

УДК: 611.71.018.4:/637.513.18'62

**ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ М'ЯСА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ  
ХУДОБИ ВИМІРЮВАННЯМ МІКРОТВЕРДОСТІ ТРУБЧАСТИХ  
КІСТОК ТУШ ТВАРИН РІЗНОГО ЗАБІЙНОГО ВІКУ**

**С.А. Ткачук, доктор ветеринарних наук**

**Л.В. Столярчук, магістр**

*Встановлені показники мікротвердості компактної кісткової тканини трубчастих кісток великої рогатої худоби різного віку, що можуть слугувати критеріями їх якості та видовою ознакою м'яса великої рогатої худоби.*

*Ключові слова: туші великої рогатої худоби, трубчаста кістка, мікротвердість, видова належність*

Визначення видової належності м'яса забійних тварин є одним з першочергових завдань у роботі спеціалістів ветеринарної медицини. При ідентифікації виду забійних тварин звертають увагу на органолептичні показники м'язової тканини, жирові відкладення, структуру органів, кісток скелета. Ці складові і є власне м'ясом забійних тварин, які залежать від віку, виду, раціону, фізичного навантаження, тощо. Разом з тим, експертна оцінка за органолептичними показниками може бути піддана сумніву залежно від дії різного роду факторів, а лабораторні дослідження видової належності стосуються лише жирів та реакції преципітації. Застосовуванні при цьому методики потребують тривалого часу та матеріальних затрат. Беручи це до уваги, необхідно проводити дослідження із застосуванням інших частин туші, а саме таких, які тривалий час не піддаються псуванню. До таких належить скелет, а саме трубчасті кістки.

Ученими доведено, що 70-80% кісткової маси залежить від генетичних характеристик, а 20-30% – від зовнішніх факторів (раціону годівлі та умов

утримання) [4]. Скелет виконує не тільки опорну функцію, але має здатність реагувати на різні екзо- та ендogenous фактори, беручи участь у регуляції гомеостазу організму [9]. Морфологами давно визнано кісткову тканину неінертним та небрадіотрофічним формуванням, що спричинило появу окремого розділу вчення про опорно-руховий апарат. У межах цього вчення кісткова тканина розглядається як тестовий показник функціонального стану організму в цілому [1].

Скелет є складною біомеханічною системою, що володіє міцністю, пружністю та твердістю. Найдивовижнішою властивістю кісткової тканини є притаманна їй твердість як результат наповнення м'якої органічної матриці складною неорганічною речовиною [8]. Під твердістю розуміють властивість поверхневого шару матеріалу створювати опір пружній і пластичній деформаціям, або руйнуванню при місцевих контактних діях з боку іншого, твердішого і не набуваючого залишкових деформацій тіла (інжектора) визначеної форми і розмірів [11]. У різних методах і різних умовах випробування показники твердості можуть характеризувати різні властивості: пружні, опір малим або великим пластичним деформаціям, руйнуванню. Слід відмітити, що метод випробування на твердість найпростіший. Найпоширенішими методами визначення твердості, в яких використовується статичне вдавлювання інжектора перпендикулярно до поверхні зразка є метод визначення твердості за Брінеллем, Роквелем та Віккерсом [5].

У більшості наукових досліджень представлено вимірювання мікротвердості кісткової тканини трубчастих кісток різних видів ссавців за методом Віккерса. При цьому робоче навантаження на мікротвердомірі від 0,5 Н до 2 Н. В результаті таких досліджень оцінюється мікроструктура окремої ділянки компактної кісткової тканини [2,3,6].

Науковці дійшли висновку, що найбільшою твердістю володіє середня частина трубчастої кістки (mid-portion) порівняно з частинами що наближаються до епіфізів [10]. Неорганічний матрикс (гідроксиапатит)

визначає силу стиснення, а органічний матрикс (колаген,) – силу розтягнення [12].

**Метою** наших досліджень було встановити видову належність мяса великої рогатої худоби за показниками мікротвердості кісткової тканини трубчастих кісток тварин різного забійного віку.

