

УДК 632.2:611.71:343.983.2

**Яценко І.В.**, доктор вет. наук, доцент, судовий експерт МЮ України**Бондаревський М.М.**, ст. викладач<sup>©</sup>*Харківська державна зооветеринарна академія***ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ ОСТЕОСКОПІЧНОГО  
ТА ОСТЕОМЕТРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕНЬ КІСТОК СТУПНІ ВЕЛИКОЇ  
РОГАТОЇ ХУДОБИ ДЛЯ ЗАВДАНЬ СУДОВО-ВЕТЕРИНАРНОЇ  
ЕКСПЕРТИЗИ**

*Проаналізовано інформативність комплексу сучасних параметрів остеологічних досліджень деяких кісток ступні ВРХ (остеоскопія, остеометрія). Встановлено, що зазначені кісткові органи є інформативним матеріалом при визначенні віку і статі тварин та можуть бути покладені в основу розробки комп'ютерних технологій експертних досліджень.*

**Ключові слова:** *судова ветеринарна експертиза, кістки ступні, велика рогата худоба, методики, остеометрія.*

**Вступ.** Судово-ветеринарна експертиза, складовою частиною якої є дослідження кісток, призначається при розслідуванні злочинів, пов'язаних із процесами вирощування, переробки та реалізації продукції тваринництва [1], бракон'єрством, викраденням тварин тощо. Як правило, матеріал поступає на експертизу з метою встановлення видової, статевої і вікової приналежності та вирішення ідентифікаційних завдань [2,3,4,5,6,7,8].

Серед остеологічних об'єктів достатньо інформативним за змістом ознак є кістки кінцівок, включаючи автоподій. Необхідність експертної практики у дослідженні цих об'єктів є відсутність систематизованих даних для вирішення зазначених завдань. Оскільки судовим експертам-біологам приходиться мати справу, в основному, з кістковими органами при різному їх стані (анатомічно-цілі, частково-фрагментовані) [1,9], наш потенціал був спрямований на розробку ступінчастої системи встановлення віку і статі тварин за структурними параметрами кісток ступні. Ця система ґрунтується на дослідженнях структурних параметрів в напрямку поступового переходу від простих методів до більш складних. Це забезпечує технологічність експертизи та отримання обґрунтованих її результатів [1,3]. Серед простих, доступних, малокоштовних методик – остеоскопія і остеометрія [10].

Такий методичний підхід широко використовується в судово-медичній експертизі та антропології. Однак, у ветеринарній остеологічній експертизі ці методи апробовані недостатньо.

**Завдання дослідження:** 1. Визначити параметри остеоскопічного дослідження кісток ступні ВРХ. 2. Розробити остеометричні точки анатомічно-цілих та фрагментованих кісток плесна і пальців ступні. 3. Розробити методіку абсолютних остеометричних вимірів кісток ступні, використовуючи остеометричні точки. 3. Визначити комплекс індексів кісток ступні.

**Матеріал і методи.** Об'єкти досліджень – велика рогата худоба – самці та самки. Матеріал досліджень – деякі кістки ступні: кістки плесна (ПлК) і пальців (путова – ПтК, вінцева – ВцК, ратична – РтК).

Методом препарування кістки ступні очищали від м'яких тканин, послідовно проводили їх остеоскопію, остеометрію, визначення остеометричних індексів.

Дослідження остеометричних параметрів кісток ступні великої рогатої худоби проводили за методикою В.П. Алексєєва [11] в нашій модифікації вимірювали за допомогою штангенциркуля з точністю до 0,05 мм. Статистичну обробку цифрових показників проводили на персональному комп'ютері з використанням стандартного пакета.

Щоб отримати уніфікований результат остеоскопічного дослідження кісток ступні ВРХ, їх описували за однією і тією ж схемою. Фотографування здійснювали цифровою фотокамерою „Olimpus C – 5060” Wide Zoom”, а також сканували сканером «hp scanjet 2400».

**Результати дослідження.** Одним із складних і чи не найважливіших завдань у судово-ветеринарній експертизі є встановлення “кісткового віку” тварини. Проблематичність діагностики останнього полягає в значній лабільності кісткової тканини внаслідок дії як ендо-, так і екзогенних чинників в постнатальному онтогенезі [5,7,8,12]. Також необхідно враховувати неоднакову ступінь мінливості різних кісткових органів в скелеті тварини. Тому в більшості випадків об'єктивний експертний висновок щодо вікової характеристики кісткового матеріалу можна зробити лише на основі його комплексного аналізу. На початковому етапі, в залежності від стану кісткового органа (анатомічно цілий, фрагментований, озолений) застосовують анатомо-морфологічний та рентгенологічний методи [9].

