

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА
УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА ЗООВЕТЕРИНАРНА АКАДЕМІЯ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Яценко І.В., Гаврилін П.М.,
Бондаревський М.М., Кам'янський В.В.**

**СУДОВО-ВЕТЕРИНАРНЕ ЗНАЧЕННЯ
СТРУКТУРНИХ ПАРАМЕТРІВ СКЕЛЕТА ССАВЦІВ
ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ
БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ**

Монографія

Харків – 2012

Рекомендовано до друку Вченою радою Харківської державної зооветеринарної академії.

Протокол № 8 від 27.09.2012 р.

Рецензенти:

Г.І. Коцюмбас, завідувач кафедри патологічної анатомії і гістології Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій,
доктор ветеринарних наук, професор

С.А. Ткачук, доктор ветеринарних наук, професор кафедри ветеринарно-санітарної експертизи Національного університету біоресурсів і природокористування України;

С

Судово-ветеринарне значення структурних параметрів скелета ссавців для визначення видової належності біологічного матеріалу: Монографія / І.В. Яценко, П.М. Гаврилін, М.М. Бондаревський, В.В. Кам'янський. – Харків: Стиль Издат, 2012. – 313 с.

Монографія присвячена дослідженню структурних параметрів скелета ссавців (кроля свійського безпорідного, зайця-русака, бабака степового, нутрії, kota свійського безпорідного, песця) у разі визначення видової належності біологічного матеріалу.

Вперше розроблено методологію дослідження кісткового матеріалу, як речового доказу, в судово-ветеринарній експертизі. Комплексом методів дослідження (порівняльно-анатомічний, остеометричний, дискримінантний аналіз, спектроскопічний) кісток дрібних тварин (кролів, зайців, нутрій, байбаків, котів, песців) вперше розроблено і науково обґрунтовано технологію остеологічних досліджень залежно від попереднього стану кісткового матеріалу. Розроблено алгоритм дослідження і доведено, що при будь-якому попередньому стані кісткового матеріалу залишається можливість встановлення його видової належності. Показано, що видова диференціація кісток на рівні їх анатомічної цілісності або незначної пошкодженості можлива остеоскопічним чи порівняльно-анатомічним методами; при незначному пошкодженні та відсутності на кістковому матеріалі характерних анатомічних ознак – остеометричним методом і дискримінантним аналізом; на рівні значної пошкодженості (дрібні або обгорілі уламки без розпізнавальних анатомічних структур, порошкоподібний стан) – методом інфрачервоної спектроскопії.

Набуло подальшого розвитку питання щодо методології створення і використання остеологічних комп'ютерних технологій в судово-ветеринарній експертизі та запропоновано оригінальні комп'ютерні програми «Osteo» і «Discriminant» на основі анатомічних і остеометричних параметрів кісток скелета дрібних ссавців.

Монографія буде корисною ветеринарно-санітарним експертам, судово-ветеринарним експертам, викладачам, студентам магістрантам вищих навчальних закладів аграрного профілю, біологам, фахівцям післядипломної освіти.

ЗМІСТ

ВСТУП.....

Розділ 1.

ПРОБЛЕМИ, ЗАВДАННЯ І МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ТАКСОНОМІЧНОЇ НАЛЕЖНОСТІ КІСТОК В ОСТЕОЛОГІЧНІЙ ЕКСПЕРТИЗИ

- 1.1. Місце досліджуваних тварин у зоологічній систематиці
- 1.2. Комплексне визначення таксономічної належності кісток в остеологічній експертизі
- 1.2.1. Порівняльно-анатомічний метод дослідження кісток при встановленні їх таксономічної належності
- 1.2.2. Рентгеноморфологічний метод для встановлення таксономічної належності кісток
- 1.2.3. Остеометричний метод для визначення таксономічної належності кісток
- 1.2.4. Математичний аналіз в остеологічних дослідженнях
- 1.2.5. Значення мінерального складу кісток для визначення їх таксономічної належності
- 1.3. Основні морфологічні закономірності росту і розвитку кісток скелета ссавців
- 1.4. Аналіз і узагальнення огляду літератури

Розділ 2.

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНИХ ПАРАМЕТРІВ СКЕЛЕТА ССАВЦІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

- 2.1. Об'єкти дослідження
- 2.2. Матеріал дослідження
- 2.3. Методи дослідження.....

Розділ 3.

ПОРІВНЯЛЬНО-АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КІСТОК СКЕЛЕТА ДРІБНИХ ТВАРИН

- 3.1. Череп
- 3.1.1. Носо-мозкова частина черепа
- 3.1.2. Нижньощелепна кістка
- 3.2. Кістки поясів кінцівок.....
- 3.2.1. Лопатка
- 3.2.2. Тазова кістка.....
- 3.3. Кістки стилоподію
- 3.3.1. Плечова кістка
- 3.3.2. Стегнова кістка
- 3.3. Кістки зейгоподію
- 3.4.1. Кістки передпліччя

3.4.2. Кістки гомілки	
-----------------------------	--

Розділ 4.

АНАЛІЗ ОСТЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЧЕРЕПА І КІСТОК КІНЦІВОК ДРІБНИХ ТВАРИН

4.1. Череп	
4.1.1. Носо-мозкова частина черепа	
4.1.2. Нижньощелепна кістка	
4.2. Кістки грудних кінцівок	
4.2.1. Лопатка	
4.2.2. Плечова кістка	
4.2.3. Ліктьова кістка	
4.2.4. Променева кістка	
4.3. Кістки тазових кінцівок	
4.3.1. Тазова кістка	
4.3.2. Стегнова кістка	
4.3.3. Велика гомілкорова кістка	

Розділ 5.

ДИСКРИМІНАНТНИЙ АНАЛІЗ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ КІСТОК СКЕЛЕТА ДРІБНИХ ТВАРИН

5.1. Череп	
5.1.1. Носо-мозкова частина черепа	
5.1.2. Нижньощелепна кістка	
5.2. Кістки грудних кінцівок	
5.2.1. Лопатка	
5.2.2. Плечова кістка	
5.2.3. Променева кістка	
5.2.4. Ліктьова кістка	
5.3. Кістки тазових кінцівок	
5.3.1. Тазова кістка	
5.3.2. Стегнова кістка	
5.3.3. Велика гомілкорова кістка	

Розділ 6.

ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ КІСТОК СКЕЛЕТА ДРІБНИХ ТВАРИН МЕТОДОМ ІНФРАЧЕРВОНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ

6.1. Спектроскопічна характеристика озолоного кісткового матеріалу в межах одного виду тварин	
6.1.1. Кріль	
6.1.2. Заєць	
6.1.3. Байбак	
6.1.4. Нутрія	
6.1.5. Кіт	

6.1.6. Песець	
6.2. Порівняльно-видова спектроскопічна характеристика озолоного кісткового матеріалу	
6.2.1. Череп	
6.2.1.1. Верхньощелепна кістка	
6.2.1.2. Потилична кістка	
6.2.1.3. Нижньощелепна кістка	
6.2.2. Кістки грудних кінцівок	
6.2.2.1. Лопатка	
6.2.2.2. Плечова кістка	
6.2.2.3. Променева кістка	
6.2.2.4. Ліктьова кістка	
6.2.3. Кістки тазових кінцівок	
6.2.3.1. Тазова кістка	
6.2.3.2. Стегнова кістка	
6.2.3.3. Велика гомілкорова кістка	
6.3. Спосіб попарного видового порівняння значень ВОЩ кісток скелета ..	

Розділ 7.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ КІСТОК СКЕЛЕТА ДРІБНИХ ТВАРИН У СУДОВО-ВЕТЕРИНАРНІЙ ЕКСПЕРТИЗИ

7.1. Інформаційні технології при встановленні видової належності кісток тварин порівняльно-анатомічним методом	
7.2. Інформаційні технології при встановленні видової належності кісток тварин методом дискримінантного аналізу	

Розділ 8.

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНИХ ПАРАМЕТРІВ СКЕЛЕТА ССАВЦІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

ВИСНОВКИ	
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

ПРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ:

ВЩК – верхньощелепна кістка,	ПрК – променева кістка,
НЩК – нижньощелепна кістка,	ЛК – ліктьорова кістка,
ТК – тазорова кістка,	ІЧ – інфрачервона (спектроскопія),
СК – стегнова кістка,	ВОЩ – відносна оптична щільність,
ВГК – велика гомілкорова кістка,	КПК – кримінально-процесуальний кодекс.
МГК – мала гомілкорова кістка,	
ПК – плечорова кістка,	

„Будьте дерзки в своих целях, будьте смелы в своих гипотезах, но точны в своих наблюдениях и осторожны в своих выводах”.

Французский физиолог Шарль Рише

В С Т У П

Остеология, будучи розділом морфології, як і більшість фундаментальних наук має не тільки теоретичне, а й прикладне значення. Дані остеології є базою для археологічних, порівняльно-анатомічних досліджень, еволюційної морфології, встановлення видової належності м'ясої сировини при ветеринарно-санітарній експертизі, вирішення питань походження біологічного матеріалу [1-2]. Судово-ветеринарна експертиза є найменш обґрунтованим і методично забезпеченим напрямком прикладної остеології. Це пов'язано з тим, що до цього часу судово-ветеринарна експертиза, як розділ експертології, в цілому не розроблена. Дослідження біологічного матеріалу тваринного походження проводиться без системного методичного підґрунтя і відповідної нормативно-правової бази, що не лише ускладнює роботу фахівця, а й може стати підставою для відведення експертного висновку [3-5].

Серед розмаїття біологічного матеріалу, котрий є об'єктом судової ветеринарної експертизи, суттєве значення кісток скелета полягає в тому, що вони несуть постійні, об'єктивні, сталі, надійні, суттєві морфологічні ознаки, котрі вірогідно характеризують таксономічну, статеву та вікову належність об'єкта досліджень. Крім того, для них характерна здатність зберігати свою будову навіть після відділення від тіла [6-8].

Завдяки особливому хімічному складу та фізичним властивостям кістки тривалий час зберігають інформацію про механізм травматичних пошкоджень, чи розчленування трупа, дають можливість з'ясувати термін його перебування у зовнішньому середовищі, а отже, час настання смерті [9].

Структурні параметри кісток скелета використовуються нині для ідентифікації особи у судовій медицині, а також при історичних та археологічних дослідженнях [10-13], виявленні видової фальсифікації м'яса [15-24]. Виключно важко отримати максимально повну, об'єктивну і обґрунтовану інформацію за кістками із грубими руйнуваннями чи спаленим матеріалом [14].

Класичні і спеціальні ветеринарні анатомічні джерела містять значну кількість інформації щодо видових і вікових макроскопічних ознак кісток великих свійських тварин [25-30]. В той же час, фахівці ветеринарної медицини, при визначенні видових ознак близьких за будовою кісток свійських, мисливських і промислових тварин (зайця, нутрії, байбака, норки, ондатри, песця тощо), опиняються у важкій ситуації, оскільки джерела літератури щодо цього питання поодинокі, поверхневі, носять фрагментарний характер [31-33]. Відсутні атласи та методичні рекомендації, які б допомогли експертам ветеринарної медицини у даному питанні.

Недостатньо розкриті питання щодо методології дослідження кісткового матеріалу, як речового доказу, у судово-ветеринарній експертизі. Не розроблено ступінчастої системи видової діагностики кісткового матеріалу залежно від його попереднього стану (анатомічно-цілий, пошкоджений, спалений тощо) і завдань дослідження, а у зв'язку з цим не отримано об'єктивних інформативних якісних і кількісних параметрів для визначення його видової належності у дрібних ссавців. Відсутні порівняльно-діагностичні параметри кісток дрібних ссавців в основі якої лежить методологія, що базується на алгоритмі переходу від простих до більш складних методів дослідження.

Не вичерпана проблема створення і використання комп'ютерних технологій у судово-ветеринарній експертизі, а також не розроблені комп'ютерні програми для встановлення видової належності ссавців за еталонно-тестовим принципом, що дало б можливість скоротити термін проведення експертиз і пришвидшити оформлення експертної документації, тобто автоматизувати цей процес.

Нині необхідна фундаментальна розробка і удосконалення числа діагностичних прийомів, об'єктивних тестів, що дозволять отримати більшу кількість доводів щодо об'єктів судово-ветеринарної експертизи, в т.ч. кісткового матеріалу [34-40].

Робота є частиною наукової теми «Розробити комплекс морфологічних критеріїв визначення видової належності біологічного матеріалу у судово-ветеринарній експертизі», яка виконується на базі кафедри анатомії і гістології Харківської державної зооветеринарної академії та кафедри нормальної і патологічної анатомії сільськогосподарських тварин Дніпропетровського державного аграрного університету. Державний реєстраційний номер – 0107U009895.

Мета і завдання монографічного дослідження. Мета дослідження – визначити найбільш інформативні видові параметри скелета свійських і промислових ссавців на прикладі кроля свійського безпорідного, зайця-русака, нутрії, бабака степового, kota свійського безпорідного, песця за різного рівня структурної організації; розробити теоретичні основи та дати обґрунтування остеологічної технології видової належності біологічного матеріалу за різного ступеня його збереженості.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

1. Визначити тестові макроскопічні критерії кісток осьового скелета та скелета кінцівок тварин (кроля свійського безпорідного, зайця-русака, нутрії, бабака степового, kota свійського безпорідного, песця).

2. Розробити диференційно-діагностичні таблиці черепа та скелета кінцівок.

3. Встановити найбільш інформативні видові остеометричні параметри анатомічно-цілих та фрагментованих кісток осьового скелета і скелета кінцівок.

4. Розробити алгоритм дискримінантного аналізу для диференціації анатомічно-цілих і фрагментованих кісток скелета та визначення за ним виду дрібних тварин. Дати аналіз інформативності цього методу для застосування в остеологічній технології судово-ветеринарних досліджень.

5. Привести теоретичне обґрунтування методології створення і використання комп'ютерних технологій при дослідженні кісткового матеріалу у судово-ветеринарній експертизі та розробити відповідні комп'ютерні програми.

6. Виявити спектроскопічні характеристики озолоного кісткового матеріалу в якості критеріїв видової диференціації дрібних ссавців. Розробити спосіб визначення видової належності ссавців за значеннями відносної оптичної щільності озолоної кісткової тканини.

7. Розробити та обґрунтувати теоретичні основи судово-остеологічної технології при визначенні видової належності тварин.

Об'єкт дослідження – видоспецифічні ознаки будови апарата руху дрібних свійських і промислових ссавців.

Предмет дослідження – комплекс структурних параметрів скелета деяких видів дрібних свійських і промислових ссавців на різних рівнях структурної організації.

Розділ 1.

ПРОБЛЕМИ, ЗАВДАННЯ І МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ТАКСОНОМІЧНОЇ НАЛЕЖНОСТІ КІСТОК В ОСТЕОЛОГІЧНІЙ ЕКСПЕРТИЗИ

1.1. Місце досліджуваних тварин в зоологічній систематиці

Тип – хордові (Chordata). Підтип – хребетні (Vertebrata). Клас – ссавці або звірі (Mammalia). Підклас – справжні звірі (Theria). Інфраклас – вищі звірі (Eutheria).

1. Ряд зайцеподібні (Lagomorpha), родина заячих (Leporidae), рід кроли (Oryctolagus), вид кроль звичайний (Oryctolagus cuniculus).

2. Ряд зайцеподібні (Lagomorpha), родина заячих (Leporidae), рід зайці (Lepus), вид заєць-русак (Lepus europaeus).

3. Ряд – гризуни (Rodentia), родина Білкові (Sciuridae), вид байбак (бабак звичайний) (Marmota bobak).

4. Ряд гризуни (Rodentia), родина Хутієві (Caryomyidae), вид нутрія (Myocastor coepus).

5. Ряд хижі (Carnivora), родина кошачі (Felidae), вид кішка домашня (Felis catus).

6. Ряд хижі (Carnivora), родина собачі (Canidae), рід песців (Alopex), вид песець (A. lagopus) [41-42].

1.2. Комплексне визначення таксономічної належності кісток в остеологічній експертизі

В останні десятиліття біологічна ідентифікація є одним із основних напрямків судових експертиз [43-47]. Кісткові органи є одним із цінних і часто досліджуваних об'єктів судової як гуманної, так і ветеринарної експертизи, оскільки серед рештків трупів людей можуть виявлятися і трупи тварин. При цьому, кістки, навіть з часом, в незначній мірі змінюють свої макроскопічні характеристики, тому є цінними об'єктами за якими з певною мірою вірогідності, не коштовними і простими у виконанні методами можна встановити їх видову приналежність та ідентифікувати біологічний об'єкт [48–49].

1.2.1. Порівняльно-анатомічний метод дослідження кісток для встановлення їх таксономічної належності

На початковому етапі судово-остеологічного дослідження зазвичай визначають видову належність кісткового матеріалу. Для цього використовують порівняльно-морфологічний (антропологічний) метод діагностики. Видову належність кісток в багатьох випадках можна прогнозувати при достатньому досвіді і знанні нормальної анатомії на основі порівняння величини, форми

кісток, характерних особливостей їх отворів, вирізок, каналів, борозн, суглобових поверхонь, гребенів, ямок, горбків тощо. Для цього часто користуються анатомічними атласами або колекцією кісткового матеріалу. Так, в 1967 р. В.І. Пашкова склала „Сравнительно-анатомический атлас установления видовой принадлежности костей для задач судебно-медицинской экспертизы”, котрий містить 2081 фотографій кісток різних видів тварин.

У ветеринарній медицині із багатьох способів визначення м'яса різних видів тварин автори особливо вказують на порівняльно-анатомічний метод, в основі якого лежать характерні особливості будови скелета та паренхіматозних органів [50–53].

Дані анатомічної літератури в достатній мірі відображають особливості будови кісток великої рогатої худоби, свиней, овець [25–30, 54–59], собак [60–61], котів [61–62]. Така ж інформація щодо скелета мисливських і промислових тварин, неповна. Я.П. Роговський із співавт. [31] акцентують увагу на удосконаленні існуючих і розробки нових методів визначення видової належності м'яса з метою вирішення даної проблеми.

А.З. Черняк із співавт. [63] приводять порівняльно-анатомічну характеристику кісток коня і великої рогатої худоби, свині і собаки, kota і зайця. Аналогічна ситуація прослідковується у підручниках А. В. Жарова «Судебная ветеринарная медицина» [64], та В.П. Образцова «Судебно-ветеринарная экспертиза» [20] та Н. Ф. Шукліна «Частная ветсанэкспертиза продуктов животноводства» [21].

Дещо більший об'єм наукових фактів щодо критеріїв диференціації кісток дрібних тварин приведено В.А. Макаровим із співавт. [22]. Автори порівнюють однотипні кістки свині, вівці, собаки; коня і великої рогатої худоби; нутрії, кроля, kota. Видові особливості кісток зайця не описані.

Найбільш повна і узагальнююча характеристика кісток мисливських (заєць), промислових (кріль, нутрія) і свійських (кіт) тварин подана Я. П. Роговським із співавт. [31].

Для встановлення виду дрібних тварин за кістковими органами В.З. Черняк із співавт. [63] обмежились описанням епістрофея, грудних, поперекових та крижових хребців, лопатки, стегнової та грудної кісток. Інші кістки з поля зору дослідників випали, хоча мають важливе значення в остеологічній експертизі.

Дані, що приводить А. В. Жаров [64], повторюють повідомлення В.З. Черняка із співавт. [63] і мають аналогічні недоліки. Більший арсенал кісткових органів пропонує використовувати В. А. Макаров із співавт. [22]. Автори розглядають диференційні ознаки атланта, епістрофея, поперекових, крижових хребців, лопатки, плечової, променевої і стегнової кісток та кісток гомілки. Інші кістки, наприклад, ліктьова, грудні і типові шийні хребці, ребра, черепа як об'єкти експертизи авторами не розглядаються.

Спеціальна наукова література стосовно будови кісток дрібних тварин суперечлива. Так, В. З. Черняк із співавт. [63], В. П. Образцов [20], А. Р. Жаров [64] приводять дані, що гребінь епістрофея у kota витягнутий назад, а у зайця –

вперед, тоді як В. А. Макаров із співавт. [22] і Я. П. Роговський із співавт. [31] показують, що гребінь епістрофея у вищеназваних тварин спрямований вперед.

Аналогічна характеристика атланта дрібних тварин подана лише Я. П. Роговським із співавт. [31] та В. А. Макаровим із співавт. [22]. Так, суперечливі дані приводять автори щодо будови крил атланта. В. А. Макаров із співавт. [22] стверджують, що у нутрій крила атланта вузькі, довгі, тоді як Я. П. Роговський із співавт. [31] повідомляють, що крила атланта нутрії відсутні.

За даними [31] міжхребцевий отвір знаходиться біля переднього краю основи крил (у кроля і зайця); лежить краніо-дорсально від крил (у kota), чи розташований в середній частині основи дуги і з'єднуються борозною з криловим отвором. Криловий отвір у кроля і зайця замінений широкою криловою вирізкою, тоді як у kota він відсутній, а у нутрії добре розвинутий.

Порівняльно-анатомічна характеристика середніх (III–V) шийних хребців приведена в роботі Я. П. Роговського із співавт. [31]. Автори підкреслюють, що у зайця остисті відростки цих хребців відсутні, а у нутрії вони замінені горбком, тоді як у кроля вони не високі, конусоподібні. У kota висота остистого відростка в 1,5-2 рази перевищує ширину.

Поперечнореберні відростки середніх шийних хребців у кроля, зайця, kota пластинчасті, подвоєні, тоді як у нутрії вони конусоподібні. Вентральний гребінь на середніх шийних ГХ відсутній у kota і нутрії, та добре виражений у кроля і зайця.

При описанні діагностичних ознак грудних хребців дрібних тварин автори [20–22, 31, 63–64] обмежуються характеристикою лише їх сосочкових відростків, тоді як Я.П. Роговський із співавт. [31] додає, що у кроля і зайця остисті відростки шилоподібні і потовщені біля основи, а краніальні суглобові відростки знаходяться біля переднього краю поперечних відростків. У kota остисті відростки грудних хребців широкі біля основи, звужуються проксимально, тоді як у нутрії вони тонкі на всьому протязі. Міжхребцеві отвори в ділянці грудного відділу хребта виражені лише у kota, у кроля, зайця і нутрії вони відсутні. Краніальні суглобові відростки розташовуються біля основи остистого відростка (у kota) чи біля переднього краю поперечних відростків (у нутрії).

Описуючи ознаки поперекових хребців, за якими ряд авторів пропонують встановлювати вид дрібних тварин зупиняються на характеристиці сосочкових відростків. Вчені вказують, що у kota сосочкові відростки закінчуються „гострієм”, а у зайця вони дуже добре розвинуті спрямовані краніально, і їх висота рівна висоті остистого відростка.

Я. П. Роговський із співавт. [31] стверджує, що висота сосочкових відростків менша за висоту остистих відростків (у зайця і нутрії), не виражені сосочкові відростки у kota, розвинуті в більшій мірі ніж остисті у кроля. Вентральний гребінь у kota не розвинутий. Остистий відросток: у кроля виражені лише на трьох останніх ГХ; у зайця їх висота в 4-6 раз більша за ширину; у kota – висота рівна ширині; у нутрії – на перших поперекових хребцях – висота рівна ширині, а на останніх – висота значно більша за ширину.

Додаткові відростки на поперекових хребцях розвинуті у kota і нутрії та відсутні у кроля і зайця.

Криж у kota короткий з трьома шишкоподібними остистими відростками, тоді як у зайця криж довгий з чотирма високими остистими відростками, утворений шляхом синостозування трьох крижових хребців [31, 61–62].

У кроля і зайця криж чітко звужується в каудальному напрямку, тоді як у kota і нутрії таке звуження незначне. Крила крижа злегка виступають попереду голівки, у зайця – наполовину своєї довжини виступають попереду голівки крижа, у kota – широкі, у нутрії – витягнуті по довжині кістки. Краніальні суглобові відростки крижа у kota, кроля, зайця широко поставлені, знаходяться біля дорсального краю основи крил, тоді як у нутрії вони зближені і розташовані біля основи остистого відростка [31, 61–62].

Лопатка kota відрізняється від лопатки зайця тим, що у kota довжина кістки на 1/3 більша за ширину, акроміон короткий, прямий, направлений каудально. У зайця довжина лопатки в 2 рази більша за ширину. Акроміон розділений на 2 частини [31, 65, 61–62].

Порівняльно-анатомічна характеристика лопатки нутрії, кроля, kota показали, що у нутрії лопатка має форму нерівнобедреного трикутника. Ость лопатки від середньої третини лопатки утворює акроміон, який звисає нижче її суглобової западини, де роздвоюється. У кроля лопатка характеризується такими ж анатомічними параметрами як і у зайця [22].

Заслугове особливої уваги комплексний порівняльно-анатомічний і остеометричний підхід до характеристики лопатки, запропонований Я. П. Роговським із співавт. [31]. Дослідники проводять аналіз будови переднього краю лопатки. Так, як у кроля він плавно зігнутий краніально, у зайця – рівний, у kota – чітко випуклий в дистальній частині, а у нутрії – випуклий в середній частині лопатки. Ость лопатки займає 2/3 її довжини та переходить в довгий акроміонний і заакроміонний відростки. У зайця ость займає 1/2 довжини лопатки і закінчується редукованим акроміоном, у kota – ость досягає суглобової западини і як у кроля закінчується акроміоном та заакроміонним відростком, у нутрії ость лопатки представлена горбком від якого відходить довгий акроміон. Коракоїдний відросток у нутрії він відсутній, а у кроля, зайця і kota – добре розвинутий.

Плечова кістка дрібних тварин також заслугове уваги в остеологічній експертизі, хоча в довідниках [20, 63–64] як об'єкт дослідження кісток дрібних тварин до уваги не береться.

Плечова кістка нутрії коротка і в дистальній частині скручена за своєю віссю, горбки кістки згладжені, гребінь кістки добре розвинутий. У кроля, голівка кістки чітко відділена від діяфіза шийкою, тоді як у kota – не чітко, а більший горб виступає над голівкою [22].

Гребінь плечової кістки kota не виражений, дельтоподібна горбистість виражена лише у кроля і нутрії, причому у нутрії в значній мірі, надвіростковий отвір чітко розвинутий лише у kota [32].

Помітні відмінності можна виявити в будові кісток передпліччя дрібних тварин. Такі особливості без сумніву можуть бути використані в експертній практиці ветеринарної медицини. Так, променева і ліктьова кістки нутрії мають серпоподібну зігнутість, з'єднуються в проксимальному епіфізі суглобом, а в дистальному епіфізі – синхондрозом, між кістками реєструється широкий міжкістковий простір. У кроля простір між кістками передпліччя відсутній, кістки півмісяцево-випуклі. Кістки передпліччя kota з'єднуються так же як і у нутрії [22, 31, 65].

Я. П. Роговський із співавт. [31] додають, що кістки передпліччя у кроля і зайця майже однакової товщини по всій їх довжині, а у kota ліктьова кістка пряма, дистально тонка, масивніша ніж променева.

Анатомічна характеристика тазових кісток дрібних тварин подана лише в роботі Я. П. Роговського із співавт. [31]. Так, дослідники звертають увагу, що сідничний горб у кроля і зайця має три горбки, у kota він не формує горбків, а у нутрії – у вигляді латерально спрямованої пластинки. Суглобова западина тазової кістки у кроля і зайця утворює замкнуте коло, у kota і нутрії краї западини розділені вирізкою.

Значний інтерес в остеологічній експертизі представляє стегнова кістка. Зазначена кістка kota має лише більший вертлюг, а зайця – більший і менший вертлюги [20, 63–64].

Роговський Я.П. із співавт. [31] не погоджується із такою констатацією і показує, що стегнова кістка усіх дрібних тварин має більший і менший вертлюги. Автори звертають увагу, що більший вертлюг у кроля, зайця і нутрії підіймається над голівкою, а у kota – знаходиться на одному рівні з нею. У kota і нутрії крім більшого і меншого вертлюга добре виражений і третій вертлюг, тоді як у кроля і зайця він відсутній. Голівка стегнової кістки куляста (у kota і нутрії), або півкуляста (у кроля і зайця).

Кістки гомілки, поруч з іншим остеологічним матеріалом, без сумніву, несуть сукупність анатомічних ознак, які можна застосувати при проведенні остеологічної експертизи щодо видової належності тварини. Такі дані приведені В. А. Макаровим із співавт. [22] та Я. П. Роговським із співавт. [31]. Автори стверджують, що у нутрії латеральний виросток ВГК утворює відросток з добре вираженою суглобовою поверхнею для з'єднання з МГК. Остання супроводжує ВГК на всьому протязі. У кроля і зайця ВГК пряма. МГК супроводжує ВГК до нижньої третини діафіза, де обидві кістки зростаються між собою. Між кістками виражений проксимальний міжкістковий простір. У kota ВГК і МГК однакові за довжиною. Остання рівномірно тонка на всьому протязі, виражений міжкістковий простір.

Класичні дослідження морфофункціональних і порівняльно-анатомічних критеріїв під'язикового апарата свійських і диких тварин провів професор С. К. Рудик [66–79]. Так, автор довів функціональну обумовленість будови первиннощелепних кісток у жуйних [66], описав будову під'язикового апарата у гризунів [67], оленів [68], дикої свині [69], тушканчиків [70], парнокопитних [71], порожнисторогих [72], індійського дикобраза [73]; дослідив біоелектричну активність м'язів під'язикового апарату у кози [74–76]; показав особливості

біомеханіки скелета під'язикового апарата [77]; встановив еволюційні закономірності скелета під'язикового апарата у ссавців [78–79]. Встановлені анатомічні закономірності під'язикового апарату різних видів тварин можуть бути використані не лише в біології, а і в остеологічній експертизі видової належності тварин за особливостями згаданої кістки.

Особливості анатомічної будови тушок кролика, нутрії і кішки розкривають Журавлева І.А. із співав. [80]. Видові особливості кісток осьового скелета у тварин і їх морфофункціональні аспекти онтогенетичних перетворень приводять Н. В. Бабічев [81], Е. А. Мануйлов [82], С. Н. Губін [83–84], деякі математичні закономірності морфології і функції грудних кінцівок коня описує П. Т. Саленко [85]

Фундаментальні та обґрунтовані дані щодо макро-мікроскопічної диференціації кісток скелета людини і тварин в судово-медичному відношенні представила В. І. Пашкова [86–88].

Цінними посібниками для встановлення видової належності кісток тварин є "Атлас анатомії свійських тварин (остеологія)" [89], "Атлас анатомії домашніх животних" [90], "Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных" [91].

Порівняльно-анатомічні дані, призначені для судово-медичної диференціації ребер людини, свині, вівці вперше опубліковані А. І. Туровцевим [92–93]. Автор повідомляє, що для видової діагностики придатні ознаки особливостей будови всіх відділів ребер. Дослідник показав, що голівки ребер у свині і овець наближаються до півкулястої форми і поділена борозенкою на 2 частини, їх шийки короткі, на поперечному розрізі голівка ребра у свині неправильно-овальна, у вівці – у вигляді падаючої краплі. Суглобові поверхні голівки ребра свині плоскі, округлі; у вівці – ввігнуто-блокоподібні.

Доповнила ці дані Е. П. Незнакомцева [94]. Вона повідомляє, що встановлені при порівняльно-анатомічному дослідженні ребер специфічні особливості будови голівки, шийки, горбка, а також зведені у таблиці абсолютні розміри ребер з їх варіаційно-статистичними параметрами можуть бути використані для визначення видової належності цілих ребер і їх фрагментів у людини, собаки, кроля.

Раціональним методом встановлення видової належності кісткової тканини є мікроскопія шліфів цілих, механічно фрагментованих та спалених кісток [95–100]. Дослідження мікроскопічної архітекtonіки кісткового матеріалу дало змогу описати численні мікроскопічні особливості кісток тварин і людини [101–119]. Дану роботу було поглиблено в результаті розробки морфологічної класифікації остеонів, описано особливості гістоархітекtonіки кісткової тканини людини і тварин та остаточно відпрацьована мікроскопічна та мікрорентгенологічна методики видової диференціації кісткової тканини для використання в експертній практиці [120–136].

Ю. М. Гладишев [125–127] класичними дослідженнями показав, що характерними особливостями кісткової тканини тварин (у порівнянні з людиною) є наявність первинних лакун біля ендостального краю, розвиток

первинних сітчастих остеонів, розташованих паралельно; паралельне спрямування вторинних остеонів. Автор стверджує, що також часто реєструються ознаки кісткової тканини тварин: первинні лакуни розташовані паралельно поверхні трубчастої кістки, а у молодих тварин – біля періосту і ендосту; перебудова грубоволокнистої кісткової тканини неповне, реєструються вставні структури із грубоволокнистої тканини; перебудова первинних остеонів частинна з утворенням вставних структур із первинних остеонів в різних ділянках; розвиток вторинних остеонів, більшість з них циліндричні; особливістю зональної будови кістки є те, що середня і ендостальна зони складаються з грубо- або паралельноволокнистої тканини, середня зона – з пластинчастої тканини, але з включенням грубоволокнистої; проміжні системи між вторинними остеонами складаються з грубоволокнистої тканини.

Найбільш надійним об'єктом діагностики статі людини є скелет. Для цього використовують морфологічні та остеометричні ознаки черепа [137–169]; ребер [170–171], кісток кінцівок [172–186], хребців [188–191], ключиці [192–193], груднини [194–201], лопатки [202–204], плечової кістки і кісток передпліччя [205–214], тазу [215–220] стегнової кістки [221–222], надколінника [223] кісток гомілки [224–226], під'язикової кістки [229].

Велику надію морфологи і, зокрема, остеологи покладають на мікроскопічний (гістологічний метод) прогнозування віку досліджуваного об'єкта за кістками [230–233]. З цією метою досліджено шліфи плечової, стегнової, плеснових кісток і черепа [234–238]. При використанні мікроскопічної методики дослідження кісткового матеріалу визначають такі ознаки: кількість остеонів у двох полях зору мікроскопа, кількість ламінарних пластинок в них та середній діаметр гаверсових каналів.

Дослідження можливостей використання зубів з ідентифікаційною метою створило умови для виділення судово-медичної стоматології [239–253]. Останню використано в ототожненні кісткового матеріалу з поховання сім'ї Імператора Миколи II [254–258].

У судовій медицині застосовується комплексна методика дослідження зубів за допомогою одонтоскопії, одонтометрії, рентгенографії з наступною денситометрією забезпечує точність прогнозування віку в межах $\pm 0,5-1$ рік [259–260].

Таким чином, порівняльно-анатомічні особливості кісток скелета деяких диких і domestikованих видів тварин (кроля, зайця, байбака, нутрії, kota, песця) в класичних (підручники, атласи) і спеціальних наукових виданнях відсутні, а основні опубліковані дані про них не систематизовані, часто протиречиві і не можуть бути використані для видової диференціації в експертній практиці.

1.2.2. Рентгеноморфологічний метод при встановленні таксономічної належності кісток

Метод рентгенографії широко застосовується як в лікувальній, так і в судовій медицині. Це пояснюється тим, що він простий в технічному виконанні, достатньо точний, об'єктивний, доступний [261–262]. Рентгенограма є важливим

речовим доводом. Цей метод досліджень з успіхом може застосовуватися і у судово-ветеринарній медицині для встановлення видової належності як цілих кісткових органів, так і їх фрагментів. Можливості даного метода мало апробовані.

Мікрорентгенологічне дослідження фрагментів спалених кісток на основі класифікації форм остеонів показало переваги перед морфологічним методом при експертизі такого типу досліджуваного матеріалу [263–267]. Дослідженню кістки, як органа, рентгенологічним методом приділена велика увага вчених. Встановлена послідовність закладання і росту центрів окостеніння у тварин [268–269].

Аналіз джерел літератури стосовно видових особливостей і структур кісток грудної клітки показав, що найбільш детально подана характеристика ребер людини. Значна кількість робіт присвячена встановленню їх вікових параметрів: вапнуванню реберних хрящів, появи ядер скостеніння.

Рентгенографічну картину ізольованих ребер встановив А. І. Туровцев [270–274]. Він вперше визначив комплекс ознак для видової диференціації ребер дорослих людей, свиней, овець на рентгенограмах. Такі ознаки включають аналіз форми рентген-тіні цілих чи фрагментованих ребер, поперечно-зрізаних пластинок; вираженості і міру потовщення кортикального шару кісткової тканини на всьому протязі ребра, товщини і розташування кортикального шару на поперечних зрізах, особливості архітекtonіки губчатої речовини. Автор вперше, застосувавши метод серійної рентгенографії ізольованих ребер тварин і людини з метою судово-медичної їх експертизи, виявив відмінності в формі поперечних зрізів, встановив товщину кортикального шару і особливості розташування пластинок губчастої речовини у різних відділах ребер дорослої людини, свині, вівці.

Відсутність наукової інформації стосовно цього питання дещо компенсується дослідженнями Є. П. Незнакомцевої [94, 201, 220], стосовно рентгенографії ребер кролів і собак для судово-медичного встановлення їх видової належності. Автор підкреслює, що для рентгенографічної картини ребер собак типовою є нерівномірна зігнутість їх рентген-тіні, рівномірність товщини кортикального шару вдовж латеральної і медіальної поверхонь, наявність сот неправильно-округлої і овальної форм в середині тіла ребра, а також віялоподібних пучків кісткових пластинок на рівні кута, горбка та шийки; наявність на рівні кутів поперечних кісткових перекладин, які біля зовнішнього кортикального шару перетинаються 2-3 рядами вертикальних пластинок.

Аналізуючи рентгенограми ребер кроликів Є. П. Незнакомцева [94] відмічає нерівномірність зігнутості рентген-тіні, яка дещо розширюється в ділянці кута, нерівномірною динамікою потовщення кортикального шару, дрібносотовою структурою губчатої речовини в ділянці голівки і груднинного кінця, наявністю поодиноких повздовжніх і поперечних кісткових пластинок; наявністю на поперечних зрізах середньої третини тіла і ділянки кута поодиноких поперечно або косо-спрямованих кісткових перетинок, які утворюють соти великих розмірів неправильно-чотиригранної форми.

Метод серійної рентгенографії для встановлення видової належності ребер дітей, кролів та собак вдало застосувала Є. П. Незнакомцева [94].

Методом рентгенографії досліджені видові особливості скелета собак у породному та віковому аспектах. Показано, що на рентгенограмах новонароджених цуценят ребра короткі, майже прямі. Скостеніння реберних хрящів відбувається в трьохмісячному віці, хоча хрящі перших трьох пар ребер в цей час залишаються неокостенілими. В п'ятимісячному віці окостенівають хрящі всіх ребер, крім 1-2 пар, нескостенілими залишаються хрящі першої пари ребер, скостеніння яких закінчується в однорічному віці [273–274].

Рядом дослідників встановлені вікові зміни кісткової і хрящової тканини за даними рентгенографії [275–284]. Метафізарні зони росту кісток показують ступінь зрілості кістково-суглобових елементів. Окостеніння кісток відбувається в результаті появи, прогресивного збільшення і заповнення хрящової моделі центрами окостеніння в епіфізах. Окостеніння в діафізах відбувається за рахунок метафізарної зони росту. З часом вона прогресивно зменшується і на завершальному етапі постнатального формування опорно-рухового апарату в метафізарних зонах настає синостозування. Контури метафізарної зони в період інтенсивного росту кістки великохвилясті, в решту часу – помірно дугоподібні. При виявленні прямолінійних контурів констатують гіпофункцію зони росту, різні види нерівномірності – ознаки патології.

Вікову динаміку щільності та рентгеноструктурні особливості кісткових органів скелета кінцівок безпородних собак неонатального і молочного періодів проаналізувала П.А. Снеткова [268]. Дослідженням рентгенограм встановлено асинхронність росту щільності кровотворних вогнищ скелета кінцівок, збільшення відносної щільності діафізарних вогнищ кровотворення, які є з народження тварини і появу вторинних (епіфізарних). Максимальна зміна відносної щільності центрів окостеніння проходить в період з 10- до 20- доби постнатального періоду онтогенезу. Характерно, що в кінці молочного періоду (у 40-добових цуценят) ще відсутні вогнища кровотворення в проксимальному епіфізі ліктьової і малої гомілкової кісток, а також додаткові (апофізарні) вогнища кровотворення.

Розроблена методика встановлення віку людини за рентгеноструктурними даними груднини [285–287], тазу [288–291], кісток гомілки [292], хребцями [293], кисті [294]. Із досліджень по остеорентгенографії дрібних тварин зазначимо роботи Ю.О. Бірука, С.А. Ткачук [295–296]. Більшість рентгенологічних досліджень присвячені виявленню закономірностей послідовності закладки і росту центрів окостеніння, характеру і часу синостозування епіфізарних зон скелетних елементів в період росту, перебудови внутрішніх структур кісток тварин.

Для прижиттєвого визначення концентрації мінеральних солей у кістках скелету з віком, а також під дією патологічних факторів (остеопорозу, динаміка переломів кісток тощо) використовується метод рентгенографії і запропонований метод рентгеноденситометрії [297–305].

Г. І. Володина із співавт. [297] проводили апробацію прижиттєвого вимірювання концентрації мінеральних солей скелета методом відносної симетричної фотометрії ретгенограм. Автори зазначають, що запропонована методика достатньо проста і може бути застосована для визначення вираженості патологічного процесу і порівняння ефективності відновлення концентрації мінеральних речовин у вогнищі ураження.

За допомогою рентгенограмометрії визначають морфометричні розміри окремих кісткових структур. Застосування сучасних комп'ютерних технологій дозволяє прискорити і об'єктивізувати процеси визначення цих показників. З цією метою в ХНУРЕ разом з Харківською медичною академією післядипломної освіти розроблено програмний засіб X-Ray V.1- V.3 для автоматизованого визначення морфометричних індексів остеопорозу. В результаті вимірів за знайденими відносними лінійними розмірами об'єкта (внутрішній і зовнішній діаметр трубчастої кістки, її довжина) обчислюється морфометричний індекс Brarnett-Nordin [300].

Розроблена програма здійснює аналіз рентгенівського знімка. Визначається покрупково яскравість рентгенограм в градаціях відтінків сірого кольору, будується графік розподілу яскравості у будь-якому обраному фрагменті рентгенівського зображення кістки – денситограма [300]. Запропонований програмний засіб X-Ray дозволяє аналізувати комп'ютерні рентгенограми з дозволом до 1200 dpi і об'ємом файлу до 10 Мб в рентгенівському форматі .bmp; проводити аналіз яскравості комп'ютерної рентгенограми в градаціях сірого від 0 до 255; автоматично розраховувати індекси за результатами аналізу денситограм з точністю 0,1 %; точно вимірювати лінійні розміри і кути [300].

Отже, аналіз даних літератури показав, що рентгенологічна характеристика кісток скелета деяких диких і domestikованих видів тварин (зайця, байбака, нутрії, kota, песця) відсутня, а тому встановлення нових, видоспецифічних рентгеноморфологічних ознак кісток зазначених видів тварин буде сприяти покращенню якості експертиз і підвищенню доказовості отриманих результатів.

1.2.3. Osteometric method for determination of taxonomic affiliation of bones

Фундаментальні роботи, присвячені варіантам остеометричних ознак, які охоплюють питання про техніку вимірювання, появились в кінці XIX ст. [306]. Їх актуальність зберігається і до цього часу. Найбільш вагомий внесок в остеометрію вніс К. Пірсон із учнями [307]. Дослідники вперше охарактеризували численні остеометричні параметри, їх варіації, проведений підрахунок параметрів мінливості, запропонована формула визначення довжини тіла за довгими кістками скелета [308].

Після видання першого підручника Р. Мартіна [309] подальший розвиток остеометрії відбувався по шляху накопичення вимірювальних даних і уточнення морфологічної характеристики окремих елементів скелета. Після робіт Л. Манувріє і К. Пірсона було запропоновано велику кількість формул для визначення довжини тіла з урахуванням довжини і пропорції окремих сегментів тіла [310–313].

Значний внесок у розвиток остеологічної науки зробили визначні анатоми [314–315]. Потрібно відзначити і внесок українських вчених в розвиток остеології [66–79, 80–84, 89, 316–318, 347, 353–358].

А. І. Туровцев [319–313], В. Шоль [324], в сукупності методів дослідження кісток у судово-медичному відношенні особливо виділяють остеометричний метод дослідження ребер людей і тварин (свиней, овець, коні). Автори повідомляють, що остеометрією ребер можна встановити порядкову локалізацію цих органів не тільки при наявності повного комплексу, але і окремих ізольованих ребер, а частково – великих їх фрагментів. Цей комплекс включає: остеометричні дані про дугову і пряму довжину ребер, їх нахил і торсію, згин ребер по краю, відстань від кута до горбка тощо.

А. Д. Ноздрачев [62] приводить лише описову характеристику ребер kota, цифрові дані в його роботі відсутні. В спеціальній літературі з анатомії тварин [59–61, 65, 80–84] остеометричні дані також відсутній.

У вітчизняній і зарубіжній науковій літературі значна увага приділена питанням дослідження кісток людини і тварин стосовно задач ототожнення особи за кістками черепа [325–329], нижньої щелепи [329], кістками кисті [331], кістковими залишками [332], ключицею [333–334], наколінником [335–337], кістками кінцівок [338–342],

Д. Д. Джамолов [343] зазначає, що суттєве значення в судово-медичній експертизі має як хребтовий стовп в цілому, так і його окремі відділи, адже вони несуть достатню кількість ознак, які входять до числа показників, що застосовуються для діагностики видової, статевої і вікової належності кісткових залишків. Автор застосував 14 вимірів поперекових хребців для встановлення їх видових особливостей у людини, собаки, дрібної рогатої худоби, ведмеда бурого і виявив, що при визначенні порядкового номера хребця, поруч з анатомічними їх даними потрібно враховувати їх остеометричні дані; статеву приналежність поперекових хребців встановлюють за остеометричними ознаками; вікові зміни оцінюють за ознаками, виявленими морфологічними і рентгенологічними методами дослідження. Видові, статеві і вікові особливості в будові поперекових хребців людини забезпечують вирішення основних питань при судово-медичній експертизі ідентифікації особи за кістковими залишками не лише в комплексі з іншими кістками скелета, але і в якості самостійних об'єктів дослідження і можуть бути рекомендовані для практики.

Використовуючи метричні параметри кісток плечового поясу у людини і мавпи [344], а також кефалометричні особливості їх черепа [345], автори не виділяють видових відмінностей.

Одним із цінних методів оцінки результатів остеометрії є обчислення індексів. Індекси, на відміну від абсолютних показників, дають можливість порівнювати результати спостереження у об'єктів різної статі, віку, виду [346]. Остеометричні індекси, поруч із значеннями абсолютних вимірів, застосовували дослідники при: визначенні вікових змін скелета ссавців, судово-медичного встановлення статі за грудниною, дослідженні на рентгенограмах висоти суглобової щілини колінних суглобів.

Порівняльну морфологічну і морфометричну характеристику осьового і периферичного скелету дрібних жуйних тварин і собаки дав С.Н. Губін [347], А. С. Даминов із співав. [348] і В. О. Сухарльов та О. Ф. Дерев'яно [349]. Giuliani et al [350] приводять зоометричні дані овець породи скарда, котрих розводять в Італії, а Garaž P. et al. [351] провели аналіз краніометричних даних муфлонів.

Порівняльне дослідження мікроморфологічних і гістофізичних особливостей кісток п'ястку і плесна у овець болгарської тонкорунної породи провели М. Стефанов із співавт. [352]. Автори встановили морфометричні особливості цих кісток у овець різних напрямків продуктивності (молочної і вовняної).

Детальніше ніж у підручниках остеометрична характеристика кісток тварин представлена в роботах П. Я. Роговського із співав. [31]. Автори підкреслюють, що у kota відстань між краніальним і каудальним краями атланта в 2 рази перевищує латеро-медіальний вимір, тоді як у кроля і зайця ці виміри однакові.

Стосовно епістрофея, П. Я. Роговський із сп. [31] вказують, що довжина гребеня епістрофея більша за його висоту в 3 (у кроля), 4 (у зайця), 3 рази (у kota) чи висота в 2 рази перевищує довжину (у нутрії). Середні шийні хребці характеризуються тим, що їх остеометричні параметри можуть послужити основою для видової диференціації: ширина хребців в 1,5 рази більша їх довжини (у кроля), довжина дорівнює ширині хребців (у зайця), ширина їх в 2,5 рази перевищує довжину (у kota), тоді як ширина в 5 раз більша довжини хребця (у нутрії).

Остеометрична характеристика грудних хребців дрібних тварин в роботі Я. П. Роговського із сп. [31] не приводиться.

Поперечнореберні відростки поперекових хребців однакової ширини, довжина їх більша за ширину у 8-10 раз (у кроля), 5-7 раз (у зайця), 2-3 рази (у kota). Остисті відростки поперекових хребців добре розвинуті, висота їх в 4-6 раз перевищує ширину (у зайця), висота дорівнює їх ширині (у kota), на перших чотирьох хребцях висота остистого відростка рівна їх ширині, на останніх трьох – приблизно в два рази більша за ширину [31].

Стосовно остеометрії крижа, Я. П. Роговський із сп. [31] повідомляють, що висота остистого відростка на першому крижовому хребці в 2 рази більша за наступні (у кроля і зайця), висота рівна ширині біля основи (у kota). Щодо краніальних суглобових відростків, то в роботі [53] приводяться дані про те, що вони широко розставлені чи зближені. Цифрові параметри не приводяться.