**Матеріали і методи.** Матеріалом для дослідження були трубчасті кістки грудної (плечова) і тазової (стегнова) кінцівок великої рогатої худоби у віці 3-х, 4-х, 5-и, 6-ти, 8-ми, 9-ти та 12-ти місяців.

Вимірювання мікротвердості в поперечному перерізі діафіза трубчастих кісток проводили на твердомірі НРО-10 за методом Віккерса при робочому навантаженні 500 Гс у вибраних 12 точках. Після декількох спроб встановили, що таке навантаження є найдоцільнішим, оскільки деформується відносно однорідна поверхня тканини. Зменшення відбитка призводить до росту помилки у вимірюванні довжини діагоналі. Кожне вдавлювання індентором (алмазною пірамідкою) здійснювали в середині зразка кістки (остеонний шар) протягом 30 с.

Отже, кожний з 12 відбитків був отриманий у 30- градусному полі поперечного перерізу трубчастої кістки. При вимірюванні рухались проти годинникової стрілки, починаючи з краніальної поверхні поперечного перерізу трубчастої кістки, поступово переходячи на медіальну, каудальну та латеральну поверхні (поверхні вибирали згідно з анатомічним положенням трубчастої кістки в скелеті кінцівок). На кожний досліджуваний період брали по п'ять зразків кістки.

**Результати дослідження.** Динаміка показників мікротвердості у середній частині діафіза плечової та стегнової кісток представлена у таблиці.

Становлення компактної кісткової тканини трубчастих кісток інтенсивно відбувається у великої рогатої худоби до 180-добового віку. Про це свідчить збільшення показників мікротвердості. Ці вікові періоди збігаються з інтенсивним ростом та розвитком скелета кінцівок у великої рогатої худоби.

## Мікротвердість трубчастих кісток великої рогатої худоби різного віку,

$M \pm m, n=5$

Вік тварини	Плечова кістка		Стегнова кістка	
	Середнє значення мікротвердості, HV	Коефіцієнт варіації	Середнє значення мікротвердості, HV	Коефіцієнт варіації
90	40,86±0,29	0,59	50,27±0,15	0,33
120	43,34±0,45	0,57	51,56±0,23	0,38
150	48,68±0,34	0,35	52,74±0,09	0,49
180	49,47±0,23	0,31	46,62±0,75	0,19
240	43,32±0,89	0,67	51,04±0,43	0,27
270	40,35±0,78	0,69	51,78±0,25	0,34
360	38,79±0,56	0,47	38,79±0,17	0,45

У наступні вікові періоди від 240-ї до 360-ї доби показники мікротвердості зменшуються, що свідчить про процеси фізіологічної перебудови, які відбуваються менш інтенсивно та залежать від умов утримання тварин.

За даними інших учених, середня частина діафіза в трубчастій кістці вважається найміцнішою та стійкішою проти дії ендо- та екзогенних факторів [7].

Показники мікротвердості в середній частині діафіза стегнової кістки збільшуються (в 1,04 раза) від 90-ї до 150-ї доби постнатального періоду онтогенезу, у 180-добовому віці вони, дещо зменшуються, а надалі знову збільшуються (в 1,11 раза).

Показники мікротвердості стегнової кістки, достовірно більші ніж у плечової. Формування кісток кінцівок залежить від функціональних навантажень на них з боку м'язів та становлення рухової активності у постнатальному періоді онтогенезу.

Отже, за результатами дослідження встановлені періоди росту та розвитку трубчастих кісток скелета кінцівок великої рогатої худоби різного віку за показниками мікротвердості, що слугують також і критеріями якісного стану кістки у різні вікові періоди.

### **Висновки**

1. Показники мікротвердості кісткової тканини плечової кістки інтенсивно збільшуються до 180-добового віку, а стегнової кісток – до 150-добового віку, при цьому більші їх значення має стегнова кістка.
2. Встановлені показники мікротвердості компактної кісткової тканини трубчастих кісток великої рогатої худоби різного віку можуть слугувати критеріями їх якісного стану та ознакою виду.

