегка надлишкова (7,25); помірно надлишкова (10,13). Відсоток мармуровості визначають як середню величину трьох вимірювань, а краще середнє число п'яти вимірювань, щоб збільшити точність [150].

За обома системами вибирають відповідну фотографію, яка відповідає вимогам, хоча рекомендується використовувати всю систему. Необхідні дані можуть бути отримані в (стандартах – яловичі туші та відруби), і детальна інформація може бути отримана безпосередньо в USDA чи AUS-MEAT. Хоча система кодування для яловични дозволяє покупцям зазначати USDA, AUS-MEAT чи іншу систему, вона дозволяє здійснювати лише конкретне кодування окремих чіпів мармуровості AUS-MEAT.

Оцінку мармуровості м'язової тканини здійснюють також за 12-бальною шкалою (рис. 4.34) згідно з методикою, наведеною у праці [151].

Товщина підшкірного жиру на туші є важливим технологічним показником, оскільки за його величиною можна судити щодо мarmorовості м'яса. Деяка його величина необхідна для запобігання висихання туші та збереження кольору яловичини. Цей показник вимірюють між 12-м та 13-м ребром в області трьох четвертей довжини ребрового вічка від кінця ребрової кістки відповідно до методики, наведеної у праці [151].

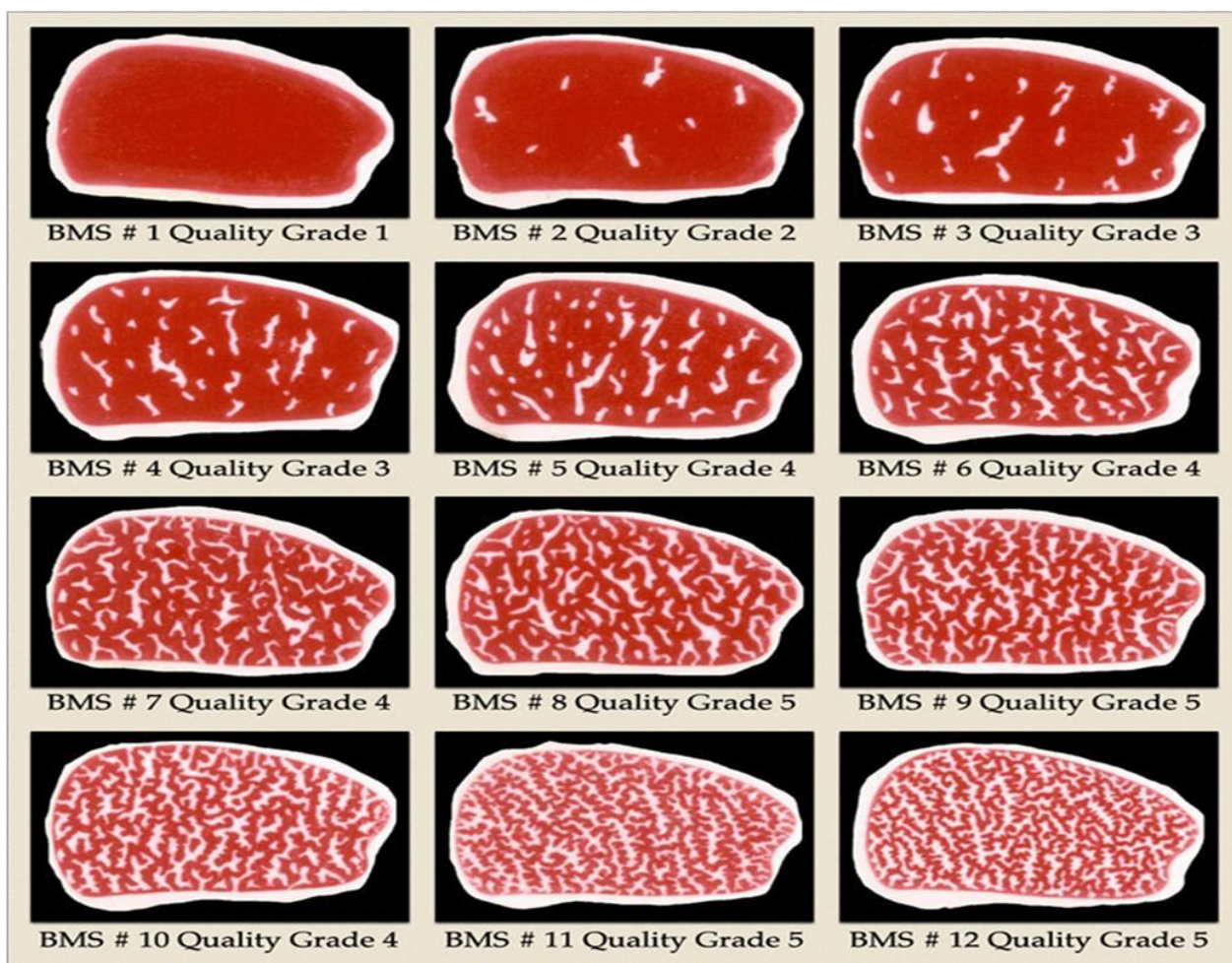


Рисунок 4.34. Шкала оцінювання мarmorовості м'язової тканини [151]

Стандарт ООН передбачає слідуєчі категорії товщини (рівня) підшкірного жиру з метою кодифікації туш яловичини, що надходять у міжнародну торгівлю: зачищені, оголені відруби з видаленною поверхневою оболонкою (1 бал); зачищені оголені відруби (2 бали); практично без жиру (75% поверхні нежирної частини м'яса) (3 бали); максимальна товщина жиру 3 мм (4 бали); максимальна товщина жиру 6 мм (5 балів); максимальна товщина

жиру 13 мм (6 балів); максимальна товщина жиру 25 мм (7 балів). Вимірювання жиру повинні проводити впродовж 48 годин після завершення випробування. За кількість жиру поливу визначають сорт відрубів і судять про вміст у туші обрізного жиру при її обробці.

Колір жиру класифікують за 7-бальною шкалою (рис. 4.35).

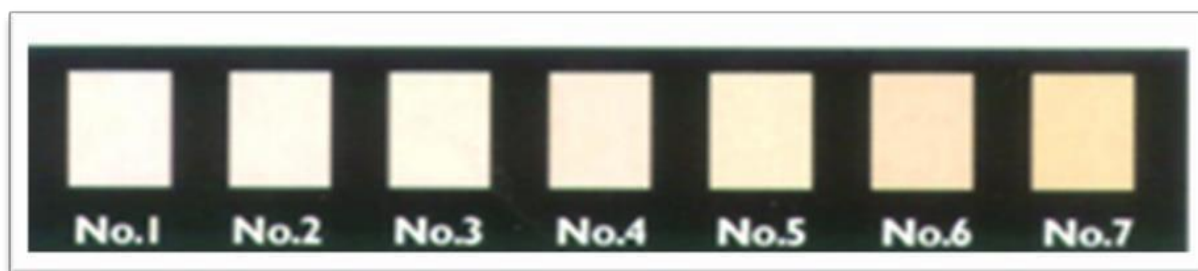


Рисунок 4.35. Шкала кольоровості жирової тканини [151]

«М'язове вічко» – поперечний розріз найдовшого м'яза спини під час поділу туші на передню та задню частини між 12-м та 13-м ребром. Визначення його площі є важливим показником, який характеризує сорт і свідчить про вміст м'язової тканини в усій туші. Його вимірюють за допомогою лінійки відповідно до схеми наведеної на рисунку 4.36 і обраховують за формулою 4.6, наведеною у ГОСТ 55445–2013 [49]:



Рисунок 4.36. Довжина (1) і глибина (2) «м'язового вічка», місце (3) вимірювання товщини підшкірного жиру [49]

$$S = 1 \times 2 \times 0,8 ; \quad (4.6)$$

де S – площа «м'язового вічка», см²; 1 – довжина «м'язового вічка», см; 2 – глибина «м'язового вічка», см; 0,8 – коефіцієнт.

Колір м'язового вічка використовують як додаткову ознаку стиглості або фізіологічного віку м'яса. Органолептична привабливість м'яса в роздрібній торгівлі залежить від бажаного кольору. Темні туші мають пісну м'язову тканину, яка є темно-червоною або майже чорною. Її одержують від худоби, яку піддавали стресу перед забоєм. М'ясо із темних туш можна їсти, його смакова привабливість змінюється не дуже сильно. Однак цей колір знижує споживацьку привабливість та різко знижує цінність туші.

Колір м'яса залежить від породи, віку, вгодованості, повноти знекровлення тварин після забою; вмісту міоглобіну і гемоглобіну та їх похідних, величини рН, кількості жиру, сполучної тканини та умов оброблення і зберігання. Колір м'яса молодих і вгодованих тварин завжди світліший від зайнятих у роботі та старих тварин і некастрованих самців. Колір яловичини інтенсивно-червоний від світлих до темних відтінків, у корів і волів малиново-червоний, у бугаїв червоний або темно-червоний.

Колір м'яса змінюється за окислення гемових пігментів з утворенням коричневого, сірого або зеленого забарвлення. Різноманітні кольори можуть бути результатом мікробіологічних процесів. Під час варіння м'ясо набуває сірувато-коричневого кольору в результаті денатурації білків та окислення гемових пігментів. Тому під час термічного оброблення та соління м'яса до нього додають нітриту. Утворені за цього нітрозопігменти надають м'ясу рожево-червоного забарвлення. Суттєво колір м'яса змінюється під впливом копчення. Утворення коричневого забарвлення на його поверхні пов'язано з появою сполук вуглеводів з амінокислотами (меланоїдинів), осіданням компонентів диму, а також взаємодії копильних речовин між собою.

Зміна кольору м'яса багато в чому залежить від тривалості його зберігання, віку і статі тварин, ступеня їх вгодованості, інтенсивності роботи

м'язів. Менші відмінності в кольорі м'яса спостерігають у тварин різних порід, але з однаковим напрямком продуктивності, а також за зміни типу годівлі. З віком тварин різниця в кольорі м'яса між самцями і самками посилюється. Кастрація тварин згладжує цю різницю.

З хімічної точки зору колір м'яса залежить головним чином від природи і кількості похідних міоглобіну і продуктів розпаду. Міоглобін представляє собою пігмент хромо-протеїд, простетичною групою якого є гем, або комплекс порфірину з залізом. За своєю будовою і фізико-хімічними властивостями міоглобін схожий з пігментом крові гемоглобіном. Характерною їх особливістю є здатність легко з'єднуватися з киснем і окисом азоту. З'єднання міоглобіну з киснем називають оксиміоглобін, який має яскраво-червоне забарвлення. Реакція відбувається без окислення заліза. Більш тривале окислення міоглобіну веде до утворення метміоглобіну, розчин якого забарвлюється в коричневий колір. Забарвлення змінюється в результаті окислення заліза з двовалентного в тривалентне. Зміну інтенсивності забарвлення м'яса пов'язують саме з вмістом міоглобіну і його похідних.

Колір м'яса оцінюють органолептичним методом на свіжому поперечному перерізі щільного м'яза з використанням довідника кольорів за семибальною (від 1 до 7) шкалою (рис. 4.37) [151]: надмірно темно червоний, надмірно м'який, дуже грубий (код 1); дуже темно червоний, дуже м'який грубий (код 2); темно червоний, м'який дещо грубий (код 3); помірно темно червоний, дещо м'який (код 4); дещо темно червоний (код 5); вишнево червоний (код 6); легко червоно вишневий, дуже стійкий (код 7).

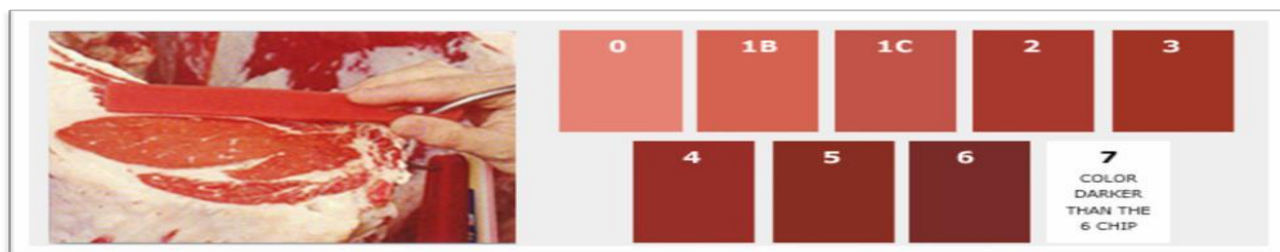


Рисунок 4.37. Шкала кольоровості м'язової тканини [151]

Методи визначення інтенсивності кольору м'яса засновані в основному на двох принципах. Одним з них є виділення пігментів розчинником із наступним визначенням інтенсивності забарвлення отриманого розчину. В цьому випадку користуються вимірами в прохідному світлі. Іншим принципом служить спектральна відбивна здатність речовини. Колір м'яса визначають без попереднього оброблення за допомогою монохроматора УМ-2 або фотометра ФТ-2. Колір м'яса визначають за загальним вмістом пігментів методом екстрагування з наступним колориметруванням на КФК (довжина хвилі 540 нм) з використанням розчину хлорацетону і виражають в одиницях оптичної щільності. Інтенсивність забарвлення, од. екст. $\times 1000$ визначають методом екстракції, основаному на можливості екстракції пігменту із м'яса з допомогою ацетоновокислотного розчинника і наступного визначення його на приладі ФЕК-56М із застосуванням зеленого світлофільтру і кювети з робочою довжиною 10 мм, та на монохроматорі УМ-2.

Порядок і хід визначення. Подрібнений зразок м'яса масою 7,5 г змішують з рівною кількістю дистильованої води і заливають 38,5 мл суміші, що складається з 100 мл ацетону та 2,5 мл концентрованої соляної кислоти. Екстрагування триває впродовж години за мінімального надходження повітря. Потім забарвлений екстракт двічі фільтрують через складчастий фільтр і погашення виміряють на ФЕК-М з застосуванням зеленого світлофільтру (товщина кювети 10 мм). Для порівняння служить чиста суміш ацетону і соляної кислоти в зазначеній раніше пропорції. За одиницю вимірювання приймають коефіцієнт екстинції.

Пісна яловичина має характерний червоний колір. М'ясо з показниками рН понад 6 вважають темним, твердим і сухим DFD (Dark – темне, Firm – тверде, Dry – сухе). Прояв цих властивостей має місце у тварин, які до забою мають невелику кількість глікогену у м'язовій тканині. Виснаження організму ще за життя призводить до утворення малих доз, або й відсутності молочної кислоти під час дозрівання м'яса. Гліколіз уповільнюється, а рН, як і у нормальному м'ясі, високий: 6,2 і вище. Це зумовлює підвищене значення

вологоутримуючої здатності, закритий характер структури, суху, щільну поверхню його розрізу. Колір такого м'яса темніший за нормальний. Має місце зсув кольорового спектру до пурпурового.

Високе значення рН не дає змоги тривалий час зберігати сировину, бо з'являються небажані санітарно-мікробіологічні відхилення. У DFD м'ясі відсутність глюкози призводить до розпаду амінокислот. Таке м'ясо швидко реалізують або направляють на заморожування чи перероблення. Порушення процесів окислення підтверджує п'ятикратне збільшення вмісту окисленої форми міоглобіну (метміоглобіну) серед гемових пігментів яловичини.

У тварин, які зазнали стресу, м'ясо бліде (PSE). PSE (Pale – бліде, Soft – м'яке, Exudativ – водянисте) характеризує порушення енергетичного обміну в м'язах після забою. Це призводить до швидкого анаеробного гліколізу. Інтенсивний розпад глікогену у анаеробних умовах спричинює утворення великої кількості молочної кислоти і швидкого зниження рН. Поєднання високих концентрацій іонів водню і температури парного м'яса викликає денатурацію саркоплазматичних білків, які, осідаючи на міофібрилярних, знижують здатність останніх утримувати воду навіть у неденатурованому стані. Прискорений анаеробний гліколіз вважають проявом стресу. У результаті цього через 45-60 хв рівень глікогену в 4 рази нижчий, ніж у нормальному м'ясі. У тварин, що переживають стрес, часто підвищується температура, знижується вологоутримуюча здатність білків, з'являється м'яка консистенція, відкрита структура, блідий колір, кислий присмак. Показник рН вимірюють також у найдовшому м'язі спини (*loggissimus dorsi*) відповідно до стандарту ЄС [138].

Співвідношення в туші м'язової і жирової тканин можна визначити наклавши на поперечний розріз туші між восьмим і дев'ятим ребрами пергаментний папір, зарисувавши на ньому контури м'язів і жирових включень. Потім площу м'язів на контурі (окремо м'язового вічка), а також жирових включень вимірюють планіметром і на основі одержаних даних вираховують наступні коефіцієнти (формули 4.7, 4.8, 4.9):

$$M_1 = \frac{\text{площа м'язової тканини}}{\text{площа жиру}} \quad (4.7)$$

M_1 характеризує співвідношення м'язової і жирової тканини; у добре вгодованого молодняка він коливається від 4 до 14.

$$M_2 = \frac{\text{площа м'язової тканини}}{\text{площа інших м'язів}} \quad (4.8)$$

M_2 показує відношення повноцінних і неповноцінних м'язів. Чим вищий коефіцієнт, тим вища якість туші.

$$M_3 = \frac{\text{площа м'язового вічка}}{\text{площа жиру}} \quad (4.9)$$

M_3 показує відношення найбільш цінного м'яза до жирових відкладень. За середньої вгодованості він досягає 5.

Якість яловичини визначають за формулою 4.10:

$$КЯ = \frac{(T - X_1) \times B}{V} \quad (4.10)$$

де КЯ – коефіцієнт якості; Т – маса охолодженої туші, кг; X_1 – маса внутрішнього жиру, кг; Б – білково-якісний показник; В – вік забою тварини (діб).

Вимоги до яловичини м'ясної худоби наведені у таблиці 4.27.

Таблиця 4.27

Вимоги до яловичини дорослої м'ясної худоби і молодняка [73]

Характеристика яловичини	Доросла худоба		Молодняк	
	підгрупи			
	А	Б	А	Б
1	2	3	4	5
Колір м'яса	темно-червоний, червоний	темно-червоний, червоний	світло-червоний, червоний	світло-червоний, червоний
Колір жиру	світло-жовтий	світло-жовтий	білий, світло-жовтий	білий, світло-жовтий

1	2	3	4	5
pH	5,6-6,0	5,6-6,0	5,6-6,2	5,6-6,2
Мармуровість	слабко- виражена	добре виражена	слабко- виражена	добре виражена
Відношення білка до жиру	1,8:1	1,5:1	2:1	1,5:1
Коефіцієнт м'ясності, не менше	3,8	4	4,4	4,5
Вихід туші м'язової тканини, не менше, %	75	73	78	78,5

4.3. Хімічний аналіз м'яса

Відбір середніх зразків. М'якуша туші та інших органів. Середній зразок м'яса відбирають з м'якуша туші, яку попередньо після обвалювання жилують без розподілу за сортами і тричі перемелюють у побутовій м'ясорубці з решіткою 5-7 мм. Фарш добре перемішують і з п'яти різних місць посудини беруть зразки по 500 г. Цю масу знову перемішують, 250-300 г відбирають для дослідження. Цей фарш подрібнюють у побутовій м'ясорубці з решіткою 3 мм. Інші органи (субпродукти) аналогічно подрібнюють на побутовій м'ясорубці і відбирають середній зразок масою 250 - 300 г. Пісний зразок масою до 300 г відбирають після перемелювання тільки м'язової частини м'якушу без жиру та інших обрізків.

Підготовка зразків м'яса для дослідження. Для того щоб результати оцінки якості м'яса були достовірними, необхідно обов'язково дотримуватися цілого ряду умов: дослідження слід проводити на м'ясі тварин відомого

походження, у яких вивчена продуктивність і м'ясні якості, відповідно до методики або плану роботи; для оцінювання якості м'яса використовують не менше трьох тварин від кожної групи, які повинні бути відібрані з таким розрахунком, щоб вони характеризували групу в цілому; зразки м'яса для дослідження необхідно у всіх випадках відбирати із одного і того ж місця туші або окремого м'яза.

Допускається замість середнього зразка м'яса використовувати трьохреберний відруб (від 9 до 11 ребра включно). Нижньою межею його є лінія що проходить паралельно хребта, від початку 11 несправжнього ребра. Відруб зважують, відділяють кістки від м'якушу, видаляють сухожилки та хрящі, а м'ясо із поверхневим жиром двічі подрібнюють у побутовій м'ясорубці з решіткою 3 мм, добре перемішують і беруть середній зразок (близько 400 г) для дослідження.

Найбільш зручним для дослідження якості м'яса є продовгуватий м'яз спини, звільнений від поверхневого жиру і сполучнотканинних оболонок. Зразки відбирають завжди з однієї і тієї ж ділянки м'яза (між 11-13 ребрами) однієї і тієї ж половини туші після 48 годинного її охолодження за 4⁰С. Якщо немає можливості відразу ж провести всі дослідження, слід м'ясо помістити в холодильну шафу з більш низькою температурою - 3-5⁰ С, щоб воно не псувалося. Відібраний м'яз подрібнюють на побутовій м'ясорубці з решіткою 3 мм і для дослідження відбирають до 300 г фаршу. Середня проба в кількості 300-400 г.

Найдовший м'яз спини вирізають на рівні 9-11 ребер (250-300 г), звільняють від жиру і фасцій. У вказаних зразках визначають вміст вологи, жиру, білку, золи, а в продовгуватому м'язі спини - повноцінні (за триптофаном) і неповноцінні (за оксипроліном) білки, нуклеїнові кислоти, глікоген, азотисті екстрактивні речовини, вологоутримуючу здатність, щільність, колір, рН, забрудненість радіоактивними речовинами і придатність використання в їжу людини. На основі одержаних даних виводять білково-якісний показник м'яса і калорійність 1 кг м'якуша.

Середні зразки внутрішнього жиру-сирцю (сорочкового, кишкового, рубцевого, брижеєчного, щупового, навколонирикового) відбирають безпосередньо після забою; жиру-поливу - перед обвалюванням в області клубів, останнього ребра і лопатки; міжм'язовий жир - з ділянки надлопаткового і надколінного лімфовузлів. За необхідності кожен вид жиру окремо подрібнюють на побутовій м'ясорубці із решіткою 3 мм, формують зразки жиру за видами, потім все це перемішують і готують середній зразок масою 150-200 г.

Визначення вмісту вологи. Метод висушування – найбільш поширений і універсальний спосіб визначення вмісту вологи. Суть його полягає у висушуванні досліджуваної наважки до постійної маси. Залежно від конструкції сушильних шаф, проби можна висушувати в середовищі інертного газу, умовах вакууму та за атмосферного тиску і різних температур. Останній метод найбільш поширений в умовах виробничих лабораторій.

Визначення вологи висушуванням за температури 103 ± 2 °C. З цією метою використовують річковий пісок діаметром віж 0,5 до 1,5 мм, який попередньо старанно промивають водою, а потім на добу заливають подвійним об'ємом соляної кислоти, розведеної водою (1: 1). Потім пісок промивають водою до нейтральної реакції (за лакмусовим папірцем), висушують за температури 155 ± 5 °C і зберігають у закритій банці. У попередньо висушену до постійної маси бюксу з 10-15 г піску скляною паличкою завдовжки дещо більше діаметра бюкси, щоб не заважала закривати бюксу кришкою, відважують 4-5 г продукту з точністю до 0,001 г. До наважки додають 5 см³ ректифікованого етилового спирту. Після перемішування скляною паличкою наважку витримують на водяній бані за 80-90 °C до зникнення запаху спирту, а потім протягом 2 год висушують у сушильній шафі за температури 103 ± 2 °C, охолоджують в ексікаторі протягом 20-25 хв і проводять перше зважування. Наступні зважування проводять через 60 хв, доки різниця у масі між двома послідовними зважуваннями не буде більше ніж 0,1% маси наважки.

Визначення вологи в апараті САЛ. Для висушування використовують

лампу інфрачервоного випромінювання потужністю 500 Вт, яку розміщують у приладі САЛ. Цей метод значно скорочує тривалість висушування, особливо зручний для проведення проміжних аналізів. Перед висушуванням апарат САЛ прогрівають впродовж 10-15 хв за напруги 150-200 В. Після прогрівання лампи встановлюють напругу 100-105 В, яка забезпечує температуру в зоні висушування 135-140 °С. Бюксу з 5-7 г піску і скляною паличкою висушують впродовж 10 хв у сушильному апараті САЛ за температури 135-140 °С (рис. 4.38). Потім її закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують. У бюксу відважують 2-2,5 г продукту, перемішують скляною паличкою і висушують в апараті САЛ протягом 20 хв за 135-140 °С. Після охолодження в ексикаторі бюксу зважують з точністю до 0,001 г.