Найбільш повно остеометрична характеристика подана щодо кісток кінцівок [31]. Так, автори встановили, що відношення довжини до ширини лопатки складає 2,06 у кроля, 1,95- у зайця, 1,33 – у kota, 1,50 – у нутрії, тоді як відношення максимальної ширини заостної до ширини передостної ямок складає 2,09 – у кроля, 1,93 – у зайця, 1,50- у kota, 1,72 – у нутрії. Ость лопатки займає $\frac{2}{3}$ довжини кістки (у кроля), $\frac{1}{2}$ (у зайця), досягає суглобової впадини (у kota). Остеометрія ості лопатки нутрії відсутня. Відношення довжини плечової кістки до її ширини в середній частині діафіза становить 3,48 (у кроля), 4,87 (у зайця),

3,77 (у kota), 2,84 (у нутрії). Цей же остеометричний параметр стегнової кістки складає 4,16 (у кроля), 4,80 (у зайця), 3,40 (у kota) і 2,08 (у нутрії) [31].

Ю. О. Бірук [353–356] встановив деякі остеометричні аспекти росту кісток стилоподію у нутрій в постнатальному періоді онтогенезу. Так, інтенсивність росту плечової кістки залежить від статі тварин. Форма дослідженої кістки залежить від типу опори та способу пересування в гравітаційному полі Землі, а варіабельність її структурних елементів – від статі. Автор показав, що для тварин, які ростуть характерна відносна пластичність остеометричних параметрів кісток кінцівок.

С. А. Ткачук [357] провела аналіз постнатального росту плечової кістки американської норки. Автор довела, що найбільш інтенсивне збільшення лінійних показників зазначеної кістки спостерігається в період між 10 та 20-добовим віком. Період 45-60 діб характеризується загальним уповільненням росту кістки, що слід пов'язувати з переходом на самостійне харчування. Інтенсивні зміни в рості плечової кістки самок і самців американської норки відбувається до 90 доби життя, а період від 90 до 365 доби характеризується незначними змінами її лінійних показників.

Дані В. Шоль [358] показують, що ребра собак збільшуються у довжину з I до VI, а кількість компактної речовини зменшується в дистальному напрямку. Значну глибину згину мають ребра з VI по XIII пари, яка зменшується в каудальному напрямку. Такі ребра мають добре розвинуту компактну речовину, кількість якої збільшується в дистальному напрямку. Губчаста речовина на протязі всього ребра рівномірно-дрібнопориста.

Описання видових ознак ребер собак наводиться в підручнику Б. І. Хромова [60]. Автор вказує, що тіла перших п'яти пар ребер собак сплюснуті, у інших – вони циліндричні. До X пари довжина ребер зростає, а далі зменшується.

Деяко більший об'єм наукових фактів накопичений щодо ребер кролика. Так, П. В. Терент'єв [65] повідомляє, що ребра кроликів дугоподібні. Глибина їх згину зростає від перших ребер, а в останніх ребрах – зменшується. Доповнюючи ці повідомлення В. І. Пашкова [359] приводить дані, згідно яких ребра кроликів широкі і майже однакової величини у середній частині грудної клітки та сплюснуті у порівнянні з іншими ребрами.

П. М. Гаврилін [360] дослідив особливості структурно-функціональних змін у кістковій системі телят протягом 30 діб життя. Автор встановив істотне зменшення відносної маси скелета, зниження абсолютної маси більшості кісткових органів і затримання темпів їх осифікації у телят, що утримувалися до 30-добового віку в індивідуальних клітках та групових боксах в умовах інтенсивної дії антропогенних факторів.

В інших роботах П. М. Гаврилін [361] встановив, що відносна маса скелета новонароджених телят складає 21-25 %. При цьому, вона менша в осьовому відділі скелета проти скелета кінцівок. В осьовому скелеті максимальну відносну масу має череп (13 %), а мінімальну – скелет хвоста (0,8 %). Відносна маса шийних хребців (5,62 %) значно перевищує відносну масу поперекових хребців (3,65 %) і ребер (6,7 %) та майже однакова з грудними хребцями (6,10 %).

Відносна маса груднини (1,36 %) лише дещо менша крижа (1,74 %). В скелеті кінцівок абсолютна і відносна маса кісток зменшується в дистальному напрямку. Відносна маса скелета тазових кінцівок на 10 % більша за скелет грудних кінцівок (34,11 і 24,15 %).

Г. М. Фоменко і А. В. Захар'єв [362] визначили масу кісткового мозку в залежності від маси скелета овець. Автори провели порівняльний аналіз скелета овець породи прекос і північно-українського типу кросбрєда. Встановлено, що абсолютні показники маси кісток і кісткового мозку овець породи прекос перевищують масу кісток баранів північно-українського типу кросбрєда.

В. С. Кононенко із співавт. [363] провели порівняльно-анатомічні дослідження скелета свиней породи дюрєк, мангалиці, їх помісей та породної лінії карпатська м'ясна. Проаналізовано індекс масивності трубчастих кісток стилоподію і метаподію. У тварин мангалицької породи індекс кісток стилоподію виявився більшим за індекс кісток метаподію, тоді як у свиней карпатської м'ясної породи більшим є індекс кісток метаподію.

Ряд авторів [364–367] провели дослідження макрокомплекції баранів північно-українського типу кросбрєда та материнську породу прекос. З висновків авторів, морфометричні параметри кісток (п'ясткової) можуть служити допоміжними показниками при визначенні ознак м'ясності та скоростиглості овець. Співвідносний розвиток органів та тканин організму є об'єктивним відображенням прояву корисних якостей тієї чи іншої породи тварин.

Е. Ю. Клюквина [368] дала оцінку скелета корів за допомогою морфометричних і ультразвукових показників. Ю. І. Піголкін [369] встановив вікові зміни макроструктури кісткової тканини і виявив можливість їх використання для ідентифікації особи.

Отже, остеометричні дослідження кісток скелета, зокрема деяких видів дрібних диких і domestикованих тварин, з наступним обчисленням індексів дозволяють провести порівняння цих метричних параметрів, що не залежать від виду, віку, статі, маси тіла тварин і може виявитись перспективним для розробки методики визначення видової приналежності кісткового матеріалу за результатами вимірювань.

Таким чином, остеометрична методика склалась в чітку систему досліджень скелета, яка може бути використана в найрізноманітніших напрямках – при анатомічних, порівняльно-анатомічних, антропологічних та ін. дослідженнях.

1.2.4. Математичний аналіз в остеологічних дослідженнях

Складність структур і мінливість біологічних об'єктів представляє методичні труднощі при вирішенні проблеми встановлення видової належності біологічних об'єктів. Тому, апробація нових чи удосконалення старих методів стосовно раніше не досліджених об'єктів є важливим науковим напрямком при проведенні експертних досліджень. Науково-технічний прогрес створює нові можливості для вирішення проблеми ветеринарної медицини, в т.ч. і дає можливість переходу від описових якісних характеристик об'єкта досліджень до

кількісних способів аналізу, преоритет яких перед якісними загально визнаний. У експертній практиці ветеринарної медицини остеометрії приділяється достатньо незаслужено мало уваги.

Однією із важливих проблем антропології і ветеринарної експертизи є дослідження взаємозв'язку між ознаками будови тіла тварин і остеометричними характеристиками кісток скелету. Метод дискримінантного аналізу давно відомий в медицині і біології. Так, М. А. Григор'єва [370–371], И.-В. Найнис [372], В. В. Суворов [373] на основі дискримінантного аналізу розробила діагностичну модель, яка дозволяє визначити соматотип за кістками кінцівок.

В. Н. Звягін із сп. [374], врахувавши взаємозв'язок між ознаками будови тіла людини і остеометричними характеристиками кісток ступні і кисті із застосуванням сучасних програм багатомірної статистики, розробили методи діагностики прижиттєвих соматичних особливостей людини (довжина тіла, ширина плечей, розміри кінцівок та їх сегментів). Автори прийшли до висновку, що рівняння, складені по всіх блоках ступні, показують вірогідно високі результати (тісний кореляційний зв'язок).

Л. А. Болгова [375–379] вказує на можливість встановлення статі за кістками тазових кінцівок в антропологічних дослідженнях.

Отримані Е. П. Незнакомцевою [94] дискримінантні рівняння для індексів ребер дітей, собак, кролів дозволяють проводити видову диференціацію цілих ребер і їх фрагментів незалежно від порядкової локалізації і вікових періодів. Методика визначення видової приналежності ребер невідомої видової належності за величиною остеометричних індексів і дискримінантних рівнянь відрізняються високою вірогідністю результатів, простотою виконання.

На основі дискримінантного аналізу розроблено діагностичний метод, який дозволяє встановити порядкову локалізацію п'ясткової кістки, основних, середніх і дистальних фаланг. Розроблений метод автори пропонують застосовувати в сукупності з традиційним анатомо-морфологічним методом [380].

Рядом авторів діагностика статі людини здійснюється за остеометричними параметрами під'язикової кістки, кісток кисті [381] з аналізом їх рентгенограм з наступним використанням дискримінантних функцій.

В цьому контексті В. Ф. Маленков [382–383] вирішив питання щодо судово-медичного визначення статі, довжини тіла і приналежності одному скелету кісток нижніх кінцівок людини методом математичного моделювання. Автор рекомендує виконувати остеометрію досліджуваних об'єктів, далі обчислити рівняння парної лінійної регресії, моделюючи значення основної характеристики об'єкта. Розрахувавши коефіцієнт Фішера, оцінюють статистичну значимість відхилення виміряного значення основної остеометричної характеристики від розрахункової.

Деякі автори [384–388] пішли по шляху складання рівнянь лінійної регресії, на основі яких можна реконструювати довжину плечових, стегнових та великих гомілкових кісток за їх фрагментами.

Ю. І. Піголкін [389] встановили можливість використання даних кількісного мікроскопічного дослідження кісткової тканини для визначення віку людини при ідентифікації особи. Авторами проведений комп'ютерний гістоморфологічний аналіз фрагментів третього ребра, нижнього епіфіза і діафіза великої гомілкової кістки. Дослідниками виявлений комплекс параметрів, які мають тісний зв'язок (довжина зони активного остеогенезу в поздовжньому зрізі ребра, товщина шарів внутрішнього і зовнішнього генеральних пластинок, діафіза великої гомілкової кістки, площа трабекул в препараті епіфіза великої гомілкової кістки). Встановлено, що характеристика кісткової тканини змінюється нерівномірно і несинхронно, що відображається в значній мірі її кореляції з віком.

М. В. Федулова [390] прослідкувала залежність параметрів мікроструктури кісткової тканини, пов'язаної з віком, статтю, ростом і розмірами ребра людини. Автором виявлено відсутність зв'язку параметрів мікроструктури кісткової тканини із статтю і ростом людини.

Ю. І. Піголкін із сп. [391] розробили нову методику визначення віку на основі вікових змін кісток кисті. Авторами розроблена нова модифікована методика бальної оцінки змін кісток кисті (остеофіти, остеопороз, остеосклероз, суглобові деформації).

Ознаки вікових змін шліфів зубів послужили основою для складання рівнянь множинної лінійної регресії, що покращує точність прогнозування віку людини [392].

1.2.5. Значення мінерального складу кісток для визначення їх таксономічної належності

В 60-70-роках минулого століття з впровадженням в практику судової медицини емісійної спектрографії появилася можливість встановити видову належність кісткової тканини як за кількісним складом мікроелементів, так і за коефіцієнтами їх співвідношення. Подібні дослідження проводяться на свіжих, висушених і спалених кістках, а також їх фрагментах [393–395].

Мінеральний склад трубчастих кісток людини, великої рогатої худоби, свині, курей, шурів описали В. А. Татаренко [396], М. Ф. Яблонский [397–399]. Дослідники вважають, що для обґрунтованої видової належності кісток, дослідження мінерального складу їх золи недостатньо. В той же час за складом золи можна судити про факт спалювання об'єктів біологічного походження.

Н. Н. Стрілець [400–402] запропонував оригінальний метод видової диференціації спаленої кісткової тканини, встановлюючи довжину та ширину кісткових лакун в просвітлених препаратах золи, при цьому автор рекомендує визначати різницю цих параметрів, яка дає можливість віднести досліджувані об'єкти до скелета людини чи тварини (свині, вівці, курки, гуски).

Т. П. Висоцька [403] експериментально довела, що співвідношення мінеральних компонентів у кістковій тканині лопаток і тазових кісток носить видову специфічність. Так, автором встановлено, що тазові кістки людини і собаки відрізняються за співвідношенням натрію і заліза, а також заліза і магнію. Співвідношення цинку і натрію і заліза, натрію і магнію можуть бути

диференціальними критеріями для видової диференціації тазових кісток людини, великої рогатої худоби, вівці і свині.

Спектр макро- і мікроелементів стегнової кістки, а також груднини у тварин дослідили В. К. Іванов, В. Н. Звягін та ін. [404–406]. Дослідники встановили, що стегнові кістки і груднина людини та свині від таких же кісток великої рогатої худоби різняться за вмістом барію; кістки груднини людини від великої рогатої худоби – за цинком і свинцем; стегнова кістка людини від такої ж свині, великої рогатої худоби – за стронцієм, натрієм, свинцем і кремнієм; людини від великої рогатої худоби – за цинком і міддю; людини і свині – за марганцем.

Л. Л. Голубович [407–408] присвятив свої дослідження встановленню видової належності, віку, статі, зросту за плечовими і стегновими кістками. Підтверджено, що кремація до чорного розжарювання дає незначну усадку кісткової тканини, тобто зберігається можливість використання запропонованих методик і для сухих як цілих, так і фрагментованих кісток.

Є. Ф. Колокольцев [409] дослідив хімічний склад трубчастих кісток і ребер людини, великої рогатої худоби, свиней, собак, шурів, птахів і риби. Автор встановив видові особливості мінерального складу ребер людини, великої рогатої худоби, свині та курей. Подібні ознаки для ребер собак та кролів ним не визначені.

Оригінальні дослідження ребер людей, свиней та овець проведені В. М. Колосовою та А. І. Туровцевим [410–411]. Встановлено, що відносна кількість барію вірогідно відрізняє ребра вівці від ребер людини і свині, а вміст калію – ребра свині від ребер людини і вівці. Замість абсолютних кількісних параметрів макро- і мікроелементів у кістковій тканині ребер людей і тварин дослідники подають відносні кількісні характеристики елементів за п'ятибальною системою.

Вміст мікроелементів у кістках ембріонів і плодів людини представлений в роботах В. А. Леонова [412].

Значення мінеральних сполук кісткової тканини для вирішення ідентифікаційних завдань показали Аристархов В. І. [413]; С. Б. Марданов [414]; В. В. Колкутін із співав. [415]; Звягін із співав. [416]; В. В. Симаков із співав. [417]; В. Н. Так, С. Б. Морданов [414] зазначає, що у кістках старих людей збільшується відносний вміст кальцію, фосфору, магнію.

Спектрографічний аналіз зарекомендував себе і при визначенні давності поховання трупа. Це можливе в результаті характерних змін хімічного складу внутрішніх органів, кісткової тканини, зубів. Комплексне судово-медичне дослідження кісткових останків з метою встановлення давності поховання трупа людини було проведене А. Ф. Рубежанським [9, 418–419], К. М. Пантелєєв [420]; Е. С. Неділько [421]; В. Д. Попов із співав. [422]; Ю. В. Павлов [423].

1.3. Основні морфологічні закономірності росту і розвитку кісток скелета ссавців

Для обґрунтування цінності експертних висновків для встановлення видових, вікових, статевих, породних характеристик тварини за кістковими

останками необхідно виявити основні морфологічні закономірності росту і розвитку кісток скелета, щоб враховувати їх в практиці остеологічної експертизи. В новітній морфології взагалі і остеології, зокрема, в найменшій мірі вироблено критерії видової „норми”.

Остеологічним дослідженням ссавців, в т.ч. людини, приділена достатня увага авторів [424–447]. Структуру трубчастих кісток, розвиток компактної і губчастої речовин, кістковомозкової порожнини в порівняльному аспекті досліджували на лабораторних і свійських тваринах [448–451].

Спільними ознаками кісток ссавців є наявність пластинчастої кісткової тканини, яка формується з періосту, ендосту і мезосту та розвиток остеонів певного виду [452]. Видоспецифічні ознаки структур кістки не завжди чітко визначені. Так, значний розвиток вторинних остеонних структур реєструється у хижаків. Вони локалізуються в розвинутій середній зоні компактної кісткової тканини. Чітко означені періостальна та ендостальна зони.

С. А. Тарасов [453] встановив ознаки інтенсивного росту кісток кінцівок американської норки в період від народження до 3 місяців віку, дифенітивний скелет зазначених тварин формується в 1-річному віці.

Класичними і новітніми дослідженнями показано, що диференціація і ріст скелета різних видів тварин відбувається закономірно. Із закінченням росту кісток пропорції окремих кісткових елементів стабілізуються, а їх порівняльно-анатомічна відмінність зумовлена, головним чином, особливостями локомоторної спеціалізації тварин [454–456].

Відносна довжина кісткових органів генетично детермінована і є одним із показників видової приналежності тварин [457]. Відносний розвиток кісток скелета – одна з ознак породи свійських тварин. Ріст відбувається зі швидкістю, яка характерна для одного генотипу на даному етапі онтогенезу. Основні розміри, які характеризують поперечні розміри кістки, площу поперечного розміру компактної речовини і відносна товщина стінок (індекс компактної речовини) позитивно корелюють з масою тіла [458].

Біологічною закономірністю інтенсивності лінійного росту кісток є їх ріст у краніо-каудальному, медіо-латеральному, дорсо-вентральному напрямках [459]. Дистальний напрямок градієнта росту в скелеті кінцівок є характерним для ссавців, в основному, в утробний період, хоча зберігається і після народження. На початкових стадіях постнатального періоду онтогенезу напрямок найбільшої інтенсивності градієнта росту переміщується проксимально. Встановлено, що інтенсивний ріст спостерігається в проксимальних ланках кінцівок. Так, плечова кістка росте з постійною інтенсивністю [460], тоді як її проксимальний епіфіз – значно інтенсивніше ніж дистальний [461].

Інтенсивність росту плечової кістки і кісток стило- і зейгоподій нутрій, норок характеризується нерівномірністю протягом постнатального періоду онтогенезу. Встановлено, що довжина зазначених кісток збільшується в перші 3 місяці, а значний їх ріст в ширину відбувається лише протягом першого місяця після народження. Дослідники звертають увагу на статевий деморфізм при визначенні розмірів кісток кінцівок нутрій і норок, хоча ця різниця майже зникає в 1-річному віці тварин.

Процеси становлення дифенітивного скелета прямо залежить від тривалості внутрішньоутробного і постнатального розвитку. Так, ріст і розвиток кісток кінцівок відбувається у собаки – 2 роки, великої рогатої худоби – 3,5-4, коня – 3-4, слона- 8-10, людини – 18-20 років [662].

Суглобовий хрящ і його субхондральна кісткова тканина зумовлюють ріст та розвиток епіфізів трубчастих кісток. Ріст кісток у довжину забезпечується інтенсивними остеогенними процесами, які виникають в метафізарному хрящі і діаметафізарній кістковій тканині [463–465].

Експериментально підтверджено, що активізація росту кісток спричиняється підвищенням статичного навантаження. Так, переважання статичного компоненту функціонального навантаження уповільнює поздовжній ріст кісток, а динамічного – спричиняє поздовжньому росту кісток [466–467].

Ряд авторів показують, що з припиненням росту кісток стабілізуються пропорції ланок кінцівок, а їх порівняльно-анатомічна різниця зумовлена особливостями локомоторної спеціалізації тварин [468–475].

Існує пряма залежність між лінійними величинами кісток і розмірами тіла тварин. Так, у великої рогатої худоби в постнатальному періоді онтогенезу осьовий скелет росте інтенсивніше ніж скелет кінцівок. Середньодобовий лінійний ріст кісток у зазначеного виду тварин складає з 2 до 14-місяців – 9,67 (осьовий відділ скелета) і 6,9 (скелет кінцівок) [476]. Автор зазначає, що в цей період онтогенезу кістки кінцівок ростуть дещо інтенсивніше в ширину ніж в довжину, не залежно від рівня годівлі. Ріст трубчастих кісток у ссавців спостерігається в зоні метафізів. Так, при збільшенні розмаху рухів – посилюється ріст кісток, а при збільшенні навантаження на них – прискорюється процес окостеніння.

Експериментальними роботами показано, що у молодих і дорослих тварин [477–481], а також людини [482] важливим формотворчим фактором кісткової тканини, кістки, як органа і скелета, як системи є функціональні навантаження.

Підвищення статичного навантаження на кістку приводить до адаптивної перебудови губчастої кісткової тканини, яка розподіляється по нових траєкторіях напруг [483–491]. В кістках, які позбавлені навантаження спостерігаються явища резорбції кісткової тканини [492]. Досліди на собаках, морських свинках, щурах та інших тваринах показали, що динамічні фізичні навантаження позитивно впливають ріст в довжину і міцність трубчастих кісток [493–494].

Надмірне навантаження приводить до сповільнення росту кісток, а циклічне навантаження забезпечує аппозиційний ріст кістки як на периостальній, так і на ендостальній поверхні. Перебудова кісткової тканини трубчастих кісток кінцівок, розташованих проксимально, відбувається раніше ніж в дистальних. Про це свідчить ранній прояв пластинчастості структури, притаманної кісткам дорослої тварини, і більш раннє зменшення лакуарності.

Кількість остеонів і лакун на одиницю площі у стегновій кістці коней збільшується проксимально та дистально від середньої частини діафіза, при

цьому динамічно змінюється структура компактного шару. Так, встановлено, що у шліфах кісток із середини діафіза остеони дрібні, а їх центральні канали малого діаметра, тоді як у шліфах з проксимального і дистального епіфізів остеони значно більші, а центральні канали більшого діаметра [495].

Варіабельність фізико-механічних властивостей кісткової тканини зумовлена мікроструктурою та місцеположенням компактної кісткової тканини у кістці [496]. Встановлено, що пластинчаста кіска характеризується більш високим значенням міцності і мікротвердості [497–499].

Структура кісткових елементів залежить від виду тварин, характеру їх стато-локомоції та онтогенетичних змін організму [500–512]. Негативний вплив на скелет спричиняє гіпокінезія. В експериментах на тваринах встановлено, що тривала гіпокінезія приводить до затримки росту кісткової тканини, зниження відносної маси і міцності скелета, виникнення остеопорозу внаслідок порушення основних видів обміну речовин та зміни структури кісткової тканини [513–524].

Е. М. Довгань із сп. [525] встановили, що негативна дія гіпокінезії на тлі позитивних змін раніше досягнутих помірних динамічних навантажень не приводить до виражених порушень росту і деструктивних змін у скелеті, хоча приводить до сповільнення поздовжнього і поперечного росту довгих трубчастих кісток. Епіфізарний хрящ звужений, проліферативні процеси в ньому пригнічені. В діафізах визначаються ознаки зниження апоозиційного росту, зменшення мінералізації кісток. Поєднання двох ростопригнічуючих факторів – гіпокінезії та інтенсивних фізичних тренувань приводить до протилежного результату.

В. В. Яшина [526] показала морфометричні зміни кісток акроподію теличок при різній локомоції. Автор встановила, що у новонароджених тварин маса, об'єм, щільність кісткових органів зменшується в дистальному напрямку. Довжина коротких трубчастих кісток більша путових, а периметри їх діафізів – у вінцевих кістках.

Для встановлення віку людини чи тварини за станом кісткової системи мають значення розміри остеонів і центральних каналів в компактній кістковій речовині. Важливим показником вікових змін є площа поперечного розрізу кістково-мозкової порожнини в середині діафіза [527–528].

Зменшення товщини кортикального шару стегнової кістки з віком описано у соболя. Встановлено, що у хутрових звірів (соболь, норка), які утримуються в умовах гіпокінезії (в клітках) спостерігають деструкцію кісткової тканини у вигляді змін архітектоніки остеогенних структур проти тварин диких популяцій, які живуть у природних умовах. У молодих тварин кліткового утримання ростові процеси розвиваються інтенсивніше, ніж у тварин того ж віку з природних популяцій. У них більша товщина компактної кісткової тканини діафіза. Аналогічна закономірність простежується в структурі гаверсових каналів [529].

Аналізуючи статеві особливості міцності кісткової тканини людей дослідники прийшли до висновку, що зменшення міцності кісток більш інтенсивніше відбувається у жінок, ніж у чоловіків. Поруч з тим, не залежно від статі людини, з віком проявляється тенденція до зменшення міцності всього

скелета [530–531]. Дані про статевий диморфізм міцності кісток неоднозначні, малочисельні [532].

Існує тісний зв'язок між архітектонікою, матеріалом біологічних конструкцій та функціями кістки. Конструкція кістки адаптується до навантаження, тому що кістка утворюється внаслідок інтеграції елементарних об'єктів кісткової тканини при зміні формоутворюючого фактора [532].

Отже, різний рівень локомоції різних видів тварин у різні періоди постнатального онтогенезу викликають суттєву перебудову кісткової тканини. Ці зміни свідчать, що структура кісткової тканини прямопропорційно залежить від об'єму рухової активності. Ознаки дефенітивної кістки мають пристосувальне значення, але в загальному плані відповідають типу локомоції тварин.

Ряд авторів дослідили вплив різних чинників на стан кісткової тканини. Так, Я. І. Федонюк із сп. [534] показали вплив зневоднення організму на морфофункціональний стан кісток скелету щурів. Встановлено, що дегідратація організму викликає порушення гісто- та ультраструктури кісткової і хрящової тканини, порушення процесів мінералізації та обміну органічного матрикса, і як наслідок, затримку росту і формування скелету.

Н. В. Радіонова [535] підтвердила, що у тварин із зони радіаційного забруднення в кістках скелета вміст стронцію-90 і цезію-137 перевищує контроль в 10 і більше раз. Це приводить до розвитку остеопорозу, фіброзної остеодистрофії.

Окостеніння скелета здійснюється не пропорційно. Цей процес у тазових кінцівках завершується дещо раніше ніж у скелеті грудних кінцівок [536]. Це, очевидно, пов'язане з тим, що тазові кінцівки несуть більше навантаження при пересуванні.

Загальнобіологічні закономірності росту кісток кінцівок проявляються в тому, що найбільш інтенсивно вони ростуть в перші місяці постнатального періоду онтогенезу. Довжина кісток, розташованих проксимально від зап'ястка відносно збільшується. На ранніх стадіях постнатального онтогенезу кістки стило- зейго- і метаподію ростуть інтенсивніше в довжину ніж у товщину [537–541]. За змінами росту і розвитку променевої кістки можна встановити показники росту скелета [542–543].

Встановлено, що потовщення діафіза трубчастих кісток грудної кінцівки є прямо пропорційним збільшенню живої маси тварин і перевищує його ріст в довжину. Прослідковуються менш інтенсивні зміни епіфізів трубчастих кісток грудної кінцівки проти тазової [544].

Отже, встановлення видової належності біологічного матеріалу, в т.ч. кісткового матеріалу, в біології взагалі, і у ветеринарній чи гуманній медицині зокрема, традиційно є актуальною проблемою. Особливо тут переплітаються аспекти ветеринарної і гуманної медицини. Серед викопних рештків трупів людей можуть зустрічатися і трупи тварин. При цьому, треба враховувати, що навіть розчленовані і гнилісно-змінені трупи можуть служити джерелом

матеріалу для порівняльно–анатомічних, гістологічних, спектральних досліджень у вигляді кісткових органів. Тому, дослідження закономірностей видової структурної організації скелета дозволяє судити відразу і про комплекс властивостей біологічного об'єкта.

Головними питаннями, які обговорюються на сторінках спеціальної наукової літератури є встановлення належності кісток людині чи тварині, одній особі чи декільком; визначення статі, віку, терміну перебування кісток в місці їх виявлення та ін. Якщо підтверджено, що кістки належать тварині, то необхідно конкретизувати – ссавцям чи птахам, а в будь-якому випадку – встановити видову належність об'єктів на підставі тих чи інших ознак.

Дослідження літературних джерел, що відносяться до питань встановлення видової належності тварин за кістковими органами, показало, що науково-обґрунтованих, об'єктивних критеріїв, які дозволили б надійно судити про належність окремих кісток конкретному виду, особливо дрібних тварин, не вироблено. Методи дослідження вказаних органів не гарантують експерту строгої об'єктивності і вірогідності. До цього часу відсутні наглядні посібники та методичні рекомендації, які б допомогли експертам ветеринарної медицини у цьому питанні.

Точність і об'єктивність експертного висновку про видову належність кісток залежить від застосованих методів дослідження, які забезпечать встановлення видової належності тварин при проведенні ветеринарно-санітарної і судово-біологічної експертизи, швидкому і ефективному ходу слідчих дій, розкриттю злочинів у сфері переробки і реалізації продуктів тваринництва. Це дозволить раціонально організувати збирання речових доказів і забезпечити ефективне вирішення максимального кола питань експертизи [545–548].

Із запропонованого арсеналу методів найбільш простим і швидким у виконанні і таким, що не потребує спеціального обладнання є порівняльно-анатомічний метод. Автори [50–65] приводять порівняльно-анатомічну характеристику кісток скелета коня, великої рогатої худоби, свині собаки, kota, зайця. Питання про анатомічні особливості кісток інших дрібних тварин, наприклад, байбака, нутрії, песця тощо залишається відкритим.

Більший арсенал кісткових органів пропонує використовувати В. А. Макаров із співавт. [22]. Автори розглядають диференційні ознаки атланта, епістрофея, поперекових, крижових хребців, лопатки, плечової, променевої і стегнової кісток та кісток гомілки. Інші кістки, наприклад, череп, ліктьова кістка, грудні і середні шийні хребці та ребра тварин як об'єкти експертизи авторами не розглядаються.

Повідомлення П. Я. Роговського із сп. [31] дещо розширені і повніші ніж у В. А. Макарова та ін. [22], але в наведених даних відсутній матеріал про видові особливості черепа, груднини та ребер у дрібних тварин. Враховуючи чисельність в скелеті грудних хребців, останні можуть бути з успіхом використані як матеріал для експертизи.

Спеціальна наукова література стосовно будови кісток дрібних тварин суперечлива. Термінологія, яка використовується авторами при описанні кісток не має права на існування, бо не підтверджена міжнародною анатомічною

номенклатурою [549]. Наприклад, сказано, що сосочкові відростки на поперекових хребцях закінчуються „гострієм”, груднина у kota „дев’яти-роздільна” і закінчується „гострієм”, замість терміна „грудні хребці” вживається термін „спинні хребці”, сказано, що груднина зайця закінчується „тупо”. Такі терміни для використання як в науковій літературі, так і для оформлення експертного висновку недопустимі.

В довідниковій літературі на одних і тих же кістках одного виду тварин описуються 1-2 ознаки, тоді як для високої об’єктивності і точності експертного висновку про видову належність кістки необхідний комплекс ознак, особливо, якщо експертизу необхідно проводити за фрагментами кісток.

Очевидним є те, що наявні дані літератури щодо порівняльно-анатомічної характеристики кісток дрібних свійських промислових і мисливських тварин (котів, зайців, нутрій, кролів) часто зустрічаються неузгоджені, протиречиві твердження. Так, В. З. Черняк із співавт. [63], В. П. Образцов [20], А. Р. Жаров [64] повідомляють, що гребінь епістрофея у kota витягнутий назад, а у зайця – вперед, тоді як В. А. Макаров із співавт. [22] і Я. П. Роговський із співавт. [31] показують, що гребінь епістрофея у вищезазначених тварин спрямований вперед. Дані В. А. Макарова із співавт. [22] не узгоджуються із повідомленнями Я. П. Роговського та інших [31] в тому плані, коли автори стверджують, що стегнова кістка kota має лише більший вертлюг.

Спеціальна наукова література стосовно особливостей будови окремих кісток дрібних тварин малочисельна. Дані про особливості будови ребер зайців, нутрій, котів зводяться до переліку анатомічних вимірів ребер. Їх порівняльні ознаки різнопланові, що не дозволяє за однією і тією ж ознакою провести порівняльний аналіз кісток у різних видів тварин. Крім того, перелік ознак, що застосовуються для визначення їх видової належності часто обмежуються 2-3-ма ознаками.

В доступній анатомічній літературі щодо будови кісток тварин (підручники, практикуми, довідники, методичні вказівки, атласи, тощо) [25–31, 89–91, 9–94], видові їх особливості обмежені кількістю ознак, носять суб’єктивний, фрагментарний характер, не систематизовані, тому можуть бути використані в експертній практиці лише частково.

Поруч з порівняльно-анатомічним методом в експертній практиці застосовуються кількісні методи досліджень. Останні дозволяють знизити суб’єктивність експертної оцінки, що є важливим для її відповідності вимогам правохоронних органів. Крім того, вони дозволяють представити дані експертизи у формі, зручній для комп’ютерної обробки [550–551]. Не дивлячись на вище сказане в експертній практиці ветеринарної медицини остеометрії приділяється незаслужено мало уваги.

Повідомлення про абсолютні розміри кісток дрібних тварин (підручники, практикуми, довідники, методичні посібники атласи, тощо) [25–31, 89–94] надзвичайно обмежені. Остеометрична характеристика остистих відростків крижа нутрії відсутня.

В досліджених джерелах літератури [25–31, 89–94] відмічаємо такі недоліки щодо остеометричних параметрів кісток дрібних тварин:

1. Дається занадто обмежена остеометрична характеристика кісток. Зустрічаються такі терміни, як „невисокі відростки”, „відростки далеко відстають один від одного”, „відростки слабо розвинуті”.

2. Остеометрична характеристика черепа, грудних хребців, ребер, грудної і плечової кісток, кісток передпліччя, не взяті до уваги.

3. Параметри окремих елементів поперекових хребців нутрії, їх поперековореберних і остистих відростків дослідниками не описана, тоді як на хребцях kota, кроля, зайця представлена.

4. На грудних хребцях дрібних тварин відстань між краніальними суглобовими відростками об’єктивно не встановлена, лише вказується, що вони віддалені чи зближені, що є суб’єктивним фактором і не може надати експертному висновку високої об’єктивності.

5. Приводяться остеометричні дані кісток кінцівок: лопатки, плечової і стегнової, тоді як кісток передпліччя, гомілки, тазових кісток відсутні.

Наведені аргументи не дозволяють в повній мірі використовувати для встановлення видової належності тварин дані остеологічні параметри.

Цінним критерієм для остеологічної експертизи є обчислення індексів окремих остеометричних параметрів. Використання останніх в практиці спростовує роботу експертів, адже їх величини, на відміну від абсолютних вимірів, не залежать від статі, віку, виду, породи, маси тіла. Методика розрахунку індексів окремих абсолютних вимірів кісток людини приводяться в монографії В. П. Алексєєва [552].

Індекси окремих остеометричних параметрів лопатки, стегнової, плечової кісток kota, кроля, зайця і нутрії обчислені П. Я. Роговським із сп. [31]. Наукові дані щодо індексів окремих абсолютних вимірів інших кісток дрібних тварин відсутні.

В аналізованих наукових джерелах недостатньо приділено уваги питанням застосування метода дискримінантного аналізу в експертній практиці ветеринарної медицини, хоча він є простим і доступним, дозволяє проводити диференціацію цілих кісток та їх фрагментів, відрізняється високою вірогідністю результатів, простотою і доступністю всім експертам [370–372,374].

В літературі практично відсутня інформація щодо мінерального складу кісток дрібних тварин, крім даних А. І. Туровцева [170, 394, 410, 411] про кількісну характеристику мінеральних компонентів у ребрах свині, вівці та людини; В. А. Татаренка [396] – про мінеральний склад трубчастих кісток свині, курей; Т. П. Висоцької [403] – про співвідношення мінеральних компонентів у кістковій тканині лопаток і тазових кісток людини і собаки; Незнакомцевої Є. П. [288] – про хімічний склад ребер людини, кроля, собак; Колосової В. М. – кількісний склад мікроелементів ребер людини, вівці і свині [411].

Проведені дослідження неорганічного складу кісток методом емісійного спектрального аналізу дозволяє лише суб’єктивно судити про видову, статеву і вікову їх характеристику. Ці обставини і виправдовують пошук нових, більш

простих і об'єктивних методів дослідження. Особливий інтерес в цьому відношенні викликає метод інфрачервоної спектроскопії. При дослідженні кісткової тканини цей метод дає повну уяву про тонкі зміни у фосфорно-карбонатно-білковому складі кістки, які іншими методами виявити неможливо. Простота метода і можливість дати інформацію не лише про свіжу кістку, але і після дії на неї факторів зовнішнього середовища, в т.ч. і високих температур, робить його цінним для судово-біологічних завдань.

Мінеральний склад кісткової тканини у інших дрібних тварин – нутрій, зайців, котів, авторами не розглядається, хоча, очевидно, він може слугувати диференційною ознакою при встановленні видової належності кісток.

В літературних джерелах (як класичних, так і спеціальних) зустрічаються протиріччя щодо діагностичної цінності окремих видових особливостей кісткових елементів, відсутня оцінка практичної доцільності деяких методів дослідження порівняльно-анатомічного, рентгено-морфологічного, остеометричного, рентгеноденситометричного, спектраль- ного).

Не виявлено робіт з остеометричного і рентгеноморфологічного дослідження кісткових елементів дрібних тварин (крім окремих кісток собаки і кроля). Дані про рентгенографічну картину кісток скелету котів, песців, байбаків, нутрій не описані в підручниках, посібниках, довідниках, атласах з анатомії свійських тварин, як вітчизняних, так і зарубіжних авторів.

Отже, дані наукової літератури про методологію встановлення видової належності кісток тварин безперечно можуть виявитись фундаментальними для розробки комплексу об'єктивних, інформативних, якісних і кількісних параметрів окремих кісток з метою використання їх в експертній практиці. Такі ідеї можуть бути реалізовані лише на основі всебічного наукового обґрунтування цих прийомів. Опубліковані роботи щодо видових особливостей кісток дрібних тварин недостатні, коли проблема стосується остеологічної експертизи кісткових фрагментів.

Сподіваємось, що описані і систематизовані нами структурні параметри кісток скелета domestikованих і диких видів дрібних тварин на основі дослідження фактичного матеріалу комплексом взаємодоповнюючих методів (остеоскопічний, порівняльно-анатомічний, остеометричний, дискримінантний аналіз, спектральний, статистичний) будуть сприяти розширенню можливостей і підвищення рівня експертизи кісткових органів.

Розділ 2.

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНИХ ПАРАМЕТРІВ СКЕЛЕТА ССАВЦІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

2.1. Об'єкти досліджень

Дисертаційна робота виконана упродовж 1999–2008 рр. на кафедрі анатомії і гістології Харківської державної зооветеринарної академії та на базі проблемної науково-дослідної лабораторії фізіології та функціональної морфології продуктивних тварин при кафедрі нормальної та патологічної анатомії с.-г. тварин Дніпропетровського державного аграрного університету.

Тварини для досліджень – кроль свійський безпородний (*Oryctolagus cuniculus*), заєць-русак (*Lepus europaeus* Pall.), нутрія (*Myocastor coypus* mol.), байбак степовий (*Marmota bobac*), кіт свійський безпородний (*Felis catus*), песець (*Aorex lagopus*) – дорослі, статевозрілі, обох статей (таблиця 2.1.1).

Таблиця 2.1.1

Кількісна характеристика об'єктів дослідження

№ п/п	Вид тварин	Кількість голів	Вік	Жива маса однієї тварини, кг
1	Кролі	8	1–2 роки	6–7
2	Зайці	8		5–6
3	Нутрії	8		8–9
4	Байбаки	8		8–9
5	Коти	8		2,5–3
6	Песці	8		10–11
Всього, голів		64		

Для досліджень зайців і байбаків добували під час полювання на території Харківської області, благополучній щодо особливо небезпечних і карантинних хвороб свійських і диких тварин; а песців отримували під час технологічного забою із звірогосподарства „Гора” Дергачівського району Харківської області. Нутрій, кролів і котів отримували у приватних господарствах Дергачівського району Харківської області.

При роботі з дослідними тваринами дотримувались загальних принципів, ухвалених на Першому Національному конгресі з біоетики (м. Київ, 2001).

2.2. Матеріал досліджень

Матеріалом для досліджень були носо-мозковий відділ черепа (n=48), нижньощелепна кістка (n=96), лопатка (n=96), плечова кістка (n=96), кістки передпліччя (n=96), тазова кістка (n=96), стегнова кістка (n=96), кістки гомілки (n=96). Загальна кількість дослідженого матеріалу – 912 кісток (табл. 2.2.1).

Зазначені кістки вилучали від клінічно здорових забитих тварин без ознак захворювань кісткової системи.

Відібраний матеріал досліджували остеоскопічним (n=912), порівняльно-анатомічним (n=912), остеометричним (n=912) методами, методами дискримінантного аналізу (n=912) і інфрачервоної спектроскопії (n=300). Всього проведено досліджень кісток – 3846 (табл. 2.2.2).

Вилучені кістки тварин шляхом анатомічного препарування відчищали від м'язів, зв'язок та сухожилків і висушували на відкритому повітрі. Далі послідовно проводили візуальне описання анатомічних особливостей будови, здійснювали остеометрію, обчислювали остеометричні індекси, проводили дискримінантний аналіз. Для інфрачервоної спектроскопії була зібрана спеціальна колекція кісток, які після вилучення з тіла тварини і очищення від м'яких тканин, без будь-якої додаткової обробки висушували на відкритому повітрі при температурі 18-20 °С.

Таблиця 2.2.1

Кількісна характеристика дослідженого матеріалу

Назва кістки	Види тварин						Всього
	Кролі	Зайці	Нутрії	Байбаки	Коти	Песці	
I. Череп							
Носо-мозкова частина	8	8	8	8	8	8	48
Нижньощелепна кістка	16	16	16	16	16	16	96
II. Скелет грудних кінцівок							
Лопатка	16	16	16	16	16	16	96
Плечова кістка	16	16	16	16	16	16	96
Променева кістка	16	16	16	16	16	16	96
Ліктьова кістка	16	16	16	16	16	16	96
III. Скелет тазових кінцівок							
Тазова кістка	16	16	16	16	16	16	96
Стегнова кістка	16	16	16	16	16	16	96
Велика гомілкорова кістка	16	16	16	16	16	16	96
Мала гомілкорова кістка	16	16	16	16	16	16	96
РАЗОМ	152	152	152	152	152	152	912

Таблиця 2.2.2

Розподіл досліджуваного матеріалу за методами досліджень

Назва кістки	Методи досліджень				
	остео- скопичний	порівняльно- анатомічний	остео- метричний	дискримінан- тний аналіз	інфрачервона спектроскопія
Череп	48	48	48	48	36
Нижньощелепна кістка	96	96	96	96	18
Лопатка	96	96	96	96	18
Плечова кістка	96	96	96	96	18
Променева кістка	96	96	96	96	18
Ліктьова кістка	96	96	96	96	18
Тазова кістка	96	96	96	96	18
Стегнова кістка	96	96	96	96	18
Велика гомілкорова кістка	96	96	96	96	18
Мала гомілкорова кістка	96	96	96	96	18
Всього	912	912	912	912	198

Всього – 3846 досліджень

2.3. Методи дослідження

Остеоскопічний і порівняльно-анатомічний методи. Для видової експрес-ідентифікації окремих кісток дрібних тварин описували їх макроскопічну будову за однією і тією ж схемою, тобто порівнювали одну і ту ж ознаку на аналогічних кістках різних видів тварин, що дало можливість виявити спільні ознаки для декількох видів тварин і специфічні. При цьому, звертали увагу на особливості будови кожної кістки, враховуючи порядкову локалізацію і топографію досліджуваних кісток у конкретного виду тварин.

Отримані результати вносили в розроблені нами карти остеоскопії з подальшим їх аналізом. Фотографування кісток проводили цифровою фотокамерою „Olimpus C – 5060” Wide Zoom”, а також сканували сканером «Epson perfection V100 photo» з наступним виготовленням фотознімків.

Остеометрія. Лінійні розміри кісток кінцівок визначали за методикою В. П. Алексеева [552], а черепа – за В. С. Сперанським [553] і В. П. Пашковою [554] в нашій модифікації штангенциркулем ДСТ У–10 (022504) з точністю до 0,05 мм. Отримані результати вносили в розроблені нами остеологічні карти з подальшою біометричною обробкою. Всього проведено 912 вимірювань кісток.

Абсолютні виміри носо-мозкового відділу черепа:

1. Найбільша довжина черепа – відстань від потиличного гребеня до найбільш краніальної точки на верхніх різцевих кістках в медіальній площині.
2. Довжина кісткового піднебіння – відстань від рострального краю хоан до рострального краю різцевих кісток.
3. Аборальна ширина кісткового піднебіння – відстань між латеральними краями комірок останніх кутніх зубів.
4. Довжина хоан – відстань від рострального краю хоан до аборального краю крилоподібних кісток.
5. Ширина хоан – відстань між крилами лівої і правої крилоподібних кісток з латеральної поверхні.
6. Довжина мозкового відділу черепа – відстань від аборального кінця зовнішнього сагітального гребеня (або потиличного гребеня) в медіанній площині до лінії, що з'єднує задній край лівої і правої орбітальних дуг
7. Довжина вісцерального відділу черепа – визначається як різниця між найбільшою довжиною черепа і довжиною мозкового відділу черепа.
8. Ширина мозкового відділу черепа – відстань між найбільш виступаючими точками тім'яних кісток.
9. Висота основи черепа – відстань між нижніми точками лівого і правого потиличних гребенів.
10. Ширина основи черепа – відстань між правою і лівою точками auriculare (знаходяться на корені виличної кістки, що лежить над зовнішнім слуховим проходом).

Абсолютні виміри нижньощелепної кістки:

1. Довжина кутнього коміркового краю НЩК – відстань між ростральним краєм комірки 1 кутнього і аборальним краєм комірки останнього кутнього зубів.

2. Ширина тіла НЩК – відстань між латеральною і медіальною поверхнями тіла НЩК на рівні між комірками 2 і 3 кутніх зубів.
3. Висота тіла НЩК – відстань між верхнім і нижнім краями тіла НЩК між комірками 2 і 3 кутніх зубів (з латеральної поверхні).
4. Довжина тіла НЩК – відстань від комірки різця до аборального кінця комірки останнього кутнього зуба.
5. Висота гілки перпендикуляр від вершини виросткового відростка до нижнього краю НЩК.
6. Пряма довжина вінцево-виросткової вирізки – відстань між верхнім кінцем вінцевого і ростральним краєм виросткового відростків
7. Пряма довжина виростково-кутової вирізки – відстань між заднім краєм виросткового і вільним кінцем кутового відростків.
8. Сегментальний діаметр суглобового валика виросткового відростка – відстань між точками, розташованими на латеральному і медіальному краях суглобового валика виросткового відростка в сегментальній площині.
9. Сагітальний діаметр суглобового валика виросткового відростка – відстань – відстань від найбільш рострально і найбільш аборально розташованими точками суглобового валика виросткового відростка в сагітальній площині.

Абсолютні виміри лопатки:

1. Морфологічна ширина лопатки – відстань від найбільш виступаючої точки краніального кута лопатки до найбільш виступаючої точки на задньому краї лопатки.
2. Морфологічна висота лопатки – відстань між середньою точкою суглобової западини і точкою, що лежить на дорсальному краї лопатки в основі лопаткової ості по латеральній поверхні.
3. Довжина краніального краю лопатки – відстань між найбільш виступаючою точкою краніального кута і найбільш краніально розташованою точкою суглобової западини.
4. Довжина каудального краю лопатки – відстань між найбільш виступаючою точкою каудального кута і найбільш каудально розташованою точкою суглобової западини.
5. Морфологічна ширина передостної ямки – відстань між найбільш виступаючою точкою на краніальному куті лопатки і точкою, що лежить на середині довжини ості лопатки.
6. Морфологічна ширина заостної ямки – відстань між найбільш виступаючою точкою на каудальному куті лопатки і точкою, що лежить на середині довжини ості лопатки.
7. Товщина шийки – відстань між латеральною і медіальною поверхнями лопатки біля суглобової западини.
8. Ширина шийки – відстань між переднім і заднім краями лопатки біля суглобової западини
9. Довжина суглобової западини лопатки – пряма відстань між найбільш віддаленими точками на передньому і задньому краях суглобової западини.

10. Ширина суглобової западини лопатки – пряма відстань між найбільш віддаленими точками на латеральному і медіальному краях суглобової западини.

Абсолютні виміри плечової кістки:

1. Найбільша довжина – відстань між найбільш високо розміщеною точкою голівки та найбільш низько розміщеною точкою плечового блока.

2. Сагітальний діаметр середини діафіза – перетин в дорсо-каудальному напрямку середини діафіза; визначається по довжині кістки, місце виміру помічається олівцем.

3. Сегментальний діаметр середини діафіза – перетин в латеро-медіальному напрямку середини діафіза; визначається по довжині кістки, місце виміру помічається олівцем.

4. Сегментальний діаметр діафіза на рівні дельтоподібної горбистості – перетин в латеро-медіальному напрямку на рівні нижнього краю дельтоподібної горбистості.

5. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза – відстань між медіально розміщеною точкою меншого горбка та найбільш латерально розміщеною точками більшого горбка.

6. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза – відстань від каудальної точки до дорсальної точки голівки плечової кістки.

7. Сегментальний діаметр дистального епіфіза – відстань між найбільш медіально розміщеною точкою внутрішнього виростка і найбільш латерально розміщеною точкою зовнішнього виростка.

8. Сагітальний діаметр дистального епіфіза – відстань між найбільш виступаючими точками латерального та медіального виростків в дорсо-каудальному напрямі.