Результати наших досліджень підтверджуються даними ряду авторів [3,12] про те, що будова скелета на різних рівнях структурної організації, в т.ч. і на макроскопічному рівні, значною мірою обумовлена біологічними особливостями виду тварин: характером локомоції, специфікою живлення, екологічними особливостями у природних або антропогенних біоценозах. Вищезазначені особливості, перш за все, проявляються у будові і характері розташування отворів, каналів, борозн, горбистостей, формі кісток, наявності відростків тощо.

Аналіз анатомічних особливостей кісток ступні ВРХ слугував основою для створення системи критеріїв їх вікової диференціації, які у свою чергу дозволили виявити комплекс діагностичних, а отже придатних для встановлення віку анатомічних ознак.

Аналіз цінності в експертному відношенні макроскопічних ознак скелета тварин показав, що найбільш інформативними у видовому аспекті є структурні параметри кісток плесна.

Основними параметрами, котрі є віковими остеоскопічними маркерами ПлК є: наявність метафізарного хряща чи метафізарної пластинки; форма отвору дистального поперечного каналу (щілоподібний, овальний); вираженість горбистості кісток плесна (нечітка, рельєфна).

Аналіз макроскопічних особливостей ПтК в експертному відношенні показав, що найбільш інформативними при визначенні “кісткового віку” є такі структурні параметри: наявність метафізарного хряща, метафізарної кісткової пластинки, вираженість екзостозу в місці прикріплення аксіальної пальцевої зв'язки та аксіальної коллатеральної зв'язки вінцевого суглоба, синостоз ПтК.

Макроскопічні особливості будови ВцК подібні до ПтК. Тестовими віковими критеріями є: вираженість метафізарного хряща, наявність синостозу між проксимальним епіфізом та діафізом, а також екзостозу в ділянці прикріплення аксіальної коллатеральної зв'язки копитецевого суглобу.

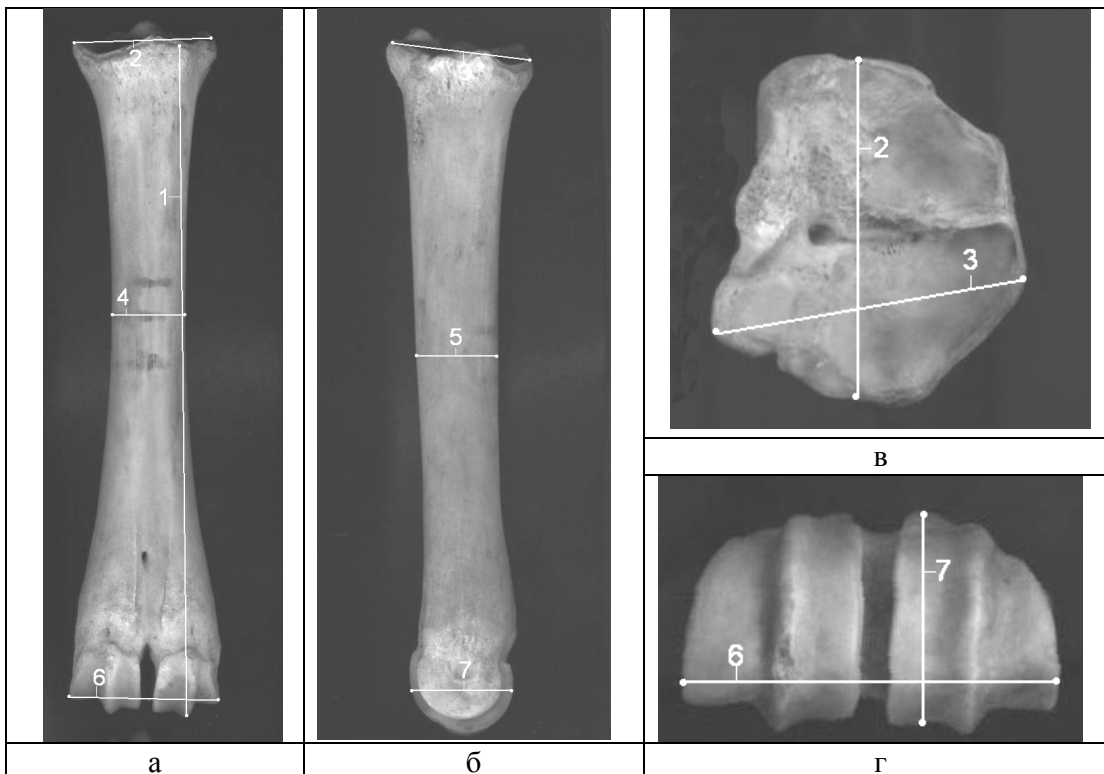
Серед макроскопічних особливостей РтК найбільш інформативними у віковому аспекті є такі структурні параметри: екзостоз в ділянці згинального відростка, екзостоз в ділянці розгинального відростка, розвиток остеопорозних вражень в ділянці латеральної стінки РтК, рельєфність підшовної поверхні.