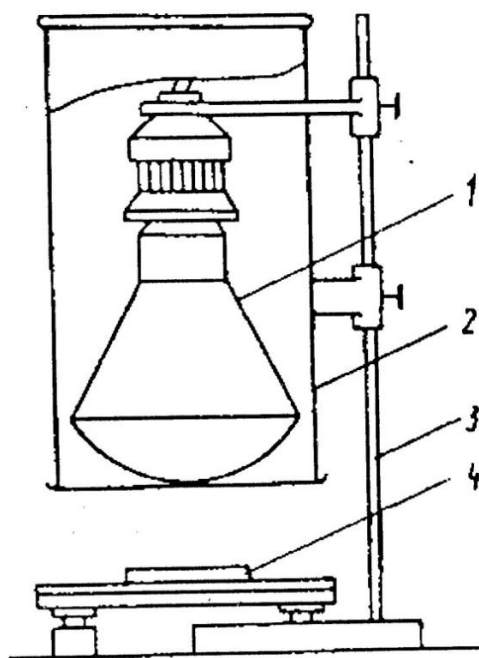


Рисунок 4.38. Схема приладу з лампою інфрачервоного випромінювання [46]: 1 – лампа інфрачервоного випромінювання; 2 – захисний патрон сушильної камери; 3 – штатив; 4 – бюкса з матеріалом, що висушується

Визначення вологи висушуванням в апараті Я10-ФВУ. У зважену бюксу із скляною паличкою відважують 1,8-2,2 г продукту, додають 1,8-2,2 см³

дистильованої води і старанно перемішують паличкою до рівномірного розподілення вмісту на дні бюкси. Відкриту бюксу пробою розміщують в одну із секцій (11) блоку висушування апарату Я10-ФВУ (рис. 4.39) і висушують впродовж 16-18 хв за температури 163 ± 2 °С і швидкості руху повітря $3,6 \pm 0,1$ м/с. Бюксу витягують із блоку висушування, закривають кришкою і переносять в одну із секцій охолодження (19), де вона охолоджується впродовж 5...7 хв у потоці повітря кімнатної температури за швидкості руху повітря 5 ± 1 м/с, а потім зважують з точністю до 0,001 г.

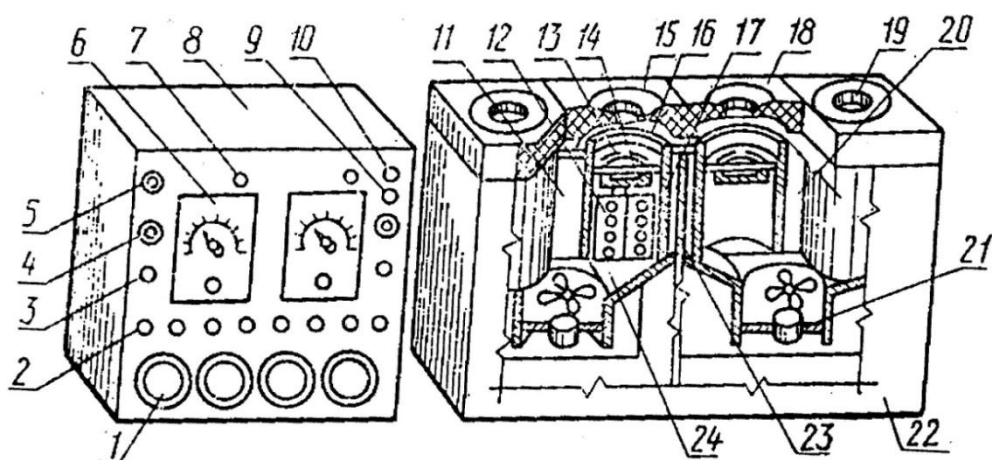


Рисунок 4.39. Схема приладу Я10-ФВУ [46]: 1 – таймер; 2 – сигнальна лампочка; 3 – тумблер вентилятора; 4 – регулятор вентилятора; 5 – запобіжник; 6 – регулятор температури; 7 – тумблер регулятора температури; 8 – корпус командного пристрою; 9 – тумблер електричної мережі; 10 – сигнальна лампа; 11 – секція блоку висушування; 12 – нагрівач; 13 – утримувач бюкси у блоці висушування; 14 – бюкса; 15 – кришка секції блоку висушування; 16 – терморезистор; 17 – стакан; 18 – кришка блоку охолодження; 19 – отвори блоків висушування і охолодження; 20 – повітряний проміжок; 21 – вентилятори; 22 – корпус; 23 – ізоляційна перетинка; 24 – дифузор

Уміст вологи (X) у відсотках за усіма методами розраховують за формулою 4.11:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_1 - m}, \quad (4.11)$$

де m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г; m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г; m – маса бюкси, г.

Кінцевим результатом вважають середнє арифметичне двох паралельних визначень. Розбіжність між ними не має перевищувати 0,5%.

Визначення вмісту білка. Методи кількісного визначення білків ґрунтуються на аналізі складників макромолекул або дослідженні деяких, фізичних властивостей розчинів білків, які змінюються в прямій залежності від їх концентрації. У першому випадку вміст білків у зразку розраховують за кількістю азоту або інших специфічних угруповань атомів.

Визначення вмісту загального азоту методом К'ельдаля. Метод ґрунтується на мінералізації органічних з'єднань з наступним визначенням азоту за кількістю утвореного аміаку. Мінералізацію здійснюють нагріванням наважки з концентрованою сірчаною кислотою у присутності каталізатора. Вивільнений аміак вступає в реакцію з надлишком концентрованої сірчаної кислоти з утворенням сульфату амонію. Для вивільнення аміаку сульфат амонію розкладають концентрованим гідроксидом натрію. Надлишок сірчаної кислоти відтитровують гідроксидом натрію і за кількістю витраченої кислоти розраховують кількість зв'язаного аміаку або відповідну йому кількість азоту.

Наважку досліджуваної проби (майже 2,0 г), для проб з підвищеним вмістом жиру – не більше 1,5 г, зважену на пергаментному папері з точністю до 0,001 г, вносять у колбу К'ельдаля. Для контрольного зразка такий самий шматок пергаментного паперу вносять в іншу колбу К'ельдаля. У колбу додають декілька скляних бусинок або шматочків порцеляни, 15,5 г мідного каталізатора і по 15...20 см³ концентрованої сірчаної кислоти густиною 1840 кг/м³. Для приготування мідного каталізатора старанно змішують тонко подрібнені безводний сульфат калію та сульфат міді у співвідношенні 30:1. Компоненти суміші, відважені з точністю до 0,1 г, старанно подрібнюють у млині або ступі та зберігають у герметично закупореному посуді. Допускається

використання інших каталізаторів.

Вміст колби обережно перемішують і переносять на пристрій для спалювання. Спочатку колби нагрівають обережно до утворення піни і повного розчинення проби, а потім інтенсивно. Після повного знебарвлення рідини вміст колби продовжують нагрівати протягом 90 хвилин. Загальна тривалість мінералізації має становити не менше 120 хвилин. Потім вміст колби охолоджують до 40°C , обережно додають 50 см^3 води, перемішують і охолоджують до кімнатної температури. Вміст колби К'ельдаля піддають перегонці водяною парою (рис. 4.40) або простій перегонці, використовуючи відповідні пристрої.

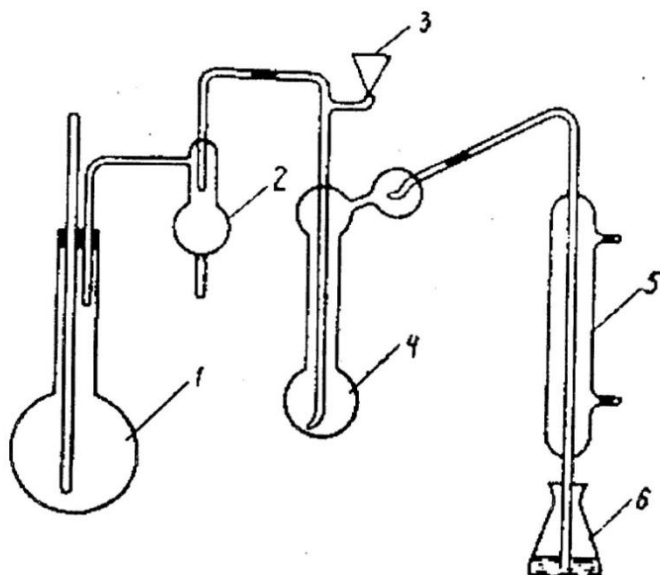


Рисунок 4.40. Пристрій для відгонки аміаку [46]: 1 – пароутворювач; 2 – краплеуловлювач; 3 – лійка; 4 – відгінна колба; 5 – холодильник; 6 – приймальна колба

Як приймальник використовують конічну колбу місткістю 500 см^3 , куди наливають 50 см^3 розчину борної кислоти концентрацією 40 г/дм^3 та 4 краплі індикатора Таширо (суміш $0,4\text{ г}$ метилового червоного і $0,2\text{ г}$ метиленового голубого, розчиненої у 200 см^3 96%-вого етилового спирту). Колбу розміщують під холодильник пристрою для перегонки таким чином, щоб кінець трубки від нього був цілком занурений у рідину. Для перегонки водяною парою вміст

колби К'ельдаля переносять у колбу для перегонки, обполоснувши колбу 50 см³ води. Потім додають три краплі парафінового масла, обережно приливають 100 см³ розчину, гідроокису натрію концентрацією 330 г/дм³ таким чином, щоб у колбі утворилось два шари рідини. негайно герметизують пристрій і пропускають водяну пару через вміст колби для перегонки. Після закипання вмісту колби нагрівання продовжують впродовж 20 хвилин. Закінчують перегонку після одержання не менше 150 см³ дистилляту.

Для простої перегонки у колбу К'ельдаля обережно додають 300 см³ води, перемішують і охолоджують до кімнатної температури. Потім додають три краплі парафінового масла, 100 см³ розчину гідроокису натрію, щоб шари рідини не змішались, і негайно приєднують колбу до пристрою для перегонки. Процес закінчують після одержання не менше 150 см³ дистилляту. Наприкінці перегонки приймальник опускають, щоб трубка холодильника знаходилася над дистиллятом, обполіскують її дистильованою водою і перевіряють кислотним лакмусовим папірцем зміну забарвлення конденсату із холодильника. Якщо забарвлення не змінилося перегонку закінчують.

Вміст приймальника титрують розчином соляної або сірчаної кислоти концентрацією відповідно 0,1 та 0,05 моль/дм³. Одержані результати використовують для вирахування вмісту загального азоту з перерахунком на вміст білка. Із кожної проби проводять не менше двох паралельних визначень. Так само досліджують і контрольну пробу. Її проводять кожний раз після приготування свіжих реактивів, а також періодично – за тривалого використання реактивів. Вміст загального азоту (X) у відсотках розраховують за формулою 4.12:

$$X = \frac{0,14 \cdot (V_1 - V_2)}{m}, \quad (4.12)$$

де V_1 , V_2 – об'єм 0,1 моль/дм³ або 0,05 моль/дм³ розчину соляної або сірчаної кислоти відповідно, витраченого на титрування дослідної та контрольної проб відповідно, см³; m – маса наважки проби, г.

Якщо різниця між двома паралельними визначеннями не перевищує 0,1%

за азотом, то результатом вважають середнє арифметичне двох визначень з точністю до 0,01%. Якщо різниця більша, визначення повторюють. Вміст загального білка (X_1) у відсотках розраховують за формулою 4.13:

$$X_1 = 6,25 \cdot X, \quad (4.13)$$

де X – середній вміст азоту в досліджуваній пробі, %.

Визначення вмісту жиру. Більшість методів визначення вмісту жиру ґрунтуються на видаленні його органічними розчинниками з наступним визначенням у екстракті. Для цього використовують розчинники з низькою температурою кипіння – сірчаний або петролейний ефір, хлороформ, дихлоретан, які досить легко видаляються із жиру. Вода, яка міститься в тканинах, перешкоджає дифузії жиру із зразка у розчинник. Тому під час екстрагування жиру зневоднюють зразки висушуванням або іншими способами.

Метод Сокслета. Ґрунтується на екстракції жиру розчинником із висушеної наважки продукту з наступним видаленням розчинника і висушуванням жиру до постійної маси. Екстракцію проводять в апараті Сокслета (рис. 4.41). Як розчинник використовують петролейний, сірчаний ефір або дихлоретан. Висушену наважку продукту у кількості 1,5-2 г (можна використовувати наважку після визначення вмісту вологи) переносять у паперову гільзу з кусочком знежиреної вати на дні. Бюксу і паличку після перенесення висушеної наважки протирають ватою, змоченою розчинником, і кладуть у гільзу. Її старанно закривають і переносять в екстрактор. У приймальну колбу, висушену до постійної маси, наливають на 2/3 об'єму розчинник, щоб він міг заповнити екстрактор вище верхнього коліна сифонної трубки. Потім приймальну колбу приєднують до екстрактора і переносять на нагрівач, чи водяну баню або інші нагрівальні елементи, що виключають можливість загоряння розчинника. Екстрактор з'єднують з холодильником.

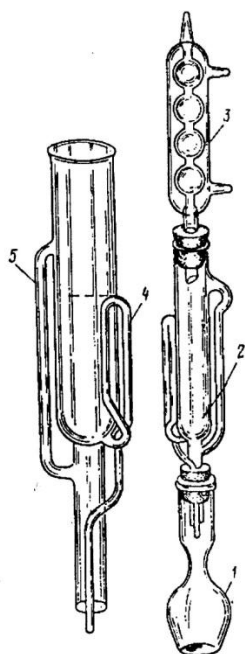


Рисунок 4.41. Апарат Сокслета [46]: 1 – приймальна колба; 2 – екстрактор; 3 – холодильник; 4 – сифонна трубка; 5 – трубка для надходження парів розчинника із колби в екстрактор

Утворені пари розчинника трубою надходять в екстрактор, потім у холодильник, де конденсуються і краплями стікають в екстрактор. Коли рівень розчинника в екстракторі досягне верхнього коліна сифона, рідина збігає у колбу і процес повторюється. Екстракція триває близько 6 год за 5-6-кратного кругообігу розчинника протягом однієї години. Закінчення процесу знежирення перевіряють нанесенням на фільтрувальний папір краплі розчинника, який збігає із екстрактора. Якщо жирної плями на папері після випаровування розчинника немає, екстракцію закінчують. Розчинник із приймальної колби відганяють на водяній бані через холодильник, а жир у колбі висушують до постійної маси за 100...105 °С. Кожний раз після висушування колбу із жиром охолоджують в ексикаторі протягом 15-30 хв і зважують. Вміст жиру (X) у відсотках розраховують за формулою 4.14:

$$X = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m}, \quad (4.14)$$

де m_1 – маса колби із жиром, г; m_0 – маса колби, г; m – маса наважки, г.

Розбіжність між паралельними визначеннями не має перевищувати 0,5%. За масових досліджень для збільшення продуктивності апарату Сокслета використовують спрощений метод – кількість жиру визначають за різницею між масою гільзи із зразком до і після екстракції. За цього в екстрактор закладають одночасно декілька гільз із об'єктами досліджень. Зразки перед екстрагуванням зневоднюють. Цей метод менш точний через гігроскопічність паперової гільзи. Вміст жиру (X) у відсотках у натуральному продукті розраховують за тією самою формулою 4.14; де m_1 – маса гільзи із зразком до екстрагування, г; m_0 – маса гільзи із зразком після екстрагування, г; m – маса наважки до висушування, г.

Рефрактометричний метод. Ґрунтується на виділенні жиру із зразка малолетючим розчинником з наступним визначенням коефіцієнта заломлення екстракту на рефрактометрі. Як розчинник використовують монобромнафталін з показником заломлення не нижче 1,658. Розчинник із жиром має більш низький коефіцієнт заломлення, ніж чистий розчинник. Коефіцієнт заломлення зменшується пропорційно вмісту жиру. Для визначення показника заломлення використовують універсальний рефрактометр з вимірюванням коефіцієнта заломлення в межах 1,3-1,7 з точністю до 0,0001-0,0002 (рис. 4.42). Зважують 2 г подрібненого зразка з точністю до 0,0002 г, переносять у фарфорову ступку, куди додають 2,5 г (1,6 см³) дрібного просмаженого піску і 6 г (4,3 см³) монобромнафталіну. Вміст ступки старанно розтирають впродовж 4-5 хв і фільтрують через паперовий фільтр. На нижню призму рефрактометра скляною паличкою наносять три-чотири краплі одержаного фільтрату таким чином, щоб уся поверхня була добре змочена. Промінь світла спрямовують на призму за допомогою дзеркала, встановлюючи трубку таким чином, щоб було чітко видно нитки, що перетинаються. Алідаду пересувають, доки межа між освітленою і затемненою частинами поля не збіжиться з точкою перетинання нитей, і відраховують показник заломлення. Водночас визначають показник заломлення монобромнафталіну. Показник заломлення визначають декілька разів і для розрахунку використовують середні дані. Наприкінці роботи призми

протирають ватою, змоченою у спирті або ефірі.

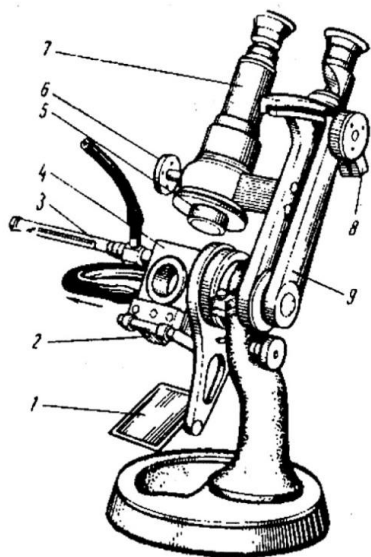


Рисунок 4.42. Універсальний рефрактометр [46]: 1 – дзеркало; 2 – нижня призма; 3 – термостат; 4 – верхня призма; 5 – кільце компенсатора; 6 – регулюючий гвинт; 7 – труба; 8 – сектор з поділками; 9 – алідада

Основним дослідженням зразків має передувати перевірка правильності показань рефрактометра. Для цього використовують речовину з точно відомим коефіцієнтом заломлення. Вміст жиру (X) у відсотках розраховують за формулою 4.15:

$$X = \frac{10^4 \cdot \alpha \cdot (n_1 - n_0) \cdot m_1}{m_0}, \quad (4.15)$$

де α – коефіцієнт, який характеризує такий вміст жиру в розчиннику у %, який змінює показник заломлення на 0,0001%; n_1 – показник заломлення чистого розчинника; n_0 – показник заломлення досліджуваного розчину; m_1 – маса 4,3 см³ монобромнафталіну, г; m_0 – маса наважки, г.

Коефіцієнт α встановлюють дослідним шляхом, зіставляючи результати визначення жиру методом Сокслета і рефрактометрично за формулою 4.16:

$$\alpha = \frac{C_1}{10^4 \cdot \Delta n}, \quad C_1 = \frac{C \cdot 100}{m_0}, \quad (4.16)$$

де C_1 – вміст жиру у фільтраті, %; Δn – різниця між показниками

заломлення чистого розчинника і досліджуваного фільтрату; C – вміст жиру у зразку, визначений в апараті, Сокслета, г; m_0 – наважка розчинника, г. Розбіжність між паралельними визначеннями не має перевищувати 0,3%.

Бутирометричний метод. Ґрунтується на виділенні жиру ізоаміловим спиртом після руйнування білків досліджуваного продукту сірчаною кислотою під час нагрівання з наступним відділенням жиру центрифугуванням. Кількість жиру визначають у молочному жиромірі, шкала якого градуйована від 0 до 6 з точністю до 0,1%.

Наважку зразка (2 г), зважену з точністю до 0,01 г, переносять у фарфорову чашку і додають 5 см³ сірчаної кислоти густиною 1510 кг/м³. Вміст нагрівають, не доводячи до кипіння, протягом 5-10 хв, одночасно перемішуючи скляною паличкою до утворення однорідної маси. Утворену буру рідину через лійку переносять у жиромір, куди попередньо наливають 5 см³ сірчаної кислоти, змиваючи залишки на чашці невеликими порціями кислоти загальною кількістю майже 6 см³. У жиромір додають 4 см³ ізоамілового спирту і закривають гумовою пробкою. Жиромір загортають у серветку, суміш перемішують, а потім двічі-тричі його перевертають. Жироміри на 10 хв переносять у водяну баню з температурою 70-75 °С, а потім центрифугують протягом 15 хв за швидкості 1000 об/хв. Після центрифугування жироміри знову переносять на 5 хв у водяну баню і після цього за шкалою проводять відлік вмісту жиру з точністю до 0,1%. Якщо немає чіткої межі розподілу між жиром і розчинником усі операції проводять повторно. Вміст жиру у відсотках дорівнює показнику жироміра помноженому на 5,5. Розбіжність між паралельними визначеннями не має перевищувати 0,5%.

Визначення вмісту мінеральних речовин. Загальний вміст мінеральних речовин визначають озоленням. Зола являє собою мінеральну частку продукту, одержаного після спалювання органічних речовин. Визначення її складу дає приблизну уяву про кількість мінеральних речовин у продукті, через те, що процес озолення супроводжується значною їх зміною. Для прискорення озолення і зменшення втрат летких компонентів до зразків додають ацетат

магнію, азотну або сірчану кислоту, пероксид водню. Органічну частку продукту спалюють за 500-800 °С. Вміст золи визначають двома методами: без попереднього висушування наважки і прискореним.

Метод без попереднього висушування наважки використовують, якщо вміст вологи в продукті не перевищує 20%. Фарфоровий тигель прожарюють у муфельній печі до постійної маси. Перше зважування проводять через одну годину, наступні – через 30 хв, доки різниця між двома суміжними зважуваннями буде не більше 0,0002 г. Наважку зразка (2-5 г) відважують з точністю до 0,002 г у прожарений до постійної маси тигель і переносять у муфельну піч для озолення. Щоб запобігти втратам, спалюють, слабо нагріваючи в закритому тиглі. Потім тигель відкривають і прожарюють за 600-650 °С протягом однієї-двох годин.

Для запобігання спіканню маси під час прожарювання під кінець озолення після охолодження тигля слід золу змочити водою чи додати декілька крапель насиченого розчину нітрату амонію або 30%-вого розчину пероксиду водню, які каталізують процес. Після випаровування вологи проби знову прожарюють. Потім тигель із золою охолоджують в ексікаторі 35-40 хв і зважують. Прожарювання проводять до одержання постійної маси. Визначаючи золу у топлому жирі, в наважку зразка на першому етапі озолення після розплавлення жиру занурюють шматок неззоленого фільтра у вигляді гнота, який потім спалюють. Вміст золи (X) у відсотках розраховують за формулою 4.17:

$$X = \frac{(m_1 - m) \cdot 100}{m_0 - m}, \quad (4.17)$$

де m_1 – маса тигля із золою, г; m – маса тигля, г; m_0 – маса тигля з наважкою, г.

Прискорений метод. Прискорення процесу мінералізації (вдвічі-тричі) досягають за використання розчину ацетату магнію або азотної кислоти. Розчин ацетату магнію утворює пористу структуру речовини і забезпечує кращий доступ кисню повітря, а азотна кислота сприяє кращому окисненню органічних

речовин. Використання цих каталізаторів знижує також втрати летких компонентів під час озолення. Наважку зразка (2-3 г) кладуть у попередньо прожарений тигель і після зважування додають 1 см³ 15%-вого розчину ацетату магнію. Потім тигель з наважкою висушують у сушильній шафі за 180 °С протягом 30 хв, а після цього обвуглюють на електричній плитці або газовій горілці і переносять у муфельну піч для прокалювання за 500-600 °С на 30 хвилин. Повторне прожарювання здійснюють протягом 20 хвилин. У таких самих умовах мінералізують 1 см³ розчину ацетату магнію. Вміст золи (X) у відсотках визначають за формулою 4.18:

$$X = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m}, \quad (4.18)$$

де m_1 – маса золи, г; m_0 – маса оксиду магнію після мінералізації, г; m – маса наважки, г.

Визначення загального хімічного складу із однієї наважки досліджуваної проби. Метод дозволяє протягом 2-2,5 год з достатньою точністю одержати дані про вміст води, жиру, золи і білка, використовуючи прискорені операції із зневоднення, знежирення і озолення однієї й тієї самої проби.

Визначення вмісту води. Наважку двічі подрібненого продукту масою 2-3 г, зважену з точністю до 0,001 г, висушують у металевій бюксі із скляною паличкою у сушильній шафі за 150 °С протягом однієї години або в апараті САЛ за 150 °С протягом 15 хвилин. Вміст води (X_1) у відсотках розраховують за формулою 4.19:

$$X_1 = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m_1 - m}, \quad (4.19)$$

де m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г; m_0 – маса бюкси з наважкою після висушування, г; m – маса бюкси, г.

Визначення вмісту жиру. У бюксі з висушеною наважкою після визначення води заливають 10-15 см³ розчинника (петролейний або етиловий ефір). Екстрагування жиру проводять впродовж 3-4 хв за 4-5-кратної повторності. Під час екстрагування наважку періодично перемішують скляною

паличкою, а розчинник з відділеним жиром кожний раз зливають. Після останнього зливання залишки розчинника випаровують на повітрі. Бюксу із знежиреною наважкою підсушують у сушильній шафі за 105 °С протягом 10 хвилин. Вміст жиру (X_2) у відсотках визначають за формулою 4.20:

$$X_2 = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m}, \quad (4.20)$$

де m_1 – маса бюкси з наважкою до знежирення, г; m_0 – маса бюкси з наважкою після знежирення, г; m – маса наважки, г.