Абсолютні виміри ліктьової кістки:

1. Найбільша довжина – відстань між найвище розташованою точкою ліктьового відростка та найбільш низько розташованою точкою її шилоподібного відростка.

2. Фізіологічна довжина ЛК – різниця між промірами № 1 і 9.

3. Сагітальний діаметр ліктьового відростка – переріз в краніо-каудальному напрямку середини довжини ліктьового відростка.

4. Сегментальний діаметр ліктьового відростка – переріз в латеро-медіальному напрямку середини довжини ліктьового відростка.

5. Сагітальний діаметр середини діафіза – відстань між дорсальною поверхнею тіла ліктьової кістки та її каудальним краєм.

6. Сегментальний діаметр середини діафіза – переріз в латеро-медіальному напрямку.

7. Сагітальний діаметр дистального епіфіза – відстань між найбільш краніальною та найбільш каудальною точками суглобової зап'ясткової поверхні.

8. Сегментальний діаметр дистального епіфіза – відстань між найбільш латерально і найбільш медіально розміщеними точками дистального кінця променевої кістки.

9. Довжина ліктювого відростка – різниця між найбільшою довжиною (1) ЛК та фізіологічною довжиною ЛК (2).

Абсолютні виміри променевої кістки:

1. Найбільша довжина – відстань між найбільш високо розміщеною точкою голівки променевої кістки та верхівкою шилоподібного відростка променевої кістки.

2. Сагітальний діаметр середини діафіза – відстань між краніальною та каудальною поверхнями діафіза, точно по його середині. Визначається по довжині кістки. Середину помічають олівцем.

3. Сегментальний діаметр середини діафіза – перетин в латеро-медіальному напрямку середини діафіза. Визначається по довжині кістки. Середину помічають олівцем.

4. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза – відстань між найбільш медіально розміщеною точкою на суглобовому обводі та точкою на ній, яка розміщена найбільш латерально.

5. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза – відстань між найбільш дорсальною і найбільш каудальною точками суглобового обводу проксимального епіфіза.

6. Сегментальний діаметр дистального епіфіза – відстань між найбільш латерально і найбільш медіально розміщеними точками дистального епіфіза променевої кістки.

7. Сагітальний діаметр дистального епіфіза – відстань між найбільш дорсальною та найбільш каудальною точками суглобової поверхні дистального епіфіза.

Абсолютні виміри тазової кістки:

1. Довжина крила клубової кістки – відстань від найбільш краніально розташованою точкою клубового гребеня до заднього краю крила.

2. Ширина крила клубової кістки – відстань між медіальним і латеральним краями крила клубової кістки в середній його частині (визначається по довжині крила).

3. Ширина затульного отвору – відстань між найбільш віддаленими точками на бічних краях затульного отвору.

4. Довжина затульного отвору – відстань між точками розташованими на передньому і задньому краях затульного отвору.

5. Довжина клубової кістки – відстань між найбільш краніально розташованою точкою клубового гребеня до центра суглобової западини.

6. Довжина сідничої кістки – відстань від центра суглобової западини до сідничного горба.

7. Ширина сідничої кістки – відстань від середини довжини тазового симфізису до середини довжини великої сідничної вирізки.

Абсолютні виміри стегнової кістки:

1. Найбільша довжина – відстань між найбільш високо розташованою точкою голівки стегнової кістки та найбільш низько розташованою точкою медіального виростка.

2. Сагітальний діаметр середини діафіза – відстань між краніальною та каудальною поверхнями діафіза, точно по його середині. Визначали візуально або за довжиною кістки. Середину помічали олівцем.

3. Сегментальний діаметр середини діафіза – відстань між бічними поверхнями діафіза на його середині, яка визначається по довжині кістки. Місце виміру помічали олівцем.

4. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза – відстань між найбільш віддаленою медіальною точкою головки та найбільш віддаленою латеральною поверхнею більшого вертлюга.

5. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза – відстань між найбільш краніальною і найбільш каудальною точками проксимального епіфіза

6. Сегментальний діаметр дистального епіфіза – відстань між найбільш віддаленими одна від одної точками на бічних поверхнях внутрішнього і зовнішнього виростків.

7. Сагітальний діаметр дистального епіфіза – відстань між найбільш дорсальною точкою гребенів блока і найбільш каудальною точкою на виростках.

Абсолютні виміри великої гомілкової кістки:

1. Найбільша довжина – відстань між найбільш дистально розміщеною точкою блока до найбільш проксимально розміщеної точки між виростковими підвищеннями.

2. Сагітальний діаметр середини діафіза – відстань між дорсальною та каудальною поверхнями діафіза в його середині, яка визначалась по довжині кістки.

3. Сегментальний діаметр середини діафіза – відстань між медіальним та міжкістковим краями тіла кістки.

4. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза – відстань від найбільш медіально розташованою точкою медіального виростка до найбільш латерально розташованої точки латерального виростка.

5. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза – відстань між найбільш дорсальною точкою на гребені кістки та найбільш каудальною точкою на медіальному виростку кістки.

6. Сегментальний діаметр дистального епіфіза – відстань між найбільш медіально розташованою точкою медіальної щиколотки та найбільш латеральної поверхні дистального епіфіза.

7. Сагітальний діаметр дистального епіфіза – відстань між найбільш виступаючою вперед дорсальною поверхнею дистального епіфіза та найбільш виступаючою назад точкою його каудальної поверхні.

Абсолютні виміри малої гомілкової кістки:

1. Найбільша довжина – відстань між найбільш проксимально розташованою точкою верхівки головки даної кістки до найбільш дистально розташованої точки латеральної щиколотки.

2. Сагітальний діаметр середини діафіза – відстань між дорсальною та каудальною поверхнями діафіза в його середині, яку визначали по довжині кістки.

3. Сегментальний діаметр середини діафіза – відстань між медіальною і латеральною поверхнями тіла кістки.

4. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза – відстань між медіальним і латеральним краями голівки кістки (вибирали точки найбільш віддалені одна від одної, тобто найбільша медіальна та найбільша латеральна).

5. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза – відстань в дорсо-каудальному напрямку на голівці кістки.

6. Сегментальний діаметр дистального епіфіза – відстань між найбільш виступаючою точкою на медіальному краї щиколотки та найбільш виступаючою точкою на її латеральному краї.

7. Сагітальний діаметр дистального епіфіза – відстань в дорсо-каудальному напрямку на латеральній щиколотці.

Аналіз мінливості кісток показав, що остеометричні дані їх абсолютних розмірів не дають можливості диференціювати всі кістки в межах обраних сукупностей (вид, стать, вік, порядкова локалізація), підштовхнуло нас обчислити відносні показники (індекси), які характеризують величину окремих розмірів кісток у відносних числах та визначити вірогідність їх відмінностей. Індекси відображають загальновидові ознаки, а їх показники не залежать від статі, віку, виду, порядкової локалізації кісток і можуть використовуватися як критерії видової ідентифікації для об'єктивізації експертиз і як вихідний матеріал для розробки методики визначення видової належності кісток за результатами остеометрії. Визначали наступні індекси.

Індекси мозкового і носового відділів черепа:

Cr_1 – індекс кісткового піднебіння – відношення ширини (вимір 3) до довжини кісткового піднебіння (вимір 2).

Cr_2 – індекс хоан – відношення ширини (вимір 5) до довжини хоан (вимір 4).

Cr_3 – індекс вісцерального черепа – відношення довжини вісцерального черепа (вимір 7) до найбільшої довжини черепа (вимір 1).

Cr_4 – індекс мозкового черепа – відношення довжини мозкового черепа (вимір 6) до найбільшої довжини черепа (вимір 1).

Cr_5 – широтно-довжинний індекс черепа – відношення ширини (вимір 8) до довжини мозкового черепа (вимір 6).

Cr_6 – індекс основи черепа – відношення висоти (вимір 9) до ширини основи черепа (вимір 10).

Індекси нижньощелепної кістки:

M_1 – довжинний індекс кутнього коміркового краю НЩК – відношення довжина кутнього коміркового краю (вимір 8) до довжини тіла НЩК (вимір 11).

M_2 – широтно-довжинний індекс тіла НЩК – відношення ширина тіла НЩК (вимір 9) до його довжина (вимір 11).

M_3 – висотно-довжинний індекс тіла НЩК – відношення висоти тіла НЩК (вимір 10) до його довжини (вимір 11).

M_4 – індекс прямої довжини вінцево-виросткової і виростково-кутової вирізки – відношення прямої довжини вінцево-виросткової вирізки (вимір 13) до прямої довжини виростково-кутової вирізки (вимір 14).

M_5 – індекс суглобового валика виросткового відростка – відношення величини сегментального діаметру суглобового валика виросткового відростка (вимір 15) до його сагітального діаметру (вимір 16).

Індекси лопатки:

Sc_1 – широтно-висотний індекс лопатки – відношення морфологічної ширини (вимір 1) до морфологічної висоти лопатки (вимір 2).

Sc_2 – індекс морфологічної ширини заостної і передостної ямок – відношення морфологічної ширини передостної ямки (вимір 5) до морфологічної ширини передостної ямки (вимір 6).

Sc_3 – індекс довжини краніального і каудального країв лопатки – відношення довжини краніального краю (вимір 3) до довжини каудального краю (вимір 4).

Sc_4 – широтно-довжинний індекс суглобової западини – відношення ширини (вимір 8) до довжини суглобової западини (вимір 7).

Sc_5 – індекс шийки лопатки – відношення товщини (вимір 7) до ширини (вимір 8) шийки лопатки.

Індекси плечової кістки:

V_1 – індекс масивності – відношення суми сагітального (вимір 2) і сегментального діаметра діафіза кістки (вимір 3) до найбільшої довжини (вимір 1).

V_2 – індекс поперечного перерізу діафіза – відношення сегментального діаметра (вимір 3) до сагітального діаметра (вимір 2) діафіза.

V_3 – індекс проксимального епіфіза – відношення сегментального діаметра (вимір 4) до сагітального діаметра (вимір 5) проксимального епіфіза.

V_4 – індекс дистального епіфіза – відношення сегментального діаметра (вимір 6) до сагітального діаметра (вимір 7) дистального епіфіза.

Індекси ліктьової кістки:

U_1 – довжинний індекс – відношення фізіологічної довжини ЛК (вимір 2) до найбільшої її довжини (вимір 1).

U_2 – індекс ліктьового відростка – відношення суми сегментального і сагітального діаметра ліктьового відростка (виміри 4+5) до довжини ліктьового відростка (вимір 3).

U_3 – індекс дистального епіфіза – відношення сегментального (вимір 9) до сагітального (вимір 8) діаметрів дистального епіфіза.

U_4 – індекс дистального фрагмента – відношення суми сегментального і сагітального діаметрів діафіза (вимір 6+7) до суми сегментального і сагітального діаметрів дистального епіфіза (вимір 8+9).

U_5 – індекс сегментально-сагітального діаметра ліктьового відростка – відношення сегментального (вимір 5) до сагітального (вимір 4) діаметрів ліктьового відростка.

Індекси променевої кістки:

R_1 – індекс масивності – відношення суми сагітального і сегментального діаметрів діафіза (вимір 2+3) до найбільшої довжина кістки (вимір 1).

R_2 – індекс поперечного перерізу діафіза – відношення сегментального (вимір 3) до сагітального діаметрів (вимір 2) діафіза.

R_3 – індекс поперечного перерізу проксимального епіфіза – відношення сегментального (вимір 5) до сагітального діаметрів (вимір 4) проксимального епіфіза.

R_4 – індекс поперечного перерізу дистального епіфіза – відношення сегментального (вимір 7) до сагітального діаметрів (вимір 6) дистального епіфіза.

Індекси тазової кістки:

P_1 – індекс крила клубової кістки – відношення ширини крила клубової кістки (вимір 2) до його довжини (вимір 1).

P_2 – індекс клубової кістки – відношення довжини крила клубової кістки (вимір 1) до загальної довжини клубової кістки (вимір 5).

P_3 – індекс сідничої кістки – відношення ширини сідничої кістки (вимір 7) до її довжини (вимір 6).

P_4 – індекс затульного отвору – відношення ширини затульного отвору (вимір 3) до його довжини (вимір 4).

P_5 – індекс сідничої і клубової кісток – відношення довжини сідничої кістки (вимір 6) до довжини клубової кістки (вимір 5).

Індекси стегнової кістки:

F_1 – індекс масивності – відношення суми сагітального і сегментального діаметрів діафіза (вимір 2+3) до найбільшої довжина СК (вимір 1).

F_2 – індекс поперечного перерізу діафіза – відношення сегментального (вимір 3) до сагітального (вимір 2) діаметрів діафіза.

F_3 – індекс проксимального епіфіза – відношення сегментального (вимір 5) до сагітального (вимір 4) діаметрів проксимального епіфіза.

F_4 – індекс дистального епіфіза – відношення сегментального (вимір 7) до сагітального (вимір 6) діаметрів дистального епіфіза.

Індекси великої гомілкової кістки:

Tb_1 – індекс масивності ВГК – відношення суми сагітального і сегментального діаметрів діафіза (вимір 2+3) до найбільшої довжина ВГК (вимір 1).

Tb_2 – індекс поперечного перерізу діафіза – відношення сегментального (вимір 3) до сагітального (вимір 2) діаметрів діафіза.

Tb_3 – індекс проксимального епіфіза – відношення сегментального (вимір 5) до сагітального (вимір 4) діаметрів проксимального епіфіза.

Tb_4 – індекс дистального епіфіза – відношення сегментального (вимір 7) до сагітального (вимір 6) діаметрів дистального епіфіза.

Зазначені індекси визначали за формулою: $X_n = (X_1 : X_2) \times 100 \%$,

де X_n – значення індекса, X_1, X_2 – відповідні абсолютні виміри кісток.

Дискримінантний аналіз. Для розробки методики визначення видової належності кісток тварин невідомої видової належності за величиною остеометричних індексів ми застосували дискримінантний аналіз за В. Ю. Урбах [555]. Суть дискримінантного аналізу полягає у заміні n ознак, які характеризують даний матеріал (об'єкт) для певного виду тварин (A), однією дискримінантною функцією (X_A):

$$X_A = a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n - X_0.$$

Дискримінантні коефіцієнти (a) та параметри міжвидового розподілу (X_0) попередньо розраховували з аналізу багаторазових вимірів значень ознак кісток для різних видів досліджених тварин. Це дозволило отримати систему рівнянь для величин індексів досліджуваних кісток кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець.

Таким чином, дискримінантний аналіз дозволяє замінити сукупність ознак остеометричних індексів ($X_{1...n}$), однією – параметром видової належності кістки (X_A). Останній є результатом обчислення системи дискримінантних рівнянь, за умови, що в усіх випадках застосовується порівняння кісток тварин невідомого видового походження з аналогічними кістками кроля. У цьому разі, якщо одержані значення усіх видових параметрів X_A системи дискримінантних рівнянь, відповідно, від'ємні, то досліджувана кістка невідомої видової належності з окресленої видової сукупності дрібних ссавців належить кролю, якщо вони мають різні знаки або значення усі позитивні, то досліджувана кістка належить тій тварині, для якої алгебраїчне значення видового параметра (X_A) є найбільшим.

Порівняльно-анатомічні і остеометричні дослідження покладені в основу розвитку методології створення і використання комп'ютерних програм «Osteo» і „Discriminant”.

Інфрачервона спектроскопія. Спектральні методики дозволяють вирішити питання хімічного складу досліджуваних зразків, у тому числі кісткової тканини. Серед спектральних методів, інфрачервона спектроскопія дозволяє проаналізувати зміни озолоної кісткової тканини на молекулярному рівні.

Для приготування озолоної проби, відбирали кусочки кісткової тканини (1–1,5г) із середини діафіза кістки. фрагмент нижньощелепної кістки відбирали в середині довжини її тіла. Від черепа відбирали кусочки потиличної та верхньощелепної кісток. ІЧ-спектроскопію проводили за методикою Л. Л. Шафранського із співав. [556] та Ю. С. Вайль із співав. [557].

Зазначені зразки озолювали у муфельній печі при температурі 600° С протягом 6 год. Золю розтирали у ступці протягом 30 хв, після чого змішували 0,5 мг озолоної кістки з 250 мг бромистого калію і повторно розтирали у агатовій ступці. Із отриманої суміші в пресформі в умовах вакууму під тиском 200 атмосфер пресували пігулку. ІЧ-спектр пігулки записували на апараті «Avatar-360», фірми Nicolet – інфрачервоний спектрометр з Фур'є перетворювачем в інтервалі частот 569–3435 см⁻¹.

Спектри пропускання ІЧ–променів через досліджуваний зразок озоленої ПК в наших дослідах представлені на рис. 2. Для обробки і подальшого аналізу спектрів виділили п'ять характерних смуг поглинання, присутніх у кожному з одержаних спектрів: 569 см^{-1} , 602 см^{-1} , 1047 см^{-1} , 1090 см^{-1} і 3435 см^{-1} . Ці смуги відповідають поглинанню фосфатними (перші чотири) і гідроксильними групами (остання). Для виключення дифузного (фонового) ослаблення випромінювання застосували метод базисної лінії. Відносну оптичну щільність (ВОЩ) смуги поглинання, з урахуванням поправки на фон, обчислювали за формулою

$$D = \lg \frac{T_{\phi}}{T},$$

де T_{ϕ} – коефіцієнт пропускання фону при цій довжині хвилі; T – визначений коефіцієнт пропускання для тієї ж довжини хвилі.

Метод біометричного аналізу. Статистичну обробку цифрових показників виконували на персональному комп'ютері з використанням стандартних програмних пакетів „Microsoft Exel”, «Maple-9». Фотографування кісток проводили цифровою фотокамерою „Olimpus C-5060” Wide Zoom”, а також сканували за допомогою сканера «Epson perfection V100 photo» з наступним виготовленням фотознімків.

Розділ 3.

ПОРІВНЯЛЬНО-АНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КІСТОК СКЕЛЕТА ДРІБНИХ ТВАРИН

Даний розділ монографії присвячений встановленню видових анатомічних особливостей кісток черепа і кінцівок деяких видів дрібних ссавців. Обґрунтуванням для дослідження саме цих кісток скелета послужило те, що кістки хребта, ребра і груднина у значній мірі уступають за кількістю і інформативністю анатомічних ознак кісткам кінцівок, а також є менш інформативними для остеологічної експертизи. Відсутність характеристики кісток автоподію у даному розділі монографії, також пояснюємо незначною їх інформативністю для остеологічної експертизи проти кісток поясів кінцівок, стило– і зейгоподію.

Суттєве значення скелета кінцівок в цілому і окремих їх ланок заключається в тому, що вони несуть на собі достатню кількість ознак, які входять до числа показників, що вірогідно характеризують видову, статеву і вікову належність об'єкта досліджень. Остеологічні критерії в деяких випадках слугують основою для індивідуального ототожнення людини, а також диференціації кісток людини від тваринних кісток, які можуть зустрічатись, наприклад, при розкопках поховань, археологічних роботах тощо.

Результати наших досліджень підтверджуються даними ряду авторів (П. В. Терент'єва [65]; В. М. Жеденова [59]; А. А. Ноздрачова [62]; С. А. Ткачук [296]; П. Я. Роговського [31]; І. В. Хрустальнової [58]; В. А. Токарського [594]; К. П. Мельника і В. І. Кликова [269]; Б. В. Криштофорової [316]; В. В. Лемещенка [481]; П. М. Гавриліна [360]; С. К. Рудика [66-79]) 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, борозен, горбистостей, кутоватостей, гребенів, формі кісток, наявності м'язових і суглобових відростків тощо.

Аналіз анатомічних особливостей кісток скелета послужив основою для створення системи критеріїв їх диференціації, які у свою чергу дозволили виявити комплекс спільних (не можуть бути діагностичними, а отже придатними для встановлення видової належності) і видоспецифічних (діагностичних) анатомічних ознак.

Аналіз цінності в експертному відношенні макроскопічних ознак будови скелета тварин показав, що найбільш інформативними у видовому аспекті є структурні параметри кісток черепа і кінцівок [59]. Висока міра кореляції ряду краніометричних ознак дозволяє реконструювати (прогнозувати) їх форму і розміри навіть в тих випадках, коли об'єктами досліджень є окремі її фрагменти.

3.1. Череп

3.1.1. Носо-мозкова частина черепа

Одним із важливих критеріїв анатомічної диференціації носо-мозкової частини черепа служить ознака кількості комірок верхньої зубної аркади.

До ознак, котрі характеризують видову специфічність носо-мозкової частини черепа на вентральній поверхні виділяються такі ознаки як, ширина (широкі, вузькі) і форму переднього краю хоан (заокруглений, клиноподібний), а також спрямованість їх бічних країв (паралельна, ростральна, каудальна); висота леміша; характер спрямованості вершини коміркового краю кутніх зубів (ростральна, каудальна); топографія носо-піднебінних щілин відносно піднебінних відростків різцевих і верхньощелепних кісток; форма кісткового піднебіння (його довжина і ширина, характер звуження і розширення); форма барабанного міхура (округлий, поздовжньо-овальний) і діаметр отвору зовнішнього слухового ходу, а також характер вираженості кісткової манжетки навколо нього.

На дорсальній поверхні носо-мозкової частини черепа інформативними критеріями є висота і довжина зовнішнього сагітального гребеня та характер переходу його у лобові гребені і злиття останніх з виличними відростками лобових кісток; ширина носових кісток та характер спрямованості їх бічних країв.

На бічній поверхні – форма верхньощелепної кістки („Г-подібна, трикутна”), форма і розміри підоочноямоквих отворів (щілиноподібний, округлий, вертикально-овальний), його топографія відносно комірок кутніх зубів; вираженість щічного горба і лицьової дуги; ширина виличної дуги (вузька, широка).

На потиличній поверхні – розміри, форма і спрямованість яремних відростків, їх топографічне положення відносно барабанного міхура (прилягають до бічної чи задньої стінки останнього), форма великого отвору потиличної кістки (вертикально-овальний, поперечно-овальний).

Головним критерієм анатомічної диференціації носо-мозкової частини черепа досліджених тварин послужила ознака кількості комірок в $\frac{1}{2}$ верхньої зубної аркади для різців і іклів. На основі цього ми виділили три групи тварин: I група (кріль, заєць) – має дві комірки для різцевих зубів і відсутня комірка для іклів у $\frac{1}{2}$ верхньої зубної аркади; II група (байбак, нутрія) – наявність однієї комірки для різця і відсутність комірки для ікла у $\frac{1}{2}$ верхньої зубної аркади; III група (кіт, песець) – виражені три комірки для різцевих зубів і однієї комірки для ікла у $\frac{1}{2}$ верхньої зубної аркади (табл. 3.1.1.1–3.1.1.3; рис. 3.1.1.1–3.1.1.6).

Анатомічні критерії диференціації носо-мозкової частини черепа кроля і зайця*

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		Спільні	Видоспецифічні
I	Кріль	Комірок з одного боку для кутніх зубів 6, для різцевих зубів – 2, комірки для іклів відсутні. Зубні аркади кутніх зубів знаходяться майже паралельно. Носо-піднебінні щілини довгі, широкі. Кісткова орбіта не замкнена, лобовий відросток виличної кістки відсутній	<i>Леміш</i> незначний (висота – близько 1 мм). <i>Хоани</i> довгі, вузькі. <i>Піднебінні відростки</i> верхньощелепних кісток майже квадратні. Нижній край <i>потиличних виростків</i> віддалений від медіанної площини. <i>Висковий відросток</i> виличної кістки виступає позаду виличної дуги на 5–7 мм. <i>Задня лобова вирізка</i> вузька (2-3 мм). <i>Носові кістки</i> довгі, вузькі; їх латеральні краї зближуються орально. <i>Отвір потиличної кістки</i> округлий
	Заєць		<i>Леміш</i> високий (6-7 мм). <i>Хоани</i> довгі, широкі. <i>Піднебінні відростки</i> верхньощелепних кісток короткі, широкі. Нижній край <i>потиличних виростків</i> наближений до медіанної площини. <i>Висковий відросток</i> виличної кістки виступає позаду виличної дуги на 1–2 мм. <i>Задня лобова вирізка</i> широка (4-5 мм). <i>Носові кістки</i> довгі, широкі; їх латеральні краї спрямовані паралельно. <i>Отвір потиличної кістки</i> вертикально-овальний

* примітка: рис. 3.1.1.1 – 3.1.1.2.

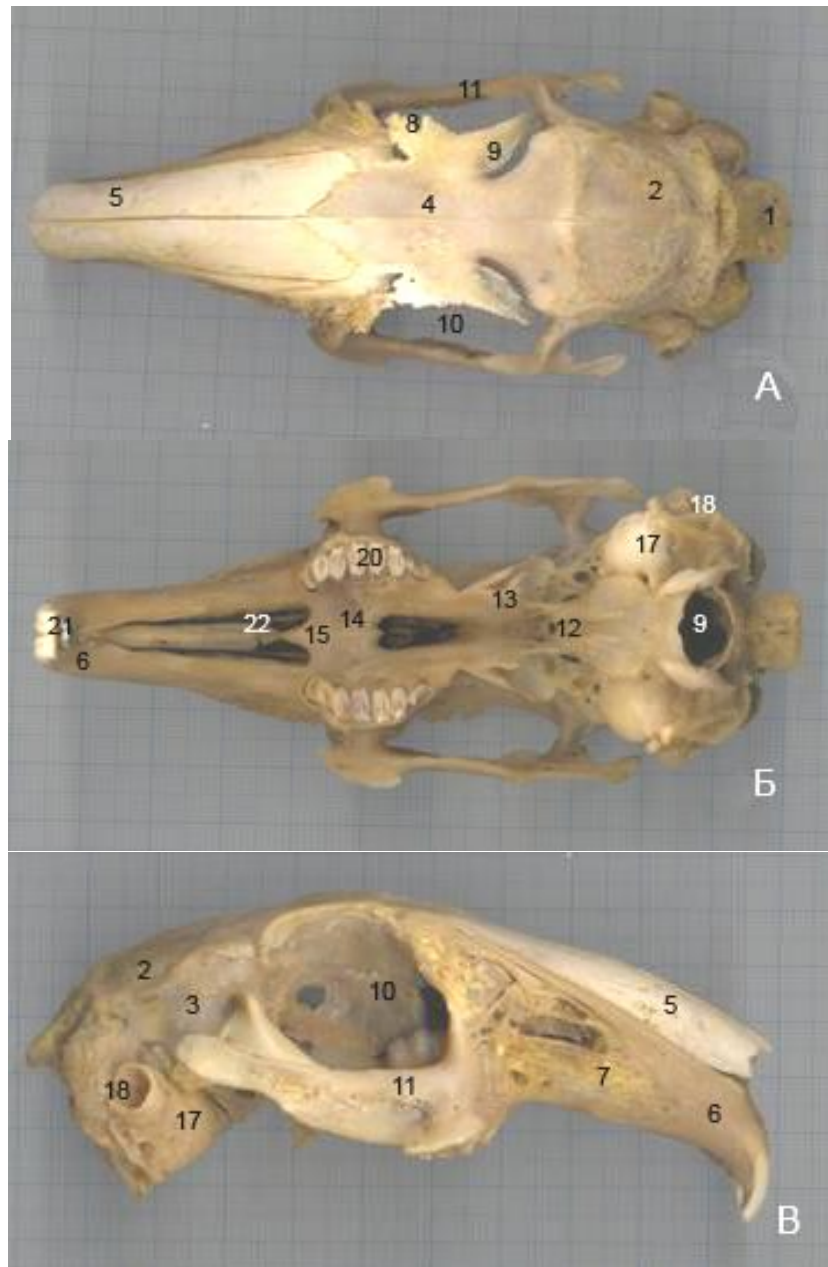


Рис. 3.1.1.1. Носо-мозкова частина черепа кроля

А – зверху, Б – знизу, В – збоку. Макрофото. Сканер «Epson perfection V100 photo».

1 – потилична кістка, 2 – тім'яна кістка, 3 – вискова кістка, 4 – лобова кістка, 5 – носова кістка, 6 – різцева кістка, 7 – верхньощелепна кістка, 8 – надорбітальний відросток лобової кістки, 9 – виличний відросток лобної кістки, 10 – кісткова орбіта, 11 – вилична дуга, 12 – клиноподібна кістка, 13 – крилоподібна кістка, 14 – піднебінна кістка, 15 – піднебінні відростки верхньощелепної кістки, 16 – отвір потиличної кістки, 17 – барабанний міхур, 18 – отвір зовнішнього слухового ходу, 19 – хоани, 20 – кутні зуби, 21 – різцеві зуби, 22 – носо-піднебінна щілина.

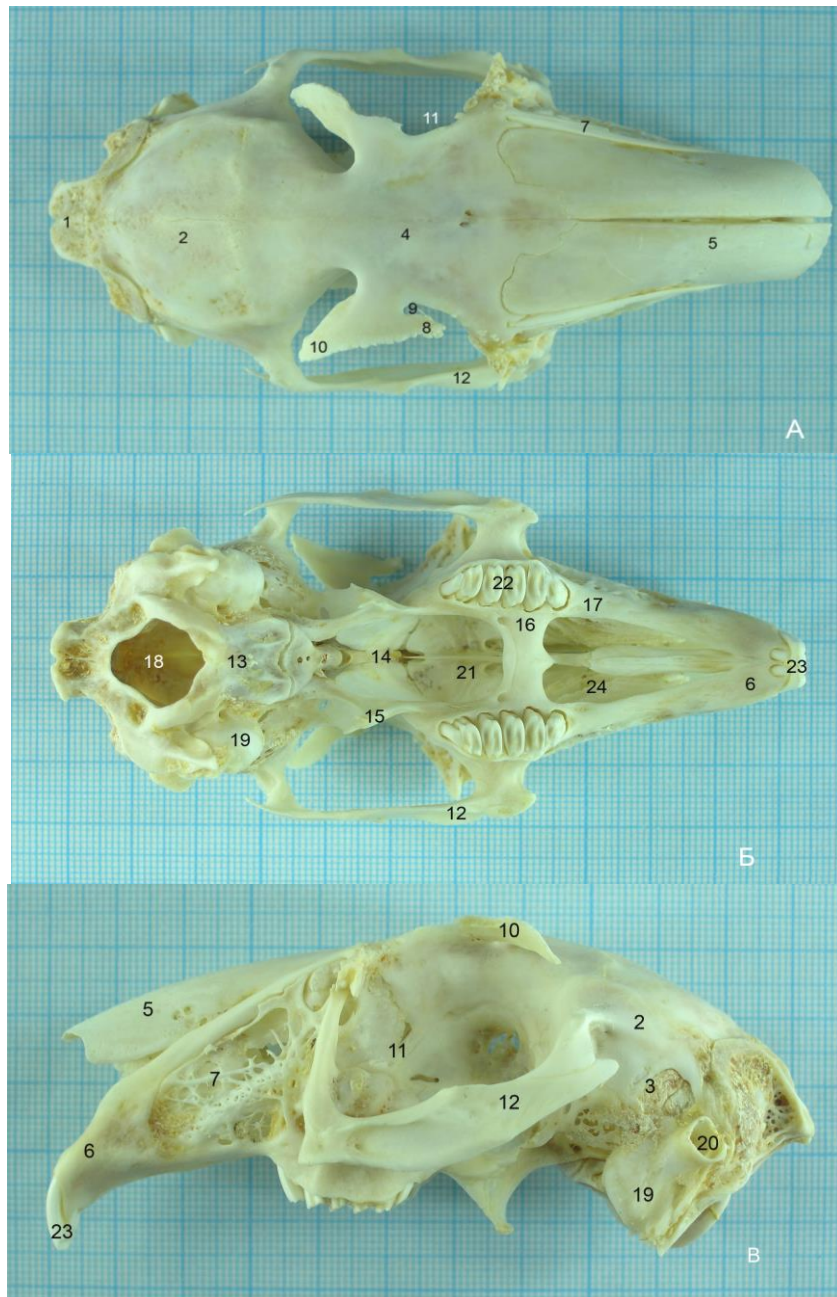


Рис. 3.1.1.2. Носо-мозкова частина черепа зайця
 А – зверху, Б – знизу, В – збоку. Макрофото. Сканер «Epson perfection V100 photo».
 1 – потилична кістка, 2 – тім'яна кістка, 3 – вискова кістка, 4 – лобова кістка, 5 – носова кістка, 6 – різцева кістка, 7– верхньощелепна кістка, 8 – надорбітальний відросток лобової кістки, 9 – надорбітальна вирізка, 10 – виличний відросток лобної кістки, 11 – кісткова орбіта, 12 – вилична дуга, 13 – тіло потиличної кістки, 14 – клиноподібна кістка, 15 – крилоподібна кістка, 16 – піднебінна кістка, 17 – піднебінні відростки верхньощелепної кістки, 18 – отвір потиличної кістки, 19 – барабанний міхур, 20 – отвір зовнішнього слухового ходу, 21– хоани, 22 – кутні зуби, 23 – різцеві зуби, 24 – носо-піднебінна щілина.

**Анатомічні критерії диференціації носо-мозкової частини черепа байбака і
нутрії***

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
II	Байбак	Комірок для різців з одного боку 2. Кісткова орбіта не замкнута. Орбітальна дуга відсутня	<p><i>Комірок для кутніх зубів в 1/2 верхньої зубної аркади 5.</i></p> <p><i>Зубні аркади кутніх зубів знаходяться під кутом, вершина якої спрямована каудально, комірки останніх кутніх зубів розділені горизонтальними пластинками піднебінних кісток.</i></p> <p><i>Піднебінні відростки верхньощелепних кісток широкі, їх задній край заокруглений. Хоани вузькі, довгі. Барабанний міхур округлий, зовнішній слуховий прохід великого діаметра, оточений кістковою манжеткою. Рваний отвір щілеподібний. Зовнішній сагітальний гребінь переходить у лобові гребені, які зливаються з виличними відростками лобової кістки. Вилична дуга вузька. Підорбітальний отвір і канал щілиноподібний, малих розмірів. Лицевий гребінь є продовженням виличної дуги. Яремні відростки слабо виражені, дуже короткі</i></p>
II	Нутрія		<p><i>Комірок для кутніх зубів в 1/2 верхньої зубної аркади – 4. Зубні аркади кутніх зубів знаходяться під кутом, вершина якої спрямована рострально, комірки перших кутніх зубів зближені.</i></p> <p><i>Піднебінні відростки верхньощелепних кісток вузькі, їх задній край клиноподібний. Хоани широкі, короткі.</i></p> <p><i>Барабанний міхур видовжений, зовнішній слуховий прохід не великого діаметра, оточений кістковою манжеткою.</i></p> <p><i>Рваний отвір дуже добре розвинутий. Зовнішній сагітальний гребінь переходить у слабо виражені лобові гребені, які не зливаються з виличними відростками лобових кісток.</i></p> <p><i>Вилична дуга широка. Підорбітальний отвір і канал дуже великих розмірів (діаметр – до 1,5-2 см), розташований попереду кісткової орбіти, його верхній край знаходиться на одному рівні з верхнім краєм кісткової орбіти.</i></p> <p><i>Лицевий гребінь замінений лицьовою дугою.</i></p> <p><i>Яремні відростки масивні, довгі, ключкоподібні</i></p>

* примітка: рис. 3.1.1.3 – 3.1.1.4.

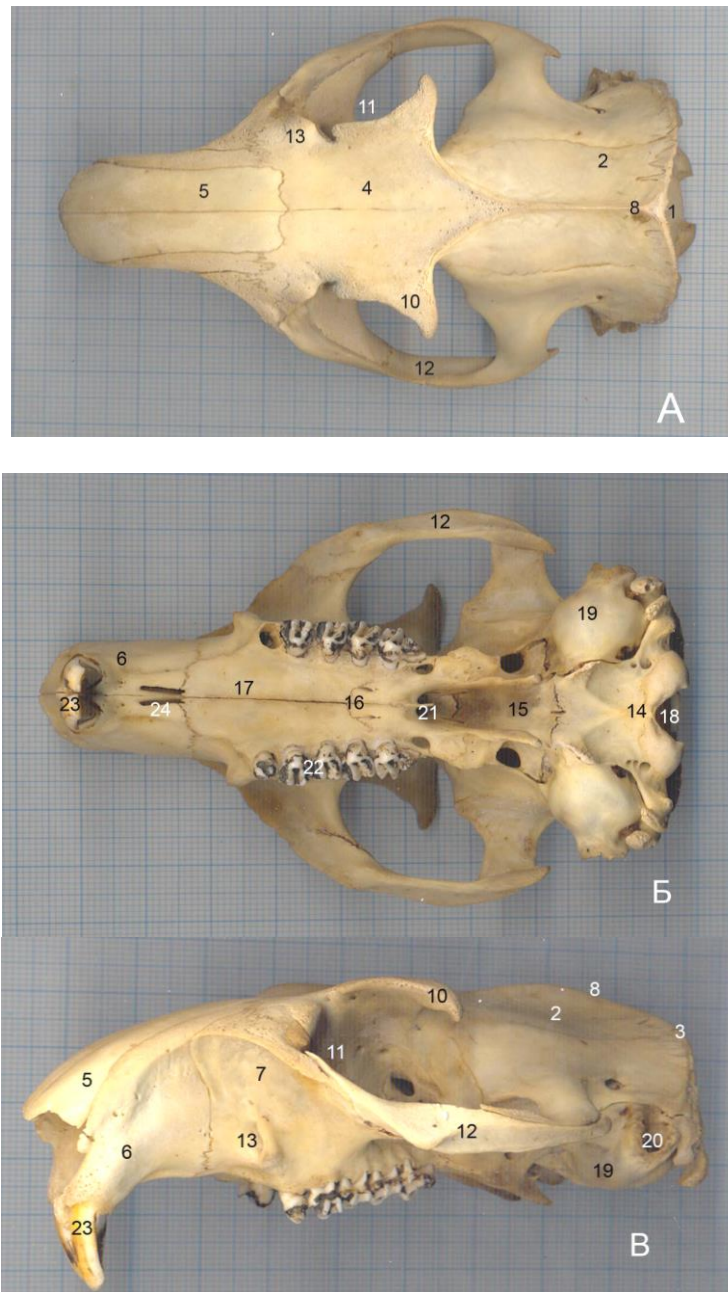


Рис. 3.1.1.3. Носо-мозкова частина черепа байбака

А – зверху, Б – знизу, В – збоку. Макрофото. Сканер «Epson perfection V100 photo». 1 – потилична кістка, 2 – тім'яна кістка, 3 – вискова кістка, 4 – лобова кістка, 5 – носова кістка, 6 – різцева кістка, 7– верхньощелепна кістка, 8 – зовнішній середній сагітальний гребінь, 9 – надорбітальний відросток лобової кістки, 10 – виличний відросток лобової кістки, 11 – кісткова орбіта, 12 – вилична дуга, 13 – підорбітальний отвір, 14 – тіло потиличної кістки, 15 – клиноподібна кістка, 16 – піднебінна кістка, 17 – піднебінні відростки верхньощелепної кістки, 18 – отвір потиличної кістки, 19 – барабанний міхур, 20 – отвір зовнішнього слухового ходу, 21 – хоани, 22 – кутні зуби, 23 – різці, 24 – носо-піднебінна щілина.

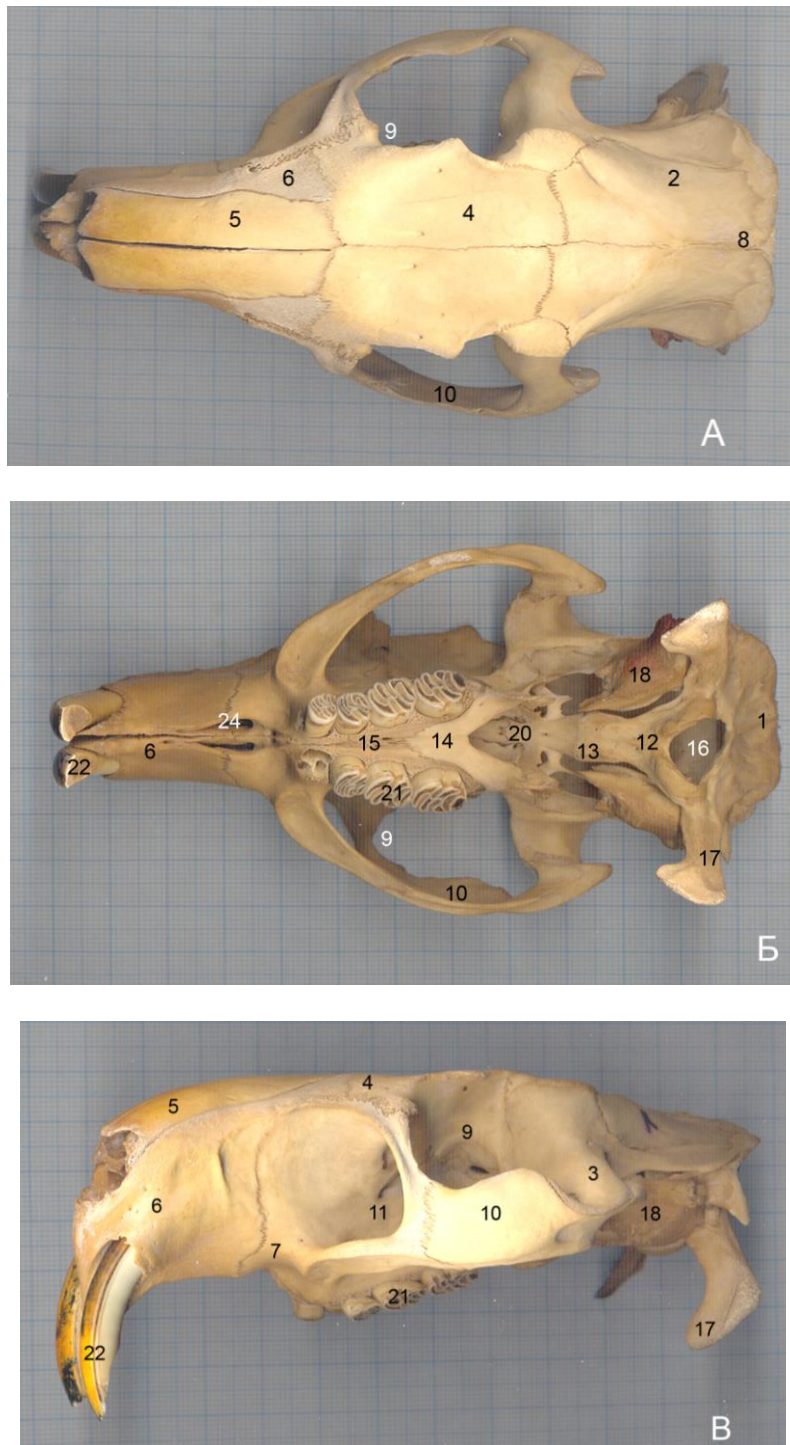


Рис. 3.1.1.4. Носо-мозкова частина черепа нутрії
 А – зверху, Б – знизу, В – збоку. Макрофото. Сканер «Epson perfection V100 photo». 1 – потилична кістка, 2 – тім'яна кістка, 3 – вискова кістка, 4 – лобова кістка, 5 – носова кістка, 6 – різцева кістка, 7 – верхньощелепна кістка, 8 – зовнішній середній сагітальний гребінь, 9 – кісткова орбіта, 10 – вилична дуга, 11 – підорбітальний отвір, 12 – тіло потиличної кістки, 13 – клиноподібна кістка, 14 – піднебінна кістка, 15 – піднебінні відростки верхньощелепної кістки, 16 – отвір потиличної кістки, 17 – яремний відросток потиличної кістки, 18 – барабанний міхур, 19 – отвір зовнішнього слухового ходу, 20 – хоани, 21 – куті зуби, 22 – різці, 24 – носо-піднебінна щілина.

**Анатомічні критерії диференціації носо-мозкової частини черепа kota і
песця ***

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
III	Кіт	Кількість комірок з одного боку для іклів 1, для різцевих зубів – 3. Зубні аркади кутніх зубів знаходяться під кутом, вершина якої спрямована рострально	<p>Кількість комірок для кутніх зубів у ½ верхньої зубної аркади – 4. Кісткове піднебіння коротке, широке. Бічні краї хоан проходять паралельно. Рваний отвір щілеподібний, дуже вузький. Виличний відросток лобової кістки довгий. Верхньощелепна кістка «Г-подібна». Підорбітальний отвір округлий, знаходиться на рівні комірки 1 кутнього зуба. Зовнішній сагітальний гребінь короткий, у лобові гребені не переходить, знаходиться лише на міжтім'яній кістці. Носові кістки короткі, їх передній кінець розширений. Мозковий відділ черепа рівномірно широкий. Отвір зовнішнього слухового ходу без кісткової манжетки. Яремний відросток короткий прилягає до бічної поверхні барабанного міхура</p>
III	Песець		<p>Кількість комірок для кутніх зубів у ½ верхньої зубної аркади – 6. Кісткове піднебіння довге, вузьке. Бічні краї хоан звужуються каудально. Рваний отвір має 2 отвори. Виличний відросток лобової кістки короткий. Верхньощелепна кістка масивна, трикутної форми. Підорбітальний отвір вертикально-овальний, знаходиться на рівні проміжку 3–4 кутнього зубів. Зовнішній сагітальний гребінь довгий, від переднього краютім'яних кісток переходить у чітко виражені лобові гребені, які зливаються з виличними відростками лобової кістки. Носові кістки довгі, вузькі; на всьому протязі майже однакової ширини. Мозковий відділ черепа найбільш широкий на рівні зовнішніх слуховий проходів, рострально звужується у 2 рази. Отвір зовнішнього слухового ходу оточений кістковою манжеткою. Яремний відросток клиноподібний, прилягає до задньої поверхні барабанного міхура</p>

* примітка: рис. 3.1.1.5 – 3.1.1.6.

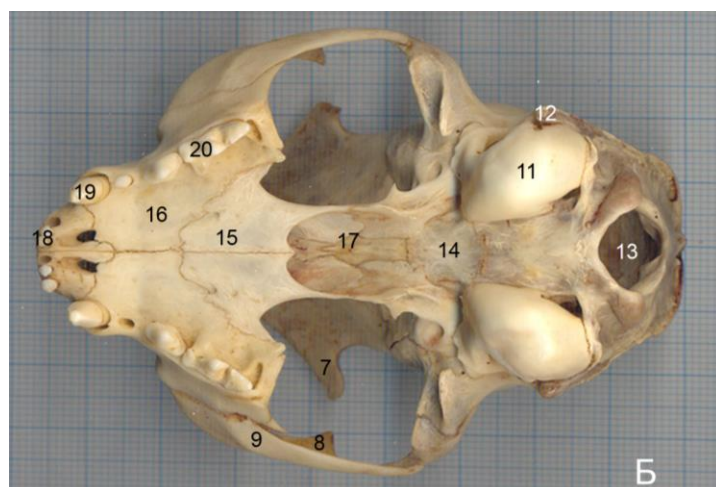
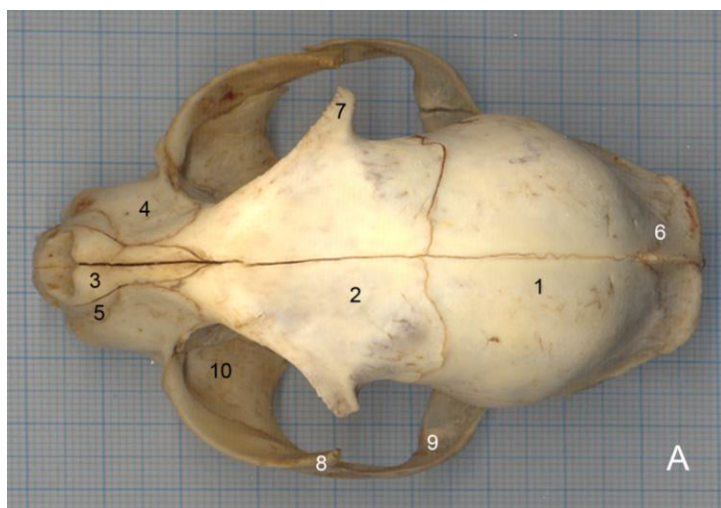


Рис. 3.1.1.5. Носо-мозкова частина черепа кота
А – зверху, Б – знизу.

Макрофото. Сканер «Epson perfection V100 photo».

1 – тім'яна кістка, 2 – лобова кістка, 3 – носова кістка, 4 – верхньощелепна кістка, 5 – різцева кістка, 6 – зовнішній середній сагітальний гребінь, 7 – виличний відросток лобової кістки, 8 – лобовий відросток виличної кістки, 9 – вилична дуга, 10 – кісткова орбіта, 11 – барабанний міхур, 12 – зовнішній кістковий слуховий прохід, 13 – отвір потиличної кістки, 14 – клиноподібна кістка, 15 – піднебінна кістка, 16 – піднебінний відросток верхньощелепної кістки, 17 – хоани, 18 – різцеві зуби, 19 – ікла, 20 – кутні зуби.