Лінійні розміри зазначених кісток ступні ВРХ визначали згідно розробленої нами схеми на основі загальноприйнятих точок промірів [11]. отримані результати вносили в розроблені нами остеометричні картки з подальшою статистичною обробкою.

#### **Абсолютні остеометричні виміри деяких кісток ступні ВРХ:**

*Кістки плесна (рис. 1):*

1. Найбільша довжина – відстань між проксимальною і дистальною суглобовими поверхнями кістки.
2. Сагітальний діаметр основи (товщина) – відстань між дорсальною та пальмарною поверхнями.
3. Сегментальний діаметр основи (ширина) – відстань між латеральною та медіальною поверхнями основи.
4. Сагітальний діаметр діафіза (товщина) – відстань між дорсальною та пальмарною поверхнями діафіза на середині довжини фаланги ПлК.
5. Сегментальний діаметр діафіза (ширина) – відстань між латеральною та медіальною поверхнями діафіза на середині довжини ПлК.
6. Сагітальний діаметр дистального епіфіза (товщина) – відстань між дорсальною та пальмарною поверхнями епіфіза.
7. Сегментальний діаметр дистального епіфіза (ширина) – відстань між латеральною та медіальною поверхнями епіфіза.



**Рис. 1. Остеометричні точки кісток плесна ВРХ**

а-дорсальна поверхня, б-медіальна поверхня, в-основа, г- епіфіз.

1-найбільша довжина, 2-сегментальний діаметр основи (товщина), 3-сагітальний діаметр основи (ширина), 4-сегментальний діаметр діафіза (товщина), 5-сагітальний діаметр діафіза (ширина), 6-сегментальний діаметр дистального епіфіза (товщина), 7-сагітальний діаметр дистального епіфіза (ширина).

*Путова та вінцева кістки ступні (рис. 2):*

1. Найбільша довжина – відстань між проксимальною і дистальною суглобовими поверхнями кістки.

2. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза (товщина) – відстань між дорсальною та пальмарною поверхнями.