Визначення вмісту золи. Вміст бюкси після знежирення переносять у попередньо прожарений і зважений тигель. Залишки наважки із стінок бюкси змивають невеликою кількістю розчинника, який потім видаляють нагріванням на водяній бані. У тигель до наважки додають 1 см³ 15%-вого розчину ацетату магнію. Тигель з наважкою обвуглюють на електричній плитці, потім переносять на 30 хв у муфельну піч з температурою 500-600 °С. Так само мінералізують 1 см³ ацетату магнію. Вміст золи (X_3) у відсотках розраховують за формулою 4.18.

Визначення вмісту білка. Вміст білка (X_4) у відсотках визначають розрахунковим шляхом за формулою 4.21:

$$X_4 = 100 - (X_1 + X_2 + X_3), \quad (4.21)$$

де X_1 – вміст води, %; X_2 – вміст жиру, %; X_3 – вміст золи, %.

Калорійність. На підставі даних хімічного аналізу вираховують калорійність м'яса за формулою Александрова 4.22:

$$K = [C - (Ж + З)] \times 41 + Ж \times 93 \quad (4.22)$$

де K – калорійність натурального м'яса, ккал/кг; C – суха речовина, %; $Ж$ – жир, %; $З$ – зола, %; 41 – калорійність 10 г білку чи БЕР, ккал (1% від кг); 93 – калорійність 10 г жиру, ккал (1% від кг).

Враховуючи те, що вміст в м'ясі білка величина стала (~ 19%), його калорійність можна визначити за дещо спрощеною формулою 4.23:

$$K = Ж \times 93 + 780 \quad (4.23)$$

де 780 – калорійність білка, ккал/кг (19×41) – стала величина.

Аналогічно щодо білка досить сталою величиною є і вміст у м'ясі золи (~1%). В такому випадку калорійність м'яса можна визначити тільки за вмістом сухої речовини (формула 4.24):

$$K = (C - 20) \times 93 + 780 \quad (4.24)$$

де 20 – білок 19% + зола 1% (стала величина).

Розрахунковий спосіб ґрунтується на використанні даних хімічного аналізу м'яса. За цього враховують, що 1 г жиру = 9,5 ккал = 39,67 кДж, 1 г білку = 5,7 ккал = 23,8 кДж, 1 г БЕР = 4,18 ккал = 17,46 кДж, 1 ккал – 4,186 кДж.

Отже, калорійність м'яса можна вирахувати за формулою (4.25):

$$K = (Ж \times 9,5) + (Б \times 5,7) \text{ або } (Ж \times 39,67) + (Б \times 23,8) \quad (4.25)$$

де К – калорійність 100 г м'яса, ккал або кДж; Ж – вміст жиру у м'ясі, %; Б – вміст білка в м'ясі, %.

Втрати м'ясного соку під час смаження (висмаженість м'якуша). Зразок (зразки) м'яса (150-200 г) у формі куба зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г, потім смажать у свинячому топленому жирі за 120°C до тих пір, поки температура всередині шматка досягне $75-80^{\circ}\text{C}$. Смажене м'ясо охолоджують до 25°C у центрі шматка і зважують. Різницю зважування сирого і обсмаженого зразка ділять на масу сирого зразка. Частка від ділення і показує втрати м'ясного соку під час смаження у відсотках (формула 4.26):

$$X = \frac{M_c - M_o}{M_c} \times 100 \quad (4.26)$$

де X – втрата м'ясного соку, %; M_c – маса сирого зразка, г; M_o – маса обсмаженого зразка, г.

Втрати м'ясного соку під час варіння (вивареність м'якуша). Зразок м'яса вирізають із найдовшого м'яза спини цілим шматком (масою 200-300 г) бажано прямокутної форми. Зважують зразок (зразки) на технічних вагах з точністю до 0,01 г. потім розміщують у каструлі місткістю 4-5 л і заливають 2-3 л холодної дистильованої води. Каструлю ставлять на плиту, воду доводять до кипіння і

кип'ятять впродовж 1,5 год. Потім зразок виймають із води, охолоджують до 20⁰С, висушують і зважують. Вивареність м'яса визначають за формулою 4.27:

$$B_{\text{м}} = \frac{H_{\text{в}} \times 100}{H_{\text{с}}} \quad (4.27)$$

де, $B_{\text{м}}$ – вивареність м'яса, %; $H_{\text{в}}$ – наважка вивареного зразка, г; $H_{\text{с}}$ – наважка сирого зразка, г.

Питома вага м'яса. Шматочок м'яса прямокутної форми масою 30-50 г, зважують із точністю до 0,001 г. Зразок занурюють до циліндру місткістю 500 мл із дистильованою водою. Вимірюють кількість витисненої води з точністю до 0,001 мл. Питому вагу визначають за формулою 4.28:

$$П_{\text{в}} = \frac{H_{\text{м}}}{K_{\text{в}}} \quad (4.28)$$

де $П_{\text{в}}$ - питома вага м'яса, г; $H_{\text{м}}$ - наважка м'яса, г; $K_{\text{в}}$ - кількість витисненої води, мл.

Під час оцінювання якості м'яса на перший план висувають такі показники, як ніжність, соковитість, колір, накопичення і розподіл жиру, співвідношення повноцінних і неповноцінних білків і органолептичну оцінку. Для споживача дуже важливі такі показники якості м'яса як ніжність, соковитість, вміст жиру (мармуровість) і смак. Ніжність м'яса залежить від властивостей і розподілу сполучної тканини, від діаметра волокна і м'язових пучків, від вмісту жиру і розподілу його всередині м'язів (мармуровості).

Соковитість м'яса пов'язана з його вологістю і вмістом у ньому внутрішньом'язового жиру. Чим більшою водозв'язувальною здатністю володіє м'ясо, тим воно менше втрачає води під час теплового оброблення і, отже, соковитіше буде готовий продукт. Ніжність і соковитість м'яса в якійсь мірі пов'язані між собою, більш ніжне м'ясо здається і більш соковитим. Калорійність не відображає справжньої цінності м'яса, як продукту харчування, вона значно залежить від вмісту жиру. Надмірно жирне м'ясо містить більше жиру, проте якість його не є найвищою.

До показників якості яловичини відносять: об'єктивне визначення жорсткості; визначення вмісту сполучної тканини за оксипроліном; визначення зв'язаної води, тобто здатності утримувати м'ясний сік; визначення інтенсивності забарвлення м'язової тканини; визначення діаметра м'язових волокон; органолептична оцінка м'яса.

Колір, ніжність або жорсткість і структуру та текстуру пісного м'яса широко використовують у Північній Америці, та не обов'язково застосовують в інших країнах. Відповідним чином, ці характеристики реєструють відповідно до наступних стандартів VIF, викладених у таблиці 4.28.

Таблиця 4.28

Показники для пісної м'язової тканини [150]

Бал	Колір	Жорсткість	Текстура
7	Світлий вишнево-червоний	Дуже тверда	Дуже тонка
6	Вишнево-червоний	Тверда	Тонка
5	Злегка темно-червоний	Помірно тверда	Помірно тонка
4	Помірно темно-червоний	Злегка м'яка	Злегка тонка
3	Темно-червоний	М'яка	Злегка груба
2	Дуже темно-червоний	Дуже м'яка	Груба
1	Чорний	Занадто м'яка	Дуже груба

4.4. Визначення жорсткості м'яса

Ніжність, або жорсткість м'яса пов'язана з відносною твердістю або м'якістю продовгуватого м'яза спини, в той час як структура пісного м'яса пов'язана з тонкістю або грубістю м'язових волокон у продовгуватому м'язі спини (вічка). Для визначення жорсткості (ніжності) м'яса найбільшого поширення знайшов прилад Уорнера - Братцлера. На цьому приладі вимірюють силу (в кг), необхідну для розрізання зразка м'яса певної ваги і форми.

Визначення ніжності м'яса за силою його розрізання за Уорнером-Братцлером [150]. Смакову привабливість яловичини визначають силою зрізу

на приладі Уорнера-Братцлера (рис. 4.43). За нею оцінюють жорсткість та підготовують оціночну шкалу для визначення жорсткості, ніжності, аромату та соковитості м'яса. Дані ріжучої сили використовують у тестуванні в оцінці для покращення ніжності м'яса. Значний вплив на жорсткість м'яса має процес забою та навколишні умови під час його проведення. Умови, які можуть впливати на результати сили зрізу та на остаточну ніжність яловичини включають електричну стимуляцію та посмертне охолодження.

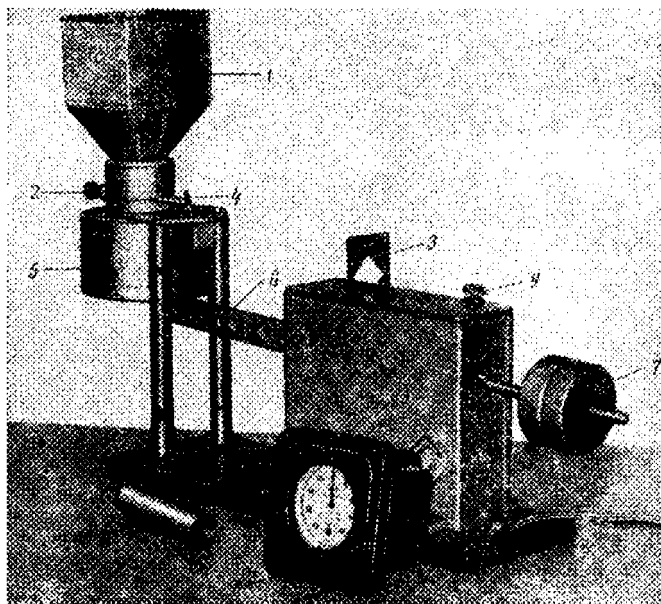


Рисунок 4.43 Прилад для визначення жорсткості м'яса: 1 - воронка для дробу; 2 - заслінка; 3 - ніж; 4 - тумблер; 5 - приймальна коробка; 6 - важіль; 7 - противага; 8 - електросекундомер; 9-гвинт регулювання; 10 - штамп для стандартного зразка м'яса.

Постійне збирання та приготування зразків є вирішальним для отримання повторюваних та постійних визначень приладом Уорнера-Братцлера сили зрізу. Під час приготування зразків для визначень сили зрізу використовують наступні процедури. Зразки, 25 мм завтовшки видаляють з продовгуватого м'яса спини між 12-м ребром та 5-м поперековим хребцем туші. Для оцінки потрібен лише один шматок на тварину. Зразки повинні бути обрізані від жиру та кісток.

Після видалення з туші, зразки потрібно запакувати у вакуумі, витримати 14 днів, потім заморозити на 14-й день після забою до -20°C або нижче, щоб їх можна буде оцінити пізніше. Зразки слід зберігати за $0 + 3^{\circ}\text{C}$ впродовж 14-денного витримання. Всі зразки слід запакувати у вакуум впродовж зберігання замороженими після видалення з туші (припускаючи, що їх вирізають з головних частин перед закінченням 14-денного періоду) та впродовж зберігання замороженими. Зразки заморожують окремо без штабелювання (скоріше, ніж після пакування в ящики) для забезпечення однорідного швидкого заморожування.

Внутрішня температура зразка на початку приготування впливає на ніжність, таким чином ця змінна величина повинна бути стандартизована. Заморожені зразки слід розморозувати за $2-5^{\circ}\text{C}$, поки не буде досягнена внутрішня температура $2-5^{\circ}\text{C}$. Для зразків завтовшки 10 см часовий відрізок складає від 24 до 36 годин (час розморозування суттєво залежить від відношення замороженого м'яса до розміру холодильника). Під час розморозування уникають накладання один на одного та штабелювання зразків для покращення постійності розморозування.

Внутрішню температуру зразків визначають перед приготуванням. Зразки не готують, поки по кожному не буде досягнуто температури $2-5^{\circ}\text{C}$. Зразки не розморозують за кімнатної температури. Для збільшення постійності даних серед закладів, зразки засмажують на електричній печі з відкритим вогнищем «Фарбервере» (Кідде Інкорпорейтед, Бронкс, Нью-Йорк) або смажать у духовці. Зразки готують до внутрішньої температури 40°C , перевертають і готують до остаточної внутрішньої температури 71°C (забирають із нагрівання за 71°C). Для рівномірності приготування, не готують більш ніж 4 зразки одночасно на кожному грилі «Фарбервере».

Температуру контролюють за допомогою залізно- або мідно-константанових термопарних дротів із діаметрами менш ніж 0,02 см та спеціальними обмеженнями або похибкою менш ніж 2°C . Металевий зонд, такий як 15-каліберна спінальна голка зі стилетом (плунжером), повинні

використовувати для вставлення термопари в геометричний центр зразка. Проштовхують зонд (зі стилетом всередині) повністю через м'ясо, переміщують стилет та продівають термопарний дріт у голку через загострений кінець. Забирають голку та потягують кінець термопари назад до центру м'яса. Температуру контролюють, використовуючи потенціометр або ручний температурний реєстратор. Зразки не тримають у фользі чи інших типах контейнерів перед охолодженням, оскільки ці процеси впливають на швидкість охолодження та остужування.

Температура охолодження та час після приготування, перед видаленням середньої проби, повинні бути стандартизовані. Рекомендують два методи охолодження. Або охолоджують зразки всю ніч за 2-5° С перед видаленням середньої проби (обмотують пластиковим покриттям для попередження зневоднення). Охолоджують зразки до кімнатної температури перед видаленням середньої проби так, щоб досягалась однорідна температура по ньому. Потрібно не менше 4 години охолоджувати зразки завтовшки 25 мм. Ця процедура усуває коливання в силі зрізу, спричинене температурою середньої проби. Метод охолодження або заморожування, який застосовують у лабораторії, повинен надавати рівномірну температуру по всьому зразку перед охолодженням. Регулювання подовження часу охолодження чи заморожування повинні застосовувати, якщо попередні інтервали часу не є достатньо довгими.

Середні проби повинні бути діаметром 1,27 см та відокремлені паралельно до м'язових волокон, так щоб різання було перпендикулярним до м'язових волокон. Середні проби отримують, використовуючи ручне їх видалення пристроєм або автоматизовано. Видаляючі середню пробу пристрої повинні бути в хорошому стані та гострими, інакше діаметри середньої проби будуть коливатись, викликаючи збільшення у варіаціях значення вирізання. Для визначення необхідно мінімальну кількість шість та максимальну вісім проб. Середню величину отримують з кожного зразка м'яса. Середні проби, не є однорідні у діаметрі. Ті, які мають очевидні дефекти сполучної тканини, або не є характерними для зразка, повинні бути забраковані. Якщо зразки

охолоджують перед видаленням середньої проби, середні проби повинні утримувати охолодженими (2-5°C), до тих пір, поки їх будуть зрізати. Всі отримані значення повинні використовувати для середньостатистичного розрахунку, якщо тільки візуальне спостереження не покаже, що це значення потрібно забракувати (наприклад, шматок сполучної тканини).

Вирізають кожну середню пробу один раз у центрі, щоб уникнути отвердіння, яке трапляється в напрямку зовнішньої частини зразка. Вирізання потрібно виконувати з використанням приладу Уорнера-Братцлера або автоматизованої тестуючої машини з приєднанням WBS та повзуна, встановленого на швидкість 20 см/хв. Існує кілька загальних положень щодо методів вимірювання жорсткості. Аналізовані і порівнювані проби повинні бути однакового розміру і з однаковим розташуванням волокон м'язів. Аналізи слід проводити за однакової температури (0 - + 7°C). Кожну пробу необхідно аналізувати кілька разів. Оскільки жорсткість сирого м'яса не завжди збігається з жорсткістю термічно обробленого, оцінюють цей показник після теплового оброблення продукту в суворо визначених умовах. Рекомендують наступний спосіб теплового оброблення. Пробу вагою 150-200 г у формі паралелепіпеда обробляють у жирі за 120°C до температури в центрі шматка 75°C. Температуру вимірюють або ртутним термометром, вставленим в шматок м'яса, або термопарою.

У приладі для визначення ніжності м'яса його зразки (діаметр 28 мм) розрізають спеціальним ножем. В якості реєструючого елемента використовують електросекундомір, який вмикають на початку і вимикають у кінці розрізання зразка. Для визначення ніжності м'яса вирізають круглий зразок. Його вводять в отвір ножа і вільно укладають на обмежувальні плити. Заслінку воронки встановлюють так, що їх отвори поєднуються. За цього тумблер включають і підключають до джерела живлення на електросекундомер. Дріб з воронки починає сипатися в приймальну коробку, під дією її ваги важіль виходить із рівноваги і, переміщаючись вниз, опускає ніж на зразок. Коли зразок перерізаний, важіль замикає контакти і секундомір вимикається.

Щодо жорсткості м'яса можна судити за силою, необхідною для перерізання зразка. Чим м'ясо жорсткіше, тим більше часу потрібно для його перерізання і тим більшу кількість дробі встигне висипатися в приймальну коробку. В кінці розрізання дріб має масу P_1 . Сила маси створює момент, визначаємий за формулою 4.29:

$$M_1 = P_1 \times L_1 \quad (4.29)$$

де L_1 – плече дії сили маси.

Силу, яка діє на ніж, розраховують за формулою 4.30:

$$P_2 = v \times t \frac{l_1}{l_2} \quad (4.30)$$

де P_2 – зусилля ножа в кінці різання (кг); v – швидкість висипання дробі (г/сек); t – час різання, відрахований за електросекундоміром; l_1 – відстань від центра приймальної коробки до осі; l_2 – відстань від ножа до осі.

Жорсткість м'яса в перерахунку на 1 см^2 поперекового розрізу складає P_2/S , де S – площа поперечного перерізу зразка м'яса в см^2 .

Визначення діаметра м'язових волокон. Серед великої кількості факторів, що зумовлюють ніжність м'яса, чималу роль відводять структурі і величині м'язових волокон. З віком тварин розмір м'язових пучків збільшується внаслідок збільшення діаметра волокон, кількість яких залишається постійною. Спостерігають істотні відмінності у кількості волокон, що утворюють м'язові пучки у бугайців і корів, а також у діаметрі волокон. Залежність між ніжністю м'яса і діаметром м'язових волокон невелика. За поліпшеної годівлі тварин, підвищення їх живої маси і вгодованості діаметр м'язових волокон збільшується. Погана годівля, особливо за нестачі і неповноцінності протеїну в раціоні, стримує розвиток м'язів у молодняку в більшій мірі, ніж у дорослої худоби.

Для визначення змін діаметра м'язових волокон у тварин беруть найдовший м'яз спини в тому ж місці, що і проби для хімічного аналізу. Для гістологічної проби гострим ножом вирізають шматочок м'яза розміром $2 \times 2,5 \times 0,5$ см паралельно напрямку пучків волокон і після маркування фіксують в

10%-ному розчині формаліну. Через дві доби розчин фіксатора замінюють свіжим 4%-ним розчином, у якому проби можуть зберігатися тривалий час. Подальше оброблення проводять відповідно до існуючих методик гістологічних досліджень м'язів, для вимірювання товщини ізольованих волокон.

Гістологічний метод аналізу м'яса відповідно до ГОСТ 19496-74 базується на врахуванні у м'язових волокнах змін їх мікроструктур, що виникають під час його псування. У свіжому м'ясі завжди є чітко виражена структура ядер м'язових волокон, а самі вони зберігають поперечну і поздовжню посмугованість. Якщо м'ясо зберігати тривалий час, ядра м'язових волокон перебувають у стані розпаду або лізису. Разом із лізисом ядер повністю зникає покресленість м'язових волокон. Метод гістологічного аналізу регламентований не лише для визначення ступеня свіжості м'яса забійних тварин, а й для ступеня дозрівання, його якісної оцінки за розбіжностей, що виникають, а також для визначення придатності до зберігання і транспортування.

4.5. Визначення екологічно небезпечних речовин у м'ясі

Масову частку важких металів у м'ясі визначають відповідно: свинцю – до ГОСТ 26932, цинку – до ГОСТ 26934, кадмію – до ГОСТ 26933, міді – до ГОСТ 26931, ртуті – до ГОСТ 26927, миш'яку – до ГОСТ 26930. Залишкову кількість пестицидів визначають згідно з СанПин 42-123-4540. Сальмонели виявляють відповідно до ГОСТ 7702.2.3, кількість *Staphylococcus aureus* – до ГОСТ 7702.2.4, лістерели – до ГОСТ 7702.2.5, сульфітрeredукуючі клостридії – до ГОСТ 7702.2.6, бактерії роду *Proteus* – до ГОСТ 7702.2.7.

Наявність антибіотиків у м'ясі і м'ясопродуктах визначають за методом, який захищений авторським свідоцтвом за № 913251 від 16 листопада 1981 року. Він дозволяє впродовж 4-5 годин встановити наявність антибіотиків у продуктах забою тварин. Для цього потрібно мати термостат, водяну баню,

ножиці, фарфорові ступки, колби на 50 мл, лічки, пробірки діаметром 18-20 мм, піпетки по 5 мл і 1 мл, 2 %-ний розчин пепсину на цитратно-солянокислому буфері з рН 5,0-5,2, стерильне знежирене молоко, добову культуру термофільного стрептокока, 0,5 %-ний розчин резазурину. 5 г м'язової тканини подрібнюють ножицями, розтирають у фарфоровій ступці з додаванням кварцевого піску або гомогенізують у невеликих розмірах у гомогенізаторах.

Гомогенізатор заливують 2 % розчином пепсину на цитратно-соляному буфері з рН 5,0-5,2 в співвідношенні 1:2 і переносять у колбочки на 50 мл. Для екстракції антибіотиків витримують суміш в термостаті за 37⁰С впродовж 90 хв, періодично струшуючи через кожні 10-15 хв. Потім фільтрують через 2-4 шари марлі. В широкі пробірки діаметром 18-20 мм поміщують 5 мл фільтрата і додають 5 мл стерильного знежиреного молока. Приготовлену суміш пастеризують на водяній бані за температури 85-90⁰С протягом 5-10 хв, охолоджують до 43-45⁰С і вносять в неї 0,5 мл добової культури термофільного стрептокока (на знежиреному молоці). Після додавання культури і перемішування вмісту пробірки витримують за температури 42-43⁰С протягом 90 хв. Потім в кожен пробірку вносять по 1 мл 0,05 %-ного розчину резазурину і ще витримують за цієї ж температури 10 хв і вираховують результат. Синій або бузковий колір свідчить про наявність антибіотиків у пробі, рожевий або білий - про їх відсутність. За необхідності визначити вид антибіотика в подальшому застосовують мікробіологічний метод з використанням відповідних тест-культур або тонкошарової хроматографії на сілуолових пластинках.

Підготовка проб для радіометрії. Концентрацію радіонуклідів визначають в об'єкті навколишнього середовища, що має пряме відношення до життєдіяльності людини у продукції тваринництва. На підставі радіометричних, спектрометричних і хімічних досліджень приймають рішення щодо можливості її практичного використання. Для отримання результатів всі операції радіометричної експертизи, починаючи з відбору проб і закінчуючи статистичним обробленням результатів досліджень, виконують відповідно до

єдиних для всіх радіологічних служб методичних вказівок. У таблиці 4.29 наведені оптимальні терміни і норми відбору проб, що дозволяють отримати найповнішу інформацію про ступінь їх радіоактивного забруднення.

Таблиця 4.29

Терміни і норми відбору проб об'єктів для оцінювання радіоактивності і вмісту радіонуклідів [21]

Найменування об'єкта	Терміни відбору проб	Вага проби	
		для визначення сумарної β-активності	для радіохімічного аналізу
М'ясо	весна, літо, осінь, зима	100-200 г	2-3 кг
Кістки	- // -	100-200 г	0,5 кг
Вода	весна, літо, осінь	0,5 л	20 л

Продукти тваринництва досліджуються у міру їх надходження. Проба повинна бути типовою для об'єкту, а маса – достатньою, щоб після концентрації отримати кількість золи, необхідну для визначення сумарної β-активності і проведення радіохімічного аналізу. М'ясо, внутрішні органи, кістки тварин відбирають безпосередньо в контрольних господарствах у період забою, але не рідше 4 разів на рік (взимку, навесні перед вигоном на пасовища або початком годівлі зеленими кормами, в середині літа і восени, перед переходом на зимовий раціон).

Проби м'ясної продукції відбирають на пунктах забою, м'ясопереробних підприємствах і ринках. Проби м'яса (без жиру) від туш або напівтуш відбирають шматками по 30-50 г в області 4-5-го шийного хребця, лопатки, стегна та товстих частин м'язів спини. Загальна маса проби повинна складати 0,2-0,3 кг. Для спеціального лабораторного дослідження відбирають також кістки в кількості 0,3-0,5 кг (хребет і 2-3-тє ребро). Проби внутрішніх органів тварин – печінка, нирки, селезінка, легені – відбирають масою 0,1-0,2 кг;

щитоподібну залозу аналізують цілою. Кількість зразків продукції, що відбирають для лабораторного аналізу, залежить від величини партії і складає за маси 1-500 кг – один зразок, 0,5-3,0 т – два, 3-5 т – три, 5-10 т – п'ять, 10-20 т – шість, від 20 т і більше – десять зразків.