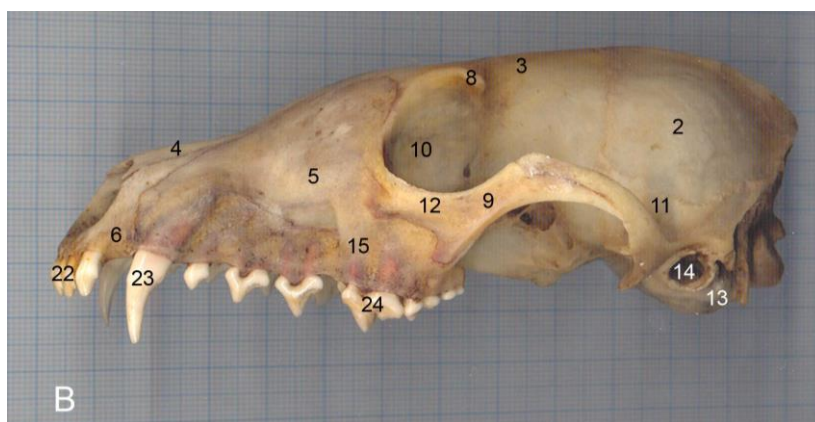
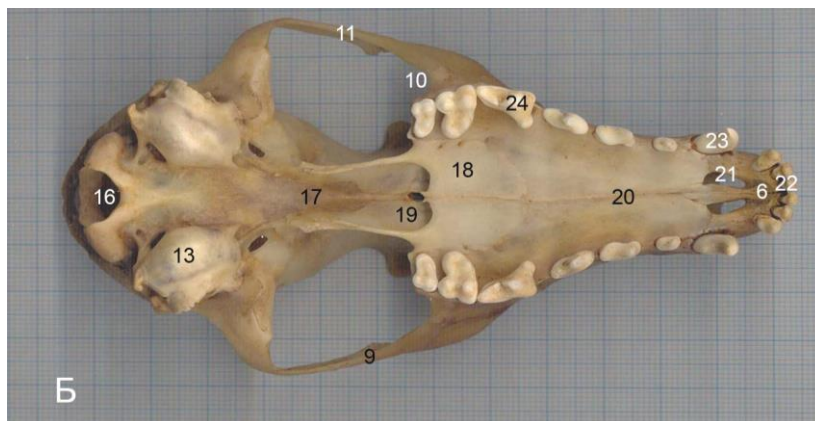
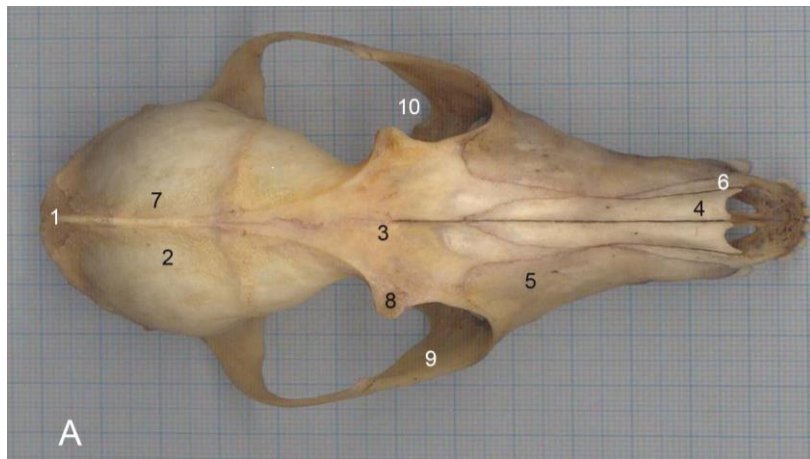


Рис. 3.1.1.6. Носо-мозкова частина черепа песця

А – знизу, Б – знизу, В – збоку. Макрофото. Сканер «Epson perfection V100 photo». 1 – міжтім'яна кістка, 2 – тім'яна кістка, 3 – лобова кістка, 4 – носова кістка, 5 – верхньощелепна кістка, 6 – різцева кістка, 7 – зовнішній середній сагітальний гребінь, 8 – виличний відросток лобової кістки, 9 – вилична дуга, 10 – кісткова орбіта, 11 – вискова кістка, 12 – вилична кістка, 13 – барабанний міхур, 14 – отвір зовнішнього кісткового слухового ходу, 15 – підорбітальний отвір, 16 – отвір потиличної кістки, 17 – клиноподібна кістка, 18 – піднебінна кістка, 19 – хоани, 20 – піднебінні відростки верхньощелепної кістки, 21 – носо-піднебінні щілини, 22 – різцеві зуби, 23 – ікла, 24 – кутні зуби.

3.1.2. Нижньощелепна кістка

Важливою складовою частиною черепа, що має значення у видовій діагностиці тварин є нижньощелепна кістка (НЩК). Алгоритм порівняльно-анатомічних досліджень зазначеної кістки заснований на критерії кількості комірок для нижніх зубів. Основними параметрами, які підкреслюють видоспецифічність НЩК є характер локалізації підборідного отвору, глибина вирізки на діастемі, характер співвідношення верхнього кінця вінцевого і виросткового відростків, характерна форма нижньощелепного отвору, форма кутового відростка, форма суглобової поверхні вінцевого відростка.

Алгоритм порівняльно-анатомічних досліджень НЩК заснований на критерії кількості комірок для різцевих і кутніх зубів. У зв'язку з цим, виявлені анатомічні закономірності НЩК дрібних ссавців, свідчать про те, що зазначені кістки тварин мають подібні ознаки і схожі за будовою у кроля і зайця, нутрії, байбака (І група) – комірок для різцевих зубів – 1, іклів – 0, kota і песця (ІІ група) – комірок для різцевих зубів – 3, іклів – 1 (у ½ нижньої зубної аркади).

За кількістю комірок для нижніх кутніх зубів, серед тварин першої групи (кріль, заєць, нутрія, байбак) виділяємо дві підгрупи: А (кріль, заєць) – комірок для кутніх зубів 5 і Б (нутрія, байбак) – комірок для кутніх зубів 4 1 (у ½ нижньої зубної аркади) (табл. 3.1.2.1–3.1.2.3; рис. 3.1.2.1–3.1.2.6).

Таблиця 3.1.2.1

Анатомічні критерії диференціації нижньощелепної кістки кроля і зайця *

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
І	Кріль	Комірок для різцевих зубів – 1, іклів – 0, кутніх зубів – 5 (у ½ нижньої зубної аркади). Міжкомірковий край довгий, горизонтально-рівний. Кутовий відросток спрямований каудально, широкий, короткий, на ньому виражена поверхня для прикріплення двочеревцевого м'яза. Жувальна ямка трапецієподібна, її передній край обмежений гребенем, що знаходиться на рівні комірки останнього кутнього зуба.	Підборідний отвір знаходиться на латеральній поверхні тіла проти каудальної третини між коміркового краю
	Заєць	Крилоподібна ямка розповсюджується на кутовий і виростковий відростки. Нижньощелепний отвір округлий, знаходиться нижче переднього кінця борозни сухожилка крилового м'яза. Вінцевий відросток незначний у вигляді гребеня, його вільний кінець	Підборідний отвір знаходиться на латеральній поверхні тіла проти середньої третини міжкоміркового краю

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
		<p>спрямований медіально, над виростковим відростком не звисає, знаходиться значно нижче його.</p> <p><i>Виростковий відросток</i> має суглобову поверхню поздовжньо-овальної форми.</p> <p><i>Вирізка нижньої щелепи</i> не глибока. Передній край гілки має глибоку борозну, яка починається від комірки останнього кутнього зуба і прямує до переднього краю виросткового відростка; на ростральному кінці борозни має овальний отвір, який веде у крилову ямку і до нижньощелепного отвору</p>	

* примітка: рис. 3.1.2.1 – 3.1.2.2.

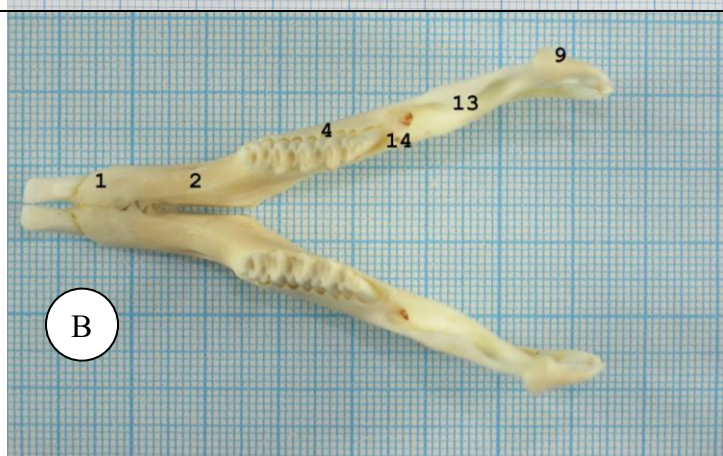
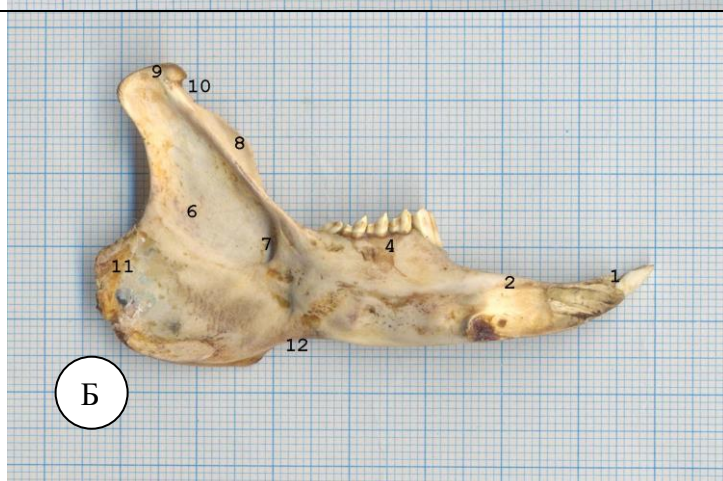
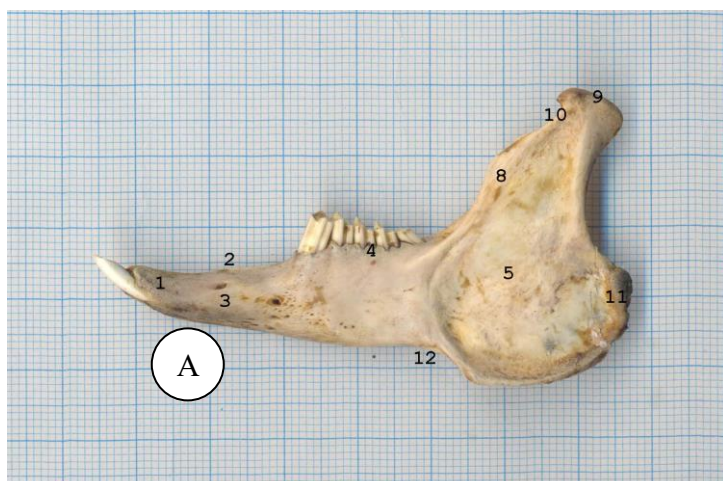


Рис. 3.1.2.1. Нижньощелепна кістка кроля
 Макрофото. Сканер «Epson perfection V100 photo».
 А – з латеральної поверхні,
 Б – з медіальної поверхні,
 В – нижня щелепа (зверху).
 1 – різцевий комірковий край,
 2 – міжкомірковий край,
 3 – підборідний отвір,
 4 – кутовий комірковий край,
 5 – жувальна ямка,
 6 – крилоподібна ямка,
 7 – нижньощелепний отвір,
 8 – вінцевий відросток,
 9 – виростковий відросток,
 10 – вирізка нижньої щелепи,
 11 – кутовий відросток,
 12 – вирізка лицевих судин,
 13 – борозна сухожилка крилоподібного м'яза,
 14 – овальний отвір.

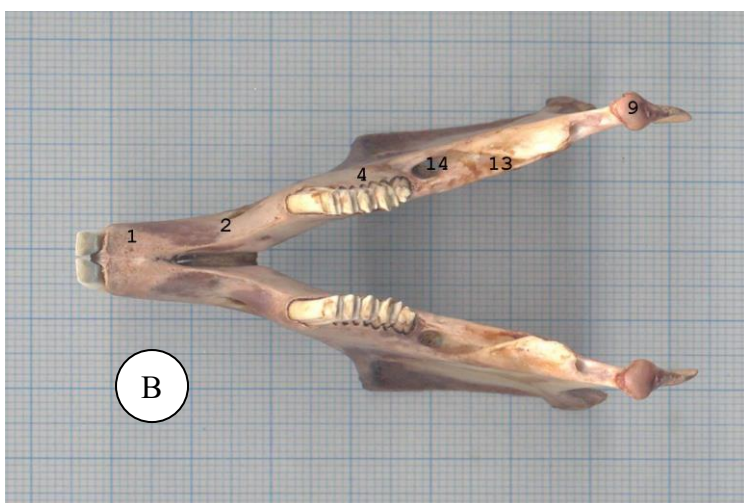
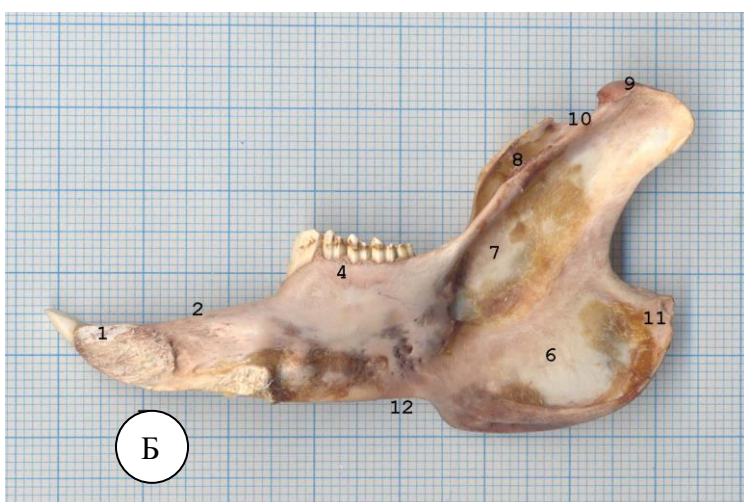
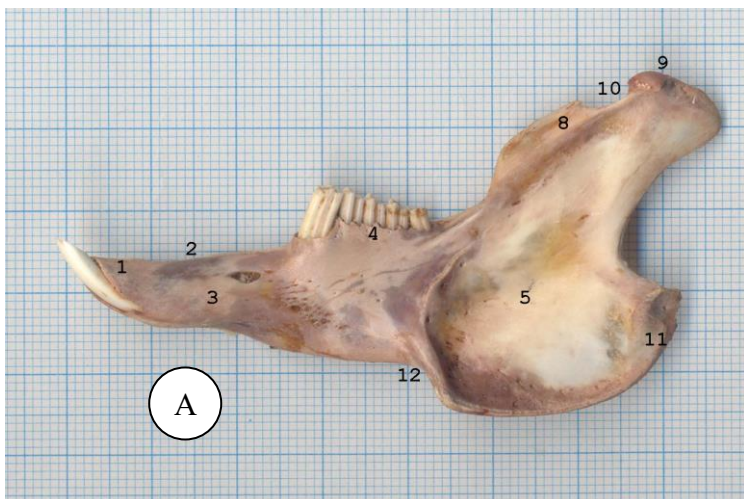


Рис. 3.1.2.2. Нижньощелепна кістка зайця
Макрофото. Сканер «Epson perfection V100 photo».
А – з латеральної поверхні,
Б – з медіальної поверхні,
В – нижня щелепа (зверху).
1 – різцевий комірковий край,
2 – міжкомірковий край,
3 – підборідний отвір,
4 – кутовий комірковий край,
5 – жувальна ямка,
6 – крилоподібна ямка,
7 – нижньощелепний отвір,
8 – вінцевий відросток,
9 – виростковий відросток,
10 – вирізка нижньої щелепи,
11 – кутовий відросток,
12 – вирізка лицевих судин,
13 – борозна сухожилка крилоподібного м'яза,
14 – овальний отвір.

Анатомічні критерії диференціації нижньощелепної кістки байбака і нутрії *

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
I	Байбак	Комірок для різцевих зубів – 1, іклів – 0, кутніх зубів – 4 (у ½ нижньої зубної аркади). Кутовий відросток спрямований латеро-каудально. Передній край ямки жувального м'яза обмежений гребенем, що знаходиться на рівні 3 кутнього зуба.	<p><i>Міжкомірковий край</i> має не глибоку вирізку.</p> <p><i>Підборідний отвір</i> знаходиться проти середини міжкоміркового краю.</p> <p><i>Кутовий відросток</i> довгий, широкий, пластинчастий, на тілі НЩК гребеня не формує.</p> <p><i>Крилоподібна ямка</i> розповсюджується на кутовий відросток.</p> <p><i>Жувальна ямка</i> випукла.</p> <p><i>Нижньощелепний отвір</i> округлий.</p> <p>Верхній кінець <i>вінцевого відростка</i> знаходиться вище виросткового відростка.</p> <p>Суглобова поверхня <i>виросткового відростка</i> поперечно-овальна.</p> <p><i>Вирізка нижньої щелепи</i> не глибока</p>
I	Нутрія	Крилоподібна ямка глибока. Вінцевий надиростковим відростком не звисає	<p><i>Міжкомірковий край</i> має глибоку вирізку.</p> <p><i>Підборідний отвір</i> знаходиться на вентральній поверхні тіла нижче комірки різцевого зуба.</p> <p><i>Кутовий відросток</i> довгий, вузький, тригранний, продовжується на тіло НЩК гребенем.</p> <p><i>Крилоподібна ямка</i> розповсюджується на кутовий і виростковий відростки. <i>Жувальна ямка</i> ввігнута.</p> <p><i>Нижньощелепний отвір</i> у вигляді вушка голки.</p> <p>Верхній кінець <i>вінцевого відростка</i> – нижче виросткового відростка, латерально від комірки останнього кутнього зуба.</p> <p>Суглобова поверхня <i>виросткового відростка</i> поздовжньо-овальна.</p> <p><i>Вирізка нижньої щелепи</i> глибока</p>

* примітка: рис. 3.1.2.3 – 3.1.2.4.

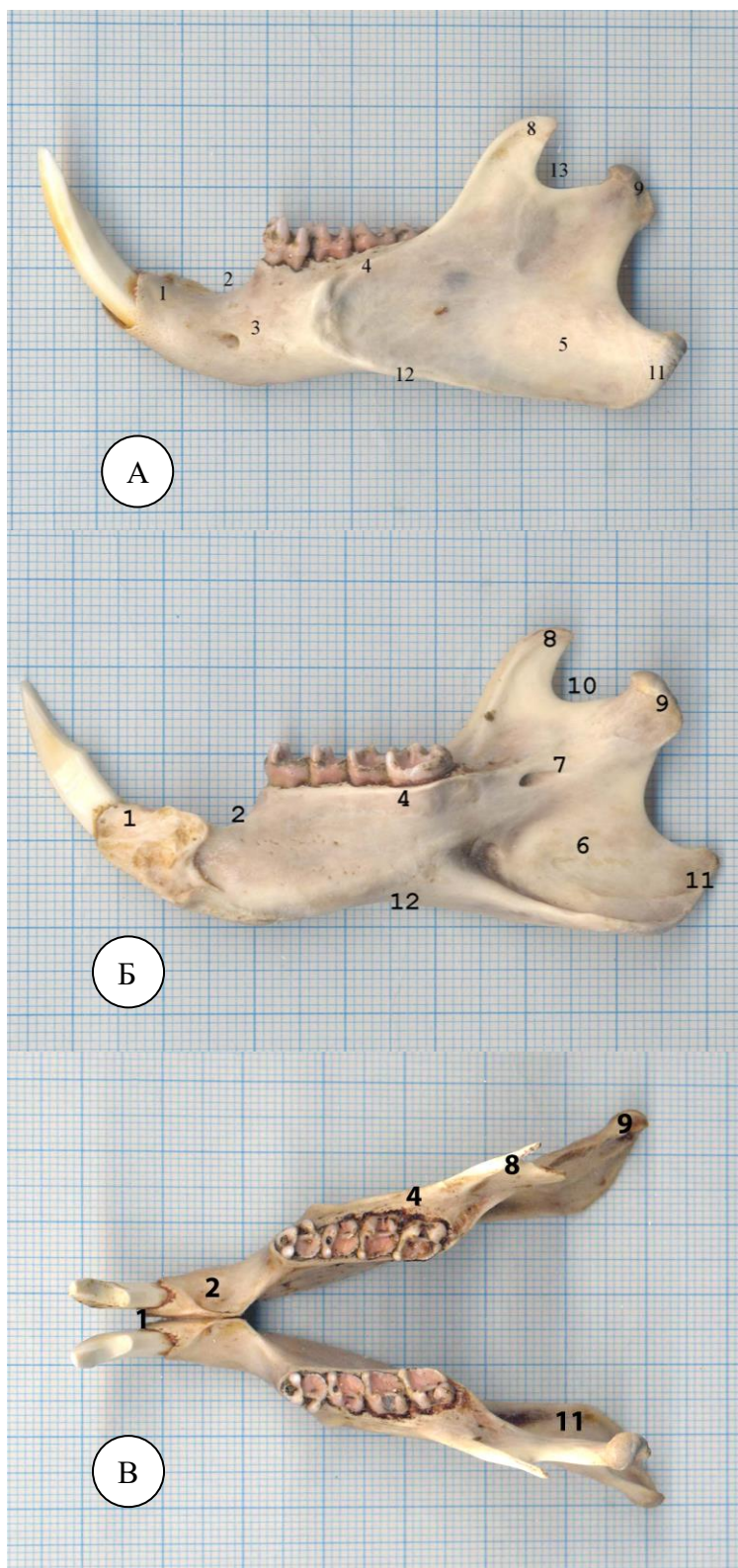


Рис. 3.1.2.3. Нижньощелепна кістка байбака

Макрофото. Сканер «Epson perfection V100 photo».

А – з латеральної поверхні,
Б – з медіальної поверхні,
В – нижня щелепа (зверху).

1 – різцевий комірковий край,
2 – міжкомірковий край,
3 – підборідний отвір,
4 – кутовий комірковий край,
5 – жувальна ямка,
6 – крилоподібна ямка,
7 – нижньощелепний отвір,
8 – вінецький відросток,
9 – виростковий відросток,
10 – вирізка нижньої щелепи,
11 – кутовий відросток,
12 – вирізка лицевих судин.

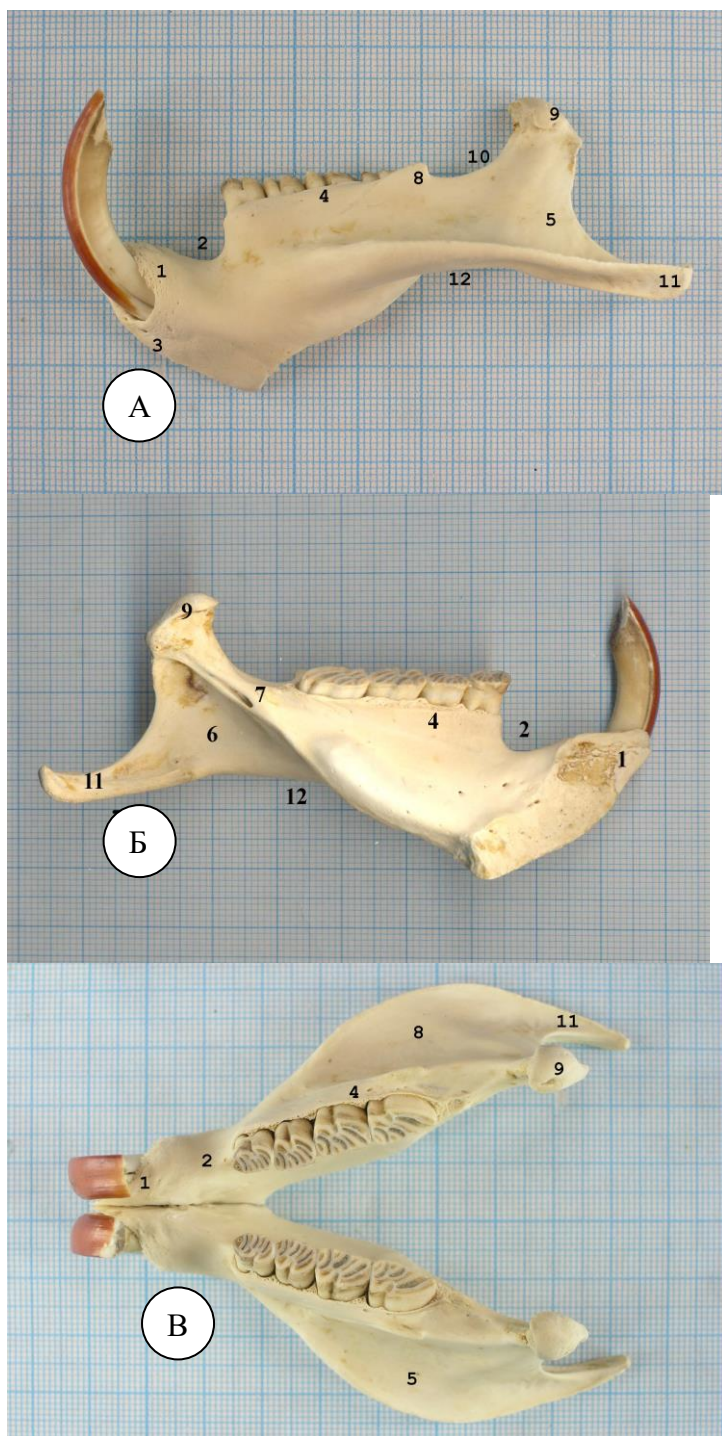


Рис. 3.1.2.4. Нижньощелепна кістка
нутрії

Макрофото. Сканер «Epson
perfection V100 photo».

А – з латеральної поверхні,
Б – з медіальної поверхні,
В – нижня щелепа (зверху).

- 1 – різцевий комірковий край,
- 2 – міжкомірковий край,
- 3 – підборідний отвір,
- 4 – кутовий комірковий край,
- 5 – жувальна ямка,
- 6 – крилоподібна ямка,
- 7 – нижньощелепний отвір,
- 8 – вінцевий відросток,
- 9 – виростковий відросток,
- 10 – вирізка нижньої щелепи,
- 11 – кутовий відросток,
- 12 – вирізка лицевих судин.

Анатомічні критерії диференціації нижньощелепної кістки kota і песця *

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
III	Кіт	Комірок для різцевих зубів – 3, іклів – 1 (у ½ нижньої зубної аркади). Кутівий відросток спрямований латеро- каудально, короткий. Жувальна ямка глибока, трикутної форми; її передній край обмежений гребенем, що знаходиться на рівні комірки останнього кутнього зуба. Крилоподібна ямка не виражена. Верхній кінець вінцевого відростка знаходиться значно вище виросткового. Форма суглобової поверхні виросткового відростка – поперечно-овальна. Щелепна вирізка майже не виражена, знаходиться на верхньому краї гілки. Задній край гілки формує дві вирізки: 1 – не глибоку між заднім краєм вінцевого і виростковим відростком; 2 – глибоку між виростковим і кутівим відростками	Комірок для кутніх зубів 3. Міжкомірковий край короткий. Підборідні отвори знаходяться проти міжкоміркового краю і комірки 1-го кутнього зуба. Вільний кінець вінцевого відростка звисає над виростковим відростком, звужений
	Песець		Комірок для кутніх зубів 7. Міжкомірковий край відсутній. Підборідні отвори знаходяться проти комірок 2-3 кутніх зубів. Вільний кінець вінцевого відростка не звисає над виростковим відростком, розширений

* примітка: рис. 3.1.2.5 – 3.1.2.6.

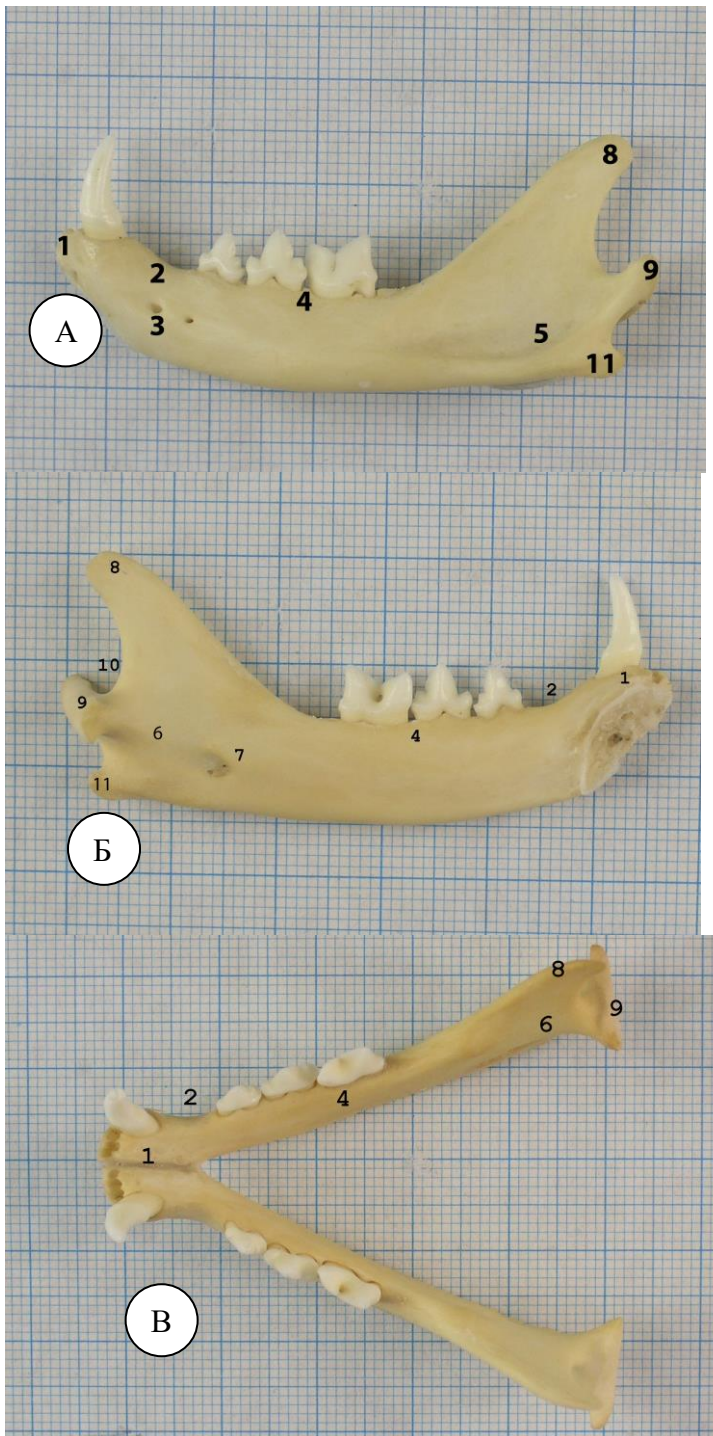


Рис. 3.1.2.5. Нижньощелепна кістка
кота

Макрофото. Сканер «Epson
perfection V100 photo».

А – з латеральної поверхні

Б – з медіальної поверхні,

В – нижня щелепа (зверху).

1 – різцевий комірковий край,

2 – міжкомірковий край,

3 – підборідний отвір,

4 – кутовий комірковий край,

5 – жувальна ямка,

6 – крилоподібна ямка,

7 – нижньощелепний отвір,

8 – вінцевий відросток,

9 – виростковий відросток,

10 – вирізка нижньої щелепи,

11 – кутовий відросток.

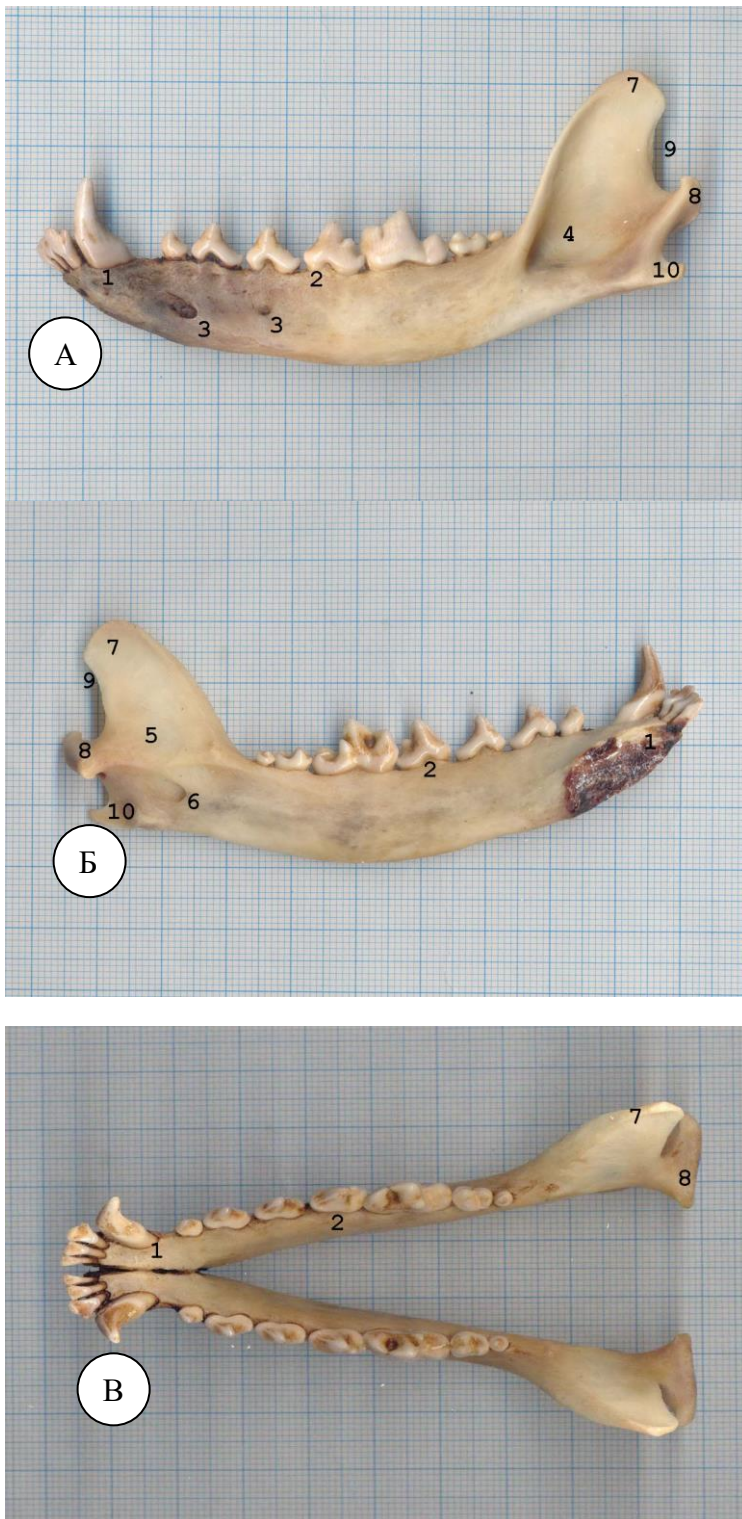


Рис. 3.1.2.6. Нижньощелепна кістка псаця

Макрофото. Сканер «Epson perfection V100 photo».

А – з латеральної поверхні

Б – з медіальної поверхні,

В – нижня щелепа (зверху).

1 – різцевий комірковий край,

2 – кутовий комірковий край,

3 – підборідний отвір,

4 – жувальна ямка,

5 – гілка,

6 – нижньощелепний отвір,

7 – вінцевий відросток,

8 – виростковий відросток,

9 – вінцево-виросткова вирізка,

10 – кутовий відросток.

3.2. Кістки поясів кінцівок

Кістки поясів несуть достатню кількість інформативних, надійних, сталих ознак. Їх анатомічною закономірністю є те, що утворення, котрі визначають видоспецифічність, локалізовані на різних частинах цих кісток. Щодо лопатки, такі ознаки сконцентровані на латеральній поверхні, в ділянці суглобової западини, що робить їх придатними для видового ототожнення навіть за кістковими уламками. Так, за основу анатомічної диференціації лопатки взята ознака форми кістки – трикутної, півколової і трапецієподібної форми.

3.2.1. Лопатка

Критеріями для встановлення видової належності лопаткової кістки є довжина і висота ості лопатки, форма та наявність поділу акроміона на акроміонний і заакроміонний відростки, прояв явища редукції акроміонного відростка, співвідношення дистального рівня акроміонного відростка і суглобової западини лопатки, характер вираженості краніального кута, форма передостної та заостної ямок, краніального краю лопатки.

За основу анатомічної диференціації лопатки взята ознака форми кістки. Зазначена кістка має подібні ознаки і схожі за будовою у кроля і зайця (I група) – лопатка трикутної форми; байбака і kota (II група) – лопатка форми півкола, нутрії і песця (III група) – лопатка трапецієподібної форми (табл. 3.2.1.1–3.2.1.3; рис. 3.2.1.1–3.2.1.3).

Таблиця 3.2.1.1

Анатомічні критерії диференціації лопатки кроля і зайця*

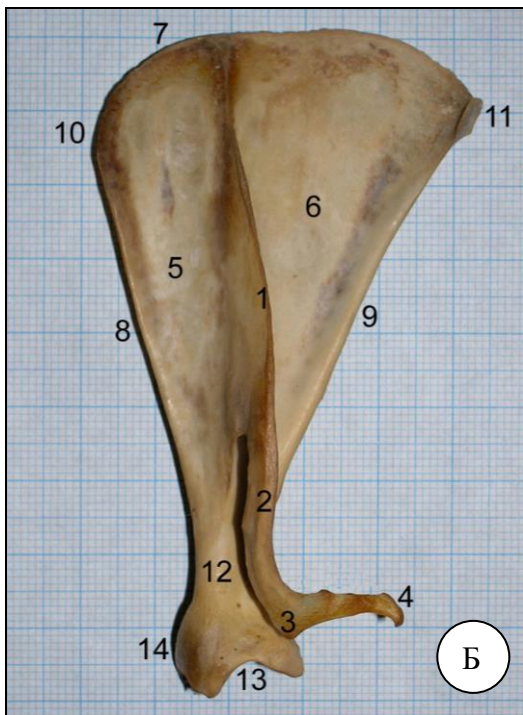
груп и	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
I	Кріль	Лопатка трикутної форми, видовжена. Ость лопатки висока, переходить в акроміон не досягаючи шийки лопатки, її вільний край спрямований латеро-каудально. Передостна ямка видовжена, вузька (значно вужча за заостну). Шийка довга	Акроміон ділиться на короткий акроміонний (спрямований каудо-вентрально) і довгий заакроміонний (спрямований каудально) відростки. Акроміонний відросток досягає суглобової западини
	Заєць		Акроміон довгий, не досягає суглобової западини. Заакроміонний відросток довгий, спрямований каудально. Акроміонний відросток редукований

* примітка: рис. 3.2.1.1.



Рис. 3.2.1.1. Лопатка кроля (А),
зайця (Б) (з латеральної поверхні).
Макрофото. Сканер «Epson perfection V100
photo».

- 1 – ость,
- 2 – акроміон,
- 3 – акроміонний відросток,
- 4 – заакроміонний відросток,
- 5 – передостна ямка,
- 6 – заостна ямка,
- 7 – основа лопатки,
- 8 – краніальний край,
- 9 – каудальний край,
- 10 – краніальний кут,
- 11 – каудальний кут,
- 12 – шийка лопатки,
- 13 – суглобова западина,
- 14 – надсуглобовий лопатковий горб.



Анатомічні критерії диференціації лопатки байбака і kota *

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
II	Байбак	<p><i>Лопатка</i> півколової форми.</p> <p><i>Ость лопатки</i> переходить в акроміонний і заакроміонний відростки в ділянці шийки.</p> <p><i>Краніальний кут</i> чітко не виражений, заокруглений</p>	<p><i>Ость лопатки</i> висока, довга переходить в акроміон на рівні шийки лопатки.</p> <p><i>Акроміонний відросток</i> довгий, широкий, спрямований краніо-вентрально, його вільний кінець опускається значно нижче суглобової западини. <i>Заакроміонний відросток</i> виражений добре, широкий, короткий.</p> <p><i>Краніальний край</i> загнутий в бік передостної ямки. <i>Передостна ямка</i> (форми півкола) і заостна ямка ввігнуті. <i>Заостна ямка</i> дуже глибока, видовжена, вужча за передостну ямку. <i>Краніальний край</i> півмісяцево-заокруглений, випуклий</p>
	Кіт		<p><i>Ость</i> – висока, довга її вільний край спрямований латеро-каудально. <i>Акроміон</i> короткий, переходить в акроміонний і заакроміонний відростки в ділянці шийки лопатки. <i>Акроміонний відросток</i> короткий вузький, спрямований краніо-вентрально, його вільний кінець сягає рівня суглобової западини. <i>Заакроміонний відросток</i> виражений добре, широкий, дуже короткий.</p> <p><i>Краніальний край</i> загнутий в бік підлопаткової ямки. <i>Передостна ямка</i> плоска, широка, форми півкола</p>

* примітка: рис. 3.2.1.2.

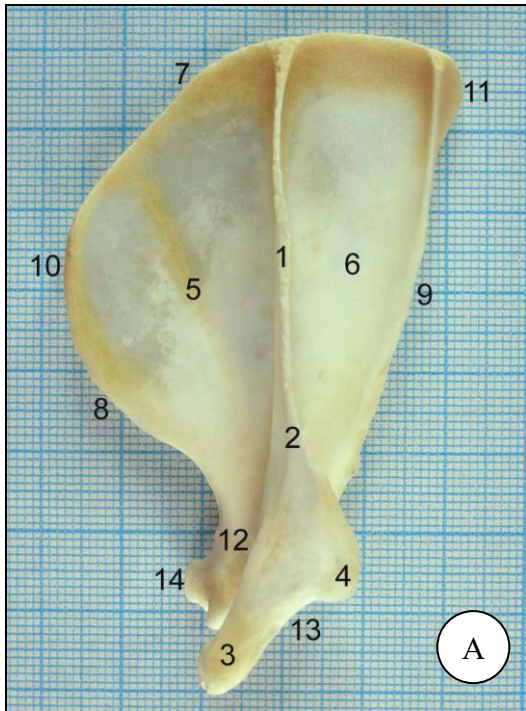
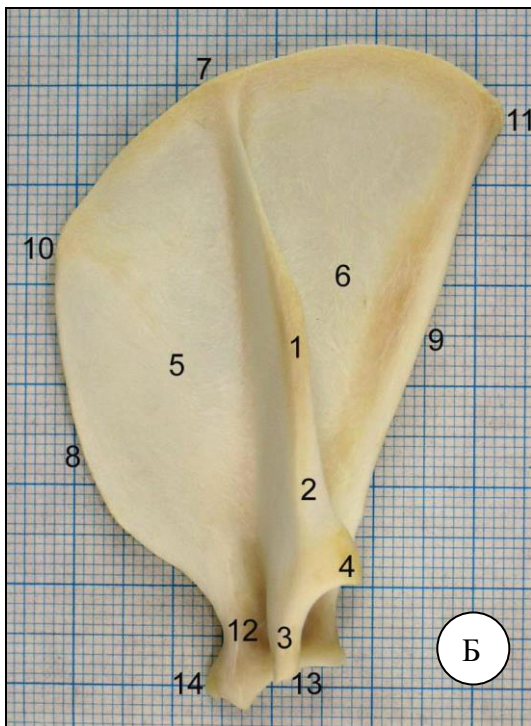


Рис. 3.2.1.2. Лопатка байбака (А) і kota (Б)
(з латеральної поверхні)
Макрофото. Сканер «Epson perfection V100
photo».

- 1 – ость,
- 2 – акроміон,
- 3 – акроміонний відросток,
- 4 – заакроміонний відросток,
- 5 – передостна ямка,
- 6 – заостна ямка,
- 7 – основа лопатки,
- 8 – краніальний край,
- 9 – каудальний край,
- 10 – краніальний кут,
- 11 – каудальний кут,
- 12 – шийка лопатки,
- 13 – суглобова западина,
- 14 – надсуглобовий лопатковий горб.



Анатомічні критерії диференціації лопатки нутрії і песця *

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
III	Нутрія	Лопатка трапецієподібної форми	<i>Ость лопатки</i> низька, коротка; від середини її довжини відокремлюється довгий, вузький акроміон (спрямований краніо-вентрально). Нижче суглобової западини акроміон переходить в короткий і вузький акроміонний (спрямований краніо-вентрально) і дуже короткий і вузький <i>заакроміонний відросток</i> (спрямований каудо-вентрально). <i>Акроміонний відросток</i> короткий, широкий. <i>Передостна ямка</i> плоска, форми півкола, менша за <i>заостну</i> . <i>Заостна ямка</i> трикутної форми, ширша за <i>передостну</i> . <i>Краніальний кут</i> заокруглений чітко не виражений
	Песець		<i>Вільний край ості лопатки</i> спрямована латерально. <i>Ость</i> – висока і довга переходить у акроміон на рівні шийки лопатки. <i>Акроміон</i> короткий сягає дистальніше суглобової западини. <i>Заакроміонний відросток</i> відсутній. <i>Краніальний край</i> злегка припіднятий в бік <i>передостної ямки</i> . <i>Передостна і заостна ямки</i> трикутної форми. <i>Краніальний кут</i> виражений добре

* примітка: рис. 3.2.1.3.

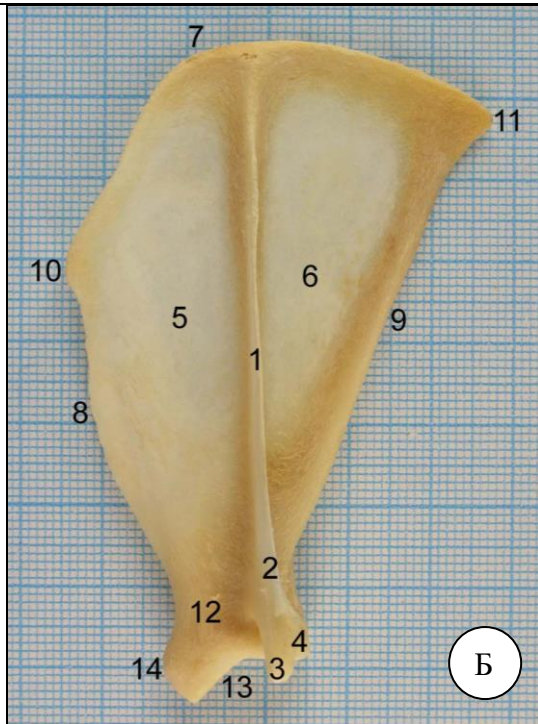
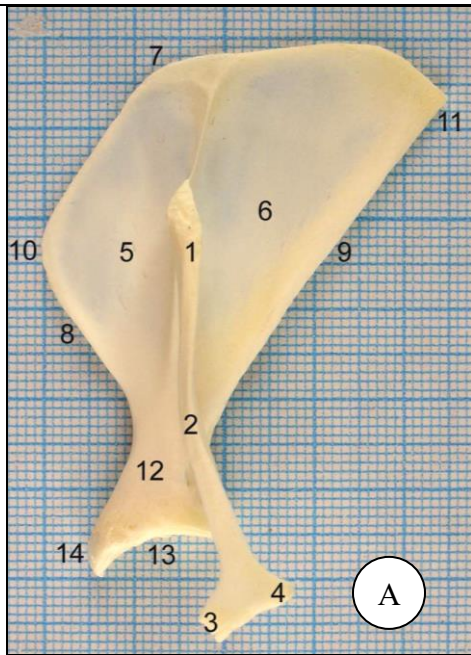


Рис. 3.2.1.3. Лопатка нутрії (А) і
песця (Б)
(з латеральної поверхні)
Макрофото. Сканер «Epson
perfection V100 photo».

- 1 – ость,
- 2 – акроміон,
- 3 – акроміонний відросток,
- 4 – заакроміонний відросток,
- 5 – передостна ямка,
- 6 – заостна ямка,
- 7 – основа лопатки,
- 8 – краніальний край,
- 9 – каудальний край,
- 10 – краніальний кут,
- 11 – каудальний кут,
- 12 – шийка лопатки,
- 13 – суглобова западина,
- 14 – надсуглобовий лопатковий горб.

3.2.2. Тазова кістка

Алгоритм порівняльно-анатомічних досліджень тазової кістки (ТК) базується на критеріях висоти і форми тазової порожнини – I група: тазова порожнина висока, циліндрична; II група: тазова порожнина не висока, циліндрична; III група – тазова порожнина конусоподібна.

Тварин II групи (крізь, заєць, кіт) за кількістю горбків на сідничній кістці ділимо на підгрупу А – крізь, заєць (на сідничному горбі виражено 3 горбки) і підгрупу Б – кіт (на сідничному горбі – 1 горбок) (табл. 3.3.1.1; рис. 3.3.1.1).

Аналіз сукупності інформативних диференційно-діагностичними критеріями цих кісток виявив наступні: кількість горбків на сідничному горбі, характер ввігнутості латеральної поверхні крила клубової кістки та ступінь вираженості латерального клубового горбка, метричні характеристики крила клубової кістки, форма затульного отвору, особливості вирізки суглобової западини, вираженість горбка для закріплення голівки чотириголового м'яза стегна, глибина сідничної дуги і форма сідничної ості.

Таблиця 3.3.1.1.