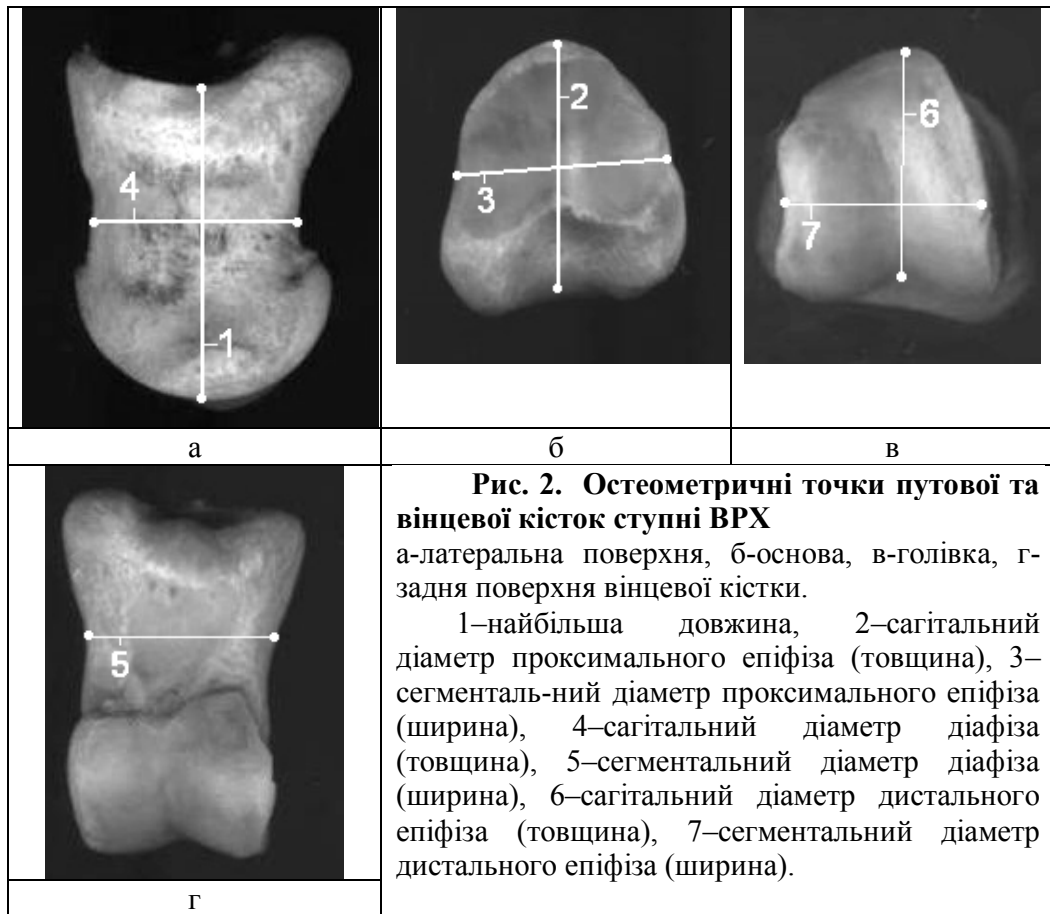
3. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза (ширина) – відстань між латеральною та медіальною поверхнями.

4. Сагітальний діаметр діафіза (товщина) – відстань між дорсальною та пальмарною поверхнями діафіза на середині довжини фаланги.

5. Сегментальний діаметр діафіза (ширина) – відстань між латеральною та медіальною поверхнями діафіза на середині довжини фаланги.

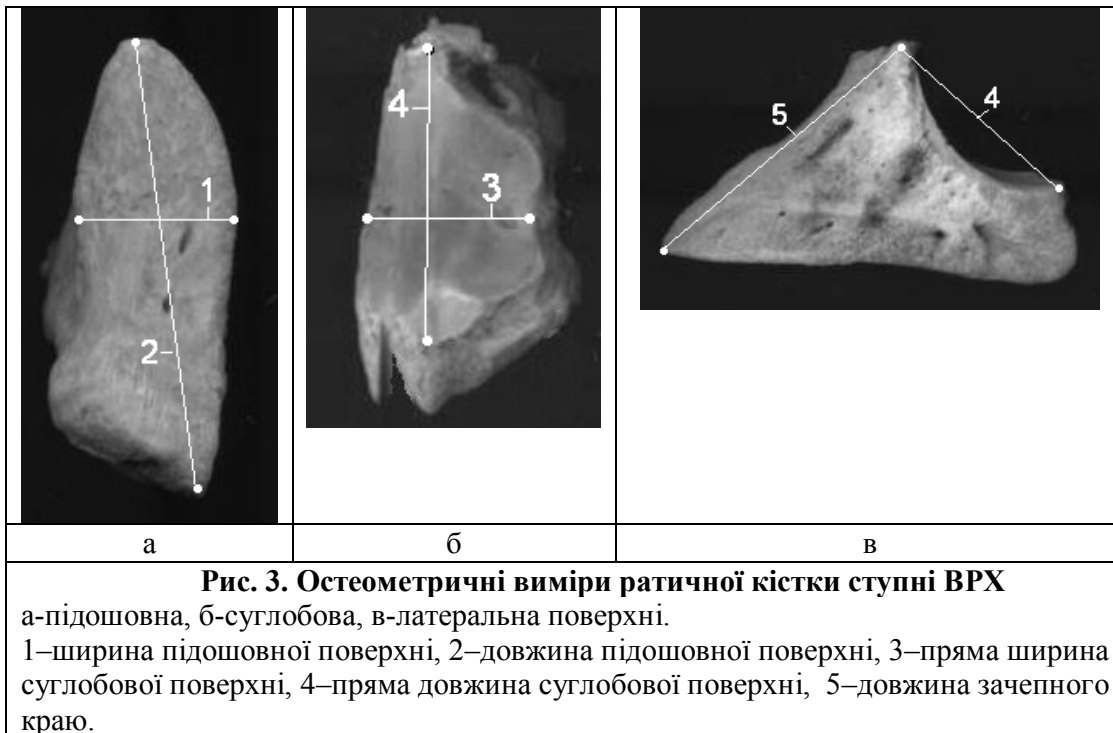
6. Сагітальний діаметр голівки (товщина) – відстань між дорсальною та пальмарною поверхнями голівки.