Прийом і попереднє оброблення доставлених проб проводять у спеціальному приміщенні, обладнаному витяжними і сушильними шафами, муфельними печами, пристосуваннями для миття посуду, тари і у разі потреби, проб. Проби, що поступили, звіряють із списком, перевіряють радіоактивність поверхні їх упаковки. Присланий матеріал перед приготуванням середньої проби ретельно перемішують. М'ясо заздалегідь подрібнюють ножом або на м'ясорубці. М'ясо сирової проби заносять у робочий журнал.

Проби піддають різній обробці залежно від цілей дослідження. У разі потреби швидкого висновку щодо забрудненості проби і виявлення індикаторними приладами підвищеної радіоактивності досліджених проб застосовують експрес-методи для яких не вимагається попередньої обробки проби та її зважування. Якщо ж активність проби невелика, то для ретельного виявлення радіоактивних речовин проводять збагачення проб висушуванням, обвуглюванням і озоленням у муфельній печі.

Підготовку зразків здійснюють методом сухої мінералізації згідно з ГОСТ 26929-94. Проби м'яса, відокремлені від жиру, сухожилок і кісток, подрібнюють, зважують, підсушують за кімнатної температури, потім на лотках сушать у сушильній шафі. Кістки відокремлюють від м'яких тканин, кісткового мозку, подрібнюють, зважують і сушать у сушильній шафі за температури 100-150⁰С протягом 2-3 годин. Після досягнення постійної маси проби сухий залишок обвуглюють, прожарюючи його на електричних плитках. Процес вважають закінченим за припинення спучення проби і зникнення диму.

Обвуглені сухі залишки озолують у муфельних печах за температури 400-500⁰С, а проби кісток – за 500-600⁰С. У випадку визначення стронцію озолення кісток проводять за 800-900⁰С. Під час озолення температуру в муфельній печі підвищують поступово, щоб уникнути спалаху матеріалу і

втрати деяких радіонуклідів. Тривалість озолення різна залежно від виду органічних сполук у пробі. Оптимальний час для м'яса і кісток – 5-15 год. Зовнішньою ознакою готовності є світло-сірий колір. Для прискорення озолення матеріал проб слід періодично перемішувати. Після охолодження озолені проби переносять з муфеля в ексікатор, охолоджений до кімнатної температури і зважують для визначення коефіцієнта озолення (K_{os}) за формулою 4.31:

$$K_{os} = \frac{m_2}{m_1} \quad (4.31)$$

де m_1 – маса отриманої золи, г; m_2 – маса сирі золи, г.

Для рідких проб використовують формулу 4.32:

$$K_{os} = \left(\frac{m_2}{m_1}\right) \times 10^{-3} \quad (4.32)$$

де m_1 – об'єм проби води, г; m_2 – вага отриманої золи, г; 10^{-3} – множник переходу до мілілітрів.

Готову золу розтирають до консистенції дрібного порошку у чашці або тиглі, далі зважують на стандартній алюмінієвій підкладці 200-300 мг, ретельно розрівнюють, ущільнюють через кальку і проводять радіометричні вимірювання. В сухій речовині найдовшого м'яза спини та печінки вивчають концентрацію ^{137}Cs та вміст солей важких металів (Pb, Cd). Зразки продуктів забою на вміст Pb і Cd аналізують згідно з ГОСТ 30178-96.

Прогнозування вмісту радіонуклідів у продукції тваринництва. За радіоактивного забруднення сільськогосподарських угідь радіонуклідами виходить проблема прогнозування та мінімізації її вмісту у м'ясі. З цим продуктом харчування в організм людини надходить 70-90 % радіонуклідів йоду, цезію та стронцію, які викликають внутрішнє опромінення людей.

Основним завданням щодо зменшення надходження радіонуклідів до їх організму є отримання на забруднених територіях продукції тваринництва, яка відповідає вимогам радіаційної безпеки - допустимим рівням вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у харчових продуктах і подальше зниження вмісту

радіонуклідів до значень контрольних рівнів. Контрольні рівні вмісту радіонукліду ^{137}Cs у м'ясі - 74 Бк/кг - значно нижчі допустимих рівнів.

Прогноз вмісту радіонуклідів у продуктах тваринництва ($A_{\text{прог}}$) розраховують за формулою 4.33:

$$A_{\text{прог}} = \frac{A_{\text{рац}} \times K_n}{100} \quad (4.33)$$

де $A_{\text{рац}}$ - вміст радіонуклідів у добовому раціоні, Бк; K_n – коефіцієнт переходу радіонукліду з раціону в 1 кг продукту, %. Коефіцієнт переходу радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr з раціону в яловичину дорівнює: ^{137}Cs – 4, ^{90}Sr – 0,04; у м'ясо телят віком до 6 місяців дорівнює 17% [21].

4.6. Методи визначення свіжості м'яса

Органолептичні показники свіжості яловичини визначають відповідно до ГОСТ 7269-79 за зовнішнім виглядом і кольором м'яса, поверхні туші, станом м'язів на розрізі, його консистенцією, запахом, станом жиру та сухожилок, а також якістю бульйону в пробі варінням. М'ясо краще досліджувати за природного освітлення. Якщо ж працюють зі штучним, то підбирають світильники, які не змінюють кольорового забарвлення м'яса під час його огляду. Розрізняють кількісні та якісні методи хімічного аналізу свіжості м'яса. До кількісних належать: визначення рН, вмісту аміно-аміачного азоту та летких жирних кислот. До якісних — реакції з реактивом Неслера, на пероксидазу, з міді сульфатом у бульйоні, кольорова окислювальна.

Органолептична оцінка м'яса включає наступні ознаки: зовнішній вигляд, стан поверхні, колір, запах, консистенція, а під час зберігання додатково - стан м'ясного соку, жиру, кісткового мозку, сухожилок і суглобів та бульйону. За їх комплексом установлюють свіжість м'яса (свіже, сумнівної свіжості, несвіже). Після термічного оброблення м'яса дегустують його харчову цінність жорсткість (ніжність), соковитість, смак, аромат та колір, що визначають пережовуванням зразка та за допомогою органів нюху, смаку і зору. Першими

оцінюють якісні показники за допомогою органів зору: зовнішній вигляд, стан поверхні, колір. Потім визначають запах на поверхні та в товщі продукту. Консистенцію встановлюють надавлюванням пальцем м'язової тканини на розрізі, а оцінку цього показника здійснюють за швидкістю вирівнювання ямки. Стан м'ясного соку визначають за кольором, прозорістю та консистенцією.

Окомірно оцінюють колір жиру, кісткового мозку та сухожилок, а пальпацією - консистенцію, здавлюючи або розтираючи їх пальцями. Якість бульйону визначають візуально за прозорістю, наявністю крапель жиру та їх розміру, а запах - нагнітаючи повітря від бульйону до органів нюху.

Свіжість м'яса визначають за характеристикою органолептичних показників, а також за хімічними дослідженнями. Для цього відбирають зразки з туші, або її частин масою не менше 200 г із таких місць: біля зарізу, проти 4-5 шийних хребців, у ділянці лопатки, стегна і товстих ділянок м'язів. Під час визначення запаху, прозорості та аромату бульйону, а також хімічних досліджень зразки подрібнюють. Зовнішній вигляд і колір туші визначають оглядом, а м'язів - на свіжому розрізі. На їх розрізі також фіксують ступінь зволоження та прозорість і липкість м'ясного соку. Зволоження визначають прикладаючи до поверхні стрічку фільтрувального паперу. За якісного дозрівання і зберігання м'ясо вологоємне і м'ясний сік з нього не витікає, так як молекули білка добре утримують вологу і вологоутримуюча здатність м'яса висока. Зменшення вологоутримуючої здатності м'яса характеризується витіканням м'ясного соку, що фіксується на фільтрувальній стрічці на площі понад 50%. Прозорість м'ясного соку встановлюють візуально, а липкість – під час дотику пучками пальців.

Консистенцію м'яса визначають легким надавлюванням пальцем на свіжий розріз туші або зразка. Якщо ямка вирівнюється відразу, то це характеризує пружність м'язової тканини, притаманну свіжому, доброякісному м'ясу. За початкового псування ямка вирівнюється протягом однієї хвилини. За глибокого псування ямка не вирівнюється. Запах поверхневого шару туші або зразка встановлюють органолептично, а в глибоких шарах - на свіжому

розрізі і особливо в тканинах, що прилягають до кісток. Стан жиру туші встановлюють за кольором і консистенцією. Останню оцінюють розминаючи жир між пальцями. Стан сухожилок визначають окомірно та прощупуванням за кольором, пружністю, щільністю, а стан суглобів - за їх поверхнею. Для визначення прозорості і запаху бульйону, зважують 20 г подрібненого зразка, переносять у конічну колбу ємністю 100 см³, додають 60 см³ дистильованої води, старанно перемішують і переносять на 10 хв у киплячу водяну баню, закривши колбу годинниковим склом. Запах бульйону визначають у процесі нагрівання від 80 до 85⁰С під час появи пари. Прозорість визначають візуально у циліндрі діаметром 20 мм. Критерії оцінки свіжості м'яса тварин за органолептичними показниками, хімічним і мікроскопічним аналізами представлено в таблиці 4.30.

Таблиця 4.30

Показники ступеня свіжості яловичини [46, 130]

М'ясо		
свіже	сумнівної свіжості	несвіже
1	2	3
Зовнішній вигляд і колір поверхні туші		
Кірка підсихання блідо-рожева або блідо-червона; у розморожених туш червона, жир м'який, частково забарвлений в яскраво-червоний колір	Кірка місцями зволожена, злегка липка, потемніла	Кірка сильно підсохла або волога, липка, покрита сірувато-коричневим або зеленуватим слизом або пліснявою
Консистенція		
На розрізі м'ясо щільне, еластичне, пружне; ямка, що утворюється під час надавлювання пальцем, швидко вирівнюється	На розрізі м'ясо в'яле, менш щільне і менш пружне; ямка, що утворюється під час надавлювання пальцем, вирівнюється протягом 1 хв., жир м'який, у розмороженого м'яса - злегка розпушений	На розрізі м'ясо в'яле; ямка, що утворюється від надавлювання пальцем, не вирівнюється, жир м'який, у розмороженого м'яса - пухкий

Продовження таблиці 4.30

1	2	3
М'язи на розрізі		
Злегка вологі, не залишають вологої плями на фільтрувальному папері; колір для яловичини від світло-червоного до темно-червоного, сполучна тканина блискуча, м'ясний сік не липкий, прозорий	Вологі; залишають вологу пляму на фільтрувальному папері до 50%, злегка липкі, темно-червоні. У розмороженого м'яса з поверхні розрізу стікає м'ясний сік, злегка мутнуватий та липкий	Вологі, залишають вологу пляму на фільтрувальному папері, липкі майже по всій поверхні, червоно-коричневі. У розмороженого м'яса з поверхні розрізу стікає мутний м'ясний сік, неприємного запаху, сполучна тканина матова з легким потемнінням
Запах		
Специфічний, властивий свіжому м'ясу	Злегка кислуватий або з відтінком затхлості	Кислий, затхлий, або слабо-гнильний
Стан жиру		
Яловичий – колір білий, жовтуватий або жовтий, консистенція тверда. Від роздавлювання кришиться, не липкий. Жир не має запаху осалювання або згіркнення	Відтінок сіруватий або сірувато-матовий, злегка липне до пальців, може мати легкий запах осалювання	Має сірувато-матовий відтінок, внаслідок роздавлювання мажеться, консистенція м'яка
Кістковий мозок		
Твердої консистенції, заповнює весь просвіт кісткового каналу, білий або жовтуватий, на зломі блискучий	Твердої консистенції, заповнює весь просвіт кісткового каналу, білий або жовтуватий, блиск відсутній	М'якої консистенції, ослизнений, мажеться, сіруватого кольору, в окремих місцях відокремлюється від стінок кісткового каналу

1	2	3
Стан сухожилок і суглобів		
Сухожилки пружні, щільні; поверхня суглобів гладка, блискуча. У розмороженому м'ясі вони м'які, пухкі, сіновіальна рідина суглобів прозора без запаху	Сухожилки менш щільні, матово-білого кольору. Поверхні суглобів злегка покриті слизом, сіновіальна рідина суглобів дещо каламутна	Сухожилки розм'якшені, сіруваті. Поверхні суглобів покриті слизом, сіновіальна рідина каламутна, неприємного запаху
Прозорість та аромат бульйону		
Прозорий, ароматний, приємного запаху	Прозорий або мутний, з запахом, невластивим свіжому бульйону	Мутний, з великою кількістю пластівців, з різким, неприємним запахом
Реакція з сульфатом міді в бульйоні		
Фільтрат не змінюється або злегка темніє	Бульйон каламутний, утворюються крупні пластівці	Бульйон переходить у желеподібний стан, а в бульйоні із розмороженого м'яса утворюються круглі пластівці
Вміст летких жирних кислот (мг КОН)		
Близько 4,0	від 4,0 до 9,0	понад 9,0
Визначення рН		
від 5,5 до 6,2	від 6,3 до 6,7	понад 6,8
Вміст аміно-аміачного азоту, мг		
1,26	від 1,27 до 1,68	понад 1,69
Реакція з реактивом Неслера		
Витяжка набуває світло-жовтого кольору, залишається прозорого кольору або ледь потемніє	Витяжка є інтенсивно жовтого кольору, каламутніє, у витяжці мороженого м'яса з'являється осад	Витяжка забарвлюється у жовто-рожевий або рожевий колір та якщо швидко утворюються круглі пластівці, що утворюють охряно-червоний колір

1	2	3
Реакція на пероксидазу		
Витяжка із м'яса здорових тварин набуває синьо-зеленого кольору, який переходить через декілька хвилин у буро-коричневий (позитивна реакція)	У витяжці із несвіжого м'яса, або м'яса хворої тварини, забитої в агонії – синьо-зелений колір не з'являється і витяжка відразу набуває буро-коричневого відтінку (негативна реакція)	
Кольорова окислювальна реакція		
За відсутності мікробних токсинів витяжка забарвлюється у рожево-червоний або червоно-бурий колір	За незначної кількості мікробних токсинів витяжка фіолетова або знебарвлюється, але через 10-15 хв. її колір знову відновлюється	За наявності мікробів чи їх токсинів колір витяжки залишається синім або зеленим
Мікроскопія мазків-відбитків		
М'ясо вважають свіжим, якщо в мазках-відбитках не виявлено мікрофлори або в полі зору препарату видимі поодинокі (до 10 клітин) коки та палички і не має слідів розпаду м'язової тканини, препарат фарбується погано	М'ясо вважається сумнівної свіжості, якщо в полі зору мазка-відбитка виявлено 20-30 коків або паличок, а також сліди розпаду м'язової тканини: ядра м'язових волокон в стані розпаду, слабо виражена покресленість волокон. Препарати фарбуються добре	М'ясо несвіже, якщо в полі зору мазка-відбитка виявлено більше 30 коків або паличок, спостерігається значний розпад тканин: майже повне зникнення ядер і покресленості м'язових волокон. Препарати інтенсивно фарбуються

Визначають органолептичні показники м'яса і проводять дегустацію бульйону за такими показниками як аромат, смак, ніжність і соковитість, загальною оцінкою м'язів стегна. Органолептичне оцінювання якості яловичини здійснюють за комплексом показників, характерним для даного продукту (система бального оцінювання). Вона дозволяє кількісно

охарактеризувати якість яловичини. Слід використовувати 30-бальну систему, яка передбачає зниження максимального бала за вади по кожному показнику та встановлення мінімального бала за якого яловичину вважають недоброякісною. За 30-бального комплексного оцінювання кожний показник має 4 ступеня якості в балах: відмінний (3), добрий (2), задовільний (1) і поганий (0). Для кожного із органолептичних показників встановлені коефіцієнти вагомості в загальній оцінці якості продукту. Наприклад: смак і запах - 4, колір на розрізі - 3, консистенція - 2, зовнішній вигляд - 1. Встановлений бал перемножують на коефіцієнт і встановлюють оцінку кожного органолептичного показника. Результати за кожним показником сумують і одержують комплексне оцінювання якості в балах за яловичину на підставі якої роблять висновок про якість продукту: від 27 до 30 балів - відмінна, від 17 до 26 балів - добра, від 10 до 16 балів - задовільна.

Хімічні методи визначення свіжості м'яса. До хімічних методів визначення свіжості м'яса відносять наступні: визначення рН м'яса; реакція м'яса на аміак; бензидинова проба на пероксидазу; реакція з мідним купоросом; визначення коефіцієнта кислотності-окислювання; визначення вмісту аміноаміачного азоту; виявлення м'яса від забою хворої тварини; виявлення розчинених білків в екстракті; визначення вмісту летких жирних кислот (ЛЖК). Для проведення хімічних методів оцінки якості м'яса готують фільтрат-екстракт з м'язової тканини. Наважку з 10 г м'язової тканини без жиру і сухожилок розрізають на 40-50 шматочків і настоюють у 100 см³ дистильованої води впродовж 15 хв. Одержаний екстракт фільтрують і використовують для проведення хімічних реакцій.

Визначення рН м'яса потенціометричним методом. Він оснований на вимірюванні електрорухомої сили, є найбільш точним для визначення рН у м'ясі. Визначення рН проводять на універсальному іонометрі ЕВ - 74 або на лабораторному рН - метрі ЛПУ - 01. Для визначення беруть 10 г добре подрібненого м'яса, кладуть його в скляну банку. Потім м'ясо добре перемішують, в середину маси опускають електроди приладу на 10-15 с і

знімають показники на шкалі.

pH визначають за допомоги стаціонарного pH-метра типу pH-340 після 24-годинного дозрівання м'яса, коли його кислотність досягає свого кінцевого результату. Для характеристики якості м'яса визначають швидкість розвитку кислотності м'яса відразу після забою тварин. Швидкість, з якою змінюється pH м'яса, є тим показником, який потрібно обов'язково враховувати визначаючи сортність туш.

Для визначення pH у циліндр на 50 см³ до 5 г фаршу доливають дистильовану воду до мітки, ретельно перемішують суміш і після відстоювання фільтрують через паперовий фільтр. Екстракт із свіжого м'яса прозорий і швидко фільтрується. Кислотність одержаного екстракту визначають за допомогою pH-метра типу ЛПУ-01, pH-340 або універсального іономера ЕБ-74 чи індикаторного паперу. pH придатного для харчування м'яса становить від 5,6 до 6,5; pH сумнівного за свіжістю м'яса - 6,6; pH непридатного для харчування м'яса - 6,7 і більше.

Під час визначення реакції м'яса на аміак, у пробірку наливають 1 см м'ясного екстракту, краплями додають реактив Несслера (близько 10 крапель) і знаходять приблизний вміст аміаку. Якщо в м'ясі проходить чисто анаеробне розщеплення, аміаку в ньому може бути до 16 мг, % і екстракт у цьому випадку буде зеленуватого кольору (або колір не змінюється) без осаду, то таке м'ясо доброякісне (табл. 4.31).

Бензидинова проба на пероксидазу. Серед багатьох ферментів м'яса пероксидаза здатна у присутності перекису водню (H₂O₂) окислювати бензидин, у зв'язку з чим з'являється блакитно-зелений колір. Для проведення реакції в пробірку наливають 2 см³ фільтрату, додають 5 крапель 0,2% спиртового розчину бензидину і після збовтування до вмісту пробірки додають 2 краплі 1%-го розчину перекису водню і знову збовтують. Фільтрат доброякісного м'яса через 30-90 с набуває блакитно-зеленого кольору з наступним побурінням. Екстракт сумнівного і непридатного до харчування м'яса колір не змінює, або блакитно-зелений колір з'являється через 2-3 хв. з швидким

побурінням. Ця реакція важлива для встановлення стану здоров'я тварин перед забоєм. Активність пероксидази зумовлена активною реакцією м'яса. Найбільша її активність виявляється за рН до 6,3, менш активною вона буває за рН в межах 6,3-6,4 і втрачає свою активність за рН 6,5 і вище.

Таблиця 4.31

Таблиця для визначення вмісту аміаку в м'ясі

Кількість реактиву Несслера	Колір екстракту	Кількість аміаку, мг, %	Оцінка м'яса
10 крапель	Не змінюється	Менше 16	Доброякісне м'ясо
10 крапель	Прозорий жовтуватий або ледь каламутний і жовтуватий	16-30	Необхідне термінове використання
10 крапель	Добре видимий жовтуватий і каламутний	31-45	М'ясо допускається у харчування після попереднього оброблення (обмивання і зачищення)
10 крапель	Незначний осад жовтуватого кольору, який опускається на дно пробірки через 30 хв	31-45	— // —
1-2 краплі	Осад значний жовтого, оранжевого до червоного кольору	46 і більше	М'ясо для харчування не допускається

Реакція з 10 % мідним купоросом. Реакція заснована на осадженні продуктів білкового розпаду сіллю важкого металу. У пробірку наливають 2 см³ фільтрату-екстракту і 5 крапель 10% водного розчину мідного купоросу. Фільтрат доброякісного м'яса залишається без змін, сумнівного - стає каламутним, а непридатного - дає осад.

Визначення коефіцієнта кислотності-окислювання. Він зумовлений кількістю в м'ясі мікроорганізмів і продуктів розщеплення органічних речовин. Коефіцієнт кислотності-окислювання визначають діленням показника кислотності на показник окислювання. Титрувальну кислотність визначають так: у колбу наливають 10 см³ витяжки із м'яса, додають 40 см³ дистильованої води та 2-3 краплі фенолфталеїну і титрують їдким натрієм концентрацією 0,1 н. Окислюваність визначають таким чином: у колбу наливають 50 см³ дистильованої води, 5 см³ 0,1 н. сірчаної кислоти та 1-2 краплі 0,1 н. марганцевокислого калію до слабо-рожевого кольору. Розчин підігрівають до 40-50°C і до нього додають 2 см³ м'ясної витяжки і титрують 0,1 н. марганцевокислим калієм до рожевого кольору, який не зникає протягом 30 с. Кількість витраченого на титрування марганцевокислого калію перемножують на 5 і одержують показник окислювання. Коефіцієнт кислотності-окислювання парного м'яса - 0,15-0,2; свіжого дозрілого - 0,4-0,6; м'яса з початковими ознаками гниття - 0,2-0,4; несвіжого - 0,05-0,2 і нижче.

Визначення вмісту аміно-аміачного азоту. До 10 см³ профільтрованого м'ясного екстракту, який приготували у співвідношенні м'яса до води 1:4, додають 40 см³ дистильованої води і 3 краплі 1%-го розчину фенолфталеїну. Вміст колби титрують 0,1 н розчином їдкого натрію до слабо-рожевого кольору. Після цього в колбу додають 10 см³ 40%-го формаліну, який нейтралізовано за фенолфталеїном до слабо-рожевого кольору. В результаті звільнення карбоксильних груп суміш у колбі стає кислою і рожевий колір індикатора зникає. Після цього вміст колби знову титрують децинормальним розчином їдкого натрію до слабо-рожевого кольору. Так як 1 см³ розчину їдкого натрію еквівалентний 1,4 мг азоту, то кількість мілілітрів розчину лугу, який витрачено на друге титрування, перемножують на 1,4 і одержують кількість аміно-аміачного азоту в 10 см³ фільтрату м'ясної витяжки. У фільтраті доброякісного м'яса аміно-аміачного азоту міститься до 1,26 мг, у м'ясі сумнівної свіжості - від 1,27 до 1,68 мг, у несвіжому м'ясі - понад 1,68 мг.

Визначення м'яса від забою хворої тварини. Визначають м'ясо від забою хворої або забитої в стані агонії тварини за допомогою реакції з формаліном (формольна реакція). Для цього пробу м'яса звільняють від жиру і сполучної тканини. Наважку 10 г переносять у ступку, ретельно подрібнюють ножицями, додають 10 см³ фізіологічного розчину і 10 крапель децинормального розчину їдкого натрію. М'ясо розтирають у ступці. Одержану кашоподібну суміш переносять у колбу і підігривають до кипіння для осадження білків. Колбу охолоджують водою, після чого додають 5 крапель 5%-го розчину щавлевої кислоти (для нейтралізації) і через фільтрувальний папір фільтрують у пробірку. Якщо витяжка каламутна, то її повторно фільтрують або центрифугують. Беруть 2 см³ витяжки, наливають в пробірку і додають 1 см³ нейтрального формаліну. Якщо фільтрат залишається прозорим або ледь каламутним, то вважають, що м'ясо одержане від здорової тварини; якщо фільтрат перетворюється в щільний згусток, або в ньому утворюються пластівці - м'ясо одержане від забою хворої або в стані агонії тварини.

Виявлення розчинених білків у екстракті. Витяжки із несвіжого м'яса насичені білками за рахунок розчинених глобулінів. Наявність у м'ясному екстракті білків можна встановити під час осадження його кислотами. У пробірку наливають 2 см³ фільтрату, додають 2 краплі 1% оцтової кислоти і ставлять пробірку у баню (80°C) на 5 хвилин. Фільтрат із свіжого м'яса залишається прозорим, сумнівної свіжості – слабокаламутним. У фільтраті з несвіжого м'яса з'являється каламуть, пластівці та осад.