### **Список літератури**

1. Дудка В.Б. Морфоадаптивні властивості кісткової тканини при однобічній меніссктомії: автореф. дис.на здобуття наук. ступеня канд.вет.наук: спец. 16.00.02 «Патологія, онкологія і морфологія тварин»/ В.Б. Дудка. — Біла Церква, 2006. — 19 с.
2. Ипполитова В.И. Микротвердость отдельных гистологических структур компактного вещества костей крупного рогатого скота / В.И. Ипполитова // Доклады ТСХА. — 1964. — Вып. 104. — С. 341–345.
3. Клыкова В.А. Влияние стато-динамических нагрузок на микротвердость и гистоструктуру диафиза кости копытных / В.А. Клыкова, И.И. Дьячков // Структура и биомеханика скелетно-мышечной и сердечно-сосудистой систем позвоночных. — К.: Наук. думка, 1984. — С. 32–34.
4. Мельник Ю.Ф. Моделювання росту молодняка м'ясних порід великої рогатої худоби при вітчизняному породовипробуванні / Ю.Ф. Мельник // Науково-технічний бюлетень. — Львів, 2008. — Вип. 9, № 1,2. — С. 240–250.

5. Цурпаль І.А. Механіка матеріалів і конструкцій / І.А. Цурпаль, С.І. Пастушенко, М.П. Барабан. — К.: Аграрна освіта, 2001. — 272с.
6. Дослідження твердості кісткової тканини біологічних об'єктів / [В.М. Смердов, В.М. Нагаєвич, А.А. Ландар, О.М. Петровський] // Вісник. Кременчуцьк. держ. політехн. ун-ту. — Кременчук, 2006. — № 1(36). — С.42–44.
7. Ткачук С.А. Вікові зміни характеристик опору трубчастих кісток стилоподію в постнатальному періоді онтогенезу курчат-бройлерів / С.А. Ткачук // Науковий вісник НАУ.— 2008. — Вип. 127. — С. 308–314.
8. Третьяков Ю.Д. Развитие неорганической химии как фундаментальной основы создания новых поколений функциональных материалов / Ю.Д. Третьяков // Успехи химии. — 2004. — Т. 73(9). — С. 899–916.
9. Чернов А.Т. Возрастные особенности роста, строения, формообразования длинных трубчатых костей скелета под влиянием гравитационной перегрузки и в условиях защиты от нее: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.03.01 «Нормальная анатомия» / А.Т. Чернов. — Симферополь, 2006. — 17 [1] с.
10. Bonser R.H.C. Longitudinale variation in mechanical competence of bone along the avian humerus / R.H.C. Bonser // J. of experimental biology. — 1995. — Vol. 198. — P. 209–212.
11. Demster T. Compact bone as a nonisotropic material / T. Demster // Amer. J. Anat. — 1992. — P. 389–435.
12. Einhorn T.A. Biomechanics of bone / T.A. Einhorn // Principles of Bone Biology. — 1996. — P. 25–37.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ МЯСА  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПУТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ  
МИКРОТВЕРДОСТИ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ ОТ ТУШ РАЗНОГО  
УБОЙНОГО ВОЗРАСТА

С.А. Ткачук, доктор ветеринарных наук

Л.В. Столярчук, магистр

*Установлены показатели микротвердости компактной костной ткани трубчатых костей от туш крупного рогатого скота разных возрастных периодов, которые могут служить критериями их качественного состояния и видовым признаком мяса крупного рогатого скота.*

*Ключевые слова: туши крупного рогатого скота, трубчатая кость, микротвердость, видовая принадлежность*

DETERMINATION OF THE SPECIES OF CATTLE MEAT BY MEASURING MICROHARDNESS TUBULAR BONES OF DIFFERENT CARCASSES SLAUGHTER AGE

Tkachuk S.A, doctor of veterinary science

Stolyarchuk L., master

*The study established parameters microhardness compact bone bones from carcasses of cattle of different age periods, which can serve as criteria for their quality and condition of beef specific character.*

*Keywords: cattle carcasses, tubular bone, microhardness, species belonging*