7. Сегментальний діаметр голівки (ширина) – відстань між латеральною та медіальною поверхнями голівки.



*Ратична кістка (рис. 3):*

1. Ширина підошовної поверхні – відстань між латеральним та медіальним краями цієї поверхні на середині її довжини.
2. Довжина підошовної поверхні – відстань між нижнім кінцем зачіпного краю і найбільш віддалену точкою розгинального відростка.
3. Пряма ширина суглобової поверхні – відстань між латеральним та медіальним краями цієї поверхні на середині її довжини.
4. Пряма довжина суглобової поверхні – відстань між найвищою і найнижчою точками суглобової поверхні.
5. Довжина зачепного краю – відстань між розгинальним відростком і точкою пересікання латерального і медіального країв підошовної поверхні.



Для виявлення відмінностей в остеометричних показниках, що не залежать від індивідуальних особливостей тварин, були обчислені відносні показники (індекси) окремих вимірів кісток ступні ВРХ.

Індекси кісток ступні ВРХ:

*Індекси кісток плесна*

1. Індекс основи ( $Mt_1$ ) – відношення сегментального (вимір 2) до сагітального діаметрів (вимір 3) основи (рис. 1).

2. Індекс діафіза ( $Mt_2$ ) – відношення сегментального (вимір 4) до сагітального діаметрів (вимір 5) діафіза.

3. Індекс дистального епіфіза ( $Mt_3$ ) – відношення сагітального (вимір 7) до сегментального діаметрів (вимір 6) дистального епіфіза.

4. Індекс масивності ( $Mt_4$ ) – відношення суми сагітального (вимір 5) і сегментального (вимір 4) діаметрів діафіза кістки до найбільшої довжини *третьої+четвертої* кісток *п'ястка* (вимір 1).

*Індекси I і II фаланг ступні (путової –  $St_3$  і віцевої –  $Cr_3$  кісток):*

1. Індекс проксимального епіфіза ( $Sm_1, Cr_1$ ) – відношення сегментального (вимір 3) до сагітального діаметрів (вимір 2) проксимального епіфіза (рис. 2).

2. Індекс діафіза ( $Sm_2, Cr_2$ ) – відношення сегментального (вимір 5) до сагітального діаметрів (вимір 4) діафіза.

3. Індекс голіки ( $Sm_3, Cr_3$ ) відношення сегментального (вимір 7) до сагітального діаметрів (вимір 6) дистального епіфіза.

4. Індекс масивності ( $Cm_4$ ,  $Ct_4$ ) відношення суми сагітального (вимір 4) і сегментального діаметра діафіза кістки (вимір 5) до найбільшої довжини досліджуваної кістки (ПтК чи ВцК) (вимір 1).

*Індекси ратичної кістки ( $Un$ ):*

1. Індекс підошовної поверхні ( $Un_1$ ) – відношення ширини (вимір 1) до довжини (вимір 2) підошовної поверхні (рис. 3).

2. Індекс суглобової поверхні ( $Un_2$ ) – відношення прямої ширини (вимір 3) до прямої довжини (вимір 4) суглобової поверхні.

3. Зачепний підошовний індекс ( $Un_3$ ) – відношення довжини зачепного краю (вимір 5) до довжини підошовної поверхні (вимір 2).

Вказані індекси визначали за формулою:  $X_{1,2,3,4,5} = (y_1 : y_2) \times 100 \%$ , де  $X$  – остеометричні індекси,  $y_1$ ,  $y_2$  – відповідні абсолютні виміри кісток ступні ВРХ.

#### **Висновки:**

1. Основним критерієм в діагностиці віку за макроскопічними ознаками кісток ступні ВРХ є наявність або відсутність метафізарного хряща чи метафізарної пластинки.