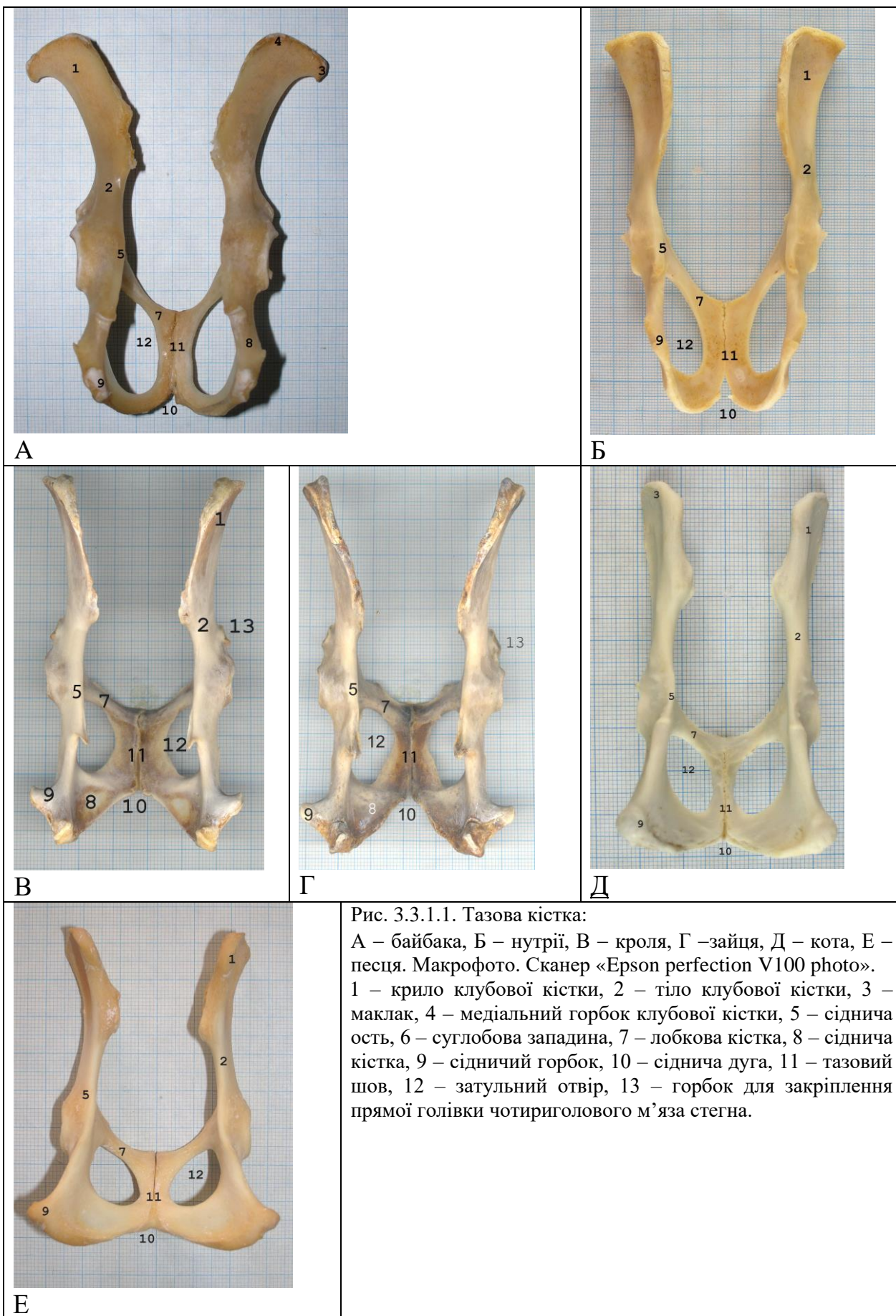
Анатомічні критерії диференціації тазової кістки*

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
I	Байбак	Форма тазової порожнини циліндрична, висока. Сіднична кістка спрямована до медіанної площини майже вертикально. Сіднична ость горизонтально-рівна, закінчується гачкоподібним відростком. Сіднична дуга глибока. Затульний отвір поздовжньо-овальної форми, великий. Вирізка суглобової западини коротка, глибока, широка	Крило клубової кістки довге, вузьке; сіднична поверхня крила плоска, розташована у фронтальній площині, скошена; латеральний горбок добре виражений, загнутий латеро-вентрально. Сіднична ость горизонтально-рівна, закінчується гачкоподібним відростком. Сідничний горб має 3 горбки. Латеральний відросток сідничного горба незначний. Горбок для закріплення чотириголового м'яза стегна виражений чітко. Більша сіднична вирізка прямолінійно-рівна, довга
	Нутрія		Крило клубової кістки довге, його сіднична поверхня значно ввігнута; латеральний горбок клубової кістки добре виражений, спрямований латерально. Сідничний горб має 2 горбки. Латеральний відросток сідничного горба відсутній. Горбок для закріплення

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток		
		спільні		видоспецифічні
				чотириголового м'яза стегна дещо згладжений. <i>Більша сіднича вирізка</i> злегка ввігнута, коротка, не глибока
II	Кріль	<u>Підгрупа А</u> На сідничому горбі виражені 3 горбки	<i>Форма</i> тазової порожнини циліндрична, не висока. <i>Сіднича поверхня</i> крила клубової кістки випукла, сідничний гребінь виражений. <i>Сіднича кістка</i> спрямована до медіанної площини під гострим кутом. <i>Більша сіднича вирізка</i> майже не виражена, прямолінійно-рівна, довга. <i>Сіднича ость</i> горизонтально-рівна, закінчується гачкоподібним відростком. На сідничому горбі виражено 3 горбки. Латеральний відросток сідничного горба виражений добре, великих розмірів. <i>Сіднича дуга</i> глибока. <i>Вирізка суглобової западини</i> довга, глибока, вузька. <i>Горбок</i> для закріплення чотири-голового м'яза стегна	<i>Крило</i> клубової кістки вузьке, плоске, поставлене вертикально. Довжина <i>крила</i> клубової кістки більша за ширину. <i>Затульний отвір</i> розширений краніально, звужений каудально.
	Заєць		<i>Крило</i> клубової кістки широке: довжина крила менша або дорівнює ширині, плоске, поставлене вертикально, сіднича поверхня крила злегка випукла. <i>Затульний отвір</i> розширений каудально, звужений краніально.	

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
			<p>виражений чітко. Поздовжні вісі правої і лівої тазових кісток проходять паралельно до медіанної площини.</p>
	Кіт	<p><u>Підгрупа Б</u> На сідничому горбі виражений 1 горбок</p>	<p>Сіднична поверхня крила клубової кістки ложкоподібно ввігнута. На сідничому горбі є 1 горбок. Латеральний відросток сідничного горба та горбок для закріплення чотириголового м'яза стегна відсутні. Вирізка суглобової западини коротка, не глибока, вузька. Сіднична ость у вигляді гребеня.</p> <p><i>Форма тазової порожнини</i> циліндрична, не висока. <i>Поздовжні вісі безіменних кісток</i> проходять до медіанної площини паралельно. <i>Крило</i> клубової кістки поставлене вертикально; сіднична поверхня крила майже плоска; горбки клубової кістки згладжені; передній край крила загострений. <i>Гілка і пластинка сіднича кістка</i> спрямовані до медіанної площини майже під гострим кутом. <i>Горбок</i> для закріплення чотириголового м'яза стегна відсутній. <i>Сіднича дуга</i> не глибока.</p>
III	Песець	<p><i>Форма тазової порожнини</i> конусоподібна, широка, звужена краніально, розширена каудально, не висока. Основа конуса тазової порожнини знаходиться між сідничними горбами, а зрізана вершина – між клубовими кістками. <i>Поздовжні вісі безіменних кісток</i> проходять до медіанної площини під гострим кутом. <i>Крило</i> клубової кістки коротке, поставлене вертикально; сіднична поверхня крила ложкоподібно-ввігнута; передній край крила розширений. <i>Гілка і пластинка сідничної кістки</i> спрямовані до медіанної площини майже під прямим кутом. <i>Горбок</i> для закріплення чотириголового м'яза стегна замінений горбистістю. <i>Сіднича дуга</i> полого.</p>	

* примітка: рис. 3.3.1.1.



А

Б

В

Г

Д

Е

Рис. 3.3.1.1. Тазова кістка:
 А – байбака, Б – нутрії, В – кроля, Г – зайця, Д – когата, Е – песця. Макрофото. Сканер «Epson perfection V100 photo».
 1 – крило клубової кістки, 2 – тіло клубової кістки, 3 – маклак, 4 – медіальний горбок клубової кістки, 5 – сіднича ость, 6 – суглобова западина, 7 – лобкова кістка, 8 – сіднича кістка, 9 – сідничий горбок, 10 – сіднича дуга, 11 – тазовий шов, 12 – затульний отвір, 13 – горбок для закріплення прямої голівки чотириголового м'язу стегна.

3.3. Кістки стилоподію

3.3.1. Плечова кістка

Характерною морфологічною закономірністю кісток стилоподію є те, що утворення, котрі визначають видоспецифічні ознаки сконцентровані на проксимальному і дистальному епіфізах, меншою мірою – на діафізі. Таким чином, алгоритм порівняльно-анатомічних досліджень плечової кістки (ПК) заснований на мірі вираженості горбків і метричній характеристиці міжгорбкової борозни, ступеню розвитку надблокового і надвиросткового отворів, формі дельтоподібної горбистості, мірі розвитку плечового гребеня, наявності гребеня латерального надвиростка. Так, на основі цих критеріїв можна виділити ПК тварин I групи (кріль, кіт, заєць, песець) – більший горбок виражений добре, підіймається вище голівки; міжгорбкова борозна широка. Серед тварин I групи за наявності надблокового отвору виділяємо дві підгрупи А і Б. У ПК тварин підгрупи А (кріль, кіт) надблоковий отвір відсутній; у тварин підгрупи Б (заєць, песець) – надблоковий отвір виражений добре (табл. 3.2.2.1; рис. 3.2.2.1).

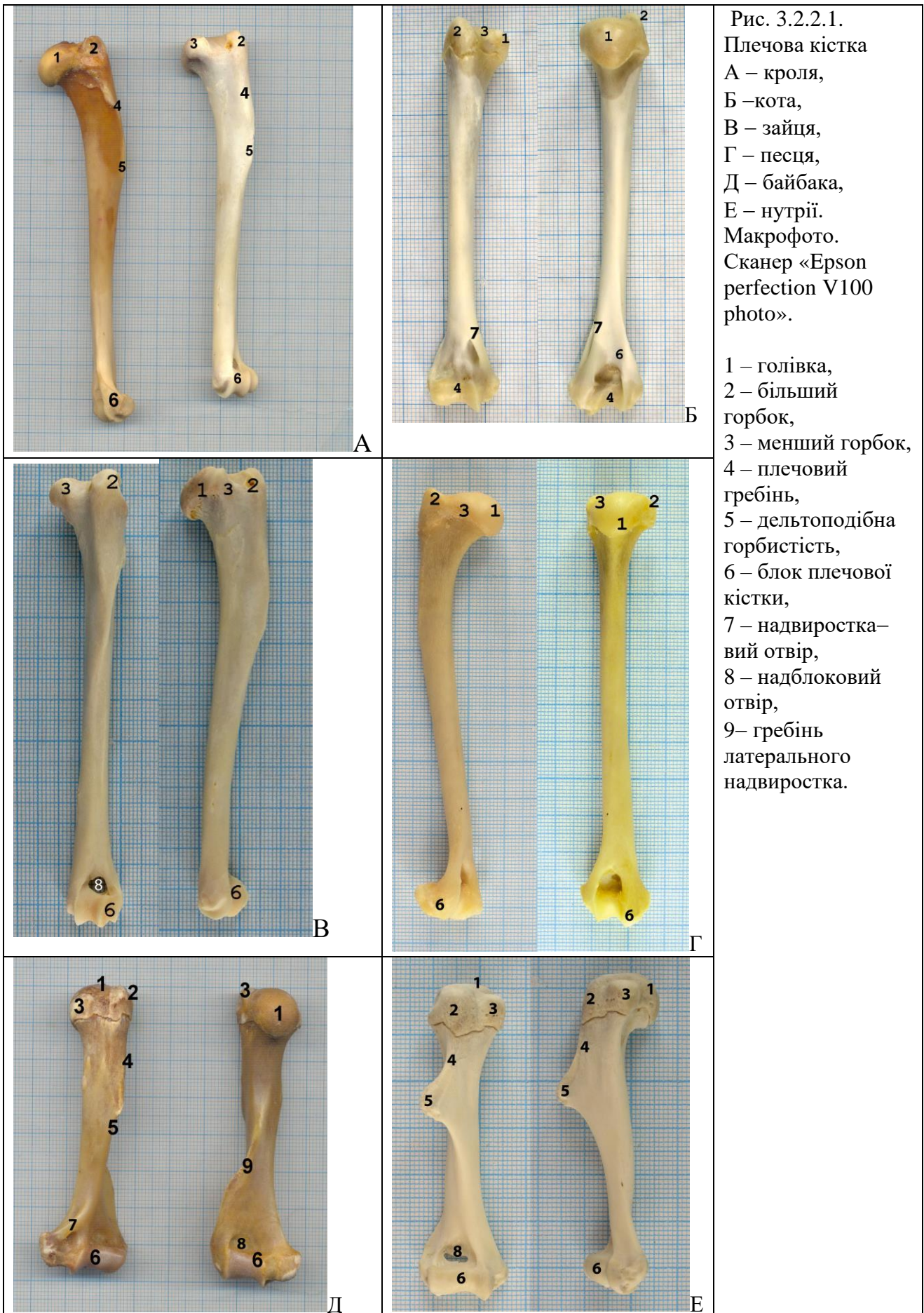
Таблиця 3.2.2.1

Анатомічні критерії диференціації ПК дрібних тварин*

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток		
		спільні	видоспецифічні	
I	Кріль	Більший горбок виражений добре, підіймається вище голівки. Менший горбок значний, таких же розмірів як і більший. Міжгорбкова борозна широка	Підгрупа А Надблоковий отвір відсутній.	Надвиростковий отвір відсутній
	Кіт			Надвиростковий отвір виражений добре
	Заєць		Підгрупа Б Надблоковий отвір виражений добре	Дельтоподібна горбистість є продовженням плечового гребеня. Гребінь плечової кістки тягнеться від більшого горбка
	Песець			Дельтоподібна горбистість відсутня. Гребінь плечової кістки тягнеться від більшого горбка і голівки
II	Байбак	Надблоковий отвір виражений добре. Міжгорбкова борозна малопомітна	Надвиростковий отвір виражений добре. Дельтоподібна горбистість у вигляді гребеня. Гребінь латерального надвиростка розвинутий добре,	

<i>груп и</i>	<i>Вид твари н</i>	<i>Характерні ознаки кісток</i>	
		<i>спільні</i>	<i>видоспецифічні</i>
			тягнеться від середини діафіза до латерального надвиростка
	Нутрія		Надвиростковий отвір відсутній. Дельтоподібна горбистість утворює високий горбок. Гребінь латерального надвиростка відсутній

* примітка: рис. 3.2.2.1.



3.3.2. Стегнова кістка

Головним критерієм анатомічної диференціації стегнової кістки (СК) послужила ознака кількості вертлюгів. На основі цього виділяємо дві групи тварин: I група – СК з трьома вертлюгами і II група – СК за наявності двох вертлюгів (рис.6).

За особливістю будови блоку надколінка СК, тварин I групи ділимо на дві підгрупи – А (кріль, заєць) і Б (байбак) (табл. 4.3.2.1; рис. 4.3.2.1).

Видовими анатомічними критеріями СК є метричні особливості блоку надколінка (ширина і довжина), висоти і масивності його гребенів, глибина вертлюжної ямки. Із сукупності анатомічних утворень СК, що вірогідно характеризують видову належність, більшість сконцентровані на проксимальному епіфізі. Серед них: форма ямки голівки та її локалізація на голівці (центрально або ексцентрично), характер міжвертлюжного гребеня.

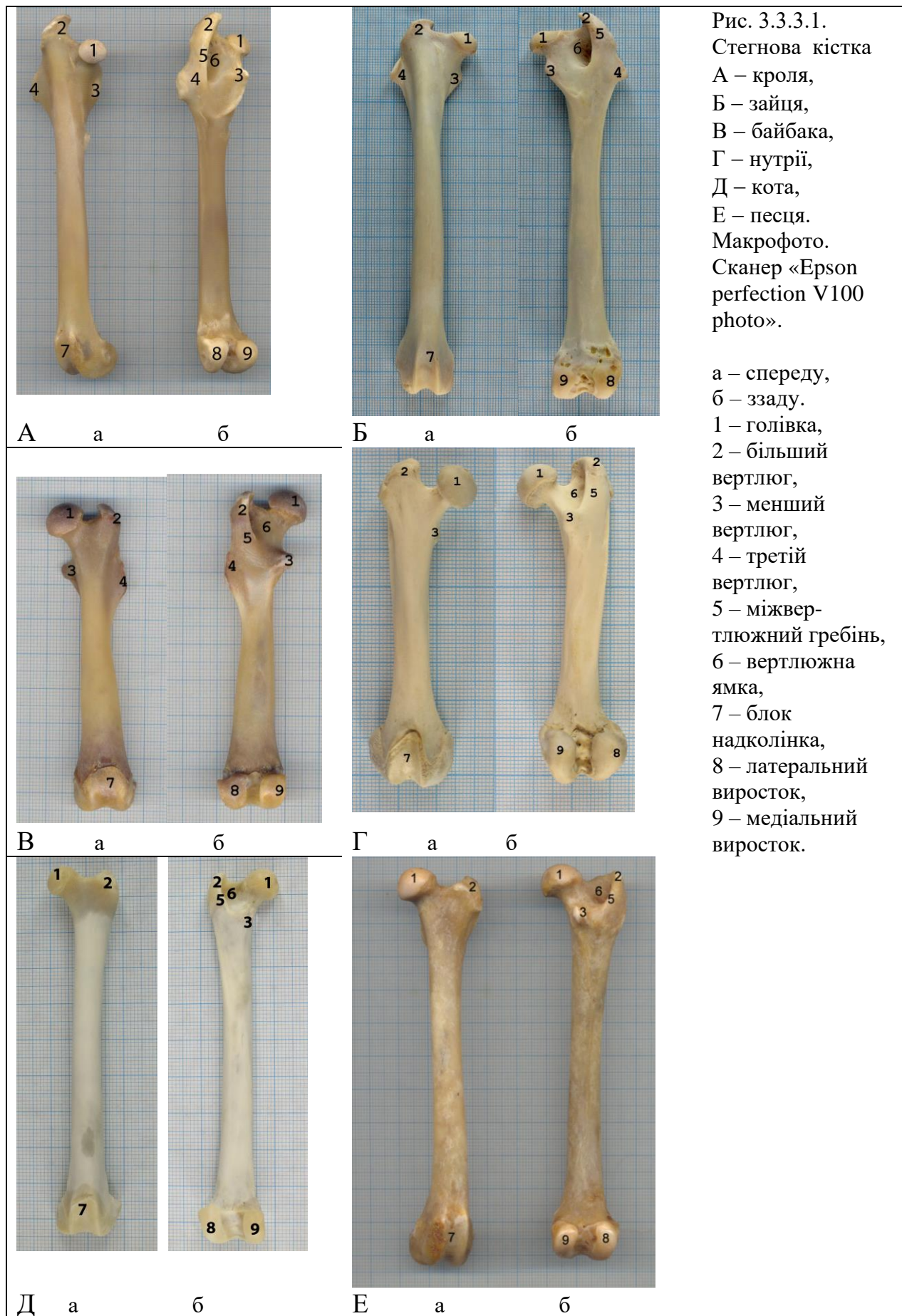
Таблиця 3.3.2.1.

Анатомічні критерії диференціації стегнової кістки *

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
I	Кріль	Кількість вертлюгів 3 (більший, менший, третій). Більший вертлюг виступає над голівкою, нахилений в бік голівки. Міжвертлюжний гребінь	Ямка голівки округла. Менший вертлюг у вигляді видовженого гребеня. Третій вертлюг знаходиться на рівні меншого вертлюга
	Заєць	закінчується у вертлюжній западині; не з'єднує більший вертлюг з меншим. Вертлюжна ямка глибока. Блок надколінка вузький, довгий. Латеральний і медіальний гребені блоку надколінка рівні по висоті, однакові по масивності. Латеральний і медіальний виростки однакові по масивності, величині і висоті. міжвиросткова ямка вузька	Ямка голівки у вигляді вирізки. Менший вертлюг пірамідоподібний. Третій вертлюг знаходиться на рівні і дещо вище меншого вертлюга

II	Байбак	<p>Ямка голівки округла, розташована в центрі голівки. Менший вертлюг пірамідоподібний</p>	<p><i>Вертлюгів 3 (більший, менший, третій). Більший вертлюг знаходиться на одному рівні з голівкою, нахилений в бік голівки. Міжвертлюжний гребінь закінчується у вертлюжній западині, не з'єднує більший вертлюг з меншим.</i></p> <p><i>Вертлюжна ямка не глибока. Блок надколінка широкий. Латеральний гребінь блоку надколінка нижчий за медіальний. міжвиросткова ямка вузька</i></p>
	Нутрія		<p><i>Вертлюгів 2 (більший і менший). Більший вертлюг знаходиться в незначній мірі вищий від рівня голівки, спрямований проксимально. Вертлюжний гребінь з'єднує більший вертлюг з меншим.</i></p> <p><i>Вертлюжна ямка глибока. Блок надколінка вузький. Гребені блоку надколінка рівні за висотою. Міжвиросткова ямка широка</i></p>
III	Кіт	<p>Ямка голівки округла, розташована дещо ексцентрично, зміщена в бік меншого вертлюга.</p> <p><i>Кількість вертлюгів 2 (більший і менший). Менший вертлюг пірамідоподібний. Третій вертлюг відсутній. Міжвертлюжний гребінь з'єднує більший вертлюг з меншим.</i></p>	<p><i>Більший вертлюг знаходиться на одному рівні з голівкою; спрямований проксимально, не звисає над голівкою.</i></p> <p><i>Вертлюжна ямка не глибока. Блок надколінка широкий, короткий. Виростки однакові за величиною і висотою</i></p>
	Песець	<p><i>Гребені блоку надколінка рівні за висотою, однакові за масивністю. Міжвиросткова ямка широка</i></p>	<p><i>Більший вертлюг знаходиться дещо нижчий від рівня голівки, спрямований проксимально і нахилений в бік голівки.</i></p> <p><i>Вертлюжна ямка глибока. Блок надколінка вузький, довгий. Виростки: латеральний виросток масивніший за медіальний</i></p>

* примітка: рис. 3.3.3.1.



3.4. Кістки зейгоподію

3.4.1. Кістки передпліччя

Кількісна і якісна характеристика кісток зейгоподію дає можливість віднести їх до менш інформативних проти кісток поясів і стилоподію. Особливістю анатомічних утворень, що несуть видоспецифічні ознаки променевої і ліктьової кісток сконцентровані на їх проксимальному епіфізі. Таким же утворенням є діафіз зазначеної кістки. Дистальний епіфіз зазначеної кістки в аспекті видового ототожнення дрібних тварин малоінформативний, не має об'єктивних, сталих, надійних критеріїв. Серед кісток передпліччя при встановленні видової належності основне значення належить ліктьовій кістці. Як самостійний об'єкт остеологічної експертизи променева кістка малоінформативна і має допоміжну функцію.

Таблиця 3.2.3.1.

Анатомічні критерії диференціації кісток передпліччя*

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
І	Кріль	Випуклість кісток передпліччя характерна в проксимальній половині. Проксимальна суглобова поверхня променевої кістки розділена борозною. Суглобова поверхня проксимального променево-ліктьового суглоба плоска	ПрК масивніша за ЛК; діаметр обох кісток до дистального епіфіза суттєво зменшується. Міра випуклості кісток передпліччя 7 мм. Борозна на ліктьовому горбі виражена добре, обмежена латеральним і медіальним гребенями; розповсюджується на 1/2 верхнього краю ліктьового горба. Міжкістковий простір незначний за шириною і довжиною
	Заєць		ПрК масивніша за ПРК; діаметр ПРК до дистального епіфіза суттєво зменшується. Міра випуклості кісток передпліччя 11-12 мм. Борозна на ліктьовому горбі виражена добре, обмежена латеральним і медіальним гребенями; вона широка, довга, знаходиться на 3/4 верхнього краю ліктьового горба. Міжкістковий простір значний за шириною

II	байбак	Випуклості кісток передпліччя становить 5 мм. Борозна на ліктьовому горбі відсутня. На проксимальній суглобовій поверхні ПрК борозна відсутня, суглобова поверхня майже плоска, злегка ввігнута. Форма півмісяцевої вирізки з суглобовою поверхнею ПрК (вигляд збоку) майже кругла. Суглобова поверхня проксимального променево-ліктьового суглоба плоска	ПрК масивніша за ПрК; променева кістка майже рівна, без випуклості; ЛК – злегка випукла. <i>Випуклість кісток передпліччя</i> характерна в середній частині. <i>Міжкістковий простір</i> виражений на всьому протязі кісток передпліччя, значний за шириною
	Нутрія	Суглобова поверхня проксимального променево-ліктьового суглоба плоска	В проксимальній половині передпліччя масивніша ПрК, в дистальній – ПрК. <i>Випуклість кісток передпліччя</i> характерна в дистальній частині. <i>Міжкістковий простір</i> довгий і значний за шириною (2-3 мм)
III	Кіт	ПрК і ЛК розвинуті однаково; кістки з'єднані рухомо. Борозна на ліктьовому горбі вузька, коротка, знаходиться на 1/3 верхнього краю ліктьового горба. На проксимальній суглобовій поверхні ПрК борозна відсутня, суглобова борозна майже плоска, злегка ввігнута	ПрК майже рівна, ЛК більш випукла у проксимальній частині. Міжкістковий простір виражений на всьому протязі кісток передпліччя, значний за шириною. <i>Форма півмісяцевої вирізки з суглобовою поверхнею ЛК (вигляд збоку) –</i> займає 1/2 кола отвору. <i>Суглобова поверхня</i> проксимального променево-ліктьового суглоба циліндрична
	Песець		<i>Випуклість кісток передпліччя</i> характерна в середній частині. Міжкістковий простір довгий і значний по ширині. <i>Форма півмісяцевої вирізки з суглобовою поверхнею ЛК (вигляд збоку) вертикально-видовжена.</i> <i>Суглобова поверхня</i> проксимального променево-ліктьового суглоба плоска

* примітка: рис. 3.2.3.1.

		<p>Рис. 3.2.3.1 Кістки передпліччя А – кроля, Б – зайця, В – байбака, Г – нутрії, Д – ката, Е – песця.</p>
<p>А</p>	<p>Б</p>	<p>Макрофото. Сканер «Epson perfection V100 photo».</p> <p>1 – променева, 2 – ліктьова, 3 – ліктьовий відросток, 4 – ліктьовий відросток, 5 – міжкістковий простір.</p>
<p>В</p>	<p>Г</p>	
<p>Д</p>	<p>Е</p>	

3.4.2. Кістки гомілки

Алгоритм порівняльно-анатомічних досліджень кісток гомілки заснований на наступних критеріях: синостоз між великою гомілковою (ВГК) і малою гомілковою (МГК) кістками, характер з'єднання кісток гомілки в ділянці діафіза і дистального епіфіза, розташування МГК по відношенню до ВГК, наявність і кількість борозн на діафізі ВГК. Спільними ознаками кісток гомілки тварин I групи (кріль, заєць) є: МГК морфологічно виражена лише у проксимальній половині гомілки, в дистальній – синостозується з ВГК; тварин II групи (нутрія, байбак, кіт, песець): МГК добре виражена на всьому протязі гомілки, з ВГК вона з'єднується біля проксимального епіфіза та дистальної частини діафіза і дистального епіфіза (табл. 4.3.3.1; рис. 4.3.3.1).

В якості видоспецифічних анатомічних критеріїв виступають: форма ВГК біля дистального епіфіза, метрична характеристика міжвиросткової борозни, характер потовщення проксимального і дистального епіфізів МГК, характер міжкісткового простору.

Таблиця 3.3.3.1.

Анатомічні критерії диференціації кісток гомілки *

групи	Вид тварин	Характерні ознаки кісток	
		спільні	видоспецифічні
I	Кріль	МГК морфологічно виражена лише у проксимальній частині гомілки, в дистальній – синостозується з ВГК. Вона рівномірно-тонка, чітко тригранна, має гострі краї; в ділянці діафіза на ній є 3 борозни.	
	Заєць	МГК морфологічно виражена лише в проксимальній половині гомілки. ВГК біля проксимального епіфіза тригранна.	
II	Байбак	МГК добре виражена на всьому протязі гомілки. З ВГК вона з'єднується біля проксимального епіфіза та дистальної	<p><u>Підгрупа А.</u> МГК зміщується на плантарну поверхню ВГК. На діафізі ВГК виражені 2 борозни –</p> <p>МГК з'єднується з ВГК лише в нижній 1/5 гомілки, для цього на ВГК є спеціальна поверхня. Проксимальний епіфіз МГК значно потовщений, дистальний – потовщений менше. Міжкістковий простір</p>

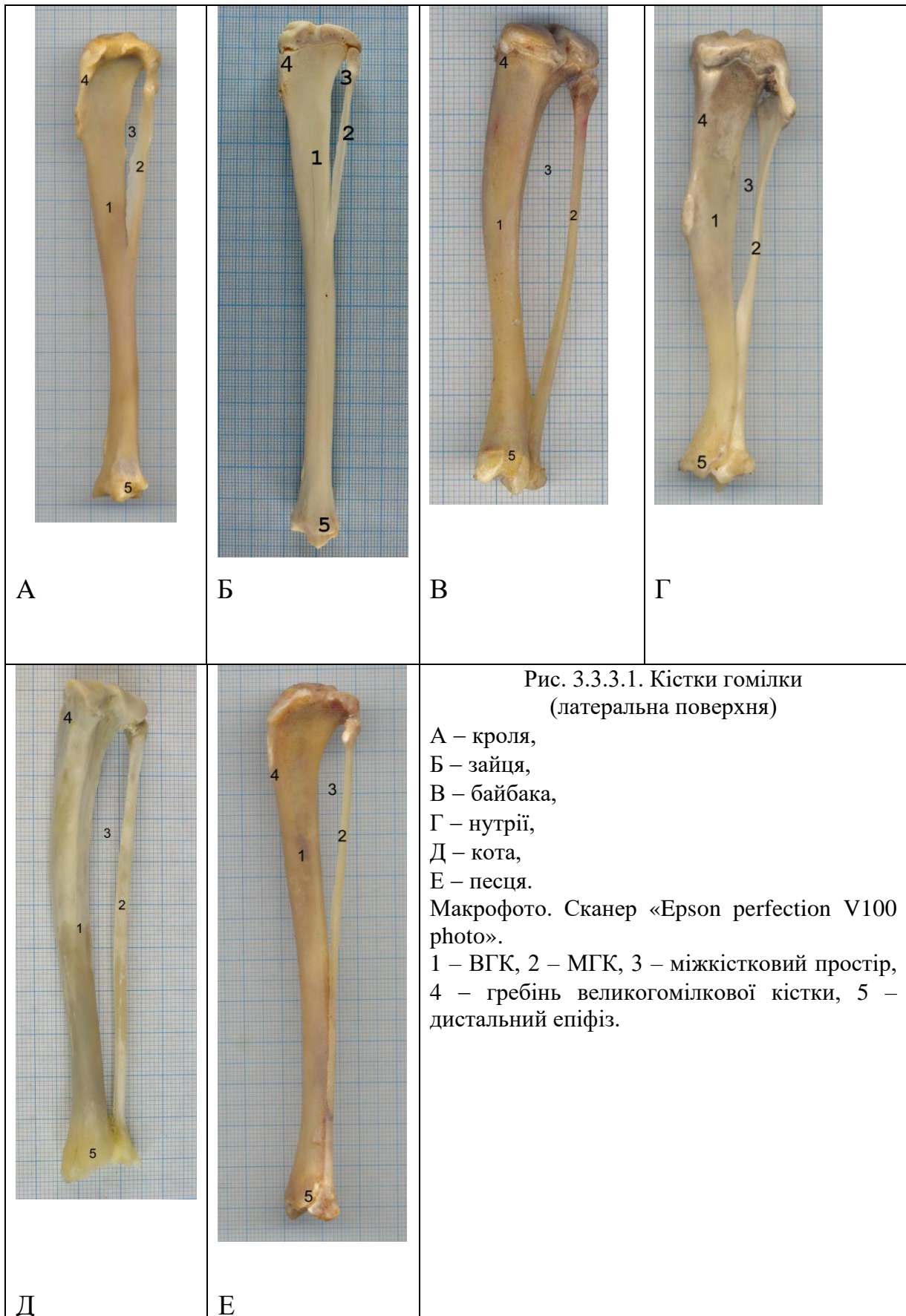
		частини діафіза і дистального епіфіза	каудальна і латеральна	довгий, широкий
	<i>Нутрія</i>			<i>МГК з'єднується з ВГК в нижній третині гомілки. Проксимальний епіфіз МГК значно розширений, плоский; дистальний – потовщений. Гребінь ВГК закінчується вираженою горбистістю. Міжкістковий простір виражений лише у проксимальній і середній третинах гомілки, не широкий</i>
II	<i>Песець</i>	МГК добре виражена на всьому протязі гомілки. З ВГК вона з'єднується біля проксимального епіфіза та дистальної частини діафіза і дистального епіфіза	<u>Підгрупа Б.</u> МГК знаходиться на латеральній поверхні ВГК. На діафізі ВГК виражена лише коротка і не глибока латеральна борозна	<i>МГК з'єднується з ВГК від середини діафіза до дистального епіфіза. Гребінь ВГК короткий, виражений лише біля проксимального епіфіза. Діафіз МГК рівномірно-тонкий, плоский; проксимальний епіфіз МГК злегка розширений, плоский; дистальний – потовщений. Міжвиросткове підвищення об'єднані між собою суглобовою поверхнею по середині виростків, в результаті цього міжвиросткова ямка поділена на краніальну і каудальну частини. Міжкістковий простір виражений лише в проксимальній половині гомілки, він не широкий</i>

II	<i>Kim</i>		<p>ВГК з'єднується з МГК лише біля проксимального і дистального епіфізів.</p> <p><i>Гребінь ВГК</i> короткий, виражений у проксимальній третині ВГК. Міжвиросткові підвищення низькі, майже не виражені; міжвиросткова ямка не глибока.</p> <p><i>Діафіз МГК</i> рівномірно-тонкий, округлий; кістка потовщена в ділянці проксимального і дистального епіфізів.</p> <p><i>Міжкістковий простір</i> виражений на всьому протязі кісток гомілки від проксимального до дистального епіфізів</p>
----	------------	--	--

* примітка: рис. 3.3.3.1.

Таким чином, серед досліджених кісток найбільш інформативними за кількістю анатомічних ознак для встановлення видової належності дрібних ссавців в межах обраної сукупності є череп, тазова кістка, стегнова кістка, лопатка, плечова кістка. Менш інформативними є кістки передпліччя і гомілки.

Встановлення видової належності зазначених кісок можливе як за анатомічно цілими кістками, так і за їх великими фрагментами, котрі зберегли хоча б деякі видоспецифічні анатомічні ознаки, придатні для вирішення цих завдань.



Розділ 4.

АНАЛІЗ ОСТЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЧЕРЕПА І КІСТОК КІНЦІВОК ДРІБНИХ ТВАРИН

4.1. Череп

4.1.1. Носо-мозкова частина черепа

Проаналізовано 10 основних остеометричних параметрів черепа тварин досліджуваних видів. Порівняльно-остеометричний аналіз параметрів черепа показав наступне.

Найбільша довжина черепа (рис. 4.1.1.1) є максимальною у песця (132,92±0,43 мм). Дещо меншою вона є у нутрії в 1,12 (P<0,001), зайця і кроля – в 1,32 (P<0,001) і байбака – в 1,40 рази (P<0,001). Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota (90,29±1,67 мм) – в 1,47 рази проти песця (P<0,001).

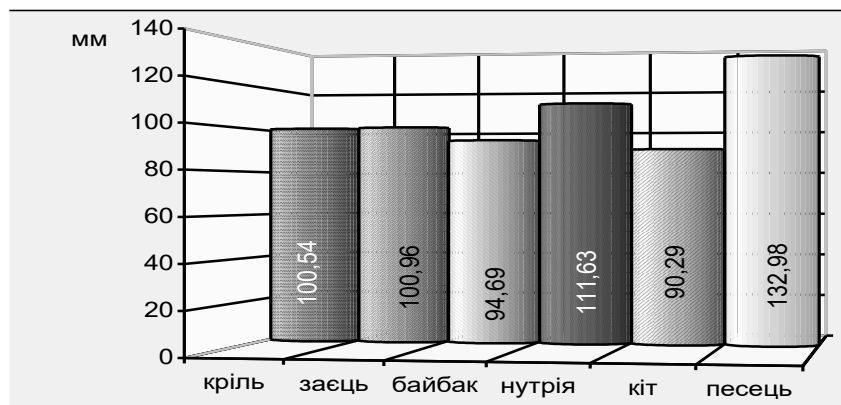


Рис. 4.1.1.1 Найбільша довжина черепа

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець (P<0,001); заєць-байбак (P<0,01); кріль-байбак (P<0,05). Найбільша довжина черепа не має вірогідної різниці у групі кріль-заєць.

Довжина кісткового піднебіння (рис. 4.1.1.2) є максимальною у песця (64,52±0,50 мм). Дещо меншою вона є у нутрії – в 1,01 (P>0,1), байбака – в 1,37 (P<0,001), кроля – в 1,44 (P<0,001) і зайця – в 1,56 рази (P<0,001). Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota (35,75±1,01 мм) – в 1,80 рази проти песця (P<0,001).

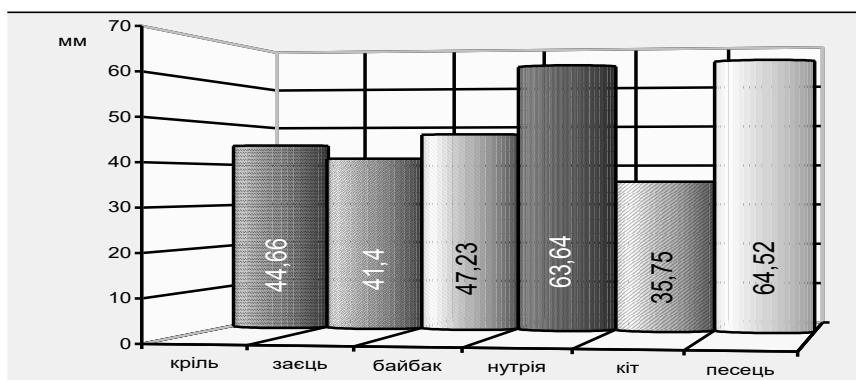


Рис. 4.1.1.2. Довжина кісткового піднебіння

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-нурія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нурія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нурія, байбак-кіт, байбак-песець, нурія-кіт, кіт-песець ($P < 0,001$); кріль-заєць ($P < 0,01$); кріль-байбак ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групі нурія-песець ($P > 0,1$).

Аборальна ширина кісткового піднебіння (рис. 4.1.1.3) є максимальною у kota ($37,45 \pm 0,53$ мм). Дещо меншою вона є у песця – в 1,06 ($P < 0,01$), зайця – в 1,55 ($P < 0,001$), кроля – в 1,68 ($P < 0,001$) і нурії – в 1,69 рази ($P < 0,001$). Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у байбака ($19,50 \pm 0,46$ мм) – в 1,92 рази ($P < 0,001$) проти kota.

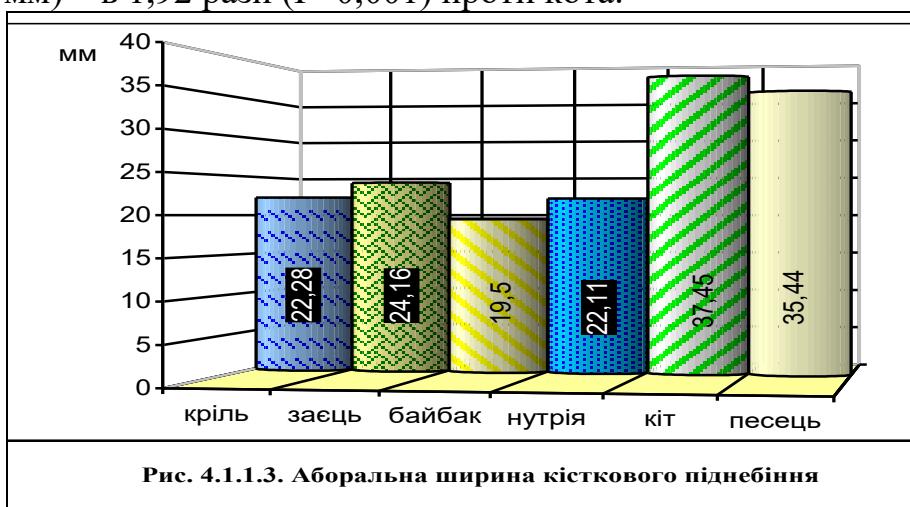


Рис. 4.1.1.3. Аборальна ширина кісткового піднебіння

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-байбак, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нурія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нурія, байбак-кіт, байбак-песець, нурія-кіт, нурія-песець ($P < 0,001$); кріль-заєць, кіт-песець ($P < 0,01$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групі кріль-нурія ($P > 0,1$).

Довжина хоан (рис. 4.1.1.4) є максимальною у песця ($27,04 \pm 0,25$ мм).

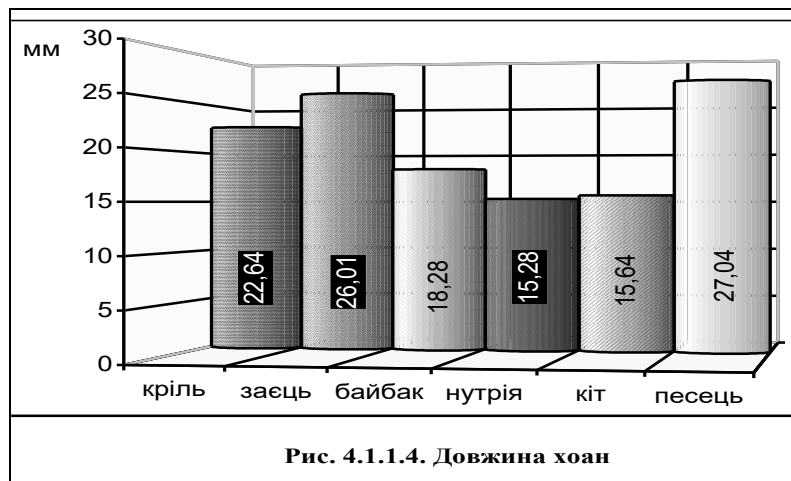


Рис. 4.1.1.4. Довжина хоан

Дещо меншою вона є у зайця – в 1,04 ($P < 0,1$), кроля – в 1,19 ($P < 0,001$), байбака – в 1,48 ($P < 0,001$) і kota – в 1,73 рази ($P < 0,001$). Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у нутрії ($15,28 \pm 0,24$ мм) – в 1,77 рази ($P < 0,001$) проти песця.

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-заєць, кроль-байбак, кроль-нутрія, кроль-кіт, кроль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Довжина хоан не має вірогідної різниці у групах: заєць-песець, нутрія-кіт ($P > 0,1$).

Ширина хоан (рис. 4.1.1.5) є максимальною у нутрії ($16,120 \pm 0,37$ мм). Дещо меншою вона є у зайця – в 1,06 ($P < 0,1$), kota – в 1,28 ($P < 0,001$), песця – в 1,32 ($P < 0,001$) і кроля – в 1,45 рази ($P < 0,001$). Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у байбака ($9,36 \pm 0,22$ мм) – в 1,72 рази ($P < 0,001$) проти нутрії.

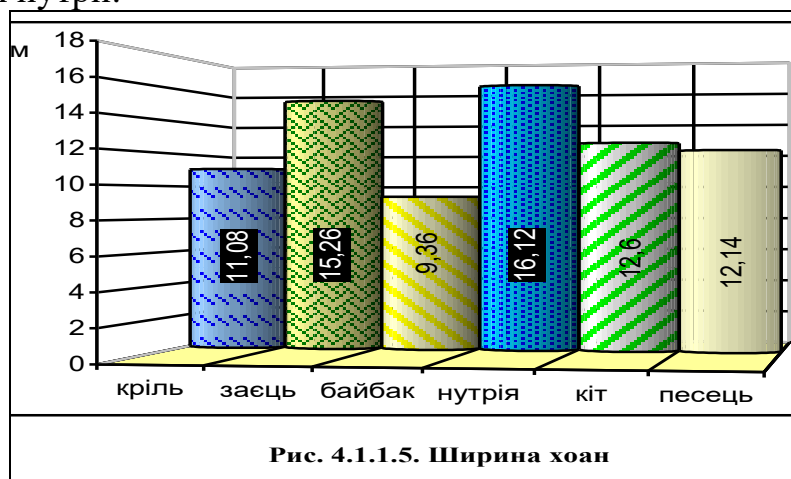


Рис. 4.1.1.5. Ширина хоан

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-заєць, кроль-байбак, кроль-нутрія, заєць-байбак, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$); кроль-кіт, кроль-песець ($P < 0,01$). Ширина хоан не має вірогідної різниці у групах: заєць-нутрія і кіт-песець ($P > 0,1$).

Довжина мозкового відділу черепа (рис. 4.1.1.6) є максимальною у песця ($57,14 \pm 0,42$ мм). Дещо меншою вона є у kota – в 1,09 ($P < 0,001$), кроля – в 1,14 ($P < 0,001$), зайця – в 1,15 ($P < 0,001$) і нутрії – в 1,19 рази ($P < 0,001$). Найменше

значення цього остеометричного параметра зареєстроване у байбака ($38,19 \pm 0,57$ мм) – в 1,50 рази ($P < 0,001$) проти песця.

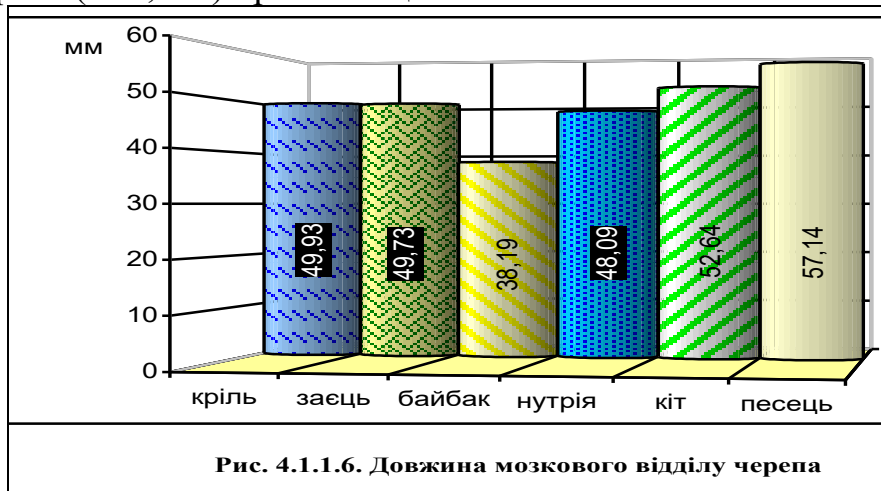


Рис. 4.1.1.6. Довжина мозкового відділу черепа

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-нутрія, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); кріль-песець, заєць-песець і нутрія-кіт ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кріль-байбак, кріль-кіт, заєць-кіт ($P > 0,1$).

Довжина вісцерального відділу черепа (рис. 4.1.1.1) є максимальною у песця ($75,84 \pm 0,32$ мм). Дещо меншою вона є у нутрії – в 1,19 ($P < 0,001$), байбака – в 1,34 ($P < 0,001$), зайця – в 1,48 ($P < 0,001$) і кроля – в 1,50 рази ($P < 0,001$). Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota ($47,88 \pm 1,07$ мм) – в 1,58 рази ($P < 0,001$) проти песця.

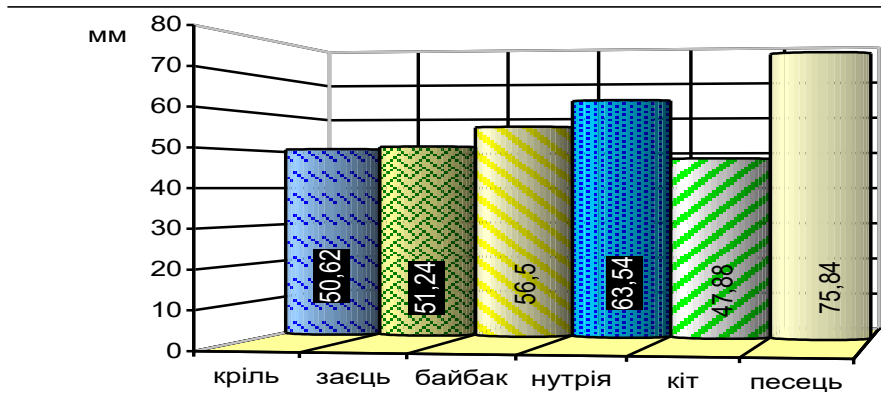


Рис. 4.1.1.7. Довжина вісцерального відділу черепа

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-нутрія, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-песець байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); кріль-байбак ($P < 0,01$); заєць-кіт і байбак-нутрія ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кріль-заєць, кріль-кіт ($P > 0,1$).

Ширина мозкового відділу черепа (рис. 4.1.1.8) є максимальною у песця ($44,24 \pm 0,27$ мм). Дещо меншою вона є у kota – в 1,04 ($P < 0,05$), байбака – в 1,23 ($P < 0,001$), нутрії – в 1,28 ($P < 0,001$) і зайця – в 1,33 ($P < 0,001$) рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля ($30,32 \pm 0,36$ мм) – в 1,46 рази ($P < 0,001$) проти песця.