Визначення легких жирних кислот (ЛЖК). Леткі жирні кислоти у вільному стані суттєво впливають на свіжість м'яса, особливо запах, аромат та смак. Кількісний вміст ЛЖК визначають шляхом їх відгонки. Для цього у круглодонну колбу на 750 - 1000 см³ вносять 25 г подрібненого м'яса додають 150 см³ 2%-ного розчину сірчаної кислоти. Вміст перемішують і щільно закривають гумовою пробкою, в яку вставлені скляні трубки для з'єднання з пароутворювачем і краплеуловлювачем, що з'єднує колбу з холодильником. Під холодильник встановлюють конічну колбу ємкістю 250 см³ з поміткою 200

см³. Воду в пароутворювачі доводять до кипіння і відганяють ЛЖК парою до одержання 200 см³ конденсату. Одержаний конденсат відтитровують 0,1 моль/дм³ розчином гідроксиду калію в присутності індикатору фенолфталеїну. Паралельно проводять контрольне дослідження. Вміст летких жирних кислот (X) в мг у 25 г м'яса визначають за формулою 4.34:

$$X = 5,61 \times (V_1 - V_2) \times K \quad (4.34)$$

де - 5,61 – кількість гідроксиду калію в 1 см³ 0,1 моль/дм³ розчину, мг; V₁ – об'єм 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду калію, витраченого на титрування 200 см³ конденсату із м'яса, см³; V₂ – об'єм 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду калію, витраченого на титрування 200 см³ конденсату із контрольного дослідження, см³; K - коефіцієнт перерахунку на точно 0,1 моль/дм³ розчин гідроксиду калію.

Конденсат із свіжого м'яса містить до 4 мг летких жирних кислот; сумнівної свіжості – 4 - 9 мг, несвіжого – 9 мг.

Визначення вмісту зв'язаної води у м'ясі прес-методом. Вологоутримуючу здатність м'яса виражають вмістом зв'язаної води у відсотках до маси м'яса або до загальної вологи м'яса. Від здатності м'яса утримувати вологу залежить якість багатьох м'ясних продуктів, що виробляють з цієї сировини: смак, аромат, соковитість, жорсткість м'яса, якість ковбасних виробів. Різні хімічні речовини, які розчинені у воді під час дозрівання м'яса, термічного оброблення, технологічного процесу виготовлення м'ясних продуктів або дозрівання ковбасних виробів зумовлюють їх дегустаційні якості. М'ясо з низькою вологоутримуючою здатністю несмачне, без аромату і сухе.

Визначають вміст зв'язаної вологи "прес-методом". Він оснований на визначенні кількості води, яка виділяється із м'яса під дією легкого пресування і всмоктується у фільтрувальний папір, утворюючи вологу пляму. Розмір площі плями залежить від здатності м'яса зв'язувати воду. Чим краща вологоутримуюча здатність, тим менша буде волога пляма. Щоб визначити кількість зв'язаної вологи, потрібно мати фільтри діаметром 9 - 11 см з вмістом вологи 8-9%, пластинки із плексигласу або скла розміром 11x11 см, планіметр для визначення площі вологої плями, торсіонні ваги.

Фільтрувальний папір кладуть на плексигласову пластинку. На торсіонних вагах зважують 300 мг подрібненої м'язової тканини і переносять на фільтрувальний папір, розміщений на плексигласовій пластинці. Зверху кладуть пластинку такого ж розміру і на неї ставлять вагу 1 кг на 10 хв. Після цього вагу знімають і обмальовують спресовану наважку м'яса. За допомогою планіметра визначають площу (в квадратних сантиметрах) плями, яка утворилась під спресованим м'ясом і виділеною вологою, всмоктаною фільтрувальним папером. Якщо планіметр відсутній, то площу визначають за середнім діаметром. Площу вологої плями визначають за різницею між загальною площею плями і зайнятою м'ясом. Встановлено, що 1 см² площі вологої плями адсорбує 8,4 мг води. Вміст зв'язаної води (%) у м'ясі знаходять за формулами 4.35 або 4.36:

$$B = \frac{(A - 8,4 \times B) \times 100}{M} \quad (4.35)$$

$$B_1 = \frac{(A - 8,4 \times B) \times 100}{A} \quad (4.36)$$

де В – вміст зв'язаної вологи до маси м'яса, %; В₁ – вміст зв'язаної вологи до загального вмісту вологи, %; А – вміст вологи у наважці, мг; Б – площа вологої плями, см²; М - наважка м'яса, мг.

Уварювання м'яса. Уварювання м'яса, морфологічні та хімічні зміни в ньому під час варіння, залежать від розміру зразка, тривалості та початку варіння після забою тварини. Відповідно до рекомендацій м'ясо необхідно варити через 3 години після забою тварин. Фізико-хімічні зміни зводяться до наступних: температура варіння м'яса 50°C – спостерігається денатурація білків, стискання волокон м'язової тканини та виділення м'ясного соку; температура варіння м'яса 65-70°C – проходить денатурація гемоглобіну, руйнується пігмент міоглобіну і м'ясо набуває сірого кольору. Білки, які перейшли у воду утворюють пластівці; жир дифундує із ендомізіальних і перемізіальних жирових клітин у кип'ячену воду; фізико-хімічні зміни у м'ясі спостерігаються у перші півгодини варіння. За цей період переходить у бульйон

більша частка білків, екстрактивних речовин і мінеральних солей, вітаміни групи В майже не руйнуються.

Беруть наважку 150 г продовгуватого м'яза спини на рівні дев'ятого ребра через 3 години після забою тварини. Кладуть його в емальований посуд, який заповнений 2 л дистильованої холодної води, після закипання води його варять за температури 100°C півтори години. За температури 20°C охолоджують 1 годину і зважують. Визначають втрати у відсотках. Наприклад, після варіння 150 г залишилось 90 г м'яса. Втрати у відсотках будуть становити: $\frac{60 \times 100}{150} = 40\%$.

4.7. Проведення дегустаційної оцінки м'яса

Для варіння м'яса використовують товстий кінець продовгуватого м'яза спини біля 6-8 ребра. Маса шматка повинна бути до 1 кг. М'ясо не звільняють від поверхневого жиру і кладуть в емальований посуд, заливають холодною дистильованою водою у співвідношенні 1:2 і нагрівають. М'ясо варять 1,5 год. з моменту закипання. Наприкінці варіння, за 20 хв., кладуть кухонну сіль у кількості 1% від маси м'яса. Після варіння м'ясо забирають з бульйону і охолоджують до 30°C, а бульйон - до 50°C. Охолоджене м'ясо розрізають на шматочки до 30 г і роздають дегустаторам на тарілках, підігрітих до 40°C. Оцінку запаху, смаку, соковитості та консистенції продукції здійснюють по одному або в комплекті не більше 3-х зразків, під час візуальної оцінки (зовнішнього вигляду і кольору) – до 6-ти зразків одночасно. Залежно від властивостей продуктів після оцінювання 5-8 проб роблять перерву не менше ніж на 10 хв.

Для приготування зразків смаженого м'яса беруть найдовший м'яз спини в області 10-13-го грудних і 1-2-го поперекових хребців шматками масою по 1-1,5 кг. Їх звільняють від жиру. Готують порційні шматки м'яса масою 75-80 г, товщиною 1,5 см. Їх смажать у закритому посуді або у спеціальній шафі

протягом 12-15 хвилин за температури 150-160⁰С. Великі шматки м'яса попередньо обсмажують на сковорідці, після чого смажать у спеціальній шафі за температури 250⁰С. Періодично поверхню м'яса поливають м'ясним соком, що виділяється. Після закінчення смаження, м'ясо нарізають шматками паралельно напрямку м'язових волокон масою по 30-40 г і на підігрітих до 40⁰С тарілках подають для дегустації.

Під час оцінки смакової якості м'яса проводять закриту дегустацію, в якій беруть участь 7-8 дегустаторів, з відповідними професійними навичками. У зв'язку з тим, що під час дегустації великої кількості проб знижується сприйняття смакових відчуттів, рекомендують кожному дегустаторові оцінювати не більше трьох зразків м'яса. Для виявлення об'єктивності оцінки смакової якості рекомендують один із зразків подавати в паралельних зразках. Прояв смакових особливостей дегустованого продукту залежить від температурних факторів. Дегустацію бульйону, вареного і смаженого м'яса краще проводити за температури продукту не вищої за 40⁰С і не нижчої за 30⁰С, оскільки саме в цих температурних межах найповніше проявляються смак, аромат, а також соковитість.

Кожен зразок подають учасникам дегустацій під визначеним символом чи номером. Належність його залишають невідомою до закінчення дегустації. Після дегустації кожної проби необхідно споліскувати ротову порожнину мінеральною водою, холодним не міцним чаєм або пожувати шматок черствого білого хліба. Рекомендовані інтервали між пробами - 40-50 секунд. Результати дегустації кожен учасник заносить до дегустаційного листа, результати оцінки обробляють статистично. Загальний результат дегустаційної оцінки якості продукту оформляють протоколом.

Дегустацію необхідно проводити у світлому чистому приміщенні, вільному від сторонніх запахів, з температурою повітря 15-20⁰С. Дегустацію не проводять після приймання гострої, жирної або пряної їжі. Під час дегустації смакової якості вареного і смаженого м'яса, оцінюють за п'ятибальною системою такі показники, як ніжність, соковитість, смак і аромат. Якщо м'ясо

варять, то оцінюють одержаний з нього бульон.

Оцінку ніжності м'яса (жорсткості, розжовування) проводять за 5-ти бальною шкалою:

1 бал – дуже жорстке, довго розжовується;

2 бали – жорстке, розжовується важко;

3 бали – середньої жорсткості, розжовується недовго;

4 бали – м'яке, розжовується легко;

5 балів – дуже м'яке, розжовується одразу і легко. М'ясо високої якості оцінюють 4-5 балами.

Соковитість м'яса встановлюють за кількістю м'ясного соку, який виділяється у ротову порожнину під час його розжовування.

1 бал – сік майже не змочує ротову порожнину, м'ясо дуже сухе, довго пережовується, залишок ледве можна проковтнути;

2 бали - м'ясний сік майже не виділяється, м'ясо сухе, довго пережовується, ротова порожнина ледве змочується м'ясним соком;

3 бали - м'ясний сік виділяється погано, відчувається сухість, ротова порожнина дуже мало наповнюється м'ясним соком;

4 бали - м'ясний сік виділяється добре і заповнює не всю ротову порожнину, а до 2/3 об'єму;

5 балів - м'ясний сік виділяється швидко і заповнює майже всю ротову порожнину.

Смак м'яса оцінюють у ротовій порожнині за допомогою дрібних залоз слизової оболонки та залоз і сосочків поверхні язика.

1 бал - смак ледь відчувається;

2 бали - смак відчувається, але ненасичений;

3 бали - смак відчувається помітно, можна диференціювати залежно від виду тварин;

4 бали - смак добре відчувається, насичений, відчувається видова специфічність;

5 балів - смак яскраво виражений, багатий, насичений.

Аромат м'яса визначають під час розжовування зразка м'яса за допомогою рецепторів носової та ротової порожнин:

1 бал - аромат ледь уловлюється або майже не виражений;

2 бали - аромат відчувається не ясно;

3 бали - аромат виражений, але не густий, не насичений;

4 бали - аромат добре виражений, відчувається букет різних запахів;

5 балів - аромат ясно виражений, насичений, багатий, специфічний для кожного виду тварин.

Якість м'ясного бульйону оцінюють за трибальною системою за трьома ознаками - смак і аромат, міцність і наваристість, колір і прозорість. Методика оцінки зразків бульйону. Бульйон наливають у стакани і проводять оцінку усіх показників за температури 30-40°C, за трибальною системою за трьома ознаками: колір і прозорість; смак і аромат; міцність і наваристість.

Під час оцінки показників необхідно керуватися наступними підходами:

1 бал – ледь виражений, або не виражений;

2 бали – виражений не чітко (посередньо, помірно);

3 бали – виражений, або добре виражений.

Продукцію оцінюють за бальною системою. За цього можливо використовувати 5-ти або 9-ти бальні шкали. Кожний показник шкали має відповідно 5 або 9 ступенів якості, виражених в балах. П'ятибальна шкала включає позитивні показники якості продукту, а 9-ти бальна шкала - позитивні і негативні показники якості (табл. 4.32, 4.33).

Таблиця 4.32

Оцінка якості м'яса за 9 - бальною шкалою

Оцінка в балах	Зовнішній вигляд	Колір на розрізі	Запах (аромат)	Смак	Консистенція (ніжність, жорсткість)	Соковитість	Загальна оцінка в балах
1	2	3	4	5	6	7	8
9	Дуже красивий	Дуже красивий	Дуже ароматний	Дуже смачний	Дуже ніжна	Дуже соковите	Відмінна
8	Красивий	Красивий	Ароматний	Смачний	Ніжна	Соковите	Дуже гарна
7	Достатньо гарний	Достатньо гарний	Достатньо ароматний	Достатньо смачний	Достатньо ніжна	Достатньо соковите	Гарна
6	Недостатньо гарний	Недостатньо гарний	Недостатньо ароматний	Недостатньо смачний	Недостатньо ніжна	Недостат-ньо соковите	Вище середня
5	Середній (задовільний)	Середній (задовільний)	Середній (задовільний)	Середній (задовільний)	Середня (задовільна)	Середня (задовільне)	Середня

1	2	3	4	5	6	7	8
Негативні показники якості продукту							
4	Незначно небажа-ний (прийнятний)	Нерівномірний, ледь знебарвлений (прийнятний)	Невиражений (прийнятний)	Незначно позбавлений смаку (прийнятний)	Незначно жорстка, пухкувата (прийнятна)	Незначно сухувате, вологе (прийнятне)	Нижче середня
3	Небажаний (прийнятний)	Незначно знебарвлений (прийнятний)	Незначно неприємний (прийнятний)	Неприємний, несмачний (прийнятний)	Жорсткувата, пухка (прийнятна)	Сухувате, вологе (прийнятне)	Погана (прийнятний)
2	Поганий (неприйнят- ний)	Поганий (неприйнят- ний)	Неприємний (неприйнят- ний)	Поганий (неприйнят- ний)	Жорстка, пухка (неприйнятна)	Сухе (неприйнят- не)	Погана (неприйнят- ний)
1	Дуже поганий (неприйнят- ний)	Дуже поганий (неприйнят- ний)	Дуже поганий (неприйнят- ний)	Дуже поганий (неприйнят- ний)	Дуже жорстка, дуже пухка (неприйнятна)	Дуже сухе (неприйнят- не)	Дуже погана (зовсім неприйнятний)

Таблиця 4.33

Оцінка якості бульйону за 9-ти бальною системою

Зовнішній вигляд	Запах, аромат	Смак	Наваристість	Загальна оцінка якості (бал.)
1	2	3	4	5
Дуже приємний	Дуже приємний і сильний	Дуже смачний	Дуже наваристий	9 - Відмінна
Дуже добрий	Приємний, сильний	Смачний	Наваристий	8 – Дуже добра
Добрий	Приємний, але недостатньо сильний	Достатньо смачний	Достатньо наваристий	7 – Добра
Не досить добрий	Не досить ароматний	Не досить смачний	Не досить наваристий	6 – Вище за середню
Середній (задовільний)	Середній (задовільний)	Середній (задовільний)	Середня (задовільна)	5 - Середня (задовільна)
Ледь неприємний (прийнятний)	Без аромату (прийнятний)	Несмачний (прийнятний)	Слабо наваристий (прийнятний)	4 – Нижче середня

Продовження таблиці 4.33

1	2	3	4	5
Неприємний	Ледь неприємний, дуже слабкий сторонній (прийнятний)	Ледь неприємний (прийнятний)	Ненаваристий (прийнятний)	3 – Погана (прийнятний)
Неприємний, поганий (неприйнятний)	Поганий, сторонній (неприйнятний)	Поганий, неприємний (неприйнятний)	Водянистий (неприйнятний)	2 – Погана (неприйнятний)
Дуже неприємний, дуже поганий (абсолютно неприйнятний)	Дуже поганий, сильний сторонній (абсолютно неприйнятний)	Дуже поганий (абсолютно неприйнятний)	Як вода (абсолютно неприйнятний)	1 – Дуже погана (абсолютно неприйнятний)

РОЗДІЛ 5

ВИРОБНИЦТВО ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ЯЛОВИЧНИНИ

5.1. Законодавча база щодо виробництва екологічно чистих продуктів

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" [270]; Кодекс Аліментаріус «Керівні положення з виробництва, переробки, маркування і збуту органічних харчових продуктів» [148]; Закон Японії із стандартизації і правильного маркування сільськогосподарської і лісової продукції за № 175 із відповідними вказівками, що стосуються органічного виробництва; Стандарти Національної органічної програми США виробництва (МСГ США, Служба с.-г. маркування CFR, Ч. 205) і вказівкою щодо органічного виробництва [142]; Стандарти Біо Свіс Асоціації Швейцарських організацій виробників органічної продукції [134].

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.

5.2. Характеристика екологічно небезпечних речовин, що спричиняють небажані властивості яловичини та обов'язкові параметри їх безпеки

Під час виробництва екологічно небезпечні продукти тваринництва можуть виникнути у результаті хвороб або радіаційного опромінення тварин, споживання ними з кормами пестицидів, тяжких металів, генетично модифікованих інгредієнтів, використання їм стимуляторів росту та антибіотиків.

Хвороби тварин, від яких використана продукція може викликати небезпеку для здоров'я і життя людей. У Всесвітньої Організації Здоров'я (ВОЗ) існує класифікація (<http://www.who.int>) хвороб, включених до списків А і Б Міжнародного епізоотичного бюро. До списку "А" включені ящур, чума рогатої худоби. До списку "Б" включені хвороби багатьох видів: сибірська виразка, туберкульоз, лептоспіроз, лейкоз, туляремія, коров'яча губкоподібна енцефалопатія (КГЕ). До списків "А" і "Б" не включені наступні інфекційні хвороби тварин: псевдотуберкульоз, емфізематозний карбункул, анаеробна дизентерія. Із інвазійних хвороб до списку "Б" включені: цистицеркоз великої рогатої худоби. Не включені до списків "А" і "Б" інвазійні хвороби тварин: саркоцистоз, фасціольоз, токсокороз (неоаскароз) великої рогатої худоби, трихостронгілідоз жуйних, діктіокаульоз жуйних, токсоплазмоз.

Хвороби, спричинені порушенням обміну речовин. Їх виникнення зумовлене, в основному, дефіцитом або надлишком енергії, поживних і біологічно активних речовин у раціонах тварин. Для виробництва екологічних продуктів непридатні тварини зі наступними хворобами, спричиненими

порушеннями обміну речовин: виснаження, уремія, жовтяниця, аліментарна дистрофія, кетоз, остеодистрофія, білом'язова хвороба.

Збільшення середньодобових приростів тварин прискорює їх фізичний ріст, однак м'язова тканина в їхньому організмі не досягає фізіологічного дозрівання. Внаслідок цього виникає бліде, водянисте, м'яке з кислим присмаком м'ясо (PSE – pale, soft, exudative). Це пов'язано з прискореним розпадом глікогену у м'язах, утворенням молочної кислоти та зменшенням рН у перші 45 хвилин після забою від 7,0-7,3 до 5,5-5,9. Підвищена кислотність руйнує структуру (денатурація) білка, що призводить до низької вологоутримувальної здатності м'яса і переходу червоної пігментації до блідої. Таке м'ясо, втрачає соковитість, непридатне для виготовлення продуктів.

До темного, сухого і щільного, що погано зберігається (DFD – dark, firm, dry) відносять м'ясо з величиною рН від 6,3 до 6,9. Воно утворюється за умов впливу на тварину стресу перед забоєм, коли знижується забезпеченість м'яса енергією та обмежується гліколіз. Через дефіцит молочної кислоти підвищується рН, у м'ясі розвивається небажана мікрофлора. Воно непридатне до зберігання, має мазку консистенцію, характеризується гіршими смаковими і ароматичними властивостями, гірше перетравлюється в кишково-шлунковому тракті людини.

Інтенсифікація відгодівлі, селекція на м'ясність, безвигульне утримання, раннє відлучення тварин, коливання мікроклімату знижують резистентність, підвищують чутливість їх до стресів і викликають стресовий синдром. За цього спостерігається зниження якості м'яса, яке проявляється в появі у ньому ознак PSE та DFD.

5.2.2. Отруєння тварин, лікування антибіотиками та ураження радіоактивними речовинами

За походженням отруйні речовини поділяють на отрути небіологічної та біологічної природи. До інгредієнтів небіологічної природи належать: метали і неметали (Ртуть, Свинець, Арсен, Фосфор), їх сполуки та органічні сполуки (вуглеводні та їх похідні, спирти, 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 грибів, нижчих і вищих рослин (алкалоїди, глікозиди) та тварин (риб, плазунів, земноводних, членистоногих, кишковопорожнинних). Токсичні речовини блокують ретикуло-ендотеліальний бар'єр кишечника, що призводить до проникнення кишкової мікрофлори в організм тварин і виникнення вторинних інфекцій. Продукція таких тварин може бути причиною харчових токсикоінфекцій, (особливо сальмонельозів) у людей.

5.2.3. Важкі метали

Ртуть (Hydrargyrum) – срібляста рідина (єдиний рідкий метал), летуча за звичайної температури. Із галогенами утворює отруйні сполуки. Ртуть і її органічні сполуки використовують у якості протруєвачів зерна і інсектицидів. За гострих отруєнь спостерігається ураження слизових оболонок кишкового тракту, збудливість, пригнічення центральної нервової системи, зниження кров'яного тиску та ураження нирок.

Свинець (Plumbum) – відносять до важких кольорових металів. Стабільні ізотопи Pb^{206} , Pb^{207} , Pb^{208} є кінцевим продуктом розпаду радіоактивних речовин – урану, актинію і торію. Усі сполуки свинцю отруйні, особливо тетраетилсвинець. У організм вони потрапляють через органи дихання, шлунковий тракт і відкладаються головним чином у кістках, м'язах і

печінці. Свинець порушує обмінні процеси, у першу чергу білкового обміну, мінерального (Ca і F) та вітамінів. Клінічними формами отруєння ним є малокрів'я, свинцеві кольки (найбільш тяжка форма), гепатит, поліневрит, енцефалопатія. Свинцева колька виражається в сильних болях в ділянці живота, підвищенні кров'яного тиску, морфологічних змінах крові і враженні вегетативної нервової системи, паралічі верхніх кінцівок. Енцефалопатія спостерігається в тяжких випадках отруєння.

Кадмій (Cadmium) – сріблясто-білий метал, ковкий і тягучий. На повітрі в звичайних умовах не окислюється У соляній і сірчаній кислотах повільно розчиняється з виділенням водню, перетворюючись в хлористий або сірчаноокислий кадмій. Краще за все розчиняється в азотній кислоті, утворюючи азотноокислий кадмій, з виділенням окислів азоту.

Мідь (Cuprum) – постійна і необхідна складова організму тварин. Основною її функцією є участь у ферментативному окисленні 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 пир'я птахів (турацину). Мідь не є промисловою отрутою, але вживання її з їжею у великих дозах визиває рефлекторне блювання, а якщо солі міді всмоктуються, то настає загальне отруєння, яке супроводжується проносом (інколи із кров'ю), послабленням дихання і серцевої діяльності, коматозним станом, асфіксією.

Арсен (миш'як; Arsenium) – є аморфним елементом із перевагою властивостей неметалів. Солі арсенійової кислоти використовують для знищення комах-шкідників та гризунів. У формі арсеноксиду він інактивує фермент пірувооксидазу. Неорганічні сполуки Арсену сповільнюють процеси 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 крові (еритроцитах), а також в епідермальних новоутвореннях у волоссі і ороговілих похідних шкіри. За гострого отруєння Арсеном спостерігають болі в животі, блювання, пронос, пригнічення ЦНС, зниження кров'яного тиску. Великі дози Арсену (біля 3 мг миш'якових солей) визивають розпад тканинних білків і жирове переродження паренхіматозних органів.

Цинк (Zincum). Синювато-білий метал середньої твердості. Найбільш поширений (48,89 %) стабільний ізотоп ^{64}Zn . Найбільш довгоживучий штучно отриманий, радіоактивний ізотоп ^{64}Zn з періодом напіврозпаду ($T_{1/2}$) = 245 діб; застосовують як ізотопний індикатор. В організм тварин Цинк потрапляє з кормами. Добова потреба людини в цинку (5-20 мг) покривається за рахунок хлібопродуктів, м'яса, молока, овочів; у дітей потреба в Цинку (4-6 мг) задовольняється за рахунок грудного молока. Він входить до складу важливих 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 (транскрипція), в стабілізації рибосом і біополімерів (РНК, ДНК, деякі білки).

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 (окис цинку) застосовують в медицині як в'язучі

і дезінфікуючі засоби. Дефіцит Цинку в організмі призводить до карликовості, затримання статевого розвитку, під час його надлишку в організмі можливі канцерогенний вплив і токсична дія на серце, кров, гонади та ін. Несприятливо діє на організм як металічний Цинк, так і його сполуки.