2. При прогнозуванні “кісткового віку” ВРХ присутність екзостозів на вінцевій та путовій кістках ступні є допоміжними, орієнтовними критеріями, оскільки вони непостійні і лабільні, а значить ненадійні і менш суттєві, тому мають використовуватися в комплексі з іншими параметрами.

3. Розроблені нами остеометричні методики (за абсолютними вимірами та індексами) кісток плесна, путової, вінцевої та ратичної кісток ступні ВРХ слугували основою для розробки рівнянь регресії з наступним визначенням віку тварин.

4. Результати остеометричних досліджень кісток ступні ВРХ, отримані при застосуванні розроблених остеологічних методик, положені в основу створення комп’ютерної програми «Pes-vassa».

#### **Література**

1. Яценко І. В. Кістковий матеріал як об’єкт судово-ветеринарної експертизи / [Яценко І. В., Гетманець О. М., Бондаревський М. М. та ін.] // VII Міжнародний конгрес спеціалістів ветеринарної медицини. – Київ. – 2009. – С. 145-150.

2. Роговский П. Я. Определение видовой принадлежности мяса зайца, кролика, домашнего ко́та и нутрии по анатомическому строению костей / П. Я. Роговский, Н. С. Репецкий // Морфологические особенности домашних млекопитающих : Сб. науч. тр. – Киев, 1984. – С. 31-41.

3. Яценко І.В. Структурні параметри скелета ссавців як об’єкти судово-ветеринарної експертизи при визначенні видової належності біологічного матеріалу : автореф. дис. ... доктора вет. наук / Яценко І.В. – Харків, 2009. – 38 с.

4. Гончарова Н. Н. Методы определения пола человека по рентгенограмме кисти / Н. Н. Гончарова, О. В. Самоходская, М. В. Федуллова и др. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2005. – № 5. – С. 21-26.

5. Гаврилін П. М. Особливості структурно-функціональних змін у кістковій системі телят протягом перших 30 діб життя / Гаврилін П. М. // Науковий вісник НАУ. – К., 1999. – Вип. 16. – С. 30-33.

6. Криштофорова Б. В. Морфофункціональна адаптація трубчатих костей продуктивних животних при різній двигальній активності : автореф. дис... д-ра. вет. наук: 16.00.02 / Б. В. Криштофорова. – М., 1981. – 31 с.

7. Криштофорова Б. В. Біологічні основи ветеринарної неонатології / Криштофорова Б. В., Лемещенко В. В., Стегней Ж. Г. – Сімферополь, 2007. – 366 с.

8. Криштофорова Б. В. Неонатологія телят / Криштофорова Б. В. – Сімферополь : Таврія, 1999. – 196 с.

9. Яценко І. В. Теоретичне обґрунтування методики дослідження кісток кисті великої рогатої худоби для задач судової біологічної експертизи / Яценко І. В., Кам'янський В. В. // Науковий вісник Львівської академії ветеринарної медицини імені С. З. Гжицького. – 2007. – Т. 9, № 2 (33), Ч. 1. – С. 168-173.

10. Кам'янський В. В. Макроостеоскопічний аналіз деяких кісток кисті для визначення віку самок великої рогатої худоби у судовій ветеринарній експертизі // Кам'янський В. В. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 1. – С. 214-221.

11. Алексеев В. П. Остеометрия : Методика антропологических исследований / Алексеев В. П. – М. : Наука, 1966. – 252 с.

12. Ткачук С. А. Вікові зміни скелета стило- та зейгоподія грудної і тазової кінцівок американської норки : дисертація ... канд. вет. наук / Ткачук С. А. – К, 2001. – 157 с.

#### Summary

**Yatsenko I. V., DVM, reader, forensic expert of Ukraine**

**Bondarevskiy M. M., the senior instructor**

**Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv**

#### **THEORETICAL SUBSTANTIATION OF METHODS TO DO OSTEOSCOPIC AND OSTEOMETRIC EXAMINATION OF CATTLE TARSUS BONES FOR FORENSIC VETERINARY INSPECTION**

*The informative value of the complex of modern parameters of the osteological examination of some bones of cattle (osteoscopy, osteometry) has been analysed. It has been stated that the above bones are the informative material to determine the age and sex of animals and the methods under consideration can be put into the basis to develop computer technologies of expert inspection.*

**Key words:** forensic veterinary medicine, cattle, methods, osteometry, foot bones.

*Стаття надійшла до редакції 2.04.2010*