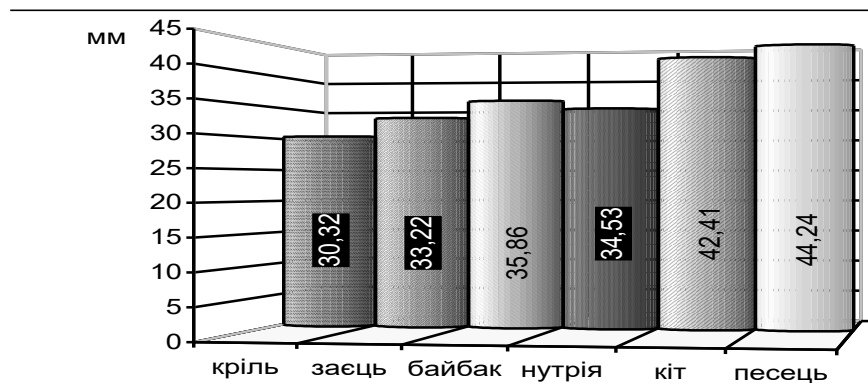


Рис. 4.1.1.8. Ширина мозкового відділу черепа

Зазначений вимір вірогідно відрізняється у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт і нутрія-песець ($P < 0,001$); заєць-байбак ($P < 0,01$); заєць-нутрія і кіт-песець ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групі байбак-нутрія ($P > 0,1$).

Висота основи черепа (рис. 4.1.1.9) є максимальною у песця ($32,86 \pm 0,30$ мм). Дещо меншою вона є у нутрії – в 1,21 ($P < 0,001$), байбака – в 1,21 ($P < 0,001$), kota – в 1,29 ($P < 0,001$) і зайця – в 1,42 рази ($P < 0,001$). Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля ($22,35 \pm 0,26$ мм) – в 1,47 рази ($P < 0,001$) проти песця.

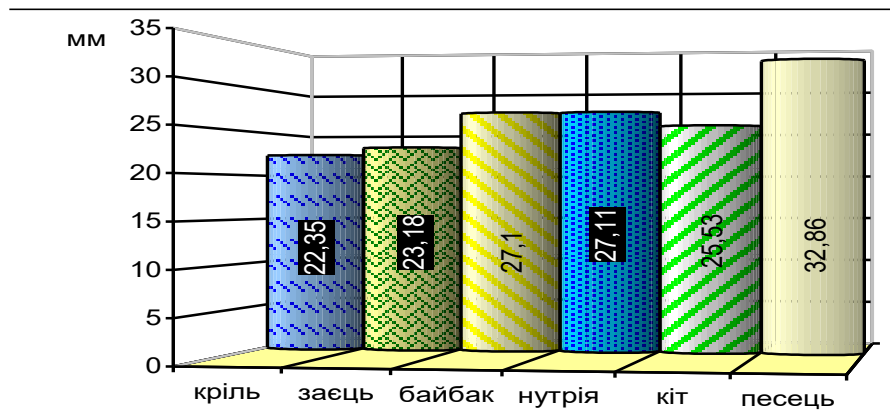


Рис. 4.1.1.9. Висота основи черепа

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-песець, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); заєць-кіт ($P < 0,01$); кріль-заєць і нутрія-кіт ($P < 0,05$). Висота основи черепа не має вірогідної різниці у групах: байбак-нутрія і байбак-кіт ($P > 0,1$).

Ширина основи черепа (рис. 4.1.1.10) є максимальною у байбака ($46,18 \pm 0,76$ мм). Дещо меншою вона є у песця – в 1,02 ($P < 0,1$), нутрії – в 1,07 ($P < 0,05$), kota – в 1,17 ($P < 0,001$) і кроля – в 1,45 рази ($P < 0,001$). Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у зайця ($29,88 \pm 0,33$ мм) – в 1,55 рази ($P < 0,001$) проти байбака.

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, кіт-песець ($P < 0,001$); байбак-нутрія і нутрія-кіт ($P < 0,05$).

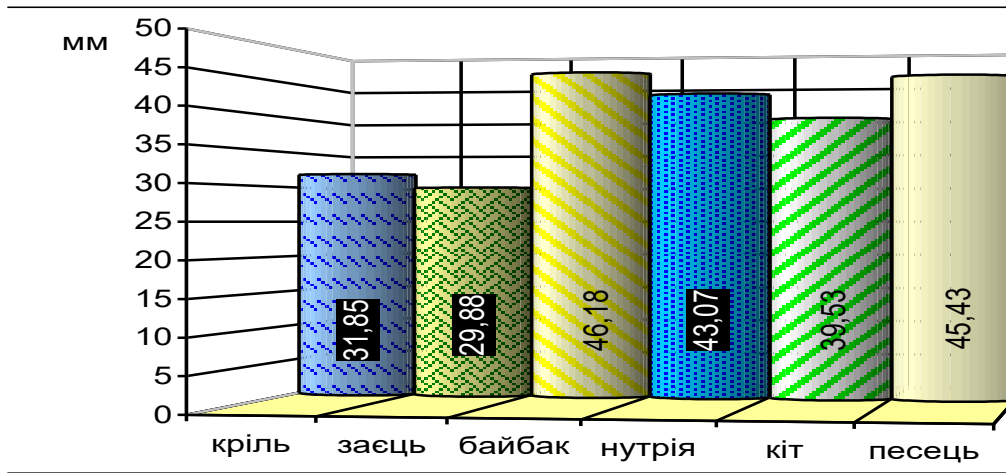


Рис. 4.1.1.10. Ширина основи черепа

Ширина основи черепа не має вірогідної різниці у групах: кріль-заєць і байбак-песець ($P > 0,1$).

У кроля найбільша довжина кісткового піднебіння більша за його аборальну ширину у 2,0 рази ($P < 0,001$). Довжина хоан більша за їх ширину у 2,04 рази ($P < 0,001$). Довжина вісцерального черепа більша за довжину мозкового черепа у 1,01 рази ($P < 0,1$). Ширина основи черепа більша за його висоту основи у 1,43 ($P < 0,001$). Ширина мозкового черепа більша його за висоту у 1,01 рази. Найбільша довжина черепа більша за довжину мозкового черепа у 2,01 рази ($P < 0,001$) і за довжину вісцерального черепа – у 1,99 рази ($P < 0,001$).

У зайця найбільша довжина кісткового піднебіння більша за його аборальну ширину у 1,71 рази ($P < 0,001$). Довжина хоан більша за їх ширину у 1,70 рази ($P < 0,001$). Довжина вісцерального черепа більша за довжину мозкового черепа у 1,03 рази ($P < 0,1$). Ширина основи черепа більша за його висоту основи у 1,29 ($P < 0,001$). Ширина мозкового черепа більша його за висоту у 1,06 рази ($P < 0,001$). Найбільша довжина черепа більша за довжину мозкового черепа у 2,03 рази ($P < 0,001$) і за довжину вісцерального черепа – у 1,97 рази ($P < 0,001$).

У байбака найбільша довжина кісткового піднебіння більша за його аборальну ширину у 2,42 рази ($P < 0,001$). Довжина хоан більша за їх ширину у 1,95 рази ($P < 0,001$). Довжина вісцерального черепа більша за довжину мозкового черепа у 1,48 рази ($P < 0,001$). Ширина основи черепа більша за його висоту основи у 1,70 ($P < 0,001$). Ширина мозкового черепа більша його за висоту у 1,24 рази ($P > 0,1$). Найбільша довжина черепа більша за довжину мозкового черепа у 2,48 рази ($P < 0,001$) і за довжину вісцерального черепа – у 1,68 рази ($P < 0,001$).

У нутрії найбільша довжина кісткового піднебіння більша за його аборальну ширину у 2,88 рази ($P < 0,001$). Ширина хоан більша за їх довжину у 1,05 рази ($P < 0,01$). Довжина вісцерального черепа більша за довжину мозкового черепа у 1,32 рази ($P > 0,1$). Ширина основи черепа більша за його висоту основи у 1,59 ($P < 0,001$). Ширина мозкового черепа більша його за висоту у 1,28 рази

($P<0,001$). Найбільша довжина черепа більша за довжину мозкового черепа у 2,32 рази ($P<0,001$) і за довжину вісцерального черепа – у 1,76 рази ($P<0,001$).

У kota кісткове піднебіння широке, його аборальна ширина більша за довжину у 1,05 рази ($P<0,1$). Довжина хоан більша за їх ширину у 1,24 рази ($P<0,001$). Довжина мозкового черепа більша за довжину вісцерального черепа у 1,01 рази ($P<0,01$). Ширина основи черепа більша за його висоту основи у 1,55 ($P<0,001$). Найбільша довжина черепа більша за довжину мозкового черепа у 1,72 рази ($P<0,001$) і за довжину вісцерального черепа – у 1,89 рази ($P<0,001$).

У песця найбільша довжина кісткового піднебіння більша за його аборальну ширину у 1,82 рази ($P<0,001$). Довжина хоан більша за їх ширину у 2,23 рази ($P<0,001$). Довжина вісцерального черепа більша за довжину мозкового черепа у 1,33 рази ($P>0,1$). Ширина основи черепа більша за його висоту основи у 1,38 ($P<0,001$). Ширина мозкового черепа більша його за висоту у 1,18 рази ($P<0,1$). Найбільша довжина черепа більша за довжину мозкового черепа у 2,33 рази ($P<0,001$) і за довжину вісцерального черепа – у 1,75 рази ($P<0,001$).

Аналіз індексів носо-мозкової частини черепа

Індекс кісткового піднебіння (Cr_1) характеризує відношення ширини до довжини кісткового піднебіння. Зазначений індекс є максимальним у kota ($105,22\pm 2,64$), менший в 1,80 рази у зайця, в 1,91 рази – у песця, в 2,11 рази – у кроля, в 2,55 рази – у байбака, в 3,02 рази – у нутрії.

Значення аналізованого індексу вірогідно відрізняється у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець, байбак-нутрія, нутрія-кіт, байбак-кіт ($P<0,001$); заєць-песець ($P<0,05$).

Індекс хоан (Cr_2) характеризує відношення ширини до довжини хоан. Зазначений індекс є максимальним у нутрії ($105\pm 1,45$), менший в 1,31 рази у kota, в 1,79 рази – у зайця, в 2,06 рази – у байбака, в 2,15 рази – у кроля, в 2,35 рази – у песця.

Значення аналізованого індексу вірогідно відрізняється у групах кріль-заєць, кріль-нутрія, кріль-кіт, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-песець, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець, байбак-нутрія, нутрія-кіт, байбак-кіт ($P<0,001$); кріль-песець ($P<0,05$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-байбак, заєць-кіт ($P>0,1$).

Індекс вісцерального черепа (Cr_3) характеризує відношення довжини вісцерального черепа до найбільшої довжини черепа. Зазначений індекс є максимальним у байбака ($59,66\pm 0,42$), менший в 1,05 рази у песця, в 1,05 рази – у нутрії, в 1,26 рази – у kota, в 1,18 рази – у зайця, в 1,19 рази – у кроля.

Значення аналізованого індексу вірогідно відрізняється у групах кріль-байбак, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-песець, кіт-песець, байбак-кіт ($P<0,001$); кріль-нутрія, кріль-кіт, заєць-нутрія, ($P<0,01$), нутрія-кіт ($P<0,05$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-заєць, байбак-нутрія, нутрія-песець ($P>0,1$).

Індекс мозкового черепа (Cr_4) характеризує відношення довжини мозкового черепа до найбільшої довжини черепа. Зазначений індекс є максимальним у kota ($58,32 \pm 0,40$), менший в 1,17 рази у кроля, в 1,18 рази – у зайця, в 1,35 рази – у нутрії, в 1,36 рази – у песця, в 1,45 рази – у байбака проти kota.

Значення аналізованого індексу вірогідно відрізняється у групах, кріль-байбак, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-песець, кіт-песець, нутрія-кіт, байбак-кіт ($P < 0,001$); кріль-нутрія, заєць-нутрія ($P < 0,01$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-заєць, байбак-нутрія, нутрія-песець ($P > 0,1$).

Широтно-довжинний індекс черепа (Cr_5) характеризує відношення ширини до довжини мозкового черепа. Зазначений індекс є максимальним у байбака ($93,92 \pm 1,30$), менший в 1,17 рази у kota, в 1,21 рази – у песця, в 1,30 рази – у нутрії, в 1,41 рази – у зайця, в 1,55 рази – у кроля.

Значення аналізованого індексу вірогідно відрізняється у групах кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-песець, байбак-нутрія, нутрія-кіт, нутрія-кіт, байбак-кіт ($P < 0,001$); заєць-нутрія, кіт-песець ($P < 0,05$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групі нутрія-песець ($P > 0,1$).

Індекс основи черепа (Cr_6) характеризує відношення висоти до ширини основи черепа. Зазначений індекс є максимальним у зайця ($78,37 \pm 3,24$), менший в 1,08 рази у песця, в 1,11 рази – у кроля, в 1,21 рази – у kota, в 1,24 рази – у нутрії, в 1,34 рази – у байбака.

Значення аналізованого індексу вірогідно відрізняється у групах: кріль-байбак, кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт ($P < 0,001$); кріль-заєць, кріль-кіт ($P < 0,01$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-песець, заєць-песець, нутрія-кіт ($P > 0,1$).

4.1.2. Нижньощелепна кістка

Проаналізовано 9 основних абсолютних остеометричних параметрів НЩК тварин досліджуваних видів, які є показовими при встановленні видової належності зазначеної кістки.

Довжина кутнього альвеолярного краю НЩК (рис. 4.1.2.1) має максимальне значення у песця. Дещо меншою вона є у нутрії ($34,13 \pm 0,23$ мм), байбака ($22,94 \pm 0,52$ мм), зайця і kota в 1,55; 2,31; 2,63; 2,71 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 2,97 рази проти песця.

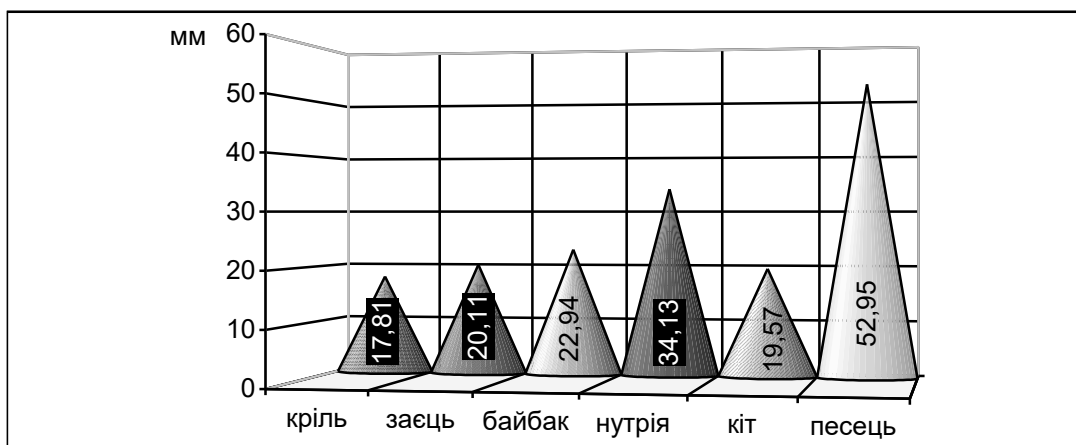


Рис. 4.1.2.1. Довжина кутнього краю НЦК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець, кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці в групі заєць-кіт ($P > 0,1$).

Ширина тіла НЦК (рис. 4.1.2.2) має максимальне значення у нутрії. Деяко меншою вона є у байбака, кроля, зайця і песця в 2,07; 2,45; 2,76; 2,80 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 3,32 рази проти нутрії.

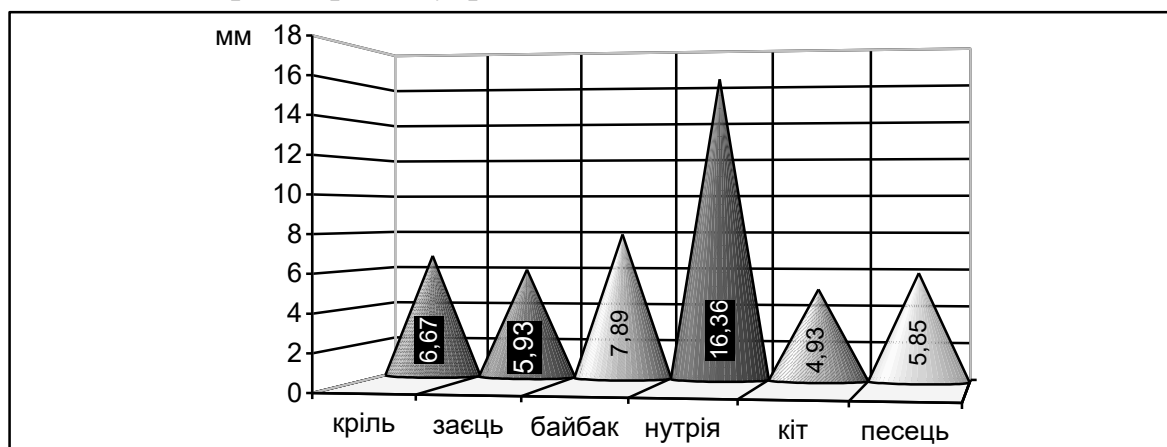


Рис. 4.1.2.2. Ширина тіла НЦК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Ширина тіла НЦК не має вірогідної різниці в групі заєць-песець.

Висота тіла НЦК (рис. 4.1.2.3) має максимальне значення у нутрії. Деяко меншою вона є у кроля, зайця, байбака і песця в 1,26; 1,39; 1,51; 1,65 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 2,08 рази проти нутрії.

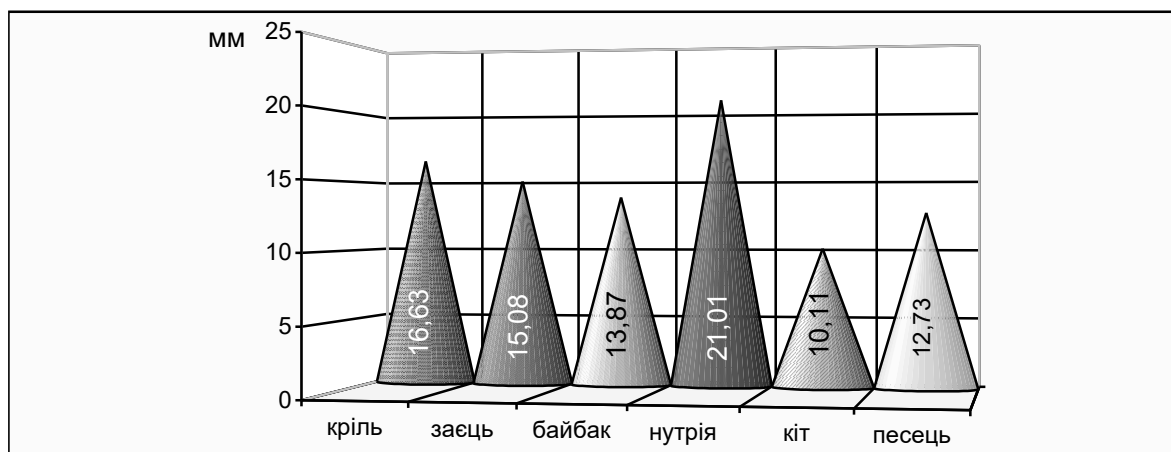


Рис. 4.1.2.3. Висота тіла НЩК

Аналізований вимір вірогідно відрізняється у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Висота тіла НЩК не має вірогідної різниці у групі байбак-песець.

Довжина тіла НЩК (рис. 4.1.2.4) має максимальне значення у песця. Дещо меншою вона є у нутрії, зайця, кроля і байбак в 1,19; 1,46; 1,57; 1,67 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 1,89 рази проти песця.

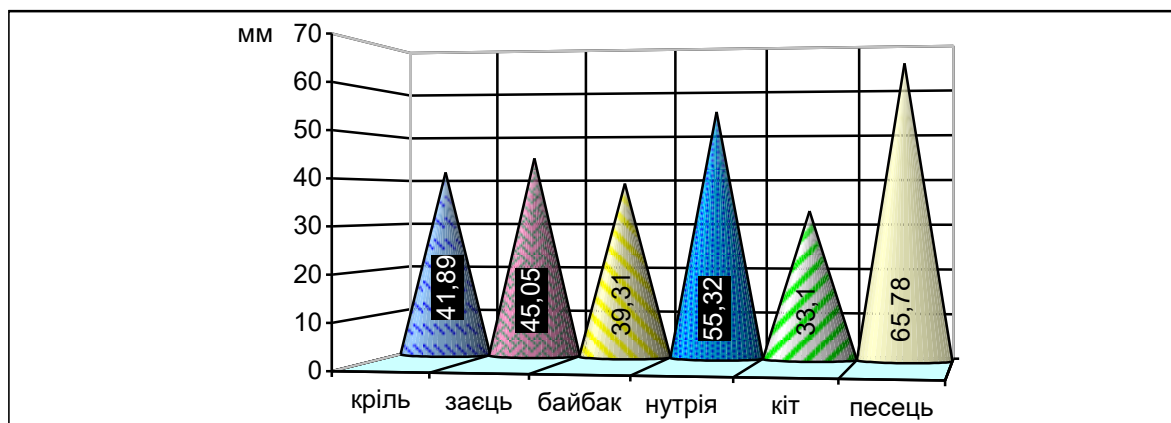


Рис. 4.1.2.4. Довжина тіла НЩК

Аналізований вимір вірогідно відрізняється у усіх групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$).

Висота гілки (рис. 4.1.2.5) має максимальне значення у кроля ($47,07 \pm 1,25$ мм).

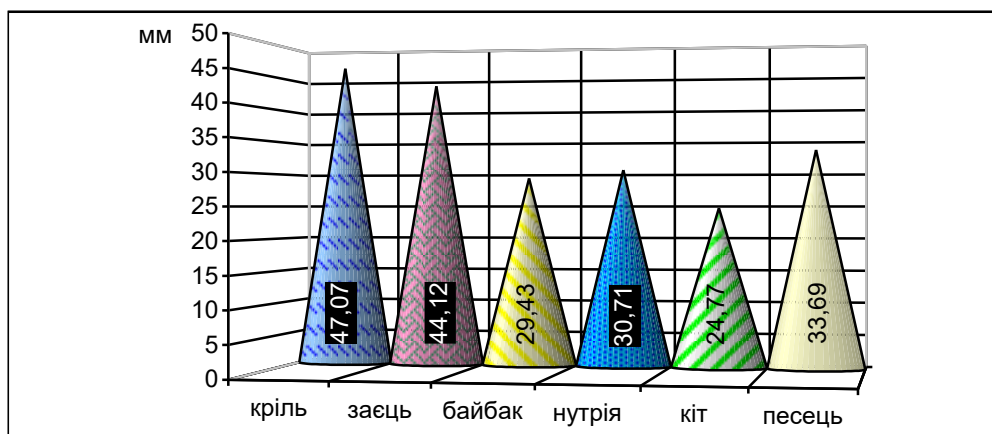


Рис. 4.1.2.5. Висота гілки НЩК

Дещо меншою вона є у зайця, песця, нутрії і байбака в 1,07; 1,40; 1,53; 1,60 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 1,90 рази проти кроля.

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); кріль-заєць ($P < 0,01$); байбак-нутрія ($P < 0,05$). Висота гілки НЩК не має вірогідної різниці у групі кіт-песець.

Пряма відстань вінцево-виросткової вирізки (рис. 4.1.2.6) має максимальне значення у нутрії.

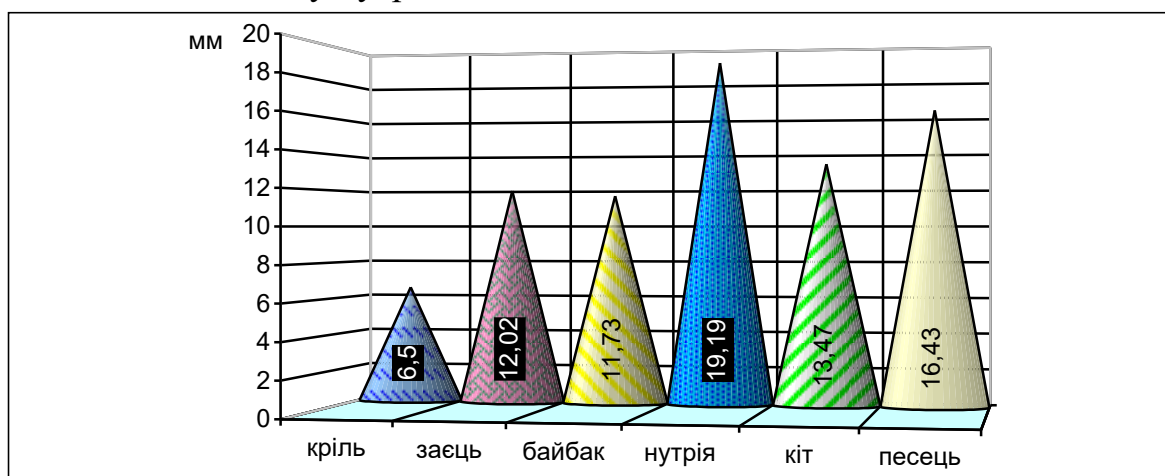


Рис. 4.1.2.6. Пряма відстань вінцево-виросткової вирізки

Дещо меншою вона є у песця, kota, зайця і байбака в 1,17; 1,42; 1,60; 1,64 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 2,95 рази проти нутрії. Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-нутрія, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); заєць-кіт ($P < 0,01$). Аналізований вимір не має вірогідної різниці у групі заєць-байбак.

Пряма відстань виростково-кутової вирізки (рис. 4.1.2.7) має максимальне значення у нутрії. Дещо меншою вона є у кроля, зайця, байбака і

песця в 1,26; 1,30; 1,62; 3,08 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 4,53 рази проти нутрії.

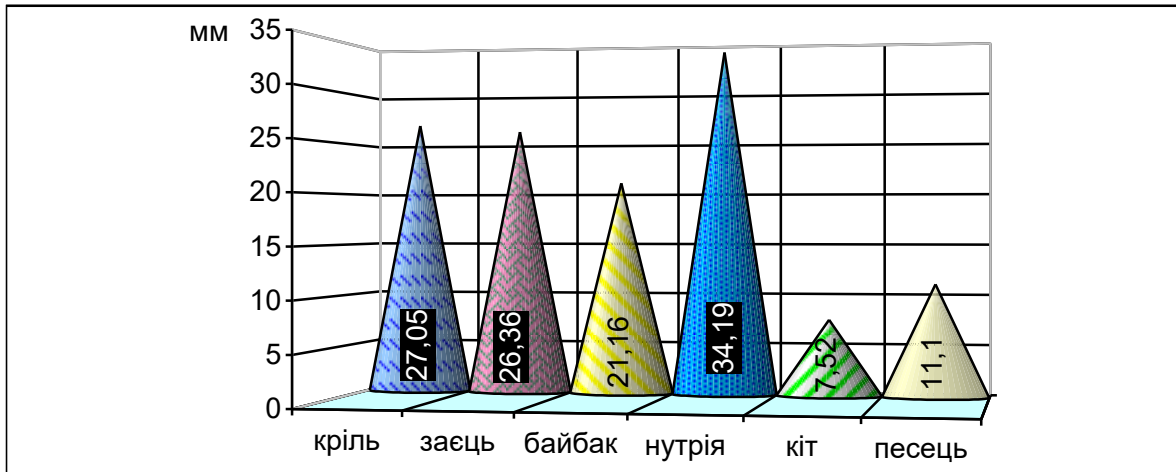


Рис. 4.1.2.7. Пряма відстань виростково-кутової вирізки

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Аналізований вимір не має вірогідної різниці у групі кріль-заєць.

Сегментальний діаметр суглобового валика виросткового відростка (рис. 4.1.2.8) має максимальне значення у. Дещо меншою вона є у kota, нутрії, байбака і кроля в 1,10; 2,07; 2,63; 3,09 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у зайця – в 3,34 рази проти песця.

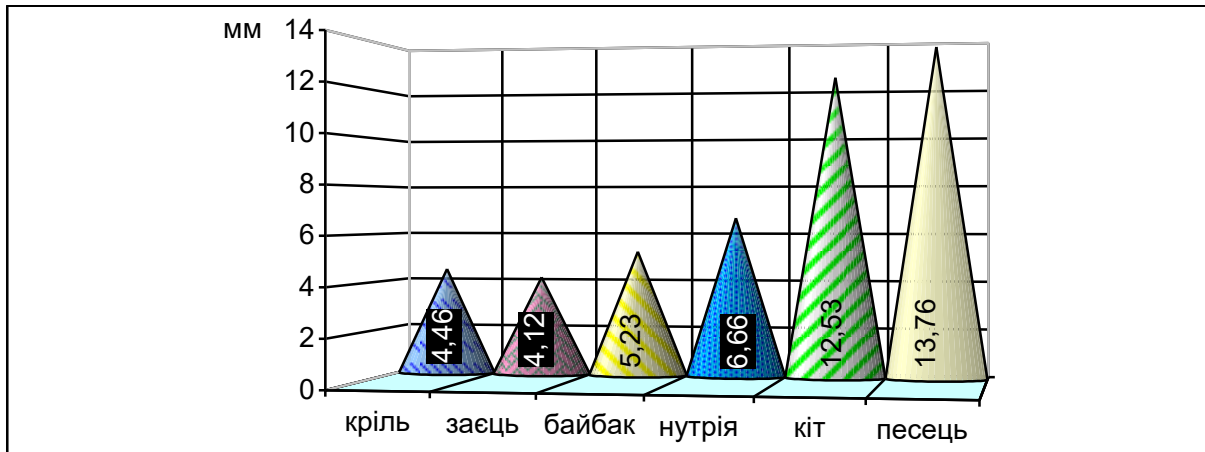


Рис. 4.1.2.8. Сегментальний діаметр суглобового валика виросткового відростка

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кріль-заєць ($P < 0,001$); кріль-байбак ($P < 0,01$); кіт-песець ($P < 0,05$).

Сагітальний діаметр суглобового валика виросткового відростка (рис. 4.1.2.9) має максимальне значення у нутрії. Дещо меншою вона є у кроля, зайця, байбака і песця в 1,47; 1,51; 1,76; 2,96 рази відповідно. Найменше

значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 3,93 рази проти нутрії.

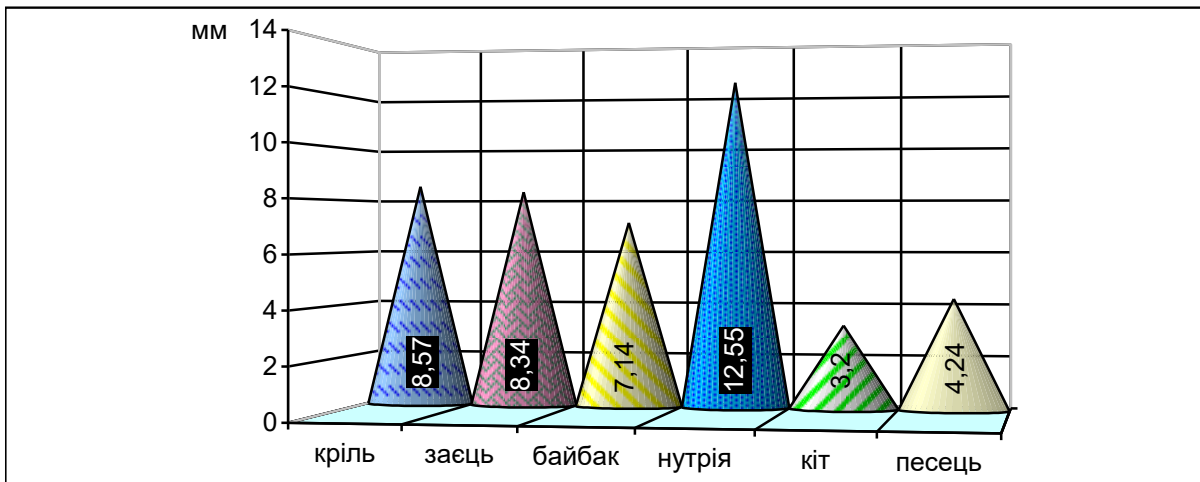


Рис. 4.1.2.9. Сагітальний діаметр суглобового валика виросткового відростка

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці в групі кріль-заєць.

У кроля довжина тіла більша за його висоту в 2,52 рази ($P < 0,001$). Висота тіла більша за його ширину в 2,49 рази ($P < 0,001$). Пряма відстань виростково-кутової вирізки більша за пряму відстань вінцево-виросткової вирізки в 4,16 рази ($P < 0,001$). Сагітальний діаметр суглобового валика більший за його сегментальний діаметр в 1,79 рази ($P < 0,001$).

У зайця довжина тіла більша за його висоту в 2,99 рази ($P < 0,001$). Висота тіла більша за його ширину в 5,54 рази ($P < 0,001$). Пряма відстань виростково-кутової вирізки більша за пряму відстань вінцево-виросткової вирізки (в 2,19 рази ($P < 0,001$)). Сагітальний діаметр суглобового валика більший за його сегментальний діаметр в 2,02 рази ($P < 0,001$).

У байбака довжина тіла більша за його висоту в 2,83 рази ($P < 0,001$). Висота тіла більша за його ширину в 1,76 рази ($P < 0,001$). Пряма відстань виростково-кутової вирізки більша за пряму відстань вінцево-виросткової вирізки в 1,80 рази ($P < 0,001$). Сагітальний діаметр суглобового валика більший за його сегментальний діаметр в 1,37 рази ($P < 0,001$).

У нутрії довжина тіла більша за його висоту в 2,63 рази ($P < 0,001$). Висота тіла більша за його ширину в 1,28 рази ($P < 0,001$). Пряма відстань виростково-кутової вирізки більша за пряму відстань вінцево-виросткової вирізки в 1,78 рази ($P < 0,001$). Сагітальний діаметр суглобового валика більший за його сегментальний діаметр в 1,88 рази ($P < 0,001$).

У kota довжина тіла більша за його висоту в 3,27 рази ($P < 0,001$). Висота тіла більша за його ширину в 2,05 рази ($P < 0,001$). Пряма відстань вінцево-виросткової вирізки більша за пряму відстань виростково-кутової вирізки в 1,79

рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр суглобового валика більший за його сагітальний діаметр в 3,92 рази ($P < 0,001$).

У песця довжина тіла більша за його висоту в 5,18 рази ($P < 0,001$). Висота тіла більша за його ширину в 2,18 рази ($P < 0,001$). Пряма відстань вінцево-виросткової вирізки більша за пряму відстань виростково-кутової вирізки в 4,16 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр суглобового валика більший за його сагітальний діаметр в 1,92 рази ($P < 0,001$).

Аналіз індексів нижньощелепної кістки

Для обчислення індексів остеометричних параметрів НЩК проаналізовані виміри 96 НЩК та визначені 5 індексів. Порівняння середньоарифметичних величин отриманих індексів виявило статистично вірогідну різницю між їх показниками для НЩК досліджуваних видів тварин.

Довжинний індекс кутового альвеолярного краю НЩК (M_1) характеризує відношення довжина кутнього альвеолярного краю до довжини тіла НЩК, виражене у процентах. Зазначений індекс є максимальним у песця ($80,50 \pm 0,38$), менший в 1,04 рази він у нутрії, в 1,36 рази – у байбака, в 1,36 рази – у kota та в 1,80 рази – у зайця. Найменше значення даного індекса в 1,89 рази зареєстроване у кроля.

Значення аналізованого індексу вірогідно відрізняється у групах кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); байбак-нутрія, нутрія-кіт ($P < 0,01$). Статистично не відрізняється зазначений індекс у групі байбак-кіт ($P > 0,1$).

Широтно-довжинний індекс тіла НЩК (M_2) характеризує відношення ширина тіла НЩК до його довжини. Даний індекс є максимальним у нутрії ($29,60 \pm 0,51$), менший в 1,48 рази він у байбака, в 1,86 рази – у кроля, в 1,99 рази – у kota та в 2,25 рази – у зайця. Найменше значення даного індекса в 3,33 рази зареєстроване у песця.

Значення аналізованого індексу вірогідно відрізняється у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); кріль-кіт ($P < 0,05$).

Висотно-довжинний індекс тіла НЩК (M_3) характеризує відношення висоти тіла НЩК до його довжини. Даний індекс є максимальним у кроля ($39,75 \pm 0,45$), менший в 1,05 рази він у нутрії, в 1,13 рази – у байбака, в 1,19 рази – у зайця та в 1,30 рази – у kota. Найменше значення даного індекса в 2,05 рази зареєстроване у песця.

Значення аналізованого індексу вірогідно відрізняється у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); байбак-нутрія ($P < 0,01$); кріль-нутрія, заєць-байбак ($P < 0,05$).

Індекс прямої довжини вінцево-виросткової і виростково-кутової вирізок (M_4) характеризує відношення прямої довжини вінцево-виросткової

вирізки до прямої довжини виростково-кутової вирізки. Даний індекс є максимальним у kota ($178,50 \pm 3,55$), менший в 1,20 рази він у песця, в 3,16 рази – у байбака, в 3,18 рази – у нутрії та в 3,91 рази – у зайця. Найменше значення даного індекса в 7,43 рази зареєстроване у кроля.

Значення аналізованого індексу вірогідно відрізняється у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Статистично не відрізняється зазначений індекс у групі байбак-нутрія.

Індекс суглобового валика виросткового відростка (M_5) характеризує відношення величини сегментального діаметру суглобового валика виросткового відростка до його сагітального діаметра. Даний індекс є максимальним у kota ($396,24 \pm 16,17$), менший в 1,21 рази він у песця, в 5,41 рази – у байбака, в 7,09 рази – у кроля та в 7,46 рази – у нутрії. Найменше значення цього індекса в 8,02 рази зареєстроване у зайця.

Значення аналізованого індексу вірогідно відрізняється у групах: кріль-байбак, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$); кріль-заєць, кіт-песець ($P < 0,01$); заєць-нутрія ($P < 0,05$). Статистично не відрізняється зазначений індекс у групі кріль-нутрія.

4.2. Кістки грудних кінцівок

4.2.1. Лопатка

Проаналізовано 10 основних остеометричних параметрів лопатки тварин досліджуваних видів. Порівняльно-остеометричний аналіз показав наступне.

Морфологічна ширина лопатки (рис. 4.2.1.1). Найбільше значення морфологічної ширини цієї кістки зафіксоване у песця. Дещо менше – у зайця, нутрії, байбака і kota в 1,01; 1,05; 1,08; 1,10 рази. Найменше значення аналізованого виміру зареєстроване у кроля в 1,17 рази проти песця. Причому, значення морфологічної висоти лопатки песця і зайця та байбака, нутрії, kota і кроля близькі між собою.

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-байбак, заєць-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт і нутрія-песець ($P < 0,05$); кріль-заєць, кріль-нутрія і кіт-песець ($P < 0,01$); кріль-песець ($P < 0,001$). Вірогідно не відрізняється цей параметр у групах: кріль-кіт, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт.

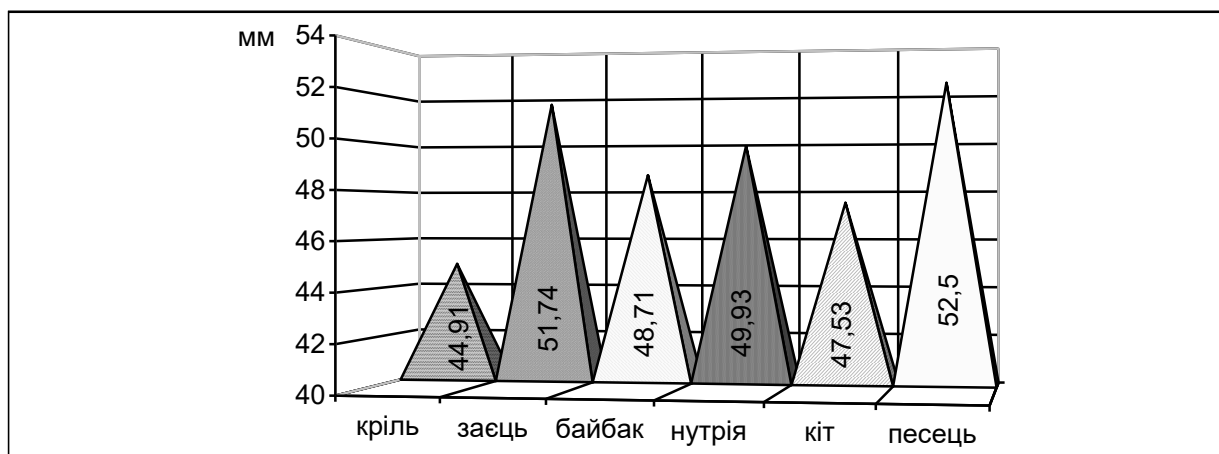


Рис. 4.2.1.1. Морфологічна ширина лопатки

Морфологічна висота лопатки (рис. 4.2.1.2). Показник морфологічної висоти лопатки серед досліджених тварин є найбільш у зайця, дещо меншим – у песця, кроля, байбака в 1,12; 1,16; 1,27; 1,35 рази.

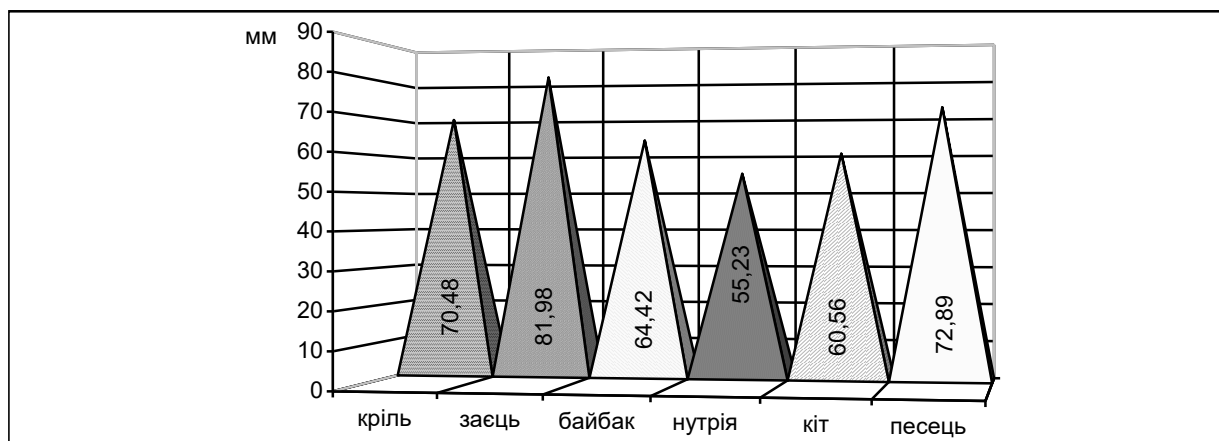


Рис. 4.2.1.2. Морфологічна висота лопатки

Найменшим – у нутрії в 1,48 рази проти зайця. Причому, значення морфологічної висоти лопатки у і кроля та байбака і kota близькі між собою.

Морфологічна висота лопатки не має вірогідної різниці в усіх групах тварин: кріль-песець байбак-кіт, кріль-байбак; нутрія-кіт, кріль-зайця, кріль-нутрія, кріль-кіт, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-песець, кіт-песець.

Довжина краніального краю лопатки (рис. 4.2.1.3) серед досліджених дрібних тварин є максимальною у зайця, дещо меншою – в кроля, майже однаковою – у байбака, kota і песця в 1,35; 1,62; 1,66; 1,69 рази. Найменшим цей остеологічний параметр виявився у нутрія в 2,25 рази проти зайця.

Аналізований вимір має вірогідну різницю в міжвидовій сукупності тварин: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, нутрія-кіт ($P < 0,001$).

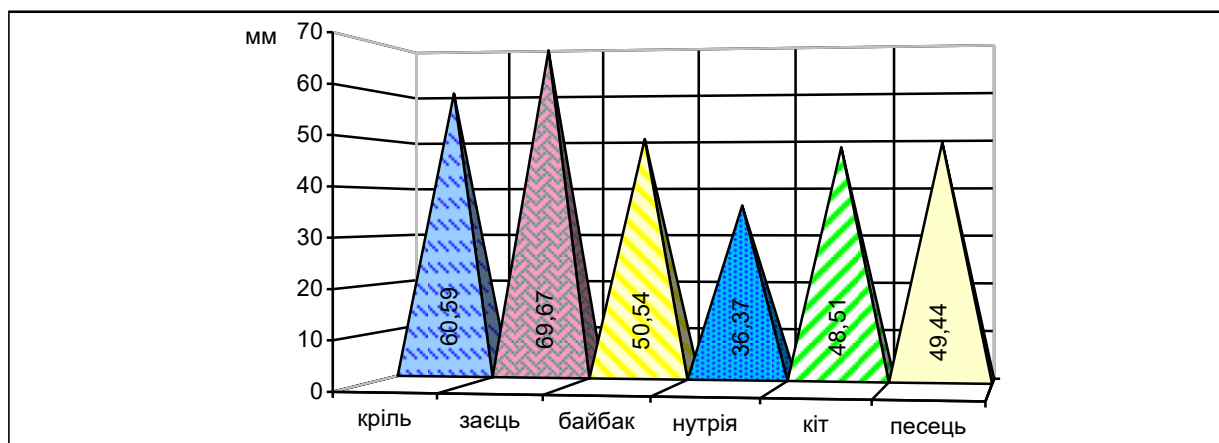


Рис. 4.2.1.3. Довжина краніального краю лопатки

Не має вірогідної різниці в міжвидовій сукупності тварин: байбак-кіт, байбак-песець.

Довжина каудального краю лопатки є максимальною у зайця (рис. 4.2.1.4). Дещо меншою вона реєструється у песця, кроля, байбака і kota в 1,39; 1,16; 1,27; 1,34 рази. Найменшим цей показник виявився у нутрії в 1,34 рази проти зайця. Причому, значення довжини каудального краю лопатки у kota, нутрії і байбака близькі між собою.

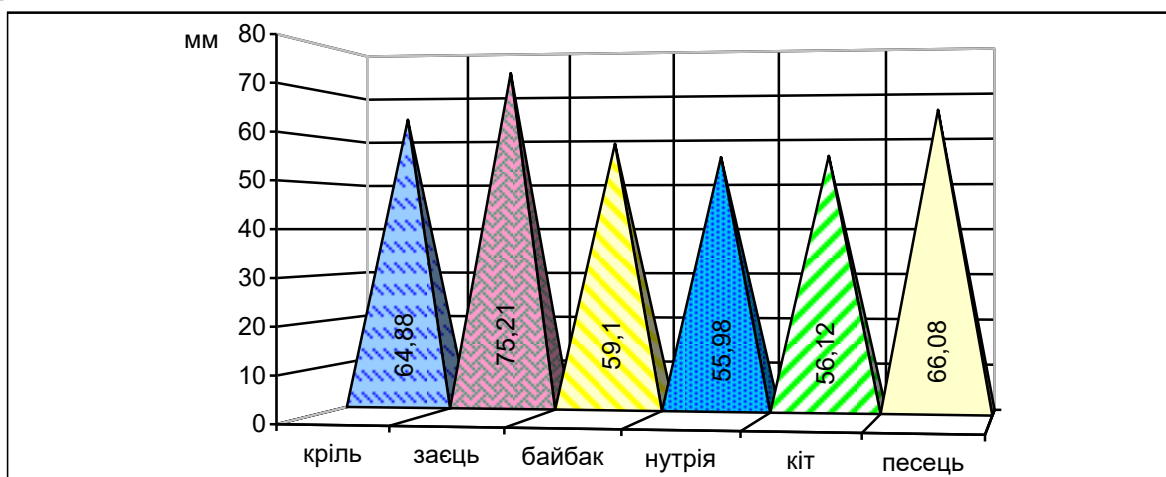
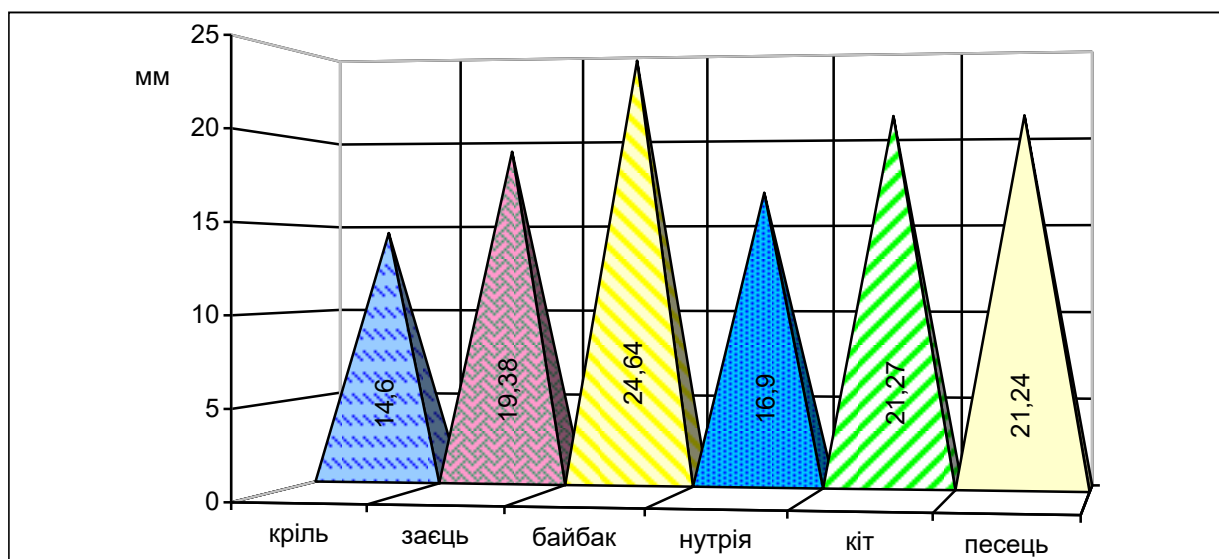


Рис. 4.2.1.4. Довжина каудального краю лопатки

Аналізований вимір має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-байбак кріль-нутрія кріль-кіт заєць-байбак ($P < 0,05$), кріль-песець, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Не має вірогідної різниці цей параметр у групах: кріль-заєць, нутрія-кіт.