5.2.4. Пестициди і мінеральні добрива

У кормах можуть бути хімічні речовини, отруйні для великої рогатої худоби, які потрапляють в них внаслідок недбалого використання й зберігання пестицидів і мінеральних добрив. Особливо небезпечні отруєння фосфоро- і ртутьорганічними сполуками (карбофосом, гранозаном, меркураном та ін.). Пестициди потрапляють через організм тварин у продукти харчування людей (м'ясо). Спричинити отруєння тварин можуть калійна і натрієва селітра, сечовина, суперфосфат, амонію сульфат тощо.

Нітрити – солі азотистої кислоти (переважно азотистокислій натрій чи нітрит натрію). Азотистокислій натрій застосовують під час синтезу багатьох органічних речовин (деяких барвників), у консервному виробництві і медицині.

Нітрати – солі азотної кислоти (найчастіше зустрічається азотнокислій натрій, або нітрат натрію чи натрієва селітра). Азотнокислій натрій застосовують для отримання добрив, що містять солі азотнокислого калію, барію, срібла, а також нітриту натрію. За надлишку внесених азотних мінеральних добрив, гною і гноївки, у період посухи, за слабкої інсоляції, зниження температури, підвищеної кислотності та засоленості ґрунту, в ньому й рослинах нагромаджується багато небілкового азоту, внаслідок чого утворюються високотоксичні сполуки (нітрити, нітрати, окиси азоту, аміак).

Нітрозаміни – синтез нітрозамінів здійснюється введенням нітро - групи у вторинні аміни або амідні наступними реагентами: нітритом натрію в слабко кислому середовищі; оксидом азоту (III); оксидом азоту (IV); NO_2 , BF_4 . 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. Під час потрапляння в організм вони вражають печінку, викликають крововиливи, конвульсії, можуть призвести до коми. Більша частка нітрозамінів володіє сильною канцерогенною дією навіть під час одноразової дії, проявляють мутагенні властивості.

Хлорпірофос застосовують в якості контактної інсектициду широкого спектру дії. Існує багато препаратів, діючою речовиною яких є хлорпірофос: Раптор, Фумітокс, Гетт, Байгон. Хлорпірофос заборонений в США через його вплив на розвиток дитячої лейкемії і негативну дію на репродуктивну та імунну системи людини.

Гексахлорциклогексан (гексахлоран) – органічна речовина одна із найбільш ефективних інсектицидів для знищення комах-шкідників. Проникаючи в тканини і соки рослин гексахлоран робить їх інсектицидними. Для теплокровних тварин і людей він менш отруйний ніж ДДТ.

ДДТ (діхлордіфенілтріхлорметилметан) – універсальний інсектицид контактної дії. Майже всі комахи гинуть після контакту з ДДТ, який проникаючи в тіло через шкіру, вражає нервову систему. Токсична дія ДДТ дуже сильна і зберігається довго після його використання, в деяких випадках протягом декількох місяців. ДДТ представляє собою добре перемішану, тонко розмелену механічну суміш у вигляді порошоків (дустів). Його використовують для оброблення рослин у всіх стадіях їх розвитку з метою знищення шкідників (сосучих і гризучих комах) для боротьби з паразитами людини, переносниками заразних хвороб та іншими шкідливими комахами. Особливе значення набув препарат у боротьбі з малярійним комаром, а також з мухами у приміщеннях для тварин. ДДТ малотоксичний для теплокровних тварин і людей, однак у вигляді органічних розчинників небезпечний внаслідок проникання через шкіру.

5.2.5. Харчові отруєння тварин, викликані кормами, ураженими грибами, бактеріями та шкідниками

Мікробні харчові отруєння за патогенетичними ознаками класифікують на токсикоінфекції, токсикози та змішаної етіології.

Харчові токсикоінфекції викликають мікроорганізми роду *Salmonella*, *Proteus*, ентеропатогенні варіанти *Bac. cereus* *Escherichia* (*E.Coli*) та інші. Головним джерелом сальмонельозної інфекції для людини є тварини, серед яких спостерігають значну зараженість цим збудником. Бактерії роду *E. Coli* мають фекальне походження і, будучи постійними мешканцями кишечника людей та тварин, дуже поширені у довкіллі. Серед бактерій *E. Coli* поряд з непатогенними (сапрофітними) штамами трапляються ентеропатогенні, здатні викликати шлунково-кишкові хвороби людей та тварин. Харчові токсикоінфекції, викликають бактерії роду *Proteus*, які беруть участь у процесі гниття багатих на білки продуктів (м'ясо), що відбувається за присутності кисню. Більшість бактерій роду *Proteus* та суміш їх зі споровою мікрофлорою викликають органолептичні зміни у продуктах, появу неприємного запаху. Збудником харчових отруєнь людини може бути аеробна паличка *Bac. cereus*. Її відносять до роду *Bacillus*, групи аеробних або факультативно аеробних спорових бактерій. Збудниками ентерококових харчових токсикоінфекцій є стрептококи, віднесені до серологічної групи D і виділені у самостійну групу фекальних стрептококів. Найчастіше реєструють токсикоінфекції, спричинені лістерелю (*Listeria monocytogenes*).

Харчові токсикози – гострі або хронічні мікробного походження, викликані токсинами стафілококів, клостридіум ботулінум (ботулізм) та мікроскопічних грибів (мікотоксикози). У бактеріальних харчових отруєннях стафілококові токсикози є найчастішими хворобами, які за кількістю поступаються лише токсикоінфекціям сальмонельозної етіології. Вони виникають у людей внаслідок споживання м'ясних продуктів. Ботулізм є нечастим але тяжким захворюванням, яке виникає внаслідок вживання в їжу

продуктів, що містять токсин *Cl. botulinum*. Ботуліновий токсин утворюється, в основному, в результаті розвитку збудників ботулізму у харчових продуктах. Ботулізм є харчовою інтоксикацією, бактеріального походження. Смертність від цього захворювання досягає 80 %.

Діоксини – це глобальні екотоксиканти, що володіють сильною мутагенною, імунодеприсантною, канцерогенною, тератогенною та ембріотоксичною дією. Вони погано розщеплюються і накопичуються як в організмі людини, так і в біосфері планети, включаючи повітря, воду, їжу. Величина летальної дози для цих речовин досягає 10^{-6} г на 1 кг живої маси, наприклад для зомана, зарина і табуна (порядку 10^{-3} г/кг). Причина токсичності діоксинів заключається в здатності цих речовин точно вписуватися в рецептори живих організмів і пригнічувати або змінювати їх життєві функції. Діоксини, пригнічуючи імунітет і грубо включаючись в процеси ділення і спеціалізації клітин, провокують розвиток онкологічних захворювань. Впливають діоксини і на роботу ендокринних залоз, пригнічують репродуктивну функцію, різко сповільнюючи статеве дозрівання і часто призводять до жіночого і чоловічого безпліддя. Вони викликають глибокі порушення практично у всіх обмінних процесах, пригнічують і ламають роботу імунної системи. Діоксини викликають вроджені вади і проблемний розвиток у дітей. В організм людини діоксини проникають декількома шляхами: 90 відсотків – з водою і їжею через шлунково-кишковий тракт, решта 10 відсотків – з повітрям і пилом через легені і шкіру. Ці речовини циркулюють в крові, відкладаючись в жировій тканині та ліпідах всіх без виключення клітин організму. Через плаценту із 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 термічна обробка; період їх розпаду в навколишньому середовищі приблизно 1 рік; 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 розчинник що має велику розчинну властивість. Діоксан порівняно токсичний ЛД₅₀ 5170 мг/кг. Допустимі межі концентрації його в повітрі 0,01 мг/л. Подразнює очі і дихальні шляхи. Підозрюється в здатності вражати центральну нервову систему, печінку, нирки. Діоксан класифікують IARC як Group 2B 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. Діоксан потрапляє в ґрунтові води, проблема загострюється через високу розчинність у воді, він не затримується ґрунтом і легко змивається до глибоких, насичених водою шарів.

Афлатоксини – смертельно небезпечні мікотоксини. Продукуючі токсин гриби декількох видів родини аспергіл (головним чином *A. flavus* і *A. parasiticus*) – ростуть на зерні, насінні і плодах рослин з високим вмістом жиру та інших субстратах. Сильніше за все гриби вражають продукти, які зберігають за високої температури і відносної вологості повітря. Із всіх відомих отрут афлатоксини є найбільш сильними гепатоканцерогенами. Під час потрапляння в організм високої дози отрути, смерть настає протягом доби через ураження печінки.

5.2.6. Антибіотики та сульфаніламідні речовини

Різні антибіотики різняться за своїми фізичними і хімічними властивостями. Поєднання нешкідливості або незначної шкідливості для макроорганізму з дією на хвороботворні мікроби зустрічається лише у невеликого числа антибіотиків, які знайшли застосування в медицині (пеніцилін, радянський граміцидин, стрептоміцин, тиротрицин тощо). У більшості ж антибіотиків вибіркова дія, спрямована на окремі види мікробів, але також вони впливають на тканини, тому характеризуються високою токсичністю для тварин і людей. За лікування фумілацином або гелволевою кислотою отруюється печінка. Гліотоксин пригнічує ріст ракових клітин, але

токсичний. Аспергілова кислота вбиває стафілококи і кишкову паличку, також токсична. Патулін або клавацин ефективний щодо стафілококів і кишкової палички, але дуже токсичний. Під час тривалого застосування стрептоміцину спостерігають кропивницю, ураження шкіри, порушення функції вестибулярного апарату. Стрептотрицин більш токсичний ніж стрептоцид. Актиноміцин володіє дуже великою токсичністю. Антибіотик тетрациклінової групи – доксициклін активний відносно більшості грам позитивних (стафілококи, пневмококи) бактерій викликає побічну дію з боку нервової системи: підвищена стомлюваність, сповільнення швидкості реакції, сонливість. Під час його застосування, з боку органів шлунково-кишкового тракту спостерігають сухість у роті, печію, нудоту, він порушує сечовиведення, викликає алергічні реакції.

Ампіцилін (ampicillin) – напівсинтетичний антибіотик використовують для лікування різних інфекційних захворювань дихальних шляхів (пневмонія, бронхопневмонія, ангіна), сечостатевого шляхів, печінки і шлунково-кишкового тракту. Препарат не руйнується в кислому середовищі кишечника, добре всмоктується під час внутрішнього прийому. Активний по відношенню до грампозитивних мікроорганізмів, на які діє бензилпеніцилін. Крім того, він діє на ряд грамнегативних мікроорганізмів (сальмонели, протей, кишкова паличка, клебсієлла пневмонії (паличка Фрідленера), паличка Пфейффера (паличка інфлюєнції) і тому розглядається як антибіотик широкого спектру дії і застосовується під час захворювання, викликаного змішаною інфекцією. На пеніциліноутворюючі стафілококи, стійкі до бензилпеніциліну, ампіцилін не діє, оскільки руйнується пенициліназою. Ампіцилін посилює дію пероральних антикоагулянтів.

Сульфадіметоксин (Sulfadimethoxinum) – являє собою сульфаніламідний препарат подовженої дії. Ефективний по відношенню грампозитивних та грамнегативних бактерій: діє на пневмококи, стрептококи, стафілококи, кишкову паличку, паличку клебсієли (паличка Фрідленера), збудників дизентерії, менш активний по відношенню вірусу трахоми

(інфекційного захворювання очей, яке може призвести до сліпоті); не діє на штами бактерій, стійких до інших сульфаніламідних препаратів.

Еритроміцин (Erytromycin) – бактеріостатичний антибіотик із групи макролітів, обернено пов'язаний з 50S-субодиницею рибосом, що 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. З боку травного тракту викликає тошноту, рвоту, гастралгію, біль у животі, тензими, діарею, дисбактеріоз, рідко – кандидоз ротової порожнини, псевдомембранозний ентероколіт, порушення функції печінки, холістатичну жовтуху, підвищення активності «печінкових» трансаміназ, панкреатит. З боку органів слуху: ото токсичність – зниження слуху та шум у вухах. З боку серцево-судинної системи: рідко – тахікардію, подовження інтервалу Q-T на ЕКГ, мерехтіння або тремтіння передсердь (у хворих з подовженим інтервалом Q-T на ЕКГ). Алергічні реакції: кропивницю інші форми шкіряного висипу, еозинофілію, рідко – анафілактичний шок.

Нітрофуран (новолат. nitrofuraz, розповсюджений синонім – фурацилін) – антисептичний засіб місцевого застосування. Володіє протимікробною дією. Використовують 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.

У директивах ЄС за № 96/22/ від 29.04.1996 р. [139] визначено, що речовини цієї групи не повинні бути введені тваринам, за винятком тих, які необхідні у терапевтичних чи профілактичних цілях і за умови, що вони випробувані на них у наукових дослідженнях і доведено, що їх дія не завдає шкоди здоров'ю або благополуччю тварин.

5.2.7. Гормони

Гормони регулюють характер та інтенсивність обміну речовин і енергії в організмі тварин, що впливає як на їх ріст, так і на відгодівлю. До найбільш важливих гормонів, які регулюють ріст тварин відносять: гормон росту, інсулін, адреналін, тироксин (низький рівень), андрогени, естрогени (низький рівень). Відкладанню жиру в організмі сприяють: інсулін та низький рівень глюкокортикоїдів. Жіночі статеві гормони естрогени – естрадіол, естрон та естріол виникають під час дозрівання фолікулів, а також у корковій речовині яєчників і в плаценті. Прогестерон утворюється у період вагітності. Його отримують із яєчників і коркового шару наднирників. Чоловічі статеві гормони: тестостерон, андростерон і дегідростерон виробляються в сім'яниках. Андростерон, андростендіон, 11 β -оксиандростендіон утворюються в корі наднирників. Із андрогенів найбільш активний тестостерон. Директивою Ради ЄС за № 96/22 від 29.04.1996 р. [139] заборонено використовувати в тваринництві речовини гормональної та тиреостатичної дії.

5.2.8. Генетично модифіковані організми (ГМО)

Продукти тваринництва, 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 харчових 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, наявність у доданому організмі у нетоксичних кількостях. Організм із 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 практично неможливо. По-друге, переноситься один або декілька генів, тобто змінюється конкретна ознака, тоді як у процесі природного видоутворення або під час селекції відбуваються мутації із 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 виявитися біологічно активні сполуки з канцерогенною, алергенною та іншою негативною дією. У продуктах можлива наявність непередбачуваних компонентів, синтез яких не планували під час проведення генетичної модифікації. Генна модифікація викликає незаплановані ефекти, пов'язані зі зміною експресії генотипу організму-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 обробки перед згодовуванням продуктів утворюються токсичні, алергенні або канцерогенні сполуки, відсутні у свіжій сировині. У кормовиробництві найбільш поширені генетично модифіковані сільськогосподарські культури соя, ріпак, цукровий буряк, картопля, кукурудза, пшениця, соняшник, ячмінь, кормові боби, які можуть бути токсичні, алергенні та містити канцерогенні сполуки.

5.2.9. Ураження тварин радіоактивними речовинами

Радіоактивні речовини затримуються у тих тканинах і органах сільськогосподарських тварин, 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 радіонуклеїди барію, плутонію, урану. Ретикулоендотеліальний розподіл властивий для радіонуклідів рідкоземельних матеріалів: церію, празеодиму, прометію, а також цинку, торію і трансуранових елементів. 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. Так, 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 їх терміну перебування в ньому. Ті, що приєднуються до процесу обміну в тканинах з прискореним метаболізмом, швидко виводяться з організму разом з продуктами метаболізму. Так, тритій, який бере участь у водному обміні, за кілька тижнів виводиться з організму ссавців з 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 – навпаки. Стронцій накопичується під час утворення кісткової тканини, що призводить до розвитку захворювання (ламкості кісток). Заміна кальцію на стронцій відбувається 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 радіоізоотоп цезію ^{137}Cs , який має період напіврозпаду біля 30 років і активно включається в процеси

біологічної міграції: ґрунт – рослина – тварина – продукція – людина, який концентрується, головним чином, у м'язовій тканині.

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. Сінний тип годівлі великої рогатої худоби більш 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 періоду вагітності на сінному раціоні, ніж на змішаному та концентратному. Перелік основних показників безпечності яловичини, які підлягають контролю і є об'єктом технічного нормування, наведений у таблицях 5.1 і 5.2.

Розширений контроль яловичини (яловичина, свіжа, охолоджена, заморожена)

Показники досліджень	Допустимі рівні, мкг/кг, не більше	Частота перевірок			Метод контролювання
		При внутрідержавному виробництві та реалізації	При експорті	При імпорті	
1	2	3	4	5	6
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	2,0				
β-агоністи:					
Кленбутерол	1,0				
Метапрогестерон	1,0				
Сполуки, що входять в додаток IV-2377/90					
Хлорамфенікол	0,3				
Нітрофуран АОЗ	1,0				МУК-5-1-14,1005
					МУК-5-1-14,1005
Нітрофуран АМОЗ	1,0				
Нітрати, мг/кг	500				ГОСТ 29300-92 (ISO 3091-75)
Нітрити, мг/кг	10				ГОСТ 29299-92 (ISO 2918-75)
Нітрозаніни	2,0				МУК-5-1-14,1005
Антимікробні субстанції:					
Цинкбацитрацин	20,0				
Відрджиніоміцин	20,0				
Окситетрациклін	100,0				
Тетрациклін	100,0				

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6		
Хлортетрациклін	100,0						
Енрофлоксацин	1000,0						
Бензилпеніцилін	50,0						
Амоксицилін	50,0						
Стрептоміцин	500,0						
Сульфадіазин	100,0						
Сульфадимезин	100,0						
Піретроїди:		Один раз на місяць	Кожна партія	Кожна п'ята партія	ГОСТ 30178-96		
Цеперметрин	200,0						
Дельтаметрин	200,0						
Перметрин	500,0						
Хлорорганічні сполуки:							
ДДТ та його ізомер	1000,0						
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:		Один раз в півроку	Кожна партія	Кожна п'ята партія			
Свинець	500,0						ГОСТ 26932-86
Кадмій	50,0						ГОСТ 26933-86
Арсен	100,0						ГОСТ 26930-86

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
Ртуть	30,0				ГОСТ 26927-86
Мідь	5000,0				ГОСТ 269931-86
Мікотоксини:					
Афлатоксин В ₁		5,0			МР №2273-80
Охратоксин А	5,0				
Радіонукліди, к/кг:					
БГКП(колі-форми), маса продукту (г), у якій не допускаються	0,001				ГОСТ 30518-97
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели і L. monocytogenes, маса продукту (г), у якій не допускаються	25				ДСТУ ISO 11290-1-2003 ДСТУ ISO 11290-2-2003
Цезій-137, Бк/кг		200,0			Відповідно до[10,12] 8
Стронцій-90, Бк/кг	20,0				Відповідно до[11] 9
Мікробіологічні показники:	Один раз на місяць	Кожна партія	Кожна п'ята партія для м'яса кролів та диких тварин – кожна друга партія		ДСТУ ISO 11290-1-2003

Розширений контроль яловичини (м'ясо парне, охолоджене підморожене)

Групи продуктів	Показники досліджень, допустимі рівні	Частота перевірок		Метод контролювання
		при виробництві та реалізації в межах України	при експорті	
М'ясо парне у тушах, півтушах, четвертинах, відрубках	Мазки-відбитки	Мікрофлора відсутня або поодинокі коки чи палички	Згідно з ГОСТ 23392-78	ГОСТ 23392-78
	КМАФАнМ, КУО в 1 г, не більше	10		
	БГКП(колі-форми), маса продукту (г), у якій не допускаються	1,0		ГОСТ 30518-97
	Патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели і <i>L. monocytogenes</i> , маса продукту (г), у якій не допускаються	25		ДСТУ ISO 11290-1-2003 ДСТУ ISO 11290-2-2003
М'ясо охолоджене, підморожене	КМАФАнМ, КУО в 1 г, не більше	1×10^3		ГОСТ 10444.15-94
	БГКП(колі-форми), маса продукту (г), у якій не допускаються	0,1		ГОСТ 30518-97
	Патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели і <i>L. monocytogenes</i> , маса продукту (г), у якій не допускаються	25		ДСТУ ISO 11290-1-2003 ДСТУ ISO 11290-2-2003
М'ясо в тушах, охолоджене, підморожене півтушах, четвертинах, відрубках заморожене	КМАФАнМ, КУО в 1 г, не більше	1×10^4		ГОСТ 10444.15-94
	БГКП(колі-форми), маса продукту (г), у якій не допускаються	0,01		ГОСТ 30518-97
	Патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели і <i>L. monocytogenes</i> , маса продукту (г), у якій не допускаються	25		ДСТУ ISO 11290-1-2003 ДСТУ EN ISO 12824-N-2004
Блоки із м'яса забійних тварин на кістках, безкісткове, жиловане заморожене	КМАФАнМ, КУО в 1 г, не більше	5×10^5		ГОСТ 10444.15-94

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

У нашій країні відомо багато рослин, які погіршують якість продукції тваринництва (табл. 5.3).

Таблиця 5.3.

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

Українська назва рослин	Латинська назва рослин	Шкідливі речовини у рослин	Продукція, на яку впливає
Отруйні рослини			
Аконіт	<i>Aconitum L</i>	аконітин	уражає ЦНС (судоми, параліч дихального центру), печінка
Безвременник осінній	<i>Colchicum autumnale L.</i>	алкалоїд кольхіцин	отрута виділяється з молоком, отруєння 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 (червоного кольору речовини	молоко
Щавель	<i>Rumex</i>	щавелева кислота	кисле молоко
Полин гіркий	<i>Artemisia absinthium L</i>	таурицин	гірке молоко
Хвощ болотний	<i>Equisetum palustre L</i>	алкалоїд еквізитін, сапонін еквізетонін	молоко водянисте, синього кольору

Продовження таблиці 5.3

Анемона	<i>Apulsatilla</i>	протоанемонін (анемоль).	зміна кольору молока, гірший кровоянистий його смак і ароматичний запах
Проліски	<i>Mercuriales L.</i>	метиламін, триметіламін, сапонін	молоко іноді забарвлене
Мак польовий	<i>Paraver rhoeas L.</i>	алкалоїд реадін	від молока корів, у кормі яких значний вміст маку, хворіють телята

Вони бувають на пасовищах, полях, у сховищах, де зберігають заготовлені корми. У лактуючих тварин під час отруєння деякими рослинами (мак, безвременник, молочай, гірчак) значна частка отрути виділяється з молоком, внаслідок чого клінічні ознаки можуть бути виражені менше, ніж у тварин не лактуючих та самців. Молоко, що виділяється при цьому володіє токсичною дією, в свою чергу, може стати причиною отруєння ним телят. Отруйні рослини надають неприємного смаку й запаху молоку, а геліотроп і хрінниця – м'ясу.

Небажано використовувати для харчування продукти від тварин, що захворіли у результаті вживання отруйних рослин, таких як блекота чорна, болиголов плямистий, бутень п'янки, 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.

5.3. Принципи і методи виробництва екологічно чистої продукції тваринництва

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. Основна увага має приділятися 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 обробки екологічної сировини або кормів, що використовують в екологічній продукції.

Загальні вимоги до виробництва екологічної продукції. Відповідність та дотримання вимог до якості та безпечності 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.

5.3.1. 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 екологічно 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 були 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 дозволяється 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 усього періоду вирощування тварин. Якщо комплектування поголів'я худоби здійснюють вперше і екологічно вирощених тварин недостатня кількість, тоді до екологічного тваринницького господарства можна завести тварин, вирощених традиційним шляхом, але лише за дозволом сертифікованої організації.

5.3.2. Утримання тварин під час виробництва екологічно чистої продукції

Для виробництва екологічно чистої 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 вигульному майданчику, а також інші характеристики умов утримання для тварин різних категорій зазначені у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4

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

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.

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. 5.5).

Таблиця 5.5

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.

5.3.3. Годівля тварин і заготівля кормів для виробництва екологічно чистої яловичини

Відповідно до директиви ЄС 98/58 [140] 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 (табл. 5.6). Якщо корми не відповідають встановленим вимогам хоча б за одним із показників безпеки, 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.

**Допустимий рівень вмісту в сухій речовині показників безпеки кормів для
годівлі тварин**

Назва інгредієнта	Рівень	Метод контролювання, згідно з:
Нітрати, мг/кг	500,0	ГОСТ 13496.19
Нітрити, мг/кг	10,0	ГОСТ 13496.19
Токсичні елементи, мг/кг: мідь	30,0	ГОСТ 26931, або ГОСТ 30178
Свинець	3,0	ГОСТ 26932, або ГОСТ 30178
Кадмій	0,3	ГОСТ 26933, або ГОСТ 30178
Арсен	0,5	ГОСТ 26930, або ГОСТ 30178
Ртуть	0,05	ГОСТ 26927, або ГОСТ 30178
Цинк	50,0	ГОСТ 26934, або ГОСТ 30178
Пестициди, мг/кг: гексахлоран	0,05	ГОСТ 13496.20
хлорорганічні пестициди	0,1	ДСТУ ISO 14181
ДДТ (сума ізомерів та метаболітів)	0,05	ГОСТ 13496.20
гептахлор	не до- пускають	ГОСТ 13496.20
Мікотоксини, мг/кг: Т-2 токсин	0,2	ГОСТ 28001
афлатоксин В ₁	0,1	ДСТУ ISO 6651
зеараленон (Ф-2)	3,0	ГОСТ 28001
дезоксініваленол (вомітоксин)	0,2	
патулін	0,5	ГОСТ 28396
стеригматоцистин	0,6	
Радіонукліди, Бк/кг: цезій- 137(¹³⁷ Cs)	600	
стронцій-90(⁹⁰ Sr)	100	

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 трав'яних 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.

Для виробництва екологічно чистої продукції використовують для годівлі екологічно чисті корми, заготовлені відповідно до чинних документів: силос згідно з ДСТУ 4782 [64], сінаж згідно ДСТУ 4684 [66], сіно згідно з ДСТУ 4674 [67], комбікорми згідно з ГОСТ 9268 [27], солону згідно з ОСТ 46149 [68], зелені корми згідно з ГОСТ 27978 [28], премікси згідно з ДСТУ 4482 [60]. Худоба повинна бути забезпечена сіллу відповідно до ДСТУ 3583 [65]. 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.

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

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 .

Заборонено використовувати під час виробництва кормів промислові синтетичні добрива, пестициди і технології генетичних модифікацій. Під час заготівлі кормів використовують методи обробітку 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. Для одержання продукції тваринництва, яка б за вмістом радіонуклідів відповідала діючим нормативам, здійснюють організаційні, агротехнічні, агрохімічні та технологічні заходи щодо зниження надходження радіонуклідів у корми.

5.3.4. 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. Профілактичні обробки тварин проводити відповідно до плану з урахуванням епізоотичного стану в господарстві, районі та області. Після лікування антибіотиками забезпечувати період очікування тварин до забою згідно з інструкцією застосування цього засобу. Заборонено напувати тварин з натуральних джерел, забруднених важкими металами, радіоактивними елементами, пестицидами, іншими токсикантами, а також водойм, які мають повільну течію або стоячих, оскільки вони дуже шкідливі для їх здоров'я,

можуть затримуватися в організмі і надходити у м'ясо, деякі види водоростей можуть стати при певних обставинах токсичними. Для напування тварин повинні використовувати воду, стандартизовану за хімічним складом і органолептичними показниками відповідно до ДСТУ 2874-82 «Вода питна» [9].

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. Ветеринарна служба господарств забезпечує охорону ферм від занесення збудників хвороб, систематичне здійснює профілактичні заходи, контролює якість кормів, води і зоогігієнічних умов утримання тварин; вчасно лікує хвору худобу, оцінює 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 водою вірусами та яйцями глистів), не допускає згодовування запліснявілого сіна, незадовільної якості силосу (високі кислотність та вміст масляної кислоти).

Ґрунт та водні ресурси від забруднення виробничими відходами охороняють згідно з вимогами ГОСТ 17.4.3.05, ГОСТ 17.1.2.03 та СанПіН 42-128-4690 [62]. 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 покриття. 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.

РОЗДІЛ 6

РЕЄСТРУВАННЯ ДАНИХ ЩОДО М'ЯСНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Окрім характеристик якості м'яса за зібраними на бійнях даними, збирають ще всю відповідну інформацію, яка б могла вплинути на специфічні зареєстровані дані по його якості. Вона може відноситись до умов вирощування та годівлі перед забоєм (використання гормонів, що прискорюють ріст), забою (електрична стимуляція), охолодження (період), процес зрілості (період), та процес приготування (метод приготування).

- Реєструють місце відгодівлі та додатково: гормони (там, де застосовують); дати; тип; дозу/кількість; одинарний або повторний імплантати; бета-агоніст (в разі застосування); початкову дату; кінцеву дату.

- Умови перед забиттям: відстань транспортування; погодні умови; час від завантаження до розвантаження; час від прибуття на бійню до забиття.

- Записи по забою та парній туші: оцінювання кольору жиру та м'яса; оцінювання мармуровості; маса нирок та жиру із нирок; площа м'язевого вічка.

- Електрична стимуляція: (Так/Ні); тип стимулятора; напруга; тривалість/період.

- рН через 1.5 години після забиття.

- Записи по охолодженій туші.

- Товщина жиру (наприклад, спинний жир та Р8).

- Охолодження: температура; період.

- рН через 24 години після забою.

- Записи по смаковій привабливості.

- Дозрівання: температура; тривалість/період.

- Маса в замороженому стані.

- Маса в розмороженому стані.

- Температура в розмороженому стані.

- Час-включення.

- Час-виключення.
- Метод приготування.
- Остаточна температура (середньої проби).
- Маса в приготованому стані.
- Сила зрізу: тип вимірювання; діаметр зразка середньої проби; значення сили зрізу.

• Маса в замороженому стані, маса в розмороженому стані, температура в розмороженому стані, час-включення, час-виключення, остаточна температура та маса в приготованому стані збирають по кожному зразку, на додачу до ріжучих величин за Уорнером-Братцлером. Силу зрізу за Уорнером-Братцлером повідомляють як середньостатистичну з усіх величин середньої проби.

- Органолептичний показник: максимум; мінімум.
- Показник органолептичних ознак: соковитості; запаху; ніжності; аромату; неприємного запаху.
- Хімічне вимірювання мармуровості.

У таблиці 6.1 наведене загальне застосування системи кодування ЄЕК ООН з полями даних на основі схеми кодування МАКПТ / ЄЕК для сертифікації яловичини.

Встановлення значення кодів на яловичину

Вид: 1 = яловичина

Чотирьохзначний цифровий код на відрубів, визначений в стандарті

Категорія: 0 = не вказано; 1 = некастрований самець (наявність ознак статі: вік старше 24 місяців); 2 = молодий некастрований самець (вік – не менше 24 місяців); 3 = волик; 4 = телиця (нетель); 5 = волик та/чи телиця; 6 = молода корова (доросла самка у віці < 5 років); 7 = стара корова (доросла самка у віці > 5 років); 8 = молода тварина (6-12 місяців).

Система відгодівлі: 0 = не вказано; 1 = інтенсивна; 2 = екстенсивна; 3 = органічна; 4 = система тваринництва; 5 = інші.

Система кодування в рамках стандарту ЄЕК ООН для яловичини

Поле даних	Діапазон вимірювання коду	Умовне значення коду	Номер поля
Вказується обов'язково			
Вид / сорт яловичини	<u>0-9</u> 1	1	1
<u>Відруб</u> роздрібний <u>сортний</u>	0-9999	0-999 <u>9</u>	<u>2</u>
Термічний стан	0-9	1-3	11
Вказується факультативно – потребує відслідковування походження			
Категорія (стать / тип / вік)	0-9	0-8	<u>3</u>
Система відгодівлі	0-9	0-5	<u>4</u>
<u>Сертифікація</u>	0-99	0- <u>17</u>	<u>5</u>
Сорт / класифікація			
Сертифікація третьої сторони			
Ідентифікація тварин			
Система забою	0-9	0-4	<u>6</u>
Обробка після забою	0-9	0-1	<u>7</u>
Вказується факультативно – не потребує відслідковування походження			
Зовнішній жир	0-9	<u>0</u> 1-7	<u>8</u>
«Мармуровість» м'яса	0-9	0-8	9
Колір – (м'яса / жиру)	0-99	0-99	10
Ваговий діапазон	0-9	0-1	12
Упакування	0-9	0-7	13
<u>Резервне</u>	<u>000-999</u>	<u>Не вказано</u>	<u>14</u>

Сертифікація: 0 = не вказана; 1 = вказується конкретно сорт /

класифікація; 2 = вказується конкретно сертифікація третьої сторони; 3 = вказується конкретно ідентифікація тварин; 4 = вказується конкретно сорт / класифікація і класифікація третьої сторони; 5 = вказується конкретно сорт / класифікація і ідентифікація тварин; 6 = вказується конкретно сертифікація третьої сторони і ідентифікація тварин; 7 = вказується конкретно сорт / класифікація, сертифікація третьої сторони та ідентифікація тварин.

Системи забою: 0 = не вказано; 1 = традиційна – оглушення перед знекровленням тварин є ознакою традиційної системи; 2 = кошерна – необхідно конкретно вказати відповідні ритуальні процедури забою худоби; 3 = халяльна – необхідно конкретно вказати відповідні ритуальні процедури забою; 4 = інші – продавець / покупець вказує будь-які інші методи забою худоби.

Післязабійне оброблення: 0 = не вказане; 1 = вказується конкретно.

Товщина / рівень зовнішнього жиру: 0 = не вказується; 1 = зачищені / оголені відруби з видаленням поверхневої оболонки; 2 = зачищені / оголені відруби; 3 = практично без жиру (75% поверхні нежирної частини м'яса); 4 = максимальна товщина жиру 3 мм; 5 = максимальна товщина жиру 6 мм; 6 = максимальна товщина жиру 13 мм; 7 = максимальна товщина жиру 25 мм.

Мармуровість: 0 = не вказано; 1 = Чіп AUS-MEAT 0; 2 = Чіп AUS-MEAT 1; 3 = Чіп AUS-MEAT 2; 4 = Чіп AUS-MEAT 3; 5 = Чіп AUS-MEAT 4; 6 = Чіп AUS-MEAT 5; 7 = Чіп AUS-MEAT 6; 8 = не вказується конкретно система USDA; 9 = вказується конкретно друга система.

Колір пісного м'яса і жиру: 0 = не вказано; 1 = вказується конкретно інша система. Чіпи AUS-MEAT, які стосуються кольору пісного м'яса і жиру, закодовують у специфікації продуктів, до того ж колір пісного м'яса кодують першою цифрою (чіп 1а-7 AUS-MEAT), а AUS-MEAT, який стосується кольору жиру, кодують другою цифрою (чіпи 0-9 AUS-MEAT).

У таблиці 6.2 наводиться кодова матриця для використання чіпів AUS-MEAT, які стосуються кольору пісного м'яса та жиру, де колір пісного м'яса розміщений на осі Y, а колір – на осі X.

Чіпи AUS-MEAT, які стосуються кольору пісного м'яса та жиру[138]

Чіп AUS-MEAT для кольору жиру												
Чіп AUS-MEAT для кольору пісного м'яса		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	1a	10	11									19
	1b	20	21									29
	1c	30	31									39
	2	40	41									49
	3	50	51									59
	4	60	61									69
	5	70	71									79
	6	80	81									89
	7	90	91									99

Термічний стан: 1 = охолоджені продукти; 2 = заморожені продукти; 3 = глибоко заморожені продукти.

Діапазон зміни ваги: 0 = Не вказано; 1 = вказується конкретно.

Упаковка: 0 = не вказано; 1 = туші і чверті - охолоджені в / або без упаковки; 2 = туші і четвертини - заморожені / глибоко заморожені в упаковці для захисту продуктів; 3 = відруби - індивідуально-упаковані (I.W.); 4 = відруби - упакування навалом (в пластиковій або вощеній упаковці); 5 = відруби - упакування у вакуумі (VP); 6 = відруби - упакування в змінній атмосфері (MAP); 7 = відруби - інші види упаковки.

Зарезервовані коди (завжди 000)

Приклад кодифікації: до продуктів, які характеризують 20-значним кодом 11643530104000105000, відносяться: поле 1 Види = 1 (яловичина); поле 2 відруби = 1 643 (грудинка); поле 3 Категорія = 5 (волик і / або телиця); поле 4 система відгодівлі = 3 (органічна); поле 5 сертифікація = 0 (не вказується); поле 6 системи забою = 1 (традиційні); поле 7 післязабійна обробка = 0 (не

вказується); поле 8 зовнішній жир = 4 (максимальна товщина жиру 3 мм); поле 9 мрамуровість = 0 (не вказується); поле 10 колір пісного м'яса і жиру = 00 (не вказується); поле 11 термічний стан = 1 (охолоджене); поле 12 код зміни ваги = 0 (не вказується); поле 13 код упаковки = 5 (вакуумна упаковка); поле 14 резервні коди = 000.

У правилах ICAR [150], стандарти і рекомендації для реєстрації м'ясної продуктивності великої рогатої худоби подані загальні правила, які являються мінімальними вимогами для узгоджених реєстрацій м'ясної продуктивності великої рогатої худоби, для керування племінною справою для наступної генетичної оцінки. Їх застосовують для реєстрації м'ясної продуктивності тварин за різних технологічних систем і напрямків продуктивності порід.

Дані забоїв потрібні для того, щоб забезпечити фермерів інформацією, корисною для роботи зі стадом і для використання їх для генетичної оцінки тварин. Тварини можуть бути телятами, молодими бугайцями, биками і телицями віком до 36 місяців. Вони можуть бути результатом від схрещування між спеціалізованими молочними і м'ясними породами, чи від молочних, чи від м'ясних порід.

Ця рекомендація потребує від скотобоєнь і фермерів використання однієї і тієї ідентифікації тварин. Реєстрація продуктивності, яка задовольняє слідуючі вимоги, повністю відповідає рекомендації для реєстрації продуктивності м'ясної худоби в скотобойнях.

Метод обліку. Туші мають бути зважені і розділені згідно з національною, офіційною системою.

Зареєстровані тварини. Записи мають бути застосовані для усіх тварин, забитих з однієї групи тварин, яких утримують для однієї мети в одному і тому місці.

Обов'язкові записи. Для кожної із зареєстрованих тварин записують слідуючі дані: ідентифікація тварини; ідентифікація скотобойні; дата забою; комерційна, офіційна забійна маса туші; ідентифікація ферми, у якій відгодували тварину.

Обов'язкові записи для тварин, яких забивають в Євросоюзі. Для кожної із зареєстрованих тварин записують слідуючі дані: офіційна ЄВРОоцінка туші для структури туші; офіційна оцінка жиру.

Облік продуктивності. Основним показником продуктивності є щоденний середньодобовий чистий приріст ваги туші, який вичисляють за формулою 6.1:

$$((KB \times 1000) / B3) \quad (6.1)$$

де B3 - вік тварини під час забою, KB - комерційна маса туші.

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'єднувальних-тканинних утворювань (хрящів, сухожилок, зв'язок).

Жир-сирець – жирова тканина, отримана під час переробляння 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 її характеристик, що стосується її спроможності задовольняти установлені і припустимі потреби за призначенням.

Бал за екстер'єр (Conformation score) – суб'єктивна оцінка конституції і екстер'єру живих тварин в балах [150].

Загальний вигляд тварини – тип будови тіла і кондиція тварин.

Кондиції (Body Condition Score) – числова характеристика, що дозволяє охарактеризувати вгодованість тварини [150].

Скороспілість тварин – здатність тварин до інтенсивного росту і досягнення у певному віці можливості репродуктивного використання та високої продуктивності.

Тип будови тіла тварин – форма, вигляд тварин, що визначається за особливими суттєвими якісними ознаками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонюк Т. А. Вирощування бугайців на м'ясо за обмеженого використання молока незбираного / Т. А. Антонюк, А. М. Угнівенко // Аграрна наука і освіта. – 2007. – Т. 8 – № 3-4. – С. 56–67.
2. Антонюк Т. А. Забійні показники бичків української червоно-рябої породи залежно від умов їх вирощування в молочний період / Т.А. Антонюк, А.М. Угнівенко // Аграрна наука і освіта. – 2006. – Т. 7 – № 3-4. – С. 104–107.
3. Астанин Л. П. Возрастные изменения микроструктуры коротких трубчатых костей кисти человека / Л. П. Астанин // Изв. акад. пед. наук РСФСР. - М.. – 1951. – Вып. 35. - С. 59–60.
4. Берг Р.Т. Мясной скот. Концепции роста // Р.Т. Берг, Р.М. Баттерфилд. – М.: Колос, 1979. – 280 с.
5. Богданов Г.О. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин. – К.: Урожай, 1987. – 407 с.
6. Василец В.Г. Сравнительная оценка бычков различных генотипов при создании украинской мясной породы крупного рогатого скота: Автореф. дис... канд. с.-х. наук НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР. – Харьков, 1989. – 22 с.
7. Войтенко В.М. Прояв гетерозису при схрещуванні помісних плідників м'ясного напрямку продуктивності з симентальськими коровами / В.М. Войтенко, М.П. Макаренко // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. – К.: Урожай. – 1983. – Вып. 15. – С. 34-38.
8. Воскоян В.Б. Эффективность промышленного скрещивания / В.Б. Воскоян, Р.Т. Саркисян // Животноводство. – 1985. - № 10. – С. 29-30.
9. Гигиенические требования и контроль за качеством (Вода питна . Гігієнічні вимоги та контроль за якістю): ГОСТ 2874-82. - [Введено в действие 01.01.1985 г.].- М.: Издательство стандартов, 1982. – 10 с.
10. ГОСТ 55445-2013. Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия. [Чинний від 2014. – 07 - 01]. – М.: Стандартинформ, 2013. – 11 с. – (Национальный стандарт Российской Федерации).

11. ГОСТ 7595-79. Мясо. Разделка говядины для розничной торговли. М.: 2014. «Стандартинформ». – 3 с. Взамен ГОСТ 7595-55.
12. Данильченко Л.И. Откормочные и убойные качества молодняка от симментальских коров и производителей голштино-фризской породы и черниговского мясного типа / Л.И. Данильченко, Ю.Л. Ребдев // Вестник с.-х. науки. – 1987. - № 7. – С. 110-114.
13. Димитров Ц.В. Селекционная оценка помесного молодняка, полученного при выведении украинской мясной породы скота: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / УСХА. – Киев, 1987. – 25 с.
14. Доротюк Э.Н. Мясная продуктивность бычков создаваемой новой украинской породы / Э.Н. Доротюк, Г.А. Глотова // Зоотехния. – 1989. - № 9. – С. 22-24.
15. ДСТУ 3938-99. М'ясна промисловість. Продукти забою худоби. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1999. – 37 с.
16. ДСТУ 4673:2006. Велика рогата худоба для забою. Технічні умови: Держспоживстандарт України. – К.: Національний стандарт України. Розробники: Г. Єресько, Г. Окольніча, 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.
17. Духницький Н.С. Характеристика мясной продуктивности разных генотипов скота в условиях Полесья Украины: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / УСХА. – Киев, 1992. – 21 с.
18. Ейснер Ф.Ф. Деякі продуктивні та економічні показники худоби м'ясного напрямку / Ф.Ф. Ейснер, Г.Д. Чала, М.Т. Юрченко // Вісник с.-г. науки. – 1978. - №11. – С. 56-59.
19. Зубець М.В. М'ясна порода великої рогатої худоби / М.В. Зубець, О.Г. Тимченко // Тваринництво України. – 1991. - № 6. – С. 10-12.
20. Иссык В.В. Развитие прочности скелета новой породы свиней / В.В. Иссык // Генетические основы пороодообразования и биология

сельскохозяйственных животных: Тр. Ин-та биологии КазССР. – 1980. – Т. 14. – С. 154-162.

21. Кічно В.О. Основи радіології та радіоекології: навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. / В. О. Кічно, С. В. Поліщук, І. М. Гудков ; М-во освіти і науки України, Нац. аграр. ун-т України. - К. : Хай-Тек Прес, 2008. - 320 с.

22. Колесник М.М. Метод модельних відхилень у визначенні типів конституції тварин за будовою тіла // Микола Колесник: Збірник наукових праць / УСГА. – Київ, 1960. – Том. XII. – Вип. I. – С. 64-84.

23. Колісник О.І. Динаміка м'ясної продуктивності телиць абердин-ангуської породи різного походження / О.І. Колісник, В.Г. Прудніков, І.М. Бондарчук // Вісник Вінницького національного аграрного університету. Аграрна наука та харчові технології. - 2017. - Вип.3 (97). - С. 147 – 151.

24. Колісник О.І. М'ясна продуктивність бугайців абердин-ангуської породи різного походження / О.І. Колісник // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. - 2016. - Вип. 7(30). - С. 154-158.

25. Колісник О.І. Характеристика якісного складу туш телиць абердин-ангуської породи при цілорічному вигульовому утриманні / О.І. Колісник, В.Г. Прудніков, І.М. Бондарчук // Вісник Вінницького національного аграрного університету. Аграрна наука та харчові технології. - 2017. - Вип.5 (99). - Т.2. - С. 101-106.

26. Колісник О.І. Якісний склад туш бугайців абердин-ангуської породи різного походження та віку / О.І. Колісник, В.Г. Прудніков, І.М. Бондарчук // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. - 2017. - Вип. 5/2 (32). - С. 50-55.

27. Комбикорма – концентрати для крупного рогатого скота. Технические условия (Комбикорми-концентрати для великої рогатої худоби. Технічні умови): ГОСТ 9268-90.

28. Корма зеленые. Технические условия (Корми зелені. Технічні умови) : ГОСТ 27978-88.

29. Костенко В.І. Технологія виробництва молока і яловичини: підручник / В.І. Костенко. – К.: Видавництво Ліра. – К., 2018. – 672 с.
30. Кравченко Н., Мушкарьов В., Ткачук В. И др. Результаты от кръстованого на крави от червената степна и лебединската порода с бици крътоски от черниговския и приднепровския тип // Животновъдни науки. – 1984. – Год. XXI. - № 8. – С. 25-32.
31. Кравченко Н.А. К обоснованию создания желательного типа мясного скота для интенсивного мясного скотоводства // Н.А. Кравченко, П.Л. Погребняк: Теория и практика использования импортного скота мясных пород / Сб. науч. тр. опытной станции мясного скотоводство УСХА. – К.: 1974. – Вып. 4. – С. 14-24.
32. Кравченко Н.А. Мясная продуктивность скота приднепровского типа трехпородных и четырехпородных сочетаний / Н.А. Кравченко, И.И. Глушак // Быки-производители мясного направления продуктивности колхоза им. Постышева Золотоношского района Черкасской области / Под ред. А.М. Окопного. – К.: Урожай, 1982. – С. 43-46.
33. Кравченко Н.А. Продуктивные качества создаваемой на Украине мясной породы крупного рогатого скота / Н.А. Кравченко, А.Н. Угнивенко // Научно-технический бюллетень НИИЖ ЛиП УССР. – Харьков, 1986. - № 44. – С. 61-65.
34. Криштофорова Б.В. Связь между живой массой животного и относительной массой скелета крупного рогатого скота, находящегося в различных условиях кормления и содержания / Б.В. Криштофорова // Изучение физиологических изменений в организме сельскохозяйственных животных: Науч. тр. Моск. вет. акад. им. К.И. Скрябина. – 1980. – Т. 112. – С. 32-35.
35. Крук О.П. Влияние возраста убоя бычков украинской мясной породы на их мясную продуктивность / О.П. Крук, А.Н. Угнивенко // Сб. науч. тр. «Зоотехническая наука Беларуси», Жодино, 2015. – Т. 50. – Ч. 2. «Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство», Изд. –

Респ. унитарное предприятие «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».- С. 211-216.

36. Крук О.П. Вплив віку забою бичків української м'ясної породи на їх м'ясну продуктивність / О.П. Крук, А.М. Угнівенко // Наук. вісник НУБіП України / «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – К.: 2015. – Вип. 205. – С. 297-302.

37. Крук О.П. Оцінювання м'ясної продуктивності бугайців залежно від приростів живої маси та віку забою 06.02.04 – технологія виробництва продуктів тваринництва. Дис. на здоб. наук. ступеня канд. с.-г. наук. К.: 2016. – 37 с.

38. Левантин Д.Л. Мясная продуктивность крупного рогатого скота / Д.Л. Левантин. – М.: Колос, 1984. – С. 89-108.

39. Легошин Г.П. Отечественный и зарубежный опыт откорма молодняка крупного рогатого скота на открытых фидлотах / Г.П. Легошин, Е.С. Афанасьева, О.Н. Могиленец // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. - № 7. – С. 2-4.

40. Лук'янчук Н.В. Обґрунтування оптимального віку племінного використання корів української м'ясної породи // Н.В. Лук'янчук : Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.04 / НАУ. – К., 2006. – 18 с.

41. Лукаш В.П. Изучение мясных качеств крупного рогатого скота различных пород и помесей / В.П. Лукаш, В.И. Шевченко // Животноводство. – 1984. - № 3. – С. 30-31.

42. Лукаш В.П. Оценка производителей создаваемой украинской мясной породы скота / В.П. Лукаш, И.А. Гармаш // Зоотехния. – 1990. - № 1. – С. 34-36.

43. Луценко Б.Г. Морфологические и биохимические изменения скелета конечностей кроликов под влиянием различных физических нагрузок / Б.Г. Луценко // Локомоция животных и биомеханика опорно-двигательного аппарата. – К.: 1979. – С. 41-46.