Ширина передостної ямки (рис. 4.2.1.5. Найбільш широкою є передостна ямка лопатки у байбака.

Аналізований вимір має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності тварин: кріль-нутрія, зайця-кіт ($P < 0,05$), заєць-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець ($P < 0,01$), кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, байбак-нутрія, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$).



Ширина заостної ямки (рис. 4.2.1.6). Заостна ямка лопатки є найбільш широкою у зайця, дещо вужча вона у кроля, нутрії та песця та kota в 1,07; 1,10; 1,17; 1,23. Найвужчою заостна ямка лопатки виявилась у байбака в 1,51 рази проти зайця. Причому, значення ширини передостної ямки лопатки у кроля, нутрії і песця близькі між собою.

Даний вимір має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності тварин у міжвидовій сукупності: кріль-песець і нутрія-песець ($P < 0,05$), кріль-кіт і заєць-нутрія ($P < 0,01$), кріль-байбак, заєць-байбак, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт ($P < 0,001$).

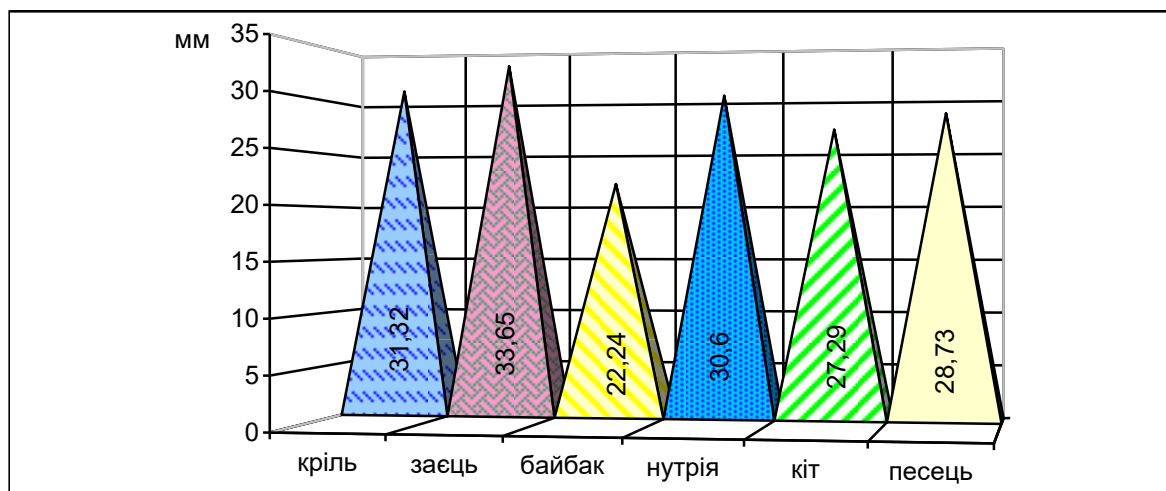


Рис. 4.2.1.6. Морфологічна ширина заостної ямки лопатки

Вірогідно не відрізняється цей показник у групах: кріль-заєць, кріль-нутрія, кіт-песець.

Довжина суглобової западини лопатки (рис. 4.2.1.7) є найбільшою у песця, дещо меншою – у байбака, кроля, нутрії і kota в 1,35; 1,48; 1,57; 1,64 рази. Найменша довжина суглобової западини зареєстрована у зайця в 1,88 рази проти песця. Причому значення довжини суглобової западини лопатки у кроля, нутрії і kota близькі між собою.

Аналізований вимір має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності тварин у міжвидовій сукупності: кріль-кіт і байбак-кіт ($P < 0,05$); заєць-байбак ($P < 0,01$), кріль-заєць, кріль-песець, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$).

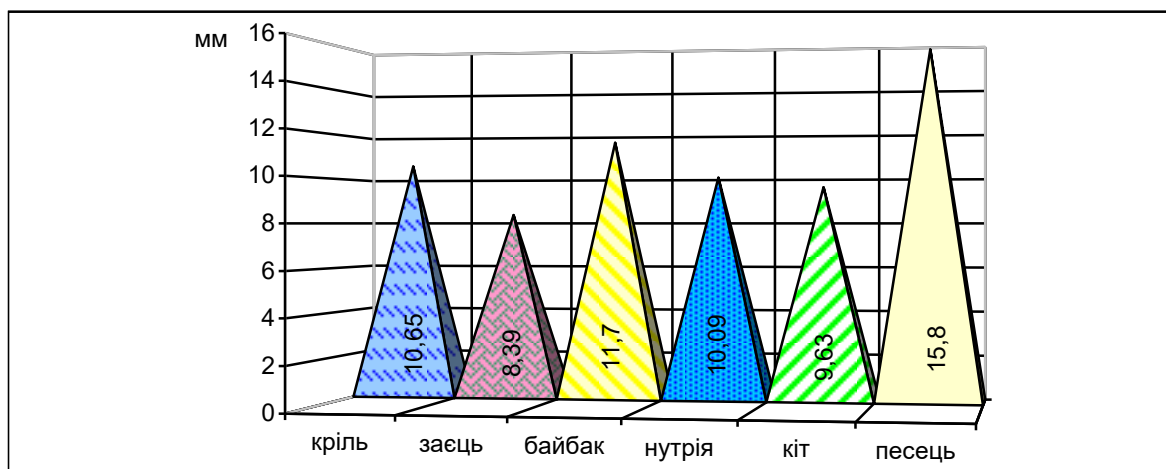


Рис. 4.2.1.7. Довжина суглобової западини лопатки

Статистично не відрізняється цей показник у групах: кріль-байбак, кріль-нутрія, байбак-нутрія, нутрія-кіт.

Ширина суглобової западини (рис. 4.2.1.8). Найбільш широкою суглобова западина є у зайця, дещо вузьча вона у песця, байбака, kota, нутрії в 1,23; 1,29; 1,43; 1,51 рази. Найбільш вузькою суглобова западина лопатки виявилась у кроля в 1,88 рази проти зайця. Причому значення ширини суглобової западини лопатки у песця і байбака близькі між собою.

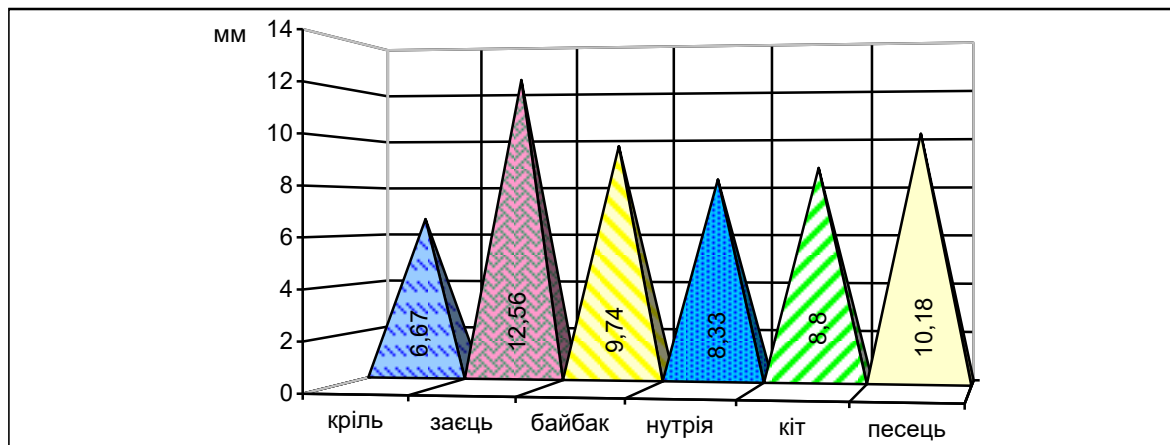


Рис. 4.2.1.8. Ширина суглобової западини лопатки

Зазначений вимір має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: нутрія-кіт ($P < 0,05$), байбак-кіт ($P < 0,01$), кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кіт-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Не має вірогідної різниці цей параметр у групі: байбак-песець.

Товщина шийки лопатки (рис. 4.2.1.9) є найбільшою у песця, дещо тонша вона у kota, байбака, зайця та нутрії в 1,07; 1,31; 1,50; 1,56 рази. Найменша товщина шийки лопатки зареєстрована у кроля в 1,56 рази проти

песця (рис. 15). Причому значення аналізованого показника у зайця, кроля і нутрії та песця і kota близькі між собою.

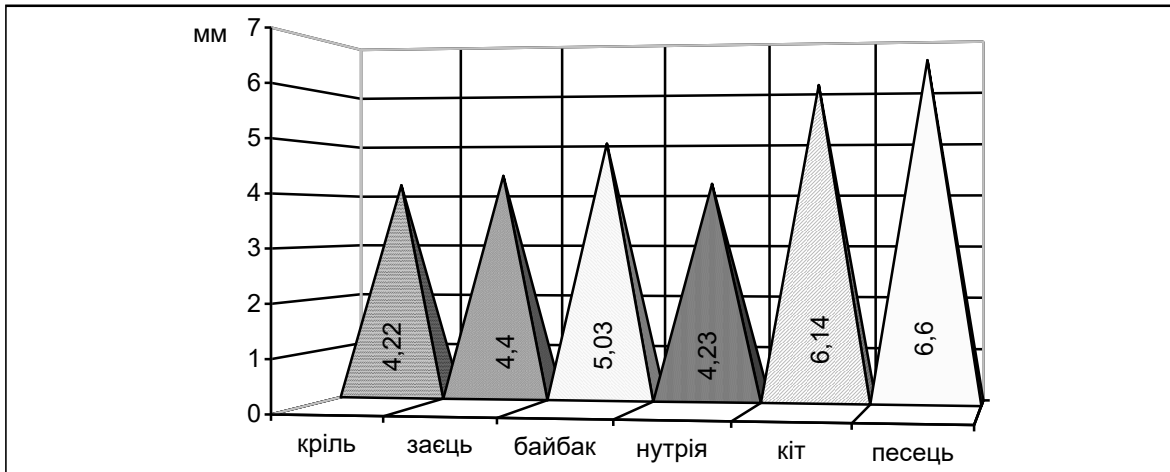


Рис. 4.2.1.9. Товщина шийки лопатки

Аналізований вимір має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-байбак, кріль-кіт, кіт-песець, заець-байбак, заець-кіт, заець-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, кіт-песець ($P < 0,001$). Не має вірогідної різниці цей параметр у групах: кріль-заець, кріль-нутрія, заець-байбак. Причому, значення даного виміру у кроля, зайця і нутрії та песця і kota близькі між собою.

Ширина шийки лопатки (рис. 4.2.1.10). Найбільш широкою шийка лопатки є у песця, дещо вужча вона у kota, байбака та нутрії і зайця в 1,17; 1,22; 1,65; 1,71 рази. Найбільше значення ширини шийки лопатки виявилась у кроля в 2,18 рази проти песця. Причому, значення аналізованого показника у нутрії, кроля і зайця та kota і песця близькі між собою.

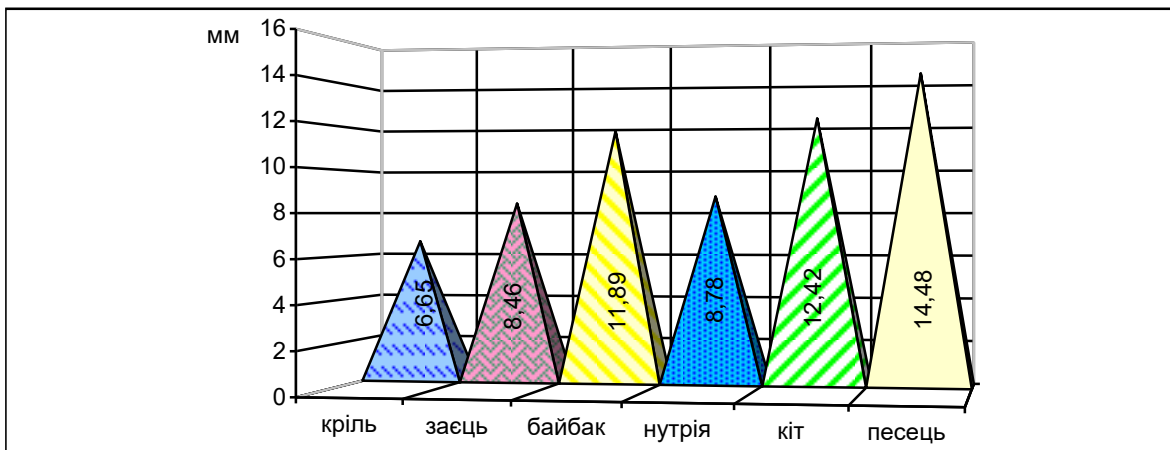


Рис. 4.2.1.10. Ширина шийки лопатки

Зазначений вимір має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заець, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кіт-песець, заець-байбак, заець-кіт, заець-песець, байбак-нутрія, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Не має вірогідної різниці даний вимір у групах: заець-песець, і байбак-кіт.

У кроля лопатка трикутної форми, видовжена. ІІ морфологічна висота більша за морфологічну ширину в 1,57 рази ($P < 0,001$). Довжина каудального краю більша за довжину краніального краю в 1,08 рази ($P < 0,01$). Морфологічна ширина заостної ямки лопатки більша за морфологічну ширину передостної ямки в 2,15 рази ($P < 0,001$). Суглобова западина поперечно-овальної форми, її довжина більша за ширину в 1,60 рази ($P < 0,001$). Ширина шийки лопатки більша за її товщину в 1,58 рази ($P < 0,01$).

У зайця лопатка трикутної форми, видовжена. ІІ морфологічна висота більша за морфологічну ширину в 1,58 рази ($P < 0,001$). Довжина каудального краю більша за довжину краніального краю в 1,08 рази ($P < 0,05$). Морфологічна ширина заостної ямки лопатки більша за морфологічну ширину передостної ямки в 1,74 рази ($P < 0,001$). Суглобова западина – її довжина більша за ширину в 1,50 рази ($P < 0,001$). Ширина шийки лопатки більша за її товщину в 1,92 рази ($P < 0,001$).

У байбака лопатка трапецієподібної форми, компактна. ІІ морфологічна висота більша за морфологічну ширину в 1,32 рази ($P < 0,001$). Довжина каудального краю більша за довжину краніального краю в 1,17 рази ($P < 0,001$). Морфологічна ширина заостної ямки лопатки менша за морфологічну ширину передостної ямки в 1,11 рази ($P < 0,05$). Суглобова западина поперечно-овальної форми, її довжина більша за ширину в 1,20 рази ($P > 0,1$). Ширина шийки лопатки більша за її товщину в 2,36 рази ($P < 0,001$).

У нутрії лопатка трапецієподібної форми, видовжена. ІІ морфологічна висота більша за морфологічну ширину в 1,11 рази ($P < 0,01$). Довжина каудального краю більша за довжину краніального краю в 1,54 рази ($P < 0,001$). Морфологічна ширина заостної ямки лопатки більша за морфологічну ширину передостної ямки в 1,81 рази ($P < 0,001$). Суглобова западина поперечно-овальної форми, її довжина більша за ширину в 1,21 рази ($P < 0,001$). Ширина шийки лопатки більша за її товщину в 2,08 рази ($P < 0,001$).

У kota лопатка трикутної форми, компактна. ІІ морфологічна висота більша за морфологічну ширину в 1,26 рази ($P < 0,001$). Довжина каудального краю більша за довжину краніального краю в 1,14 рази ($P < 0,01$). Морфологічна ширина заостної ямки лопатки більша за морфологічну ширину передостної ямки в 1,28 рази ($P < 0,001$). Суглобова западина поперечно-овальної форми, її довжина більша за ширину в 1,09 рази ($P < 0,01$). Ширина шийки лопатки більша за її товщину в 2,02 рази ($P < 0,001$).

У песця лопатка трикутної форми, видовжена. ІІ морфологічна висота більша за морфологічну ширину в 1,39 рази ($P < 0,001$). Довжина каудального краю більша за довжину краніального краю в 1,26 рази ($P < 0,001$). Морфологічна ширина заостної ямки лопатки більша за морфологічну ширину передостної ямки в 1,41 рази ($P < 0,001$). Суглобова западина поперечно-овальної форми, її довжина більша за ширину в 1,55 рази ($P < 0,001$). Ширина шийки лопатки більша за її товщину в 2,19 рази ($P < 0,001$).

Аналіз індексів лопатки

Порівняння середньоарифметичних величин отриманих індексів виявило статистично вірогідну різницю між їх показниками для лопаток різних видів досліджуваних тварин.

Широтно-висотний індекс лопатки (Sc_1) характеризує відношення морфологічної ширини до морфологічної висоти лопатки. Серед досліджуваних тварин є максимальним у нутрії ($90,69 \pm 1,43$), дещо меншим в 1,15; 1,20; 1,26 рази відповідно у kota, байбака і песця меншим – в 1,42 та 1,44 рази – у кроля та зайця відповідно.

Аналізований індекс відрізняється з найменшою мірою вірогідності в міжвидовій сукупності байбак-кіт, байбак-песець ($P < 0,05$); високою – в групах кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групі кріль-заєць.

Індекс морфологічної ширини заостної і передостної ямок (Sc_2) характеризує відношення морфологічної ширини передостної ямки до морфологічної ширини заостної ямки. Даний індекс є максимальним у байбака, менший в 1,42 рази він у kota і в 1,50 рази – у песця, дещо менший цей індекс в 1,91 і 2,02 рази у зайця і нутрії відповідно; меншою в 2,39 рази величина зазначеного індексу лопатки зареєстрована у кроля.

Значення аналізованого індексу вірогідно відрізняється у міжвидовій сукупності: кіт-песець ($P < 0,05$); кріль-нутрія ($P < 0,01$), кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групі заєць-нутрія.

Індекс довжини краніального і каудального країв лопатки (Sc_3) характеризує відношення довжини краніального краю до довжини каудального краю. Зазначений індекс зареєстрований максимальним у кроля ($93,63 \pm 0,76$), в незначній мірі він менший в 1,01 рази у зайця. Майже однакові значення, даного індексу у kota і байбака, хоча менші вони проти кроля в 1,08 і 1,09 рази. Дещо нижче воно в 1,25 рази у песця і найменше в 1,43 рази – у нутрії.

Значення вказаного індексу вірогідно відрізняється у міжвидовій сукупності: кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Статистично не відрізняється даний індекс у групах кріль-заєць, байбак-кіт.

Широтно-довжинний індекс суглобової западини (Sc_4) характеризує відношення ширини до довжини суглобової западини, яке виражено в процентах. Він найбільшим виявився у зайця ($150,38 \pm 3,09$), дещо нижчим в 1,65 рази – у kota. Майже однакові значення зазначеного індексу зареєстровані у нутрії і байбака, песця і кроля, хоча менші в 1,80, 1,80, 2,33, 2,40 рази проти значення аналогічного показника у зайця.

Аналізований аналізованого індексу вірогідно відрізняється у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, заєць-байбак,

заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-песець, байбак-нутрія ($P > 0,1$).

Індекс шийки лопатки (Sc_5) характеризує відношення товщини до ширини шийки лопатки. Серед досліджених тварин зазначений індекс є найбільшим у нутрії ($74,45 \pm 1,99$), дещо менший в 1,12 рази він у кроля, в 1,43 рази – у зайця і в 1,63 рази – у песця. Майже однакове значення вказаного індексу реєструється у байбака і kota, хоча в 2,04 і 2,11 рази відповідно менші проти нутрії.

Аналізований вимір має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групі байбак-кіт.

4.2.2. Плечова кістка

Проаналізовано 7 основних остеометричних параметрів ПК тварин досліджуваних видів. Порівняльно-остеометричний аналіз параметрів ПК показав наступне.

Найбільша довжина ПК (рис. 4.2.2.1) є максимальною у песця. Дещо меншою вона є у зайця, kota, байбака та кроля в 1,00; 1,26; 1,38; 1,43 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у нутрії ($61,72 \pm 1,12$ мм) – в 1,83 рази проти песця.

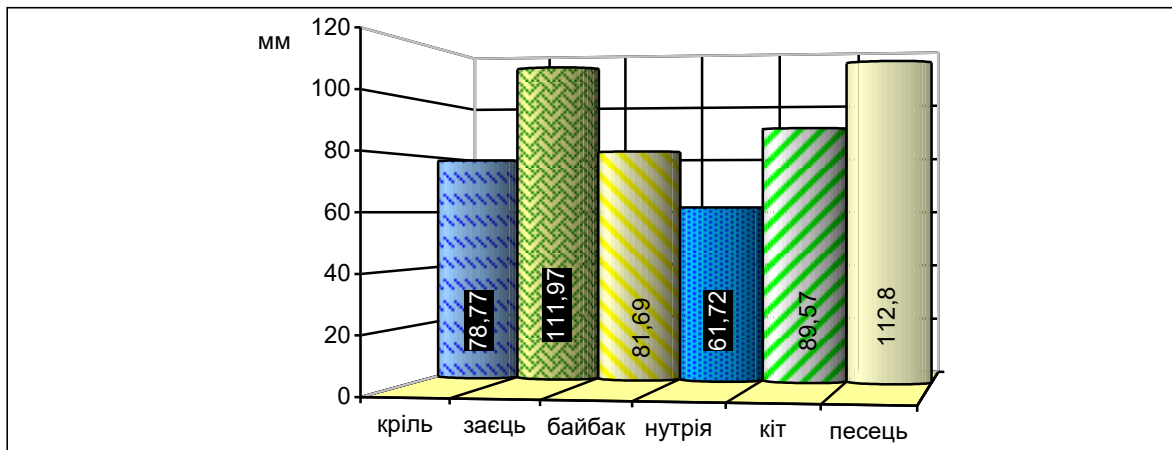


Рис. 4.2.2.1. Найбільша довжина ПК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності нутрія-кіт ($P < 0,05$), байбак-кіт ($P < 0,01$), кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кіт-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$).

Сагітальний діаметр середини діяфіза ПК (рис. 4.2.2.2) є максимальною у kota. Дещо меншою вона є у нутрії, зайця, песця та кроля в 1,02; 1,02; 1,08; 1,13 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у байбака – в 1,18 рази проти kota. Причому, значення сагітального діаметра середини діяфіза ПК зайця і нутрії близькі між собою.

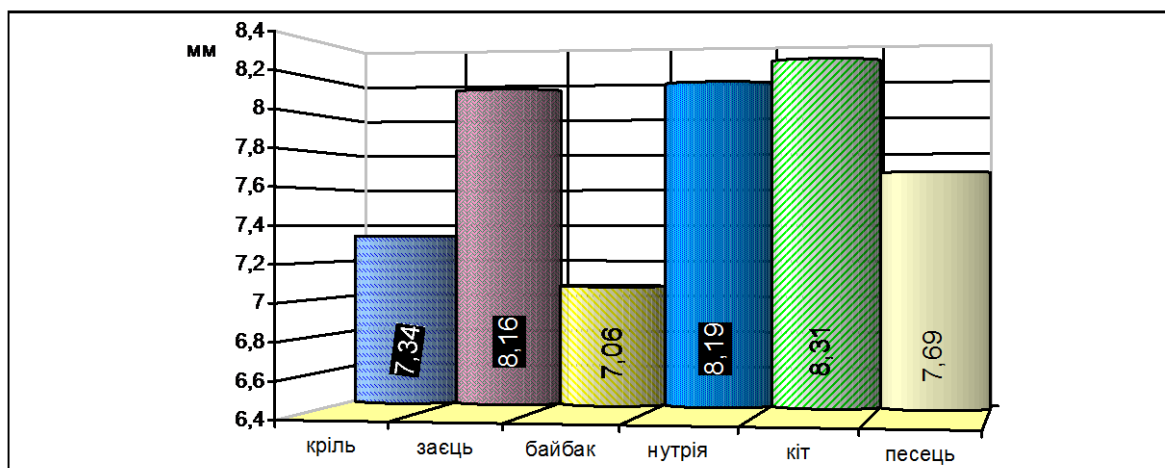


Рис. 4.2.2.2. Сагітальний діаметр середини діафіза ПК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, кіт-песець ($P < 0,001$); кроль-заєць, заєць-песець, байбак-песець, нутрія-песець ($P < 0,05$); кроль-нутрія заєць-байбак ($P < 0,01$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кроль-байбак, кроль-песець, заєць-нутрія, заєць-кіт, нутрія-кіт.

Сегментальний діаметр середини діафіза ПК (рис. 4.2.2.3) є максимальною у байбака. Дещо меншою вона є у песця, kota, нутрії, та зайця ($6,03 \pm 0,40$ мм) в 1,34; 1,42; 1,43; 1,46 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 1,51 рази проти байбака. Причому, значення сегментального діаметра середини діафіза ПК кроля і зайця, нутрії, kota і песця близькі між собою.

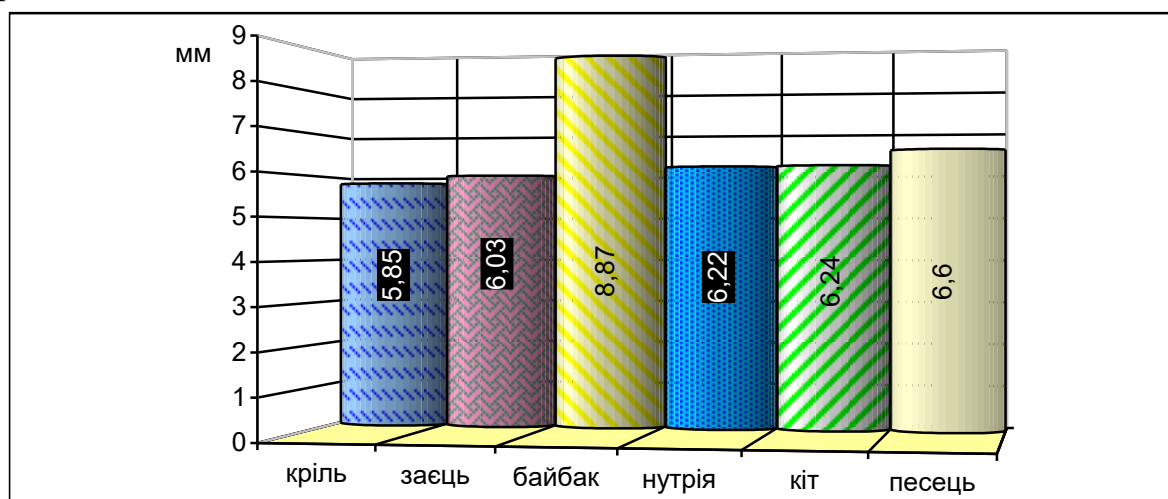


Рис. 4.2.2.3. Сегментальний діаметр середини діафіза ПК

Зазначений вимір вірогідно відрізняється у групах: кроль-байбак, кроль-песець, заєць-байбак, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець ($P < 0,001$); кіт-песець ($P < 0,05$); заєць-песець ($P < 0,01$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кроль-заєць, кроль-нутрія, кроль-кіт, заєць-нутрія, заєць-кіт, нутрія-кіт, нутрія-песець.

Сагітальний діаметр проксимального епіфіза ПК (рис. 4.2.2.4) є максимальною у песця. Дещо меншою вона є у зайця, kota, байбака, та кроля в 1,15; 1,28; 1,30; 1,52 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра

zareєстроване у нутрії в 1,55 рази проти песця. Причому, значення сагітального діаметра проксимального епіфіза ПК кроля і нутрії та байбака і kota близькі між собою.

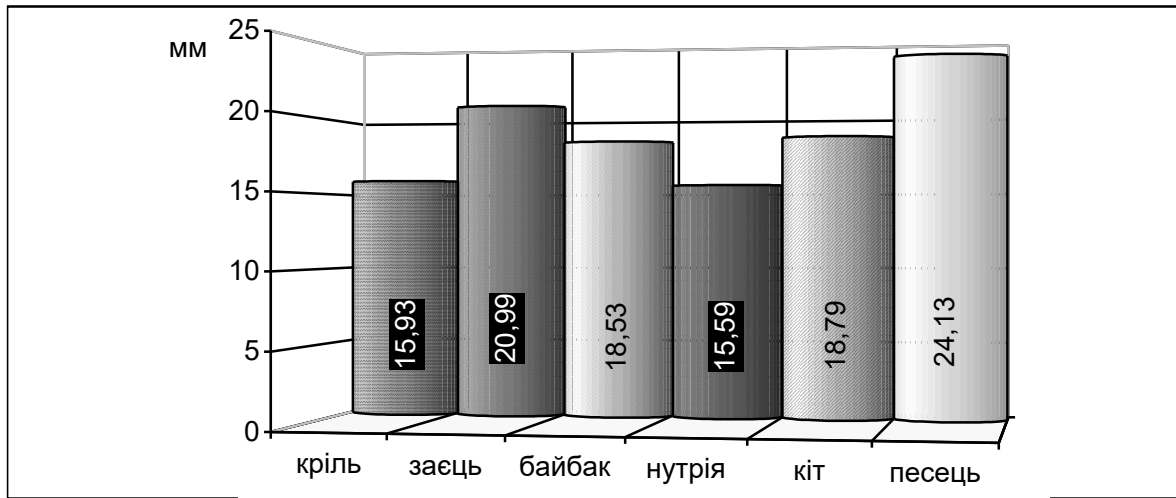


Рис. 4.2.2.4. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза ПК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кріль-нутрія, байбак-кіт.

Сегментальний діаметр проксимального епіфіза ПК (рис. 4.2.2.5) є максимальною у байбака. Дещо меншою вона є у зайця, песця, нутрії, та kota в 1,07; 1,10; 1,16; 1,21 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 1,27 рази проти байбака. Причому, значення сегментального діаметра проксимального епіфіза ПК зайця, байбака і kota близькі між собою.

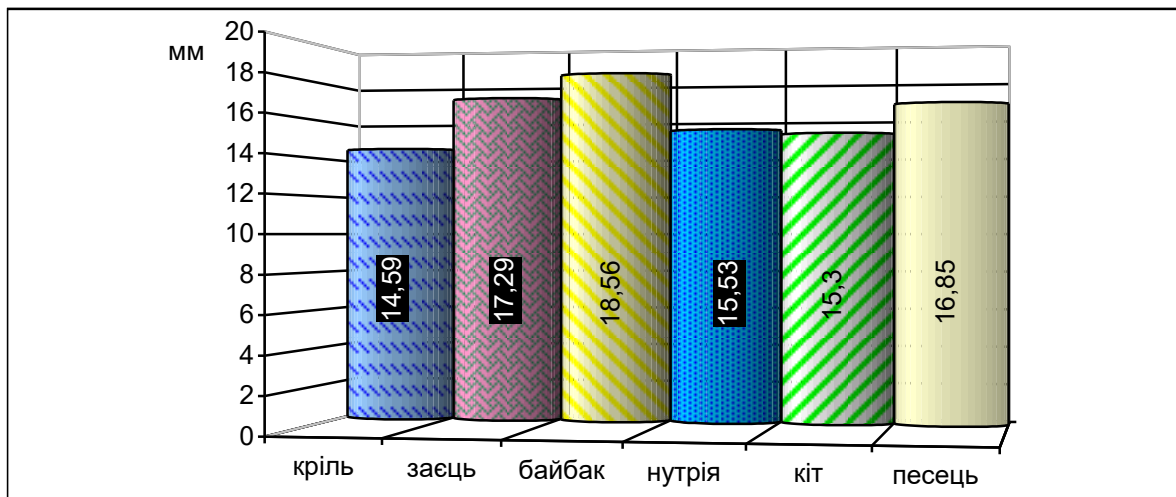


Рис. 4.2.2.5. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза ПК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); кіт-песець

($P < 0,01$); кріль-нутрія ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кріль-кіт, заєць-песець, нутрія-кіт.

Сагітальний діаметр дистального епіфіза ПК (рис. 4.2.2.6) є максимальною у песця. Дещо меншою вона є у кроля, байбака, зайця, та kota в 1,19; 1,41; 1,44; 1,50 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у нутрії – в 1,78 рази проти песця. Причому, значення сагітального діаметра дистального епіфіза ПК зайця і байбака близькі між собою.

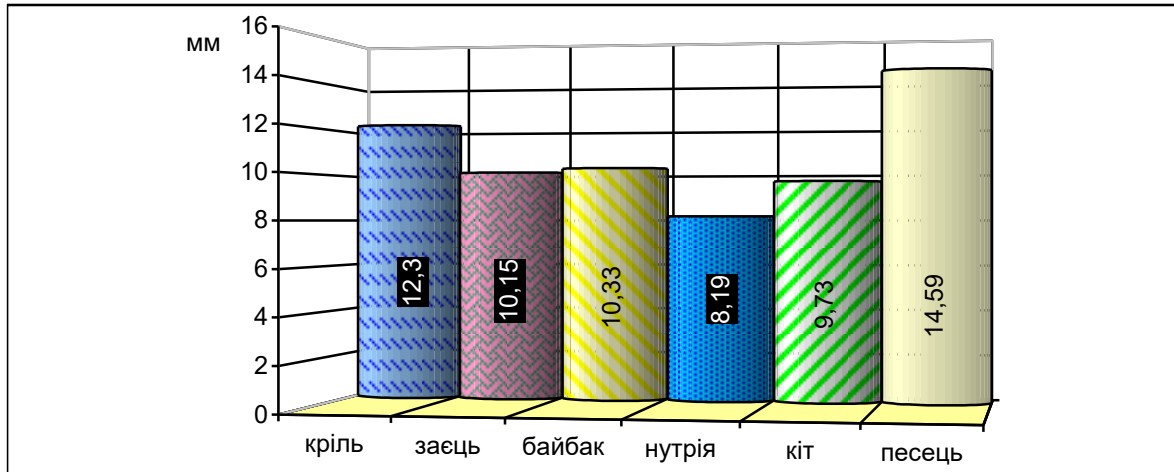


Рис. 4.2.2.6. Сагітальний діаметр дистального епіфіза ПК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-нутрія, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: заєць-байбак, заєць-кіт, байбак-кіт.

Сегментальний діаметр дистального епіфіза ПК (рис. 4.2.2.7) є максимальною у байбака. Дещо меншою вона є у нутрії ($18,85 \pm 0,21$ мм), песця, kota, та зайця в 1,32; 1,36; 1,46; 1,83 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 2,97 рази проти байбака. Причому, значення сегментального діаметра дистального епіфіза ПК зайця і kota близькі між собою.

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець ($P < 0,001$); нутрія-кіт ($P < 0,01$); кіт-песець ($P < 0,05$).

У кроля сагітальний діаметр середини діафіза ПК більший за сегментальний діаметр середини діафіза в 1,25 рази. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза більший за сегментальний діаметр в 1,09 рази. Даний вимір більший за сегментальний діаметр за в 1,47 рази.

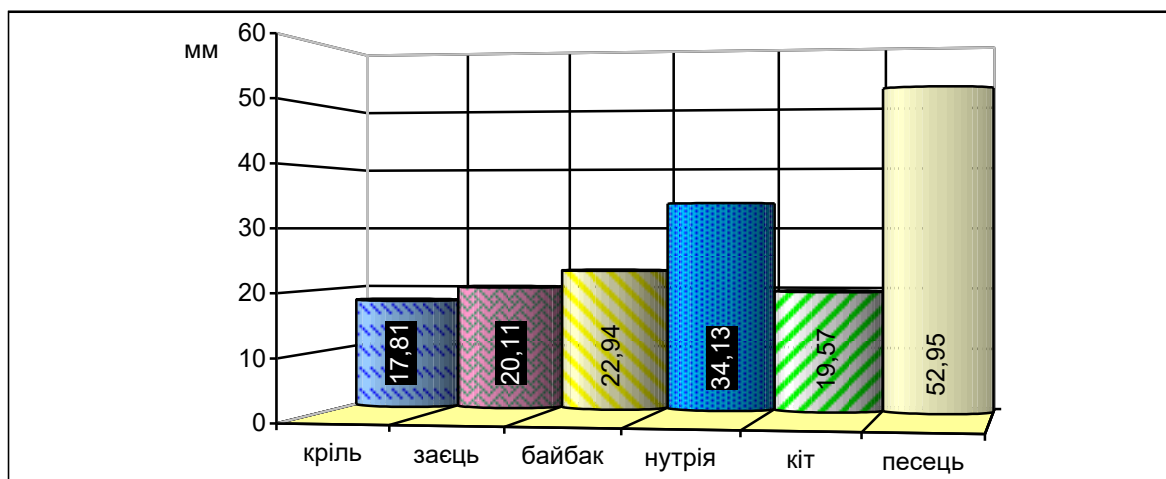


Рис. 4.2.2.7. Сегментальний діаметр дистального епіфіза ПК

Сегментальний діаметр дистального епіфіза ПК не має вірогідної різниці у групі нутрія-песець.

У зайця сагітальний діаметр середини діафіза ПК ($8,16 \pm 0,21$ мм) більший за сегментальний діаметр в 1,35 рази. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза більший за сегментальний діаметр в 1,21 рази. Сегментальний діаметр дистального епіфіза більший за сагітальний діаметр в 1,34 рази.

У байбака сагітальний діаметр середини діафіза ПК менший за сегментальний діаметр в 1,26 рази. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза майже рівний сегментальному діаметру. Сегментальний діаметр дистального епіфіза більший за сагітальний діаметр в 2,41 рази.

У нутрії сагітальний діаметр середини діафіза ПК більший за сегментальний діаметр в 1,32 рази. Сагітальний діаметр майже рівний сегментальному діаметру. Сагітальний діаметр дистального епіфіза менший за сегментальний діаметр за в 2,30 рази.

У kota сагітальний діаметр середини діафіза ПК більший за сегментальний діаметр в 1,33 рази. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза більший за сегментальний діаметр в 1,23 рази. Сегментальний діаметр дистального епіфіза менший за сагітальний діаметр в 1,76 рази.

У песця сагітальний діаметр середини діафіза ПК більший за сегментальний діаметр в 1,17 рази. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза більший за сегментальний діаметр в 1,43 рази. Сегментальний діаметр дистального епіфіза менший за сагітальний діаметр в 1,25 рази.

Аналіз індексів плечової кістки

Для обчислення індексів окремих остеометричних параметрів ПК були проаналізовані розміри 96 ПК. Визначали такі 4 індекси. Порівняння середньоарифметичних величин отриманих індексів виявило статистично вірогідну різницю між їх показниками для ПК досліджуваних видів тварин.

Індекс масивності ПК (V_1) характеризує відношення суми сагітального і сегментального діаметрів діафіза до найбільша довжина СК. Даний індекс є

максимальним у нутрії ($23,33 \pm 0,33$), менший в 1,19 рази він у байбака, в 1,31 рази – у кроля, в 1,43 рази – у kota та в 1,84 рази – у песця. Найменше значення індекса масивності СК в 1,84 рази зареєстроване у зайця.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-кіт, заєць-песець.

Індекс поперечного перерізу діафіза ПК (B_2) характеризує відношення сегментального до сагітального діаметрів діафіза. Даний індекс є максимальним у байбака ($124,82 \pm 2,93$), менший в 1,45 рази він у песця, в 1,56 рази – у кроля, в 1,65 рази – у нутрії та в 1,66 рази – у kota. Найменше значення індекса в 1,67 рази зареєстроване у зайця.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-байбак, заєць-байбак, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); кріль-кіт, кріль-песець ($P < 0,05$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-заєць, кріль-нутрія, заєць-нутрія, заєць-кіт, нутрія-кіт.

Індекс поперечного перерізу проксимального епіфіза ПК (B_3) характеризує відношення сегментального до сагітального діаметрів проксимального епіфіза. Даний індекс є максимальним у байбака ($100,42 \pm 1,64$), менший в 1,01 рази він у нутрії, в 1,09 рази – у кроля, в 1,22 рази – у зайця та в 1,23 рази – у kota. Найменше значення індекса в 1,44 рази зареєстроване у песця.

Зазначений індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: заєць-кіт, байбак-нутрія.

Індекс поперечного перерізу дистального епіфіза ПК (B_4) характеризує відношення сегментального до сагітального діаметрів дистального епіфіза. Даний індекс є максимальним у байбака ($241,8 \pm 3,54$), менший в 1,05 рази він у нутрії, в 1,37 рази – у kota, в 1,64 рази – у кроля та в 1,92 рази – у песця. Найменше значення індекса в 1,92 рази зареєстроване у песця.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); заєць-песець, байбак-нутрія ($P < 0,05$).

4.2.3. Ліктьова кістка

Проаналізовано 9 основних остеометричних параметрів ЛК тварин досліджуваних видів. Порівняльно-остеометричний аналіз параметрів ЛК показав наступне.

Найбільша довжина ЛК (рис. 4.2.3.1) є максимальною у зайця. Дещо меншою вона є у песця, kota, кроля та байбака в 1,11; 1,40; 1,57; 1,62 рази.

Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у нутрії – в 1,91 рази проти зайця. Причому, значення найбільшої довжини ЛК кроля і байбака близькі між собою.

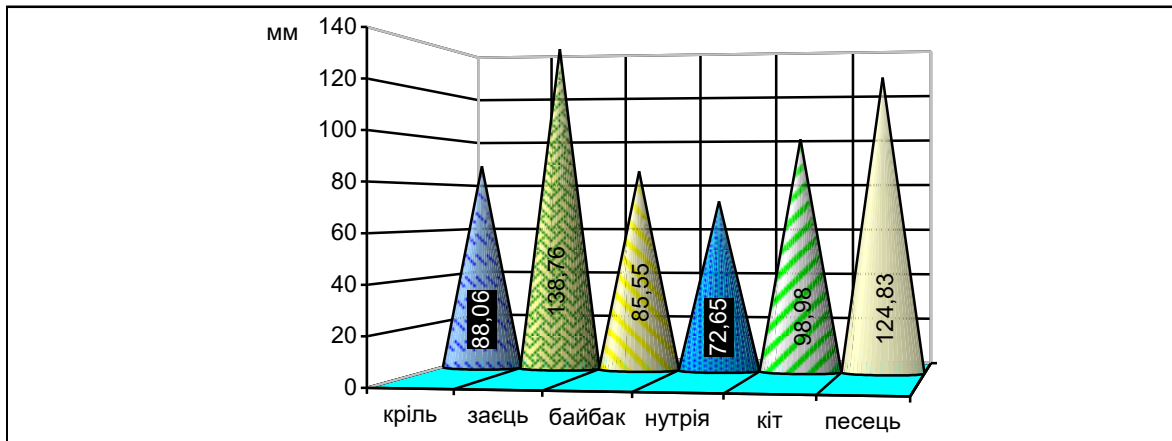


Рис. 4.2.3.1. Найбільша довжина ЛК

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-заєць, кроль-нутрія, кроль-кіт, кроль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$).

Найбільша довжина ЛК не має вірогідної різниці у групі кроль-байбак ($P > 0,1$).

Фізіологічна довжина ЛК (рис. 4.2.3.2) є максимальною у зайця. Децю меншою вона є у песця, кота, кроля та байбака в 1,14; 1,50; 1,70; 1,89 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у нутрії – в 2,26 рази проти зайця.

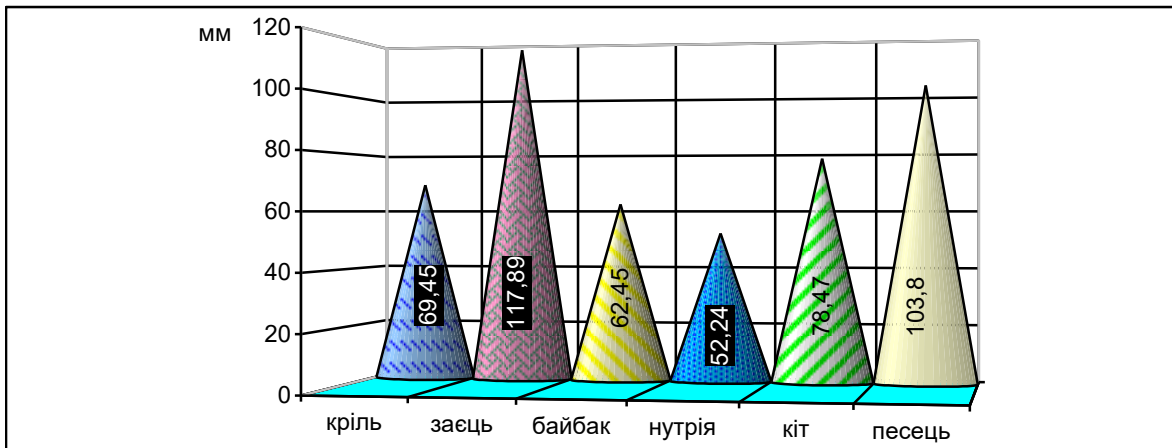


Рис. 4.2.3.2. Фізіологічна довжина ЛК

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-заєць, кроль-байбак, кроль-нутрія, кроль-кіт, кроль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$).

Довжина ліктьового відростка (рис. 4.2.3.3) є максимальною у байбака. Децю меншою вона є у нутрії, песця, зайця та кота в 1,04; 1,10; 1,11; 1,13 рази.

Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 1,27 рази проти байбака.

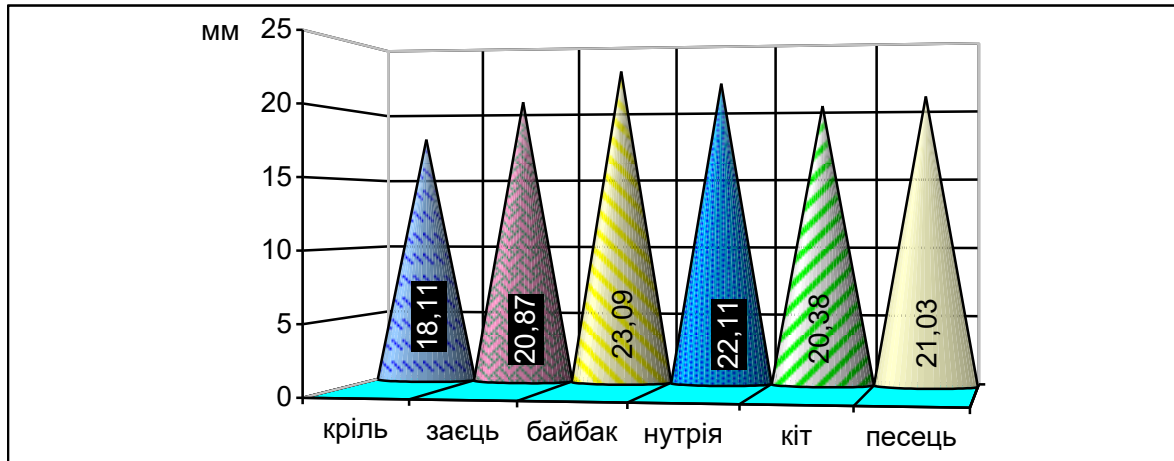


Рис. 4.2.3.3. Довжина ліктьового відростка

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-байбак, заєць-байбак ($P < 0,001$); кріль-заєць, кріль-песець, байбак-кіт ($P < 0,01$); кріль-нурія, кріль-кіт, байбак-песець ($P < 0,05$). Довжина ліктьового відростка не має вірогідної різниці у групах: заєць-нурія, заєць-кіт, заєць-песець.

Сагітальний діаметр ліктьового відростка (рис. 4.2.3.4) є максимальною у зайця. Дещо меншою вона є у песця, байбака, kota та кроля в 1,12; 1,23; 1,41; 1,45 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у нурії ($8,23 \pm 0,18$ мм) – в 1,63 рази проти зайця.

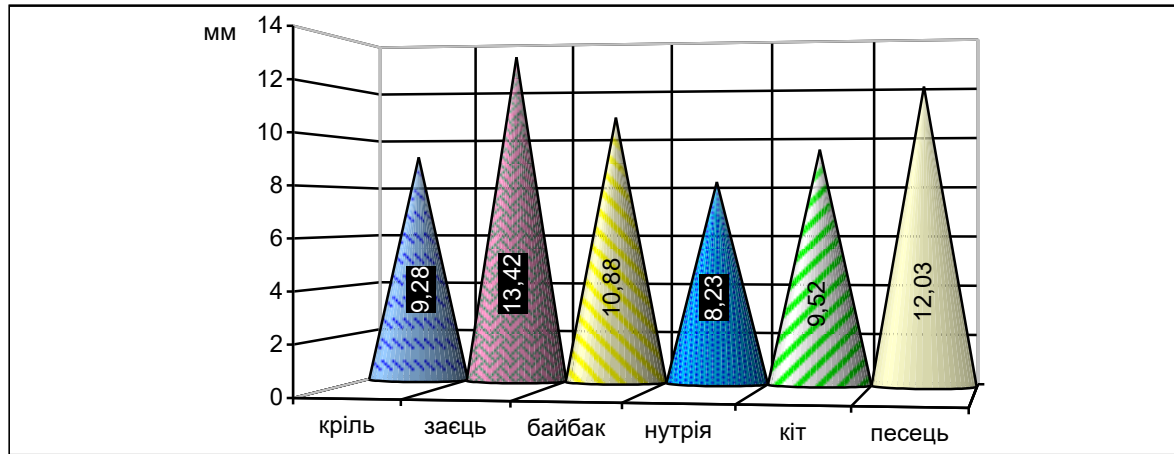


Рис. 4.2.3.4. Сагітальний діаметр ліктьового відростка

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нурія, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нурія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нурія, байбак-кіт, байбак-песець, нурія-кіт, нурія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групі кріль-кіт.