44. Малигонов А.А. Избранные труды / А.А. Малигонов – М.: Колос, 1968.
45. Маменко А.М. Формирование, прогнозирование и методы оценки качества мясной продукции животных / А.М. Маменко, В.Н. Кандыба, Н.И. Бугаев. – Х.: РИП «Оригинал», 1998. – 256 с.
46. Маньковський А.Я. Технологія продуктів забою тварин : підручник / А.Я. Маньковський, Т.А. Антонюк. – К.: Агроосвіта, 2014. – 336 с.
47. Методи оцінки вгодованості м'ясної худоби та визначення якості м'яса / [М.Г. Повозніков, М.О. Мазуренко, А.В. Гуцол та ін.] – Кам'янець-Поділ.: Абетка, 2003. – 20 с.
48. Миниш Г., Фокс Д. Производство говядины в США: мясное скотоводство / Пер. с англ. Мищихи О.В.; Под ред. Черкаева А.В. М.: Агропромиздат, 1986. - 478 с.
49. Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия: ГОСТ 55445–2013. [Чинний від 2014. – 07 – 01]. – М. : Стандартиформ, 2013. – 11 с. – (Национальный стандарт Российской Федерации).
50. Недава В. Мясная продуктивность бычков черниговского и приднепровского типов / В. Недава, Н. Макаренко // Молочное и мясное скотоводство. – 1981. - № 1. – С. 17-18.
51. Недава В.Е. Новые организационные формы селекции мясного скота / В.Е. Недава, В.П. Лукаш, З.А. Леонтьева // Животноводство. – 1979. - № 5. – С. 29-31.
52. Недава В.Е. О некоторых принципиальных подходах к разведению мясного скота на Украине / В.Е. Недава, В.И. Шевченко // Разведение и искусственное осеменение крупного рогатого скота. – К.: Урожай, 1986. – Вып. 18. – С. 3-7.
53. Недава В.Е. Продуктивность, качество мяса и кожи бычков приднепровского и черниговского типов / В.Е. Недава, В.П. Лукаш, В.И. Шевченко // Молочное и мясное скотоводство. – 1982. - № 8. – С. 19-20.

54. Недава В.Ю. Нові організаційні форми селекційно-племінної роботи / В.Ю. Недава, В.П. Лукаш, З.О. Леонтєва та ін. // Тваринництво України. – 1978. - № 3. – С. 44-45.
55. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. Учебное пособие. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
56. Остапчук П.П. Справочник по качеству продукции животноводства. – К.: Урожай, 1979. – 318 с.
57. Пабат В.О. М'ясне скотарство України / В.О. Пабат, А.М. Угнівєнко, Д.Т. Вінничук // практичний посібник – К.: Аграрна наука. – 1997. – 314 с.
58. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
59. Погребняк П.Л. Создание мясного скотоводства на Украине / П.Л. Погребняк // Животноводство. – 1978. - № 7. – С. 16-22.
60. Премікси. Технічні умови ДСТУ 4482 : 2005.
61. Ростовцев Н.Ф. Промышленное скрещивание в скотоводстве / Н.Ф. Ростовцев, И.И. Черкащенко. М.: «Колос». – 1971. – 270 с.
62. Санитарные правила содержания территорий населенных мест, утвержденные Минздравом СССР 05.08.1986 г., №4690-88. СанПиН 42-128-4690-88 (Санітарні правила утримання територій населених місць).
63. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К. Свечин: -2-е изд., дополн. и перераб. - К.: "Урожай", 1976. – 288 с.
64. Силос із зелених рослин. Технічні умови: ДСТУ 4782:2007. [Чинний від 18.05.07 р.- К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 14 с. (Національний стандарт України).
65. Сіль кухонна. Загальні технічні умови: ДСТУ 3583-97 (ГОСТ 13830-97). [Чинний від 01.07.1998 р.]. – К.: Держспоживстандарт України. – 60 с.

66. Сінаж. Технічні умови: ДСТУ 4684:2006. Держспоживстандарт України, 2008.-14 с.-(Національний стандарт України).
67. Сіно. Технічні умови: ДСТУ 4674:2006.-[Чинний від 15.08.2006 р.]. – К .: Держспоживстандарт України, 2008.- 15 с.- (Національний стандарт України).
68. Солома кормовая. Технические условия. (Солома кормова. Технічні умови): ОСТ 46149-83.
69. Спека С.С. Особенности роста помесей, полученных от быков некоторых мясных пород, в условиях Житомирского Полесья: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / УСХА. – Киев, 1981. – 23 с.
70. Ткачук В. М. Індекс м'язової тканини як критерій оцінки м'ясності тварин / В. М. Ткачук // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2000. – Вип. 21. – С. 106–111.
71. Ткачук В.Н. Скрещивание лебединского скота с производителями мясных пород / В.Н. Ткачук // Молочное и мясное скотоводство. – 1984. - № 12. – С. 18-19.
72. Токар Ю.І. М'ясна продуктивність бугйців за різної швидкості росту / Ю.І. Токар: Науковий вісник НУБіП України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – К., 2016. – Вип. 250. – С. 198-202.
73. ТУ У 46.14.09-96. Велика рогата худоба м'ясних порід, м'ясних типів, їх помісей і гібридів для забою. – К.: 1996. – 6 с.
74. Угнивенко А.Н. Влияние возраста коров на мясную продуктивность сыновей / А.Н. Угнивенко // «Научный взгляд в будущее», Одесса, Куприенко С.В. 2016. – Т. 12. – Вып. 2 (2). – С. 56-60.
75. Угнивенко А.Н. К проблеме использования оценки мясных форм при селекции мясного скота / А.Н. Угнивенко // Вест. Брянской ГСХА. – Кокино, Изд. - ФГ ОУ ВПО «Брянская ГСХА». 2015. - № 3-1. – С. 12-15.

76. Угнивенко А.Н. Морфологический состав анатомических частей полутуш бычков украинской мясной породы / А.Н. Угнивенко // Сб. науч. тр. Sworld. Иваново. 2013. – Т. 46. – С. 21-29.
77. Угнивенко А.Н. Морфологический состав полутуш самок украинской мясной породы крупного рогатого скота / А.Н. Угнивенко // Науч. тр. Sworld. 2016. – Т. 7. – Вып. 3 (44). Иваново, «Научный мир». – С. 32-35.
78. Угнивенко А.Н. Морфологический состав туш бычков и тёлочек украинской мясной породы / А.Н. Угнивенко // Научный взгляд в будущее. 2016, Одесса, Куприенко С.В. - Т. 9. – Вып. 4. – С. 48-51.
79. Угнивенко А.Н. Основные принципы и методы производства экологически чистой говядины / А.Н. Угнивенко // «Научный взгляд в будущее», Одесса, Куприенко С.В. 2016. – Т. 12. – Вып. 1 (3). – С. 56-60.
80. Угнивенко А.Н. Особенности формирования и характеристика продуктивности стада мясных животных колхоза им. Постышева Черкасской области // Анатолий Угнивенко: Государственная племенная книга черниговского и приднепровского внутривидовых типов мясного скота. - К.: «Урожай», 1987.-Т.III.-С.27-35.
81. Угнивенко А.Н. Оценка мясных бычков по собственной продуктивности и качеству потомства в колхозе им. Постышева // Анатолий Угнивенко: Каталог внутривидовых типов мясного скота / Под ред. В.Н. Лукиянчука, В.Е. Плахотнюка.-К.: «Урожай», 1988. - С. 32-50.
82. Угнивенко А.Н. Признаки убоя самок украинской мясной породы крупного рогатого скота / А.Н. Угнивенко // Науч. тр. Sworld. 2016. – Т. 7. – Вып. 3 (44). Иваново, «Научный мир». – С. 35-38.
83. Угнивенко А.Н. Продуктивность бычков и тёлочек украинской мясной породы / А.Н. Угнивенко // Научный взгляд в будущее. 2016. – Одесса, Куприенко С.В. – Вып. 4. - Т. 9. – С. 54-57.
84. Угнивенко А.Н. Продуктивность и воспроизводительная способность бычков, имеющих различную выраженность мясных форм / А. Н.

Угнивенко // Зоотехническая наука – важный фактор для сельского хозяйства европейского типа. – с. Максимовка, Молдова, 2016. – С. 741-750.

85. Угнивенко А.Н. Распределение жировой ткани в организме бычков, имеющих различную выраженность мясных форм / А.Н. Угнивенко // Науч. тр. Sworld. 2016. – Т. 6. – Вып. 2 (43). Иваново, «Научный мир» – С. 39-43.

86. Угнивенко А.Н. Рост костей осевого и периферического скелета у бычков, имеющих различную выраженность мясных форм / А.Н. Угнивенко // Науч. тр. Sworld. 2016. – Т. 6. – Вып. 2 (43). Иваново, «Научный мир» – С. 17-21.

87. Угнивенко А.Н. Украинская мясная порода крупного рогатого скота / А.Н. Угнивенко // Науч. тр. Sworld. 2017. – Т. 6. – Вып. 46. Иваново, «Научный мир». – С. 24-28.

88. Угнивенко А.Н. Целесообразность выращивания бычков с разной выраженностью мясных форм для производства товарной и племенной продукции / А.Н. Угнивенко // Lucrări științifice: [în vol.] / Univ. Agrarăde Stat din Moldova; red.-șef: Gh. Cimpoieș. – Chișinău: UASM, 2015. - Vol. 44. – P. 148-152.

89. Угнівенко А. М. Морфологічний склад півтуш бугайців української м'ясної породи за анатомічними її частинами / А. М. Угнівенко // Науковий вісник НУБіП України, «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2016. – Вип. 236. – С. 295-299.

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

91. Угнівенко А. М. Морфологічний склад туш бичків української м'ясної породи за різної вираженості м'ясних форм / А. М. Угнівенко // Вісник Сумського НАУ. 2015. – Вип. 6 (28). – С. 157-160.

92. Угнівенко А. М. Ознаки забою бичків української м'ясної породи за різної вираженості м'ясних форм / А. М. Угнівенко // Зб. наук. праць Білоцерківського НАУ. – 2015. - № 1 (116). – С. 131-135.

93. Угнівенко А. М. Особливості жирової тканини і внутрішніх органів у бичків, що мають різну скороспілість росту / А. М. Угнівенко, Ю.І. Токар // *Ukrainian Journal of Ecology*, 2017. 7(4). – С. 106-110.
94. Угнівенко А. М. Оцінювання м'ясної продуктивності бугайців залежно від віку перед забоєм / А. М. Угнівенко, О.П. Крук // *Наук. вісник НУБіП України, «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*, 2016. – Вип. 236. – С. 354-361.
95. Угнівенко А. М. Оцінювання м'ясної продуктивності бугайців залежно від живої маси перед забоєм / А. М. Угнівенко, О.П. Крук // *Науковий вісник НУБіП України, «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*, 2016. – Вип. 250. – С. 205-211.
96. Угнівенко А. М. Оцінювання м'ясної продуктивності бугайців залежно від приростів живої маси / А. М. Угнівенко, О.П. Крук // *Наук. вісник НУБіП України, «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*, 2016. – Вип. 236. – С. 361-367.
97. Угнівенко А. М. Продуктивність бичків української м'ясної породи за різної вираженості м'ясних форм / А. М. Угнівенко // *Зб. наук. праць Вінницького аграрного університету «Аграрна наука та харчові технології»*, 2016. – Вип. 2 (92). – С. 174-177.
98. Угнівенко А. М. Розподіл жирової тканини в організмі бичків української м'ясної породи / А. М. Угнівенко // *Науч. тр. Sworld*. 2015. – Том. 11. – Вып. 3 (40). «Сільське господарство». Іваново, «Научный мир» – С. 28-31.
99. Угнівенко А. М. Розподіл кісток у анатомічних частинах півтуш бугайців, що мають різну вираженість м'ясних форм / А. М. Угнівенко // *Наук. вісник НУБіП України, «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*, 2016. – Вип. 250. – С. 200-204.
100. Угнівенко А. М. Управління якістю потомків бугайців української м'ясної породи / А. М. Угнівенко // *Науч. тр. Sworld*. 2015. – Т. 11. – Вып. 3 (40). «Менеджмент і маркетинг». Іваново, «Научный мир» – С. 89-93 .

101. Угнівенко А. М. Характеристика туш та продовгуватого м'яза спини бичків української м'ясної породи / А.М. Угнівенко // Мат. Міжн. конф. «Высокие научные цели '2017» 26-30.12. 2017 г., Минск, Беларусь.
102. Угнівенко А. М. Характеристика туш та яловичини бичків української м'ясної породи різних класів / А. М. Угнівенко // Зб. наук. праць Білоцерківського НАУ. – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. - 2015. - № 2 (120). – С. 56-58.
103. Угнівенко А. М. Щодо скороспілості м'ясної худоби / А. М. Угнівенко // Наук. вісник НУБіП України / «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». К.: 2015. – Вип. 205. – С. 411-420.
104. Угнівенко А.М. Вік забою бичків української м'ясної породи та їх м'ясна продуктивність / А.М. Угнівенко // Сб. науч. тр. Sworld. 2015. – Том. 24. – Вип. 1 (38). – Сельское хозяйство. Иваново, Маркова А.Д. – С. 18-22.
105. Угнівенко А.М. Вік отелення матерів як фактор впливу на м'ясну продуктивність та відтворну здатність / Угнівенко А.М., Лук'янчук Н.В., Коропець Л.А. // Науковий вісник Національного аграрного університету. - 2005. - Вип. 86 – С. 149-154.
106. Угнівенко А.М. Вплив віку отелення корів на їх продуктивність та якість потомків // А.М. Угнівенко, О.А. Угнівенко: Наукові праці Національного аграрного університету.-К.: 1995.- Т.XI.-С.78-81.
107. Угнівенко А.М. Джерела виробництва яловичини в Україні / А. Угнівенко: Сучасні аграрні технології. 2013. - № 03. – С. 44-49.
108. Угнівенко А.М. Зв'язок між показниками спермо продукції, лінійного та вагового росту у плідників української м'ясної породи // Угнівенко А.М., Коропець Л.А.: Науковий вісник Національного аграрного університету. - 2001. - №14. – С. 107-109.
109. Угнівенко А.М. Зв'язок між швидкістю росту племінних бугайців (батьків) і скороспілістю їх дочок / А.М. Угнівенко // Наук. вісник НУБіП України. «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». -2013. – Вип. 190. – С. 348 – 351.

110. Угнівенко А.М. Морфологічний склад анатомічних частин півтуш бичків за різної вираженості м'ясних форм / А.М. Угнівенко // Науч. тр. Sworld. 2015. – Т. 11. – Вып. 3 (40). «Сільське господарство». Іваново, «Научный мир» – С. 31-35.
111. Угнівенко А.М. Наукові основи розвитку м'ясного скотарства в Україні / А.М. Угнівенко, С.М. Петренко, Д.К. Носевич, Ю.І. Токар. / Монографія / – К.: Компринт, 2016. – 330 с.
112. Угнівенко А.М. Обґрунтування оптимального віку племінного використання корів української м'ясної породи // А.М. Угнівенко, Н.В. Лук'янчук: Аграрна наука і освіта. 2006. – Т. 7. - №3 -4. – С. 96-104.
113. Угнівенко А.М. Особливості продуктивності тварин української м'ясної породи різних типів будови тіла // Анатолій Угнівенко: Науковий вісник Національного аграрного університету. - 1998. - №10. – С. 148-155.
114. Угнівенко А.М. Практикум із спеціалізованого м'ясного скотарства. Навч. посібник [для студентів ВНЗ, які навч. за напрямом підготовки «Технологія вир. прод. твар.» [А.М.Угнівенко, Т. А. Антонюк, Л.А. Коропець та інші]: За ред. А.М. Угнівенка. – К.: «Аграрна освіта», 2010. – 257 с.
115. Угнівенко А.М. Продуктивність тварин екстер'єрних типів української м'ясної породи великої рогатої худоби // Анатолій Угнівенко. Селекція та відтворення української м'ясної породи: Наукові праці / Національного аграрного університету. – К.: «Київська правда», 1995. - Т.ХІ. - С.17-39.
116. Угнівенко А.М. Селекційні методи створення та удосконалення української м'ясної породи великої рогатої худоби // Анатолій Угнівенко: Автореф. дис.д-ра с.-г. наук: 06.02.01. НАУ. – К., 1999. – 36 с.
117. Угнівенко А.М. Селекція великої рогатої худоби м'ясних порід / Анатолій Угнівенко : Монографія. – К: «Київська правда», 2009.- 206 с.
118. Угнівенко А.М. Українська м'ясна порода великої рогатої худоби // А. Угнівенко: - К.: «Київська правда», 1994.- 78 с.

119. Угнівенко А.М. Щодо скороспілості бугаїв м'ясних порід / А.М. Угнівенко // Вісник Сумського НАУ, 2014. - Вип. 2/1 (24). - С. 103-108.<http://elibrary.ru/item.asp?id=22481064>.
120. Уорвик Э.Дж. Перспективы производства говядины / Э.Дж. Уорвик // Промышленный откорм крупного рогатого скота. – Перевод с англ. Л.В. Овсянниковой. – М.: «Колос», 1979. – С. 403-414.
121. Черкащенко И.И. Оценка крупного рогатого скота по морфологическим признакам / И. Черкащенко // Мясная индустрия. – 1972. - № 11. – С. 27-34.
122. Чеховский М.И. Использование производителей кианской и шаролезской пород при создании стад мясного скота в колхозе им. Постышева // Быки-производители мясного направления продуктивности колхоза им. Постышева Золотоношского района Черкасской области. Каталог высокопродуктивных животных: // Под ред. А.М. Окопного. К.: Урожай, 1982. – С. 46-49.
123. 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.
124. Шеремета В.И. Морфо-механические особенности бедренной кости бычков различных типов создаваемой на Украине мясной породы / В.И. Шеремета, А.Н. Угнівенко // Разведение и искусственное осеменение крупного рогатого скота. -К.: Урожай, 1988.-Вып.20.- С.43-45.
125. Шеремета В.И. Химический состав и физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины бычков различных типов создаваемой украинской мясной породы / В.И. Шеремета, А.Н. Угнівенко // Каталог внутривидовых типов мясного скота.- К.:Урожай, 1988.-С.57-59.
126. Шкурин Т.Г. Забійні якості великої рогатої худоби / Т.Г. Шкурин, О.Г. Тимченко, Ю.В. Вдовиченко. – К.: Аграрна наука. – 2002. – 50 с.
127. Эйснер Ф.Ф. Итоги работы по созданию новой породы мясного скота в репродукторах Полтавской области / Ф.Ф. Эйснер, А.Д. Чалая //

Научные и практические основы выведения новых пород и типов молочного и мясного скота. – К.: Наукова думка, 1982. – Ч. II. – С. 142-143.

128. Эйснер Ф.Ф. Технология мясного скотоводства в условиях интенсивного земледелия / Ф.Ф. Эйснер, В.С. Ярмук // Животноводство. – 1978. - № 12. – С. 14-18.

129. Эртуев М.М. Мясные качества помесного молодняка / М.М. Эртуев, Л.А. Куропятник // Животноводство. – 1982. - № 4. – С. 52-54.

130. 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.

131. A Body Condition Scoring chart for Holstein dairy cows / A. J. Edmondson, I. J. Lean, C. O. Weaver (et al.) // J. Dairy Sci. - 1989. - Vol. 72. - P.68-78.

132. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to select production characteristics / E.E. Wildman, G. M. Jones, P. E. Wagner (et al.) // J. Dairy Sci. - 1982. - Vol. 65. - P. 495-501.

133. Beef Carcasser and Cuts – UN / ECE Standard Coucerning the standardization, Merketing and Commercial Quality. TRADE / WP, / GE / 2000/7/ Add. 2 (WP. 7; 2000); 11 Pages.

134. Bio Suisse standards for the production, processing and marketing of bud produce from organic farming, Edition of January 2012.

135. Body Condition Scoling - A Management Tool [Электрон. ресурс] / R.A. Patton, H.F. Bucholtz, M.K. Schmidt, F.M. Hall // Изд. департамента животноводства Мичиган. гос. ун-та (США) - 1988. – режим доступа: <http://www.nj.gov/agriculture/humanebcsdairy.pdf>. - (Дата обращения: 20.12.2016).

136. Body Condition Scoring (BCS) using the Penn State University method [Электрон. ресурс] / Информ. Бюл. Пенсильван. Гос. Ун-та. Режим

- доступа: https://dairy.ahdb.org.uk/non_umbraco/download.aspx?media=9926.
- (Дата обращения: 20.12.2016).
137. Boundy T. Body Condition Scoring of Sheep // The Progressive Sheep Breeder. - Shoreham (Vermont).: Spring 1982. - P.22-24.
138. Commission of the European Communities 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.
139. Council Directive 96/22/ EC concerning the prohibition on the use in stockfarming of certain of substances having a hormonal or thyrostatic action and of β -agonists // CELEX-EUR Official Journal. – L 125, 23 May 1996. – P. 3-9.
140. 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.
141. Cow body shape and automation of scoring BCS / I. Halachmi, P. Polak, D. Roberts, M. Klopčič // J. Dairy Sci. - 2008. - Vol. 91. - P.4444-4451.
142. Department of agriculture. Agricultural Marketing Service 7 CPR Part 205 [Docket Number: TMD-00-02-FR], RIN: 0581-AA40, National Organic Program. Agency: Agricultural Marketing Service, USDA. Action: Final Rule With request for comments.
143. Earle D. F. A guide to scoring dairy cow condition // J. Agric. (Victoria). - 1976. - Vo1.74. - P. 228-231.
144. Ferguson J. D. Implementation of a Body Condition Scoring Program in Dairy Herds [Электрон. ресурс] // Proceeding of the Penn Conference «Feeding and Managing the Transition Cow», University of Pennsylvania, USA. - 1996. - Режим доступа: <https://research.vet.upenn.edu/DairyPoultrySwine/DairyCattle/PennConf1996/tabid/1602/Default.aspx>. - (Дата обращения: 20.12.2016).

145. Ferguson J. D., Azzaro G., Licitra G. Body condition assessment using digital images // J. Dairy Sci. - 2006. - Vol. 89. - P. 3833-3841.
146. Ferguson J. D., Galligan T. D., Thomsen N. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows // J. Dairy Sci. - 1994. - Vol. 77. - P. 2695-2703.
147. Ferguson J. D., Otto K. A. Managing Body Condition in Dairy Cows // Proceedings of the 1989 Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers., Cornell University, Ithaca. - NY, 1989. - P.75.
148. Guidelines for the production, processing, labeling and marketing of organically produced foods, GL 32-1999.
149. Hamilton J. G. Condition Scoring of Beef Cattle [Электрон. ресурс] // Интернет-ресурс Agriculture Victoria – департамента экономического развития, труда, транспорта и ресурсов штата Виктория (Австралия). – 2006. – Режим доступа: <http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/livestock/beef/handling-and-management/condition-scoring-of-beef-cattle>. - (Дата обновления: 20.12.2016).
150. International Committee for Animal Recording (ICAR), 2009. INTERNATIONAL AGREEMENT OF RECORDING PRACTICES / Approved by the General Assembly held in Niagara Falls, USA, on 18 June 2008. – Section 3. – P. 91–189.
151. JMGA. Beef carcass grading standart. Japan meat grading association. – 2000. Tokyo, Japan.
152. Kellogg W. Body Condition Scoring with dairy Cattle [Электрон. ресурс] / Совместное изд. ун-та штата Арканзас (США) и Департамента сел. хоз-ва США . – Режим доступа: <https://www.uaex.edu/publication/pdf/FSA-4008.pdf/> - (Дата обращения: 20.12.2016).
153. Konditionskarte fur Milchkuhe / W. Heuwieser, B. Fischer, T. Engelhard, D. Landmann // Top Agrar Sonderdruck. - 1996. - N 11.

154. Lowman B. G., N A. Scott, S. H. Somerville. Condition scoring of cattle // East of Scotland College of Agriculture revue bulletin. - 1976. - N 6.
155. Metzner M, Heulvieser W, Klee W. Die Beurteilung der Körperkondition (BCS) im Herdenmanagement // Die Praktische Tierarzt. - 1993. - Vol. 74 (7) - S. 991-998.
156. Mulvany P. M. Dairy cow condition scoring // Occas. Publ. Br. Soc. Anim. Prod., Edinburgh., UK - 1981. - №4. - P. 349.
157. Nogalski Z. Effect of slaughter weight on the carcass value of young crossbred («Polish Holstein Friesian» x «Limousin») steers and bulls / Z. Nogalski, Z. Wielgosz-Groth, C. Purwin [et al.] // Chilean J. Agric. Res. – 2014. – Vol.74. – № 1. – P. 59–66.

НАУКОВО-ВИРОБНИЧО-НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

КОЛІСНИК Олександр Іванович
УГНІВЕНКО Анатолій Миколайович
АНТОНЮК Тетяна Андріївна
ПРУДНІКОВ Василь Григорович

М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

МОНОГРАФІЯ

За загальною редакцією
доктора с.-г. наук, професора,
академіка АНВО України А.М. УГНІВЕНКА

Видання здійснено за редагування авторів
Комп'ютерна верстка *Т.А. Антонюк*

Формат 60 x 84 1/16. Тираж 300 пр. Ум друк. арк. 30,4. Зам №557

Виготовлювач ТОВ «ЦП «Компринт»

03150, Київ, вул. Предславинська, 28

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єкта видавничої справи ДК №4131 від 04.08.2011 р.



Колісник Олександр Іванович
кандидат сільськогосподарських наук



Угнівенко Анатолій Миколайович
доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік Академії Вищої освіти
України, завідувач кафедри технологій
виробництва молока та м'яса Національного
університету біоресурсів і
природокористування України



Антонюк Тетяна Андріївна
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри технологій виробництва
молока та м'яса Національного університету
біоресурсів і природокористування України



Прудніков Василь Григорович
доктор сільськогосподарських наук,
професор, завідувач кафедри технології
переробки і стандартизації продукції
тваринництва
Харківської державної зооветеринарної
академії