Сегментальний діаметр ліктьового відростка (рис. 4.2.3.5) є максимальною у байбака. Дещо меншою вона є у зайця, нурії, песця та кроля в 1,27; 1,38; 1,40; 1,53 рази.

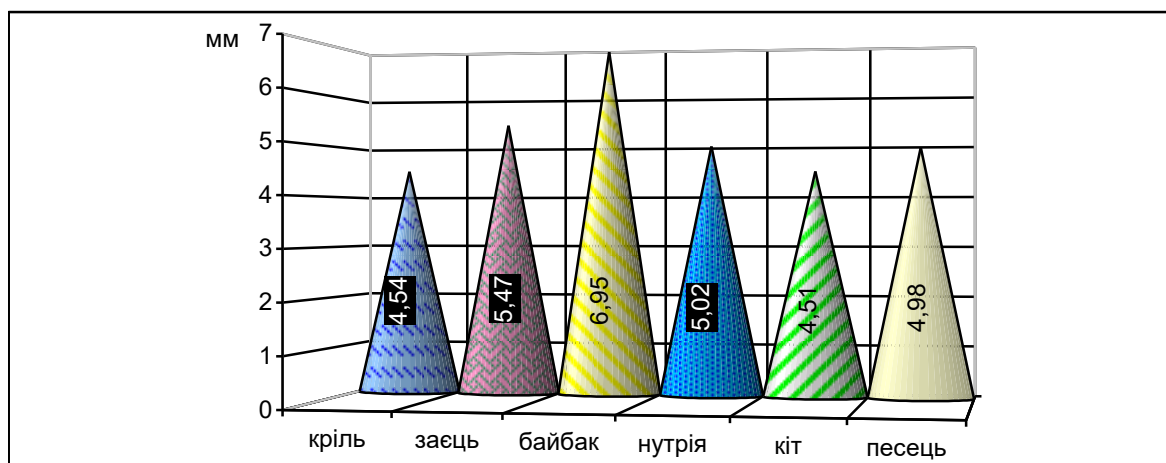


Рис. 4.2.3.5. Сегментальний діаметр ліктьового відростка

Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 1,54 рази проти байбака. Причому, значення сегментального діаметра ліктьового відростка кроля і kota близькі між собою.

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-заєць, кроль-байбак, заєць-байбак, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець ($P < 0,001$); кроль-нутрія ($P < 0,01$); кроль-песець, заєць-нутрія, заєць-песець, нутрія-кіт ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці в групах: кроль-кіт, нутрія-песець, кіт-песець.

Сагітальний діаметр середини діяфіза (рис. 4.2.3.6) є максимальною у байбака. Дещо меншою вона є у kota ($6,23 \pm 0,13$ мм), нутрії, песця та кроля в 1,26; 1,28; 1,80; 2,43 рази.

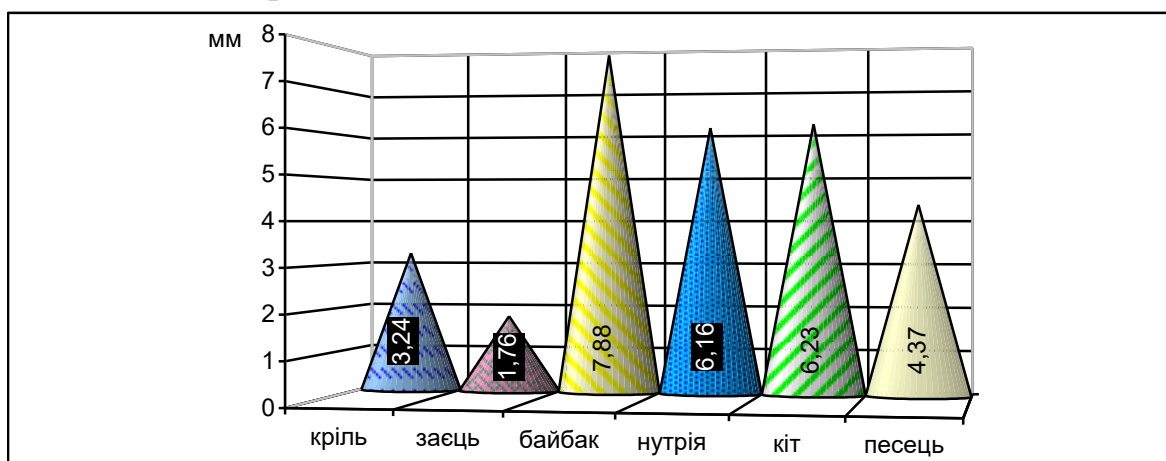


Рис. 4.2.3.6. Сагітальний діаметр середини діяфіза

Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у зайця ($1,76 \pm 0,12$ мм) – в 4,48 рази проти байбака. Причому, значення сагітального діаметра середини діяфіза ЛК нутрії і kota близькі між собою.

Аналізований вимір відрізняється з високою мірою вірогідності у групах: кроль-заєць, кроль-байбак, кроль-нутрія, кроль-кіт, кроль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець,

нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групі нутрія-кіт.

Сегментальний діаметр середини діафіза ЛК (рис. 4.2.3.7) є максимальною у кроля. Дещо меншою вона є у зайця, песця, kota та байбака в 1,12; 1,34; 1,56; 1,58 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у нутрії – в 1,74 рази проти кроля. Причому, значення сагітального діаметра середини діафіза ПК байбака, нутрії і kota близькі між собою.

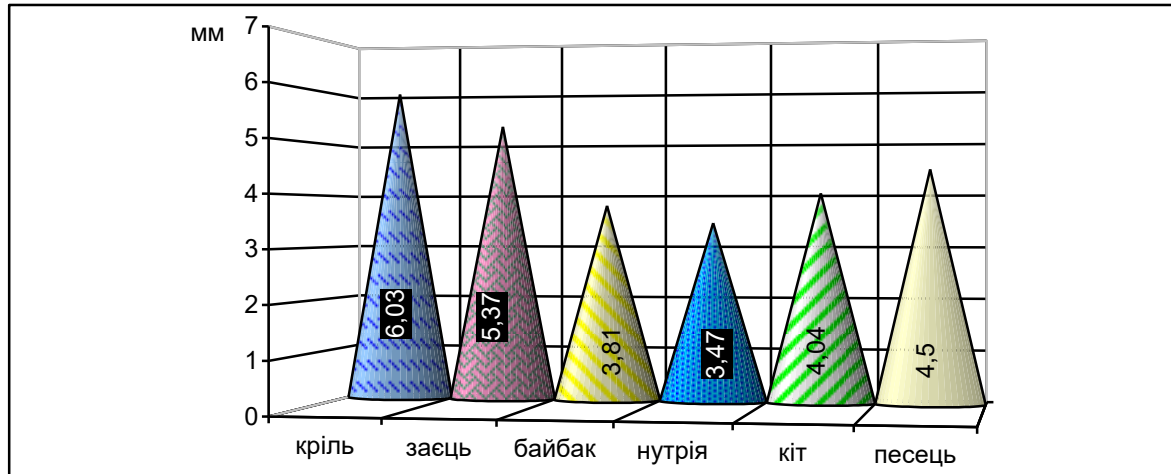


Рис. 4.2.3.7. Сегментальний діаметр середини діафіза ЛК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-байбак, кроль-нутрія, кроль-кіт, кроль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-песець, нутрія-песець ($P < 0,001$); нутрія-кіт ($P < 0,01$); кроль-заєць, байбак-нутрія, кіт-песець ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групі байбак-кіт.

Сагітальний діаметр дистального епіфіза ЛК (рис. 4.2.3.8) є максимальною у байбака. Дещо меншою вона є у нутрії, кроля, песця та kota в 1,19; 1,29; 1,46; 1,48 рази.

Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у зайця – в 1,51 рази проти байбака. Причому, значення сагітального діаметра середини діафіза ПК зайця, kota і песця близькі між собою.

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-байбак, заєць-байбак, заєць-нутрія, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$); кроль-заєць, кроль-кіт ($P < 0,05$).

Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кроль-нутрія, кроль-песець, заєць-кіт, заєць-песець, кіт-песець.

Сегментальний діаметр дистального епіфіза ЛК (рис. 4.2.3.9) є максимальною у байбака. Дещо меншою вона є у нутрії, кроля, kota та кроля в 1,18; 1,26; 1,89; 1,29 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у песця – в 2,17 рази проти песця. Причому, значення сагітального діаметра середини діафіза ПК зайця, kota і песця близькі між собою.

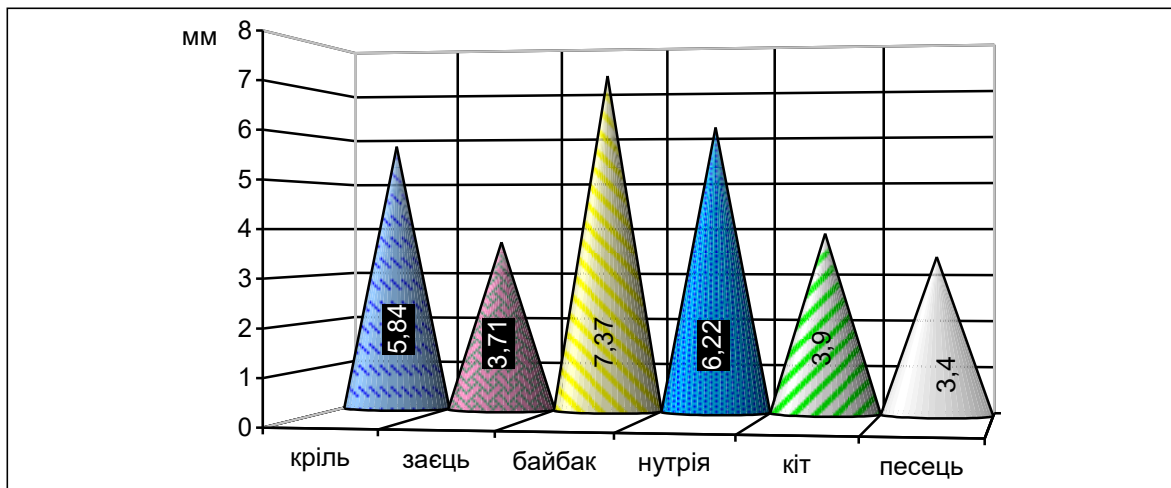


Рис. 4.2.3.9. Сегментальний діаметр дистального епіфіза ЛК

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-заєць, кроль-байбак, кроль-кіт, кроль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); кіт-песець ($P < 0,01$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кроль-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець.

У кроля найбільша довжина ЛК ($88,06 \pm 0,67$ мм) більша за її фізіологічну довжину в 1,27 рази. Фізіологічна довжина ЛК більша за довжину ліктьового відростка в 3,83 рази. Сагітальний діаметр ліктьового відростка більший за сегментальний діаметр в 2,04 рази. Сагітальний діаметр середини діафіза ЛК менший за сегментальний діаметр в 1,86 рази. Сагітальний діаметр дистального епіфіза ЛК більший за сегментальний діаметр в 1,15 рази.

У зайця найбільша довжина ЛК більша за її фізіологічну довжину в 1,18 рази. Фізіологічна довжина ЛК більша за довжину ліктьового відростка в 5,65 рази. Сагітальний діаметр ліктьового відростка більший за сегментальний діаметр в 2,45 рази. Сагітальний діаметр середини діафіза ЛК менший за сегментальний діаметр в 3,05 рази. Сагітальний діаметр дистального епіфіза ЛК більший за сегментальний діаметр в 1,54 рази.

У байбака найбільша довжина ЛК більша за її фізіологічну довжину в 1,37 рази. Фізіологічна довжина ЛК більша за довжину ліктьового відростка в 2,70 рази. Сагітальний діаметр ліктьового відростка більший за сегментальний діаметр в 1,57 рази. Сагітальний діаметр середини діафіза ЛК ($7,88 \pm 0,18$ мм) менший за сегментальний діаметр в 2,07 рази. Сагітальний діаметр дистального епіфіза ЛК більший за сегментальний в 1,17 рази.

У нутрії найбільша довжина ЛК більша за її фізіологічну довжину в 1,39 рази. Фізіологічна довжина ЛК більша за довжину ліктьового відростка в 2,36 рази. Сагітальний діаметр ліктьового відростка більший за сегментальний діаметр в 1,64 рази. Сагітальний діаметр середини діафіза ЛК ($6,16 \pm 0,18$ мм) менший за сегментальний діаметр в 1,78 рази. Сагітальний діаметр дистального епіфіза ЛК більший за сегментальний діаметр в 1,17 рази.

У kota найбільша довжина ЛК більша за її фізіологічну довжину в 1,26 рази. Фізіологічна довжина ЛК більша за довжину ліктьового відростка в 3,85 рази. Сагітальний діаметр ліктьового відростка більший за сегментальний діаметр в 2,11 рази. Сагітальний діаметр середини діяфіза ЛК менший за сегментальний діаметр в 1,54 рази. Сагітальний діаметр дистального епіфіза ЛК більший за сегментальний діаметр в 1,49 рази.

У песця найбільша довжина ЛК більша за її фізіологічну довжину в 1,20 рази. Фізіологічна довжина ЛК більша за довжину ліктьового відростка в 4,94 рази. Сагітальний діаметр ліктьового відростка більший за сегментальний діаметр в 2,42 рази. Сагітальний діаметр середини діяфіза ЛК менший за сегментальний діаметр в 1,03 рази. Сагітальний діаметр дистального епіфіза ЛК більший за сегментальний діаметр в 1,74 рази.

Аналіз індексів ліктьової кістки

Для обчислення індексів окремих остеометричних параметрів ЛК були проаналізовані розміри 96 ЛК. Визначали 5 індексів. Порівняння середньоарифметичних величин отриманих індексів виявило статистично вірогідну різницю між їх показниками для ЛК досліджуваних видів тварин.

Довжинний індекс ЛК (U_1) характеризує відношення фізіологічної довжини ЛК до найбільшої її довжини. Даний індекс ЛК є максимальним у зайця ($84,93 \pm 0,28$), менший в 1,02 рази він у песця, в 1,07 рази – у kota, в 1,08 рази – у кроля та в 1,16 рази – у байбака. Найменше значення індекса в 1,18 рази зареєстроване у нутрії.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); заєць-песець ($P < 0,01$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-кіт, байбак-нутрія.

Індекс ліктьового відростка (U_2) характеризує відношення суми сегментального і сагітального діаметра ліктьового відростка до довжини ліктьового відростка. Даний індекс є максимальним у зайця ($90,76 \pm 1,72$), менший в 1,10 рази він у песця, в 1,16 рази – у кроля, в 1,17 рази – у байбака та в 1,31 рази – у kota. Найменше значення індекса в 1,46 рази зареєстроване у нутрії.

Зазначений індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, нутрія-песець ($P < 0,001$); кріль-нутрія, байбак-кіт ($P < 0,01$); кріль-заєць, заєць-песець, нутрія-кіт, кіт-песець ($P < 0,05$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: групах: кріль-байбак, кріль-кіт, кріль-песець, байбак-песець.

Індекс дистального епіфіза ЛК (U_3) характеризує відношення сегментального до сагітального діаметрів дистального епіфіза ЛК. Даний індекс є максимальним у кроля ($87,56 \pm 1,76$), менший в 1,02 рази він у нутрії, в 1,03 рази – у байбака, в 1,30 рази – у kota та в 1,34 рази – у зайця. Найменше значення індекса дистального епіфіза ЛК в 1,53 рази зареєстроване у песця.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); заєць-песець ($P < 0,01$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-байбак, кріль-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія.

Індекс дистального фрагмента ЛК (U_4) характеризує відношення суми сегментального і сагітального діаметрів діафіза ЛК до суми сегментального і сагітального діаметрів дистального епіфіза ЛК. Даний індекс є максимальним у kota ($106,31 \pm 297$), менший в 1,12 рази він у песця, в 1,40 рази – у зайця, в 1,41 рази – у кроля та в 1,45 рази – у байбака. Найменше значення індекса дистального фрагмента ЛК в 1,48 рази зареєстроване у нутрії.

Зазначений індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-кіт, кріль-песець, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$); кіт-песець ($P < 0,05$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-нутрія, байбак-нутрія.

Індекс сегментально-сагітального діаметрів ліктьового відростка (U_5) характеризує відношення сегментального до сагітального діаметрів ліктьового відростка ЛК. Даний індекс є максимальним у байбака ($63,90 \pm 1,15$), менший в 1,05 рази він у нутрії, в 1,30 рази – у кроля, в 1,34 рази – у kota та в 1,54 рази – у песця. Найменше значення індекса сегментально-сагітального діаметрів ліктьового відростка в 1,57 рази зареєстроване у зайця.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$); заєць-кіт ($P < 0,01$); кіт-песець ($P < 0,05$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: групах кріль-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія.

4.2.4. Променева кістка

Проаналізовано 8 основних остеометричних параметрів ПрК тварин досліджуваних видів. Порівняльно-остеометричний аналіз параметрів ПрК показав наступне.

Найбільша довжина ПрК (рис. 4.2.4.1) є максимальною у зайця. Деяко меншою вона є у песця, kota, кроля та байбака в 1,12; 1,33; 1,60; 1,77 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у нутрії – в 1,88 рази проти зайця.

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); байбак-нутрія ($P < 0,05$).

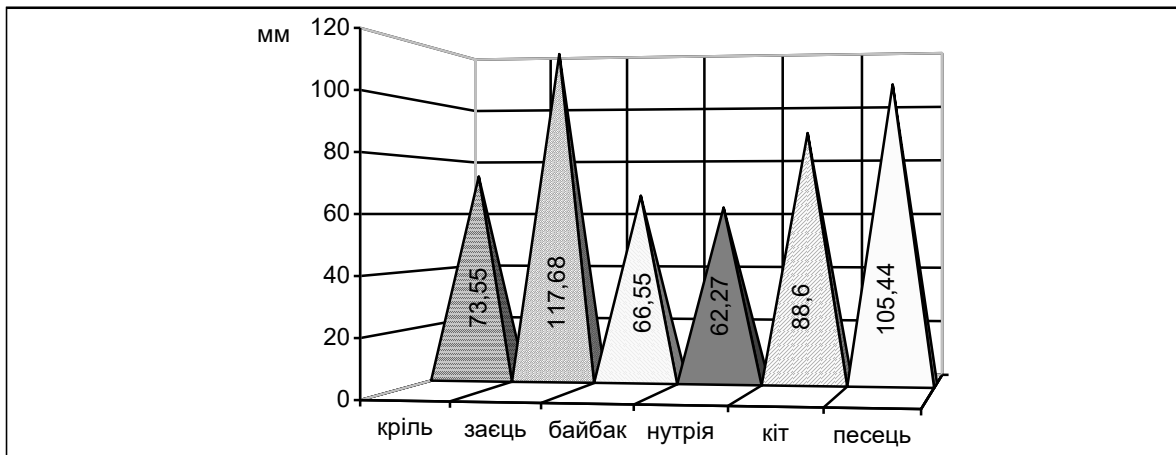


Рис. 4.2.4.1. Найбільша довжина ПрК

Сагітальний діаметр середини діафіза (рис. 4.2.4.2) є максимальною у kota. Дещо меншою вона є у нутрії, зайця, байбака та песця в 1,12; 1,19; 1,20; 1,32 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 1,72 рази проти kota. Причому, значення даного виміру у зайця і байбака близькі між собою.

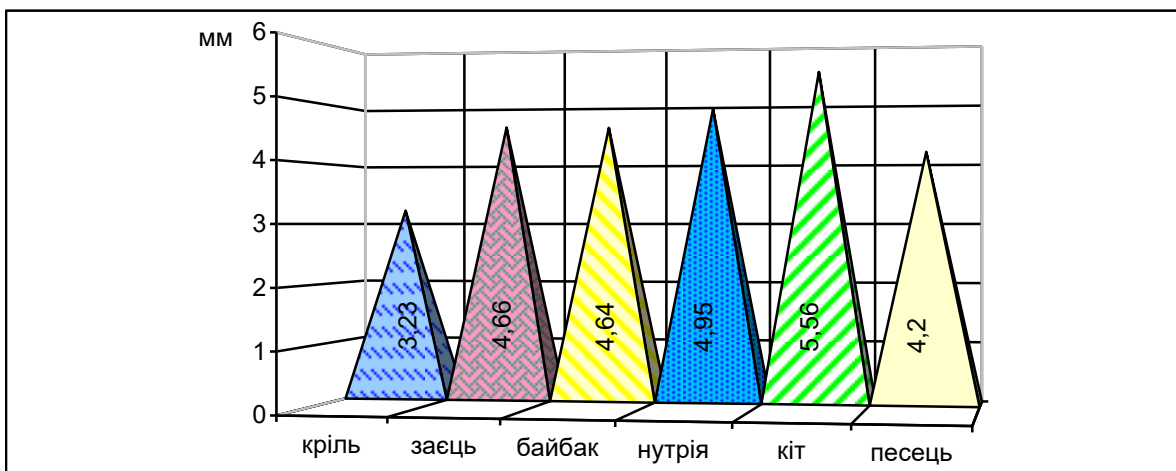


Рис. 4.2.4.2. Сагітальний діаметр середини діафіза ПрК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-заєць, кроль-байбак, кроль-нутрія, кроль-кіт, кроль-песець, заєць-кіт, байбак-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); заєць-песець, байбак-песець, нутрія-кіт ($P < 0,01$); заєць-нутрія, байбак-нутрія ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групі заєць-байбак.

Сегментальний діаметр середини діафіза (рис. 4.2.4.3) є максимальною у песця. Дещо меншою вона є у зайця, байбака, кроля та нутрії в 1,05; 1,21; 1,57; 1,86 рази.

Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 1,96 рази проти зайця. Причому, значення сегментального діаметра середини діафіза нутрії і kota близькі між собою.

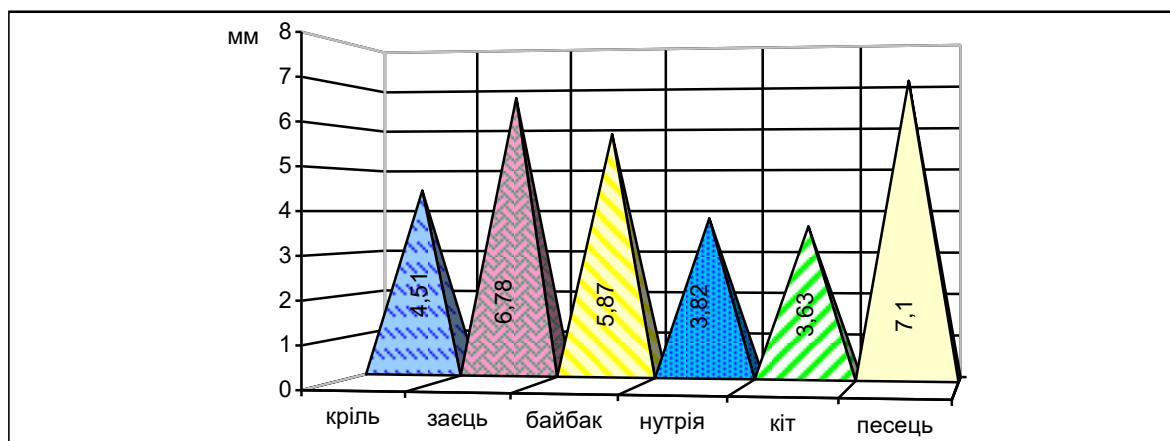


Рис. 4.2.4.3. Сегментальний діаметр середини діафіза ПрК

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); заєць-песець ($P < 0,05$). Найбільша довжина ЛК не має вірогідної різниці у групі нутрія-кіт.

Сагітальний діаметр проксимального епіфіза ПрК (рис. 4.2.4.4) є максимальною у байбака. Дещо меншою вона є у зайця і псеця, ката та нутрії в 1,12; 1,12; 1,29; 1,33 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 1,55 рази проти байбака. Причому, значення сагітального діаметра проксимального епіфіза ПрК ката і нутрії, зайця і псеця близькі між собою.

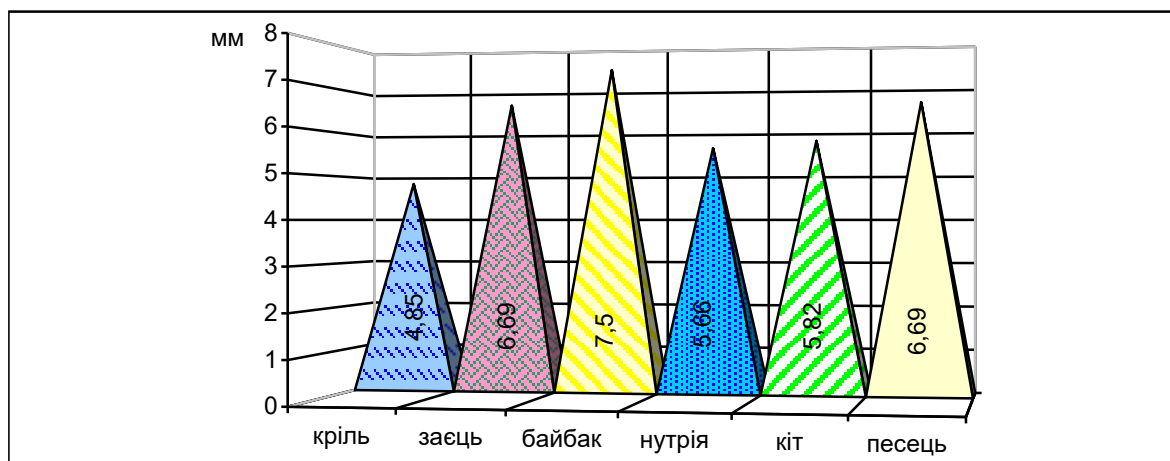


Рис. 4.2.4.4. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза ПрК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: заєць-песець, нутрія-кіт.

Сегментальний діаметр проксимального епіфіза ПрК (рис. 4.2.4.5) є максимальною у байбака.

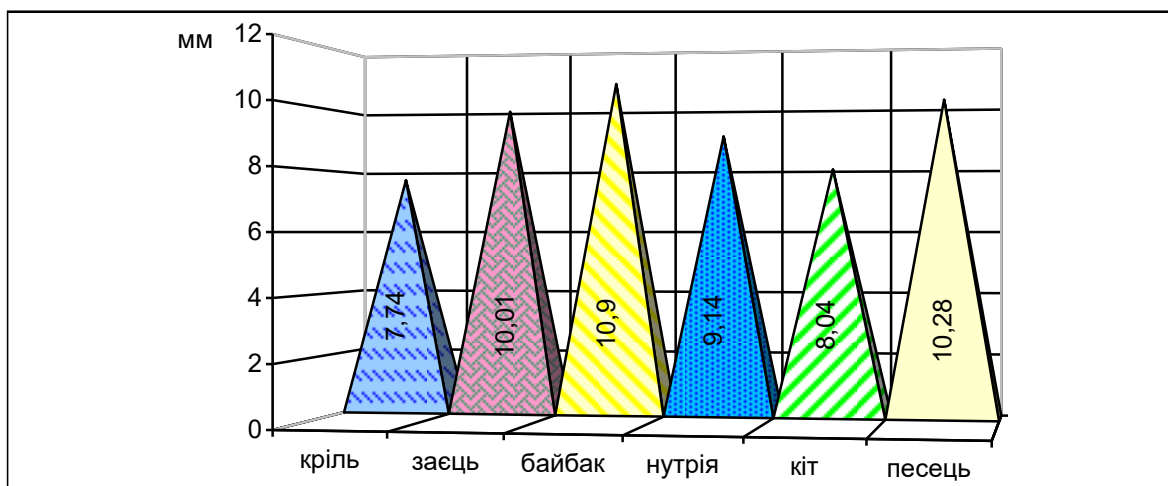


Рис. 4.2.4.5. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза ПрК

Децо меншою вона є у песця, зайця, нутрії та кота в 1,06; 1,09; 1,19; 1,36 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 1,41 рази проти байбака. Причому, значення сегментального діаметра проксимального епіфіза ПрК у кроля і кота, зайця і песця близькі між собою.

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заець, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-песець, заець-байбак, заець-нутрія, заець-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); байбак-песець ($P < 0,01$). Найбільша довжина ЛК не має вірогідної різниці в групах: кріль-кіт, заець-песець.

Сагітальний діаметр дистального епіфіза ПрК (рис. 4.2.4.6) є максимальною у байбака. Децо меншою вона є у песця, нутрії, зайця та кота в 1,06; 1,14; 1,17; 1,25 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 1,347рази проти кроля. Причому, значення сагітального діаметра дистального епіфіза ПрК у зайця і нутрія, зайця і кота, зайця і песця, нутрії і песця близькі між собою.

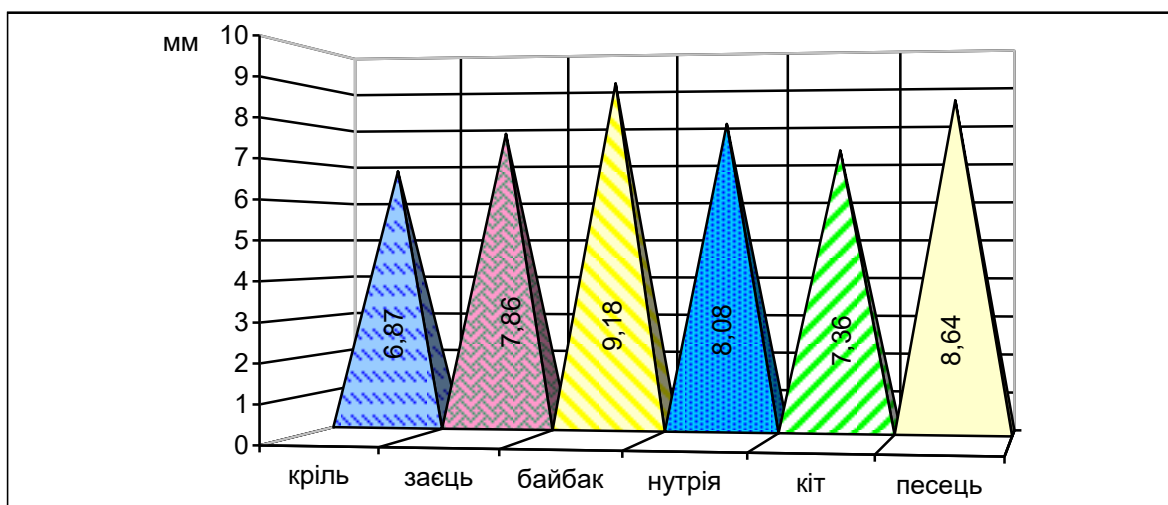


Рис. 4.2.4.6. Сагітальний діаметр дистального епіфіза ПрК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, кіт-песець ($P < 0,001$); заець-

байбак ($P < 0,01$); кріль-заєць, кріль-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, нутрія-песець.

Сегментальний діаметр дистального епіфіза (рис. 4.2.4.7) є максимальною у псаця. Децо меншою вона є у кота, зайця, байбака та нутрії в 1,18; 1,22; 1,27; 1,59 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 1,78 рази проти псаця. Причому, значення сегментального діаметра дистального епіфіза у зайця і байбака, зайця і кота близькі між собою.

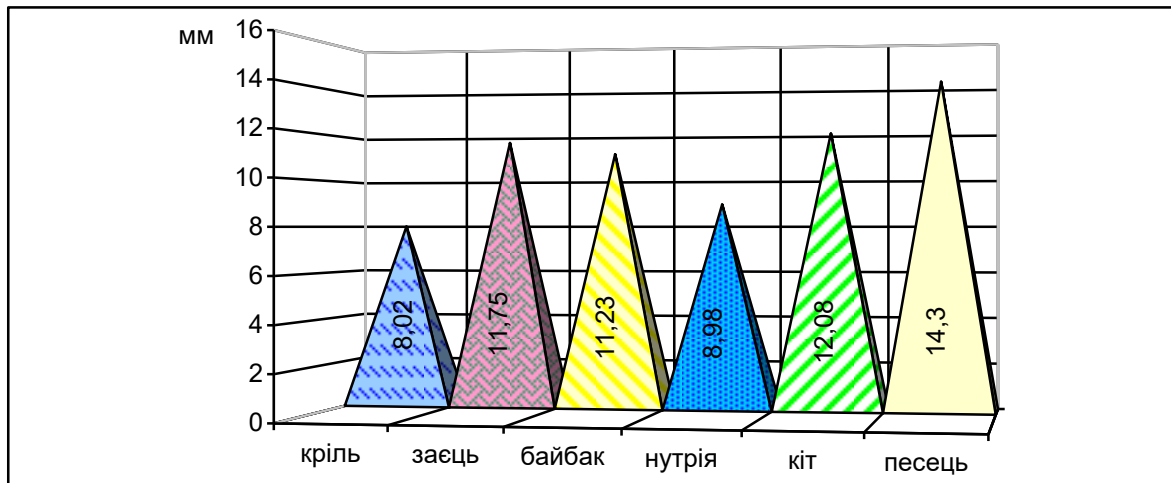


Рис. 4.2.4.7. Сегментальний діаметр дистального епіфіза ПрК

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-нутрія, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); байбак-кіт ($P < 0,01$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: заєць-байбак, заєць-кіт.

У кроля сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр середини діафіза ПрК в 1,40 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр проксимального епіфіза ПрК в 1,60 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр дистального епіфіза ПрК в 1,17 рази ($P < 0,001$).

У зайця сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр середини діафіза ПрК в 1,45 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр проксимального епіфіза ПрК в 1,50 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр дистального епіфіза ПрК в 1,49 рази ($P < 0,001$).

У байбака сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр середини діафіза ПрК в 1,27 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр проксимального епіфіза ПрК в 1,45 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр дистального епіфіза ПрК в 1,22 рази ($P < 0,001$).

У нутрії сегментальний діаметр менший за сагітальний діаметр середини діафіза ПрК в 1,30 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр більший за

сагітальний діаметр проксимального епіфіза ПрК в 1,61 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр дистального епіфіза ПрК в 1,11 рази ($P < 0,001$).

У kota сегментальний діаметр менший за сагітальний діаметр середини діафіза ПрК в 1,53 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр проксимального епіфіза ПрК в 1,32 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр дистального епіфіза ПрК в 1,64 рази ($P < 0,001$).

У песця сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр середини діафіза ПрК в 1,69 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр проксимального епіфіза ПрК в 1,54 рази ($P < 0,001$). Сегментальний діаметр більший за сагітальний діаметр дистального епіфіза ПрК в 1,66 рази ($P < 0,001$).

Аналіз індексів променевої кістки

Для обчислення індексів окремих остеометричних параметрів ПрК були проаналізовані розміри 96 ПрК. Визначали такі 4 індекси. Порівняння середньоарифметичних величин отриманих індексів виявило статистично вірогідну різницю між їх показниками для ПрК досліджуваних видів тварин.

Індекс масивності ПрК (R_1) характеризує відношення суми сагітального і сегментального діаметрів діафіза до найбільшої довжина кістки. Даний індекс ПрК є максимальним у байбака ($15,86 \pm 0,30$), менший в 1,13 рази він у нутрії, в 1,51 рази – у кроля, в 1,48 рази – у kota та в 1,53 рази – у kota. Найменше значення індекса масивності ПрК в 1,63 рази зареєстроване у зайця.

Зазначений індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$); заєць-кіт ($P < 0,01$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-кіт, кріль-песець, кіт-песець.

Індекс поперечного перерізу діафіза ПрК (R_2) характеризує відношення сегментального до сагітального діаметрів діафіза. Даний індекс ПрК є максимальним у песця, менший в 1,16 рази він у зайця, в 1,21 рази – у кроля, в 1,33 рази – у байбака та в 2,17 рази – у нутрії. Найменше значення індекса поперечного перерізу діафіза ПрК в 2,59 рази зареєстроване у kota.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); заєць-байбак, нутрія-кіт ($P < 0,01$); кріль-байбак ($P < 0,05$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групі кріль-заєць.

Індекс поперечного перерізу проксимального епіфіза ПрК (R_3) характеризує відношення сегментального до сагітального діаметрів проксимального епіфіза. Даний індекс ПрК є максимальним у нутрії ($161,81 \pm 1,94$), менший в 1,01 рази він у кроля, в 1,05 рази – у песця, в 1,08 рази –

у зайця та в 1,11 рази – у байбака. Найменше значення індекса поперечного перерізу проксимального епіфіза ПрК в 1,17 рази зареєстроване у kota.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-кіт, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, нутрія-кіт, кіт-песець ($P<0,001$); байбак-песець, нутрія-песець ($P<0,01$); кріль-песець ($P<0,05$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-песець.

Індекс поперечного перерізу дистального епіфіза ПрК (R_4) характеризує відношення сегментального до сагітального діаметрів дистального епіфіза. Даний індекс ПрК є максимальним у песця, менший в 1,01 рази він у kota, в 1,10 рази – у зайця, в 1,36 рази – у байбака та в 1,43 рази – у кроля. Найменше значення індекса поперечного перерізу дистального епіфіза ПрК в 1,50 рази зареєстроване у кроля.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P<0,001$); заєць-песець ($P<0,01$); кріль-байбак, кріль-нутрія, заєць-кіт ($P<0,05$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групі кіт-песець.

4.3. Кістки тазових кінцівок

4.3.1. Тазова кістка

Проаналізовано 7 основних остеометричних параметрів ТК тварин досліджуваних видів. Порівняльно-остеометричний аналіз параметрів ПрК показав наступне.

Довжина крила клубової кістки (рис. 4.3.1.1) має максимальне значення у зайця, дещо меншою вона є у нутрії, кроля, байбака і песця, в 1,46; 1,03; 1,09; 1,15 рази відповідно.

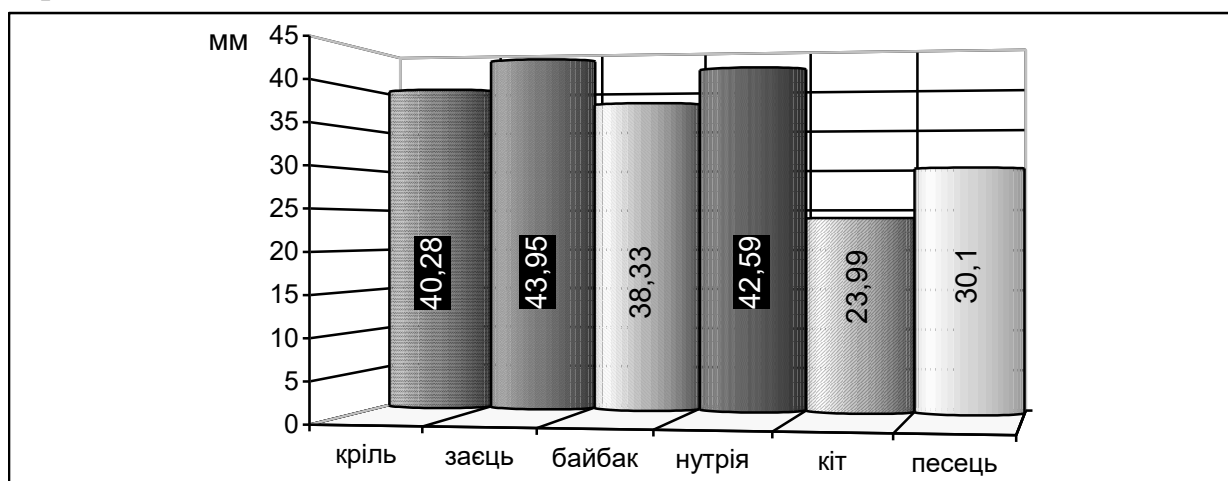


Рис. 4.3.1.1. Довжина крила клубової кістки

Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 1,83 рази проти зайця. Причому, значення довжини крила клубової кістки у зайця і нутрії та кроля і байбака близькі між собою.

Аналізований вимір має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-нутрія ($P < 0,01$); кріль-заєць, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кріль-байбак, заєць-нутрія.

Ширина крила клубової кістки (рис. 4.3.1.2) має максимальне значення у зайця. Дещо меншою вона є у песця, кроля, нутрії і байбака в 1,33; 1,38; 1,74; 1,98 рази відповідно.

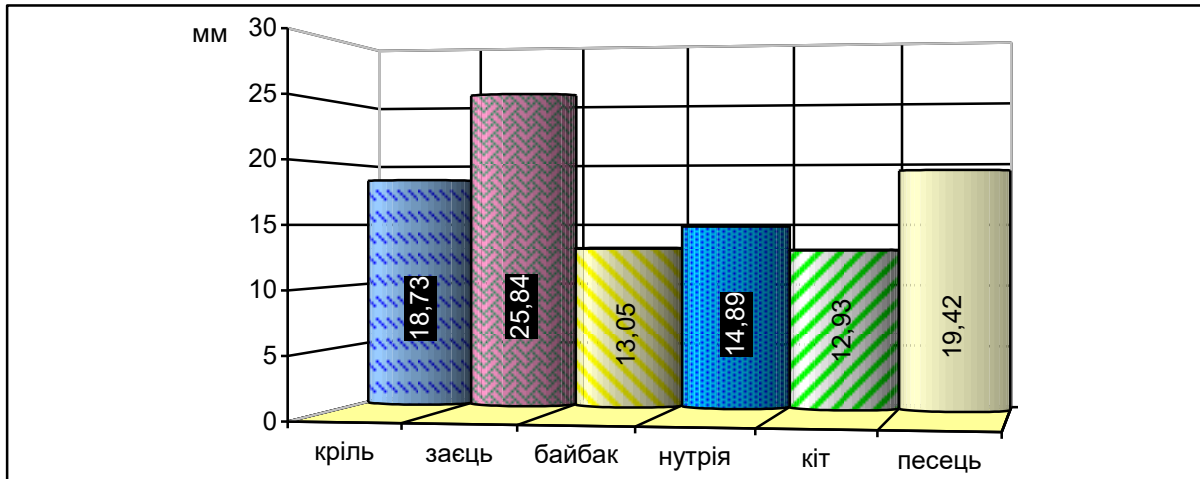


Рис. 4.3.1.2. Ширина крила клубової кістки

Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 2,00 рази проти зайця. Причому, значення ширини крила клубової кістки у байбака і kota та кроля і песця близькі між собою.

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець, нутрія-кіт ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кріль-песець, байбак-кіт.

Ширина затульного отвору (рис. 4.3.1.3) має максимальне значення у байбака. Меншою вона є у нутрії, песця, зайця і кроля в 1,21; 1,45; 1,46; 1,87 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 1,90 рази проти байбака. Причому, значення ширини затульного отвору у кроля і kota та зайця і песця близькі між собою.

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-песець, байбак-кіт, нутрія-песець, кіт-песець, нутрія-кіт ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кріль-кіт, кріль-песець.

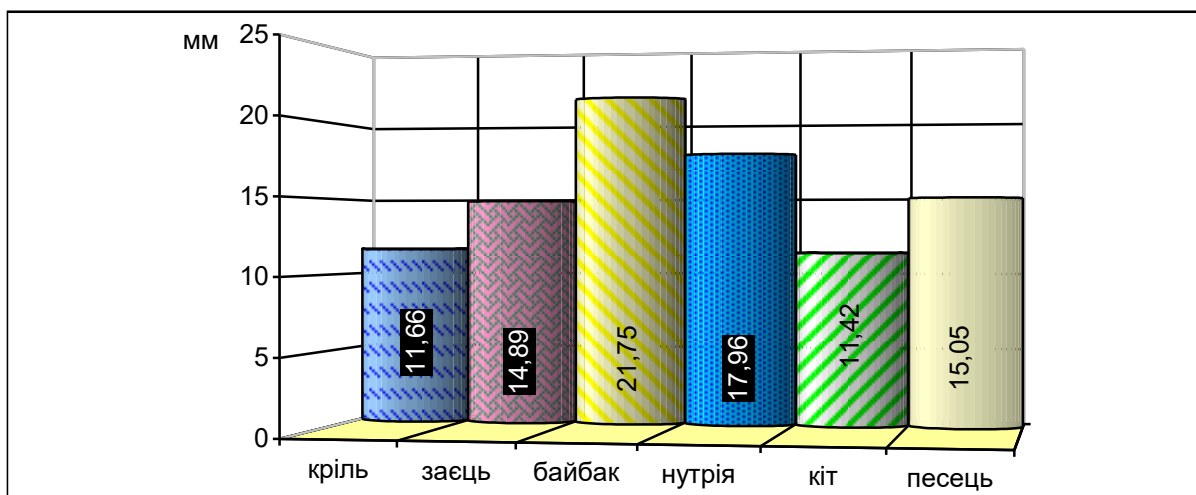


Рис. 4.3.1.3. Ширина затульного отвору

Довжина затульного отвору (рис. 4.3.1.4) має максимальне значення у байбака. Дещо меншою вона є у нутрії, зайця, песця і кроля в 1,07; 1,39; 1,58; 1,59 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 1,68 рази проти байбака. Причому, значення довжини затульного отвору у байбака, зайця і песця близькі між собою.

Аналізований вимір має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-кіт ($P < 0,05$); кіт-песець ($P < 0,01$) з високою мірою вірогідності: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, нутрія-песець, байбак-песець, нутрія-кіт ($P < 0,001$).

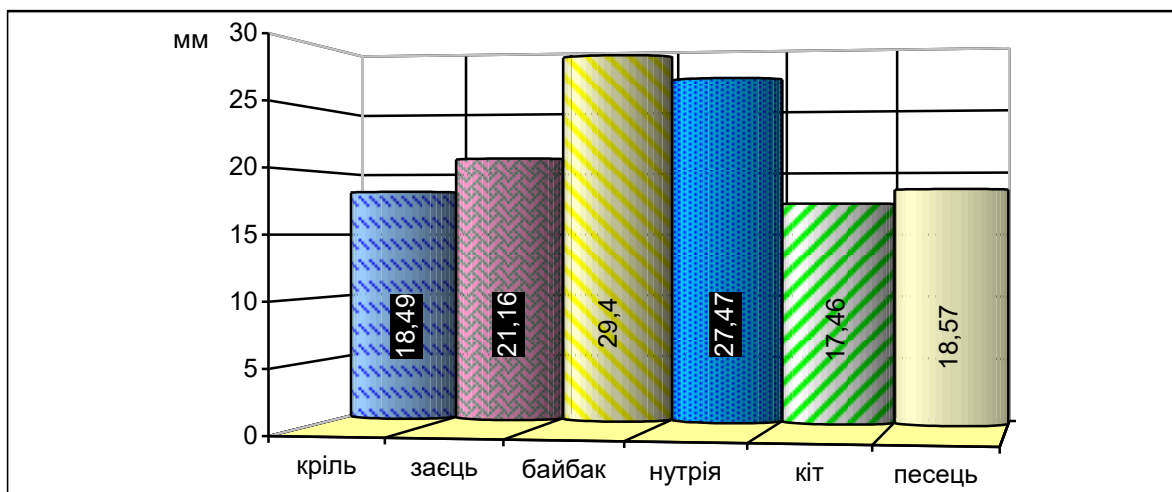


Рис. 4.3.1.4. Довжина затульного отвору

Довжина затульного отвору не має вірогідної різниці у групі кріль-песець.

Довжина клубової кістки (рис. 4.3.1.5) має максимальне значення у нутрії. Дещо меншою вона є у байбака, зайця, песця і кроля в 1,12; 1,15; 1,19; 1,24 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 1,46 рази проти нутрії. Причому, значення проксимальної довжина клубової кістки у зайця і нутрії та кроля і байбака близькі між собою.

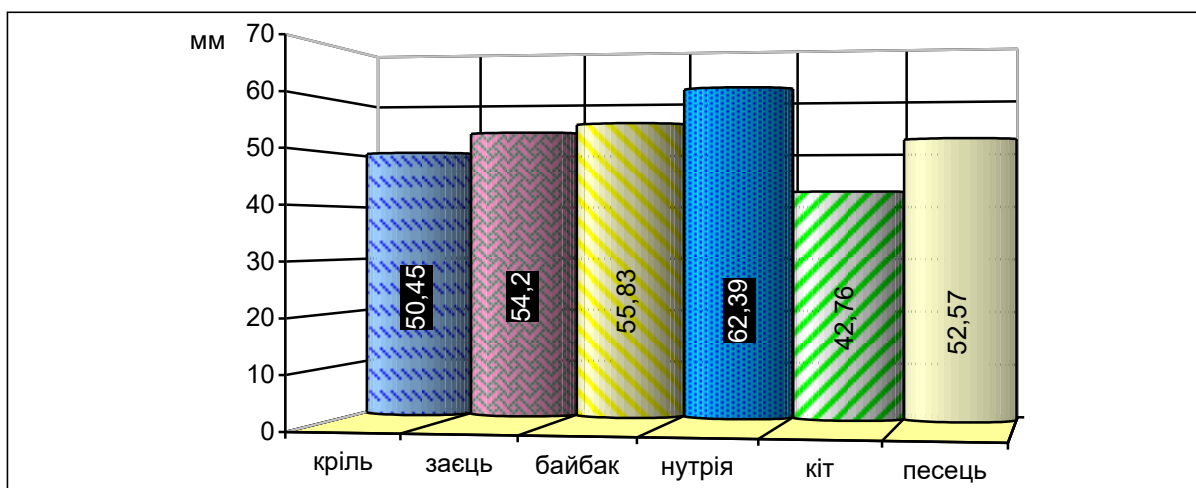


Рис. 4.3.1.5. Довжина клубової кістки

Зазначений вимір має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кроль-песець, заєць-песець ($P < 0,05$); байбак-песець ($P < 0,01$); кроль-заєць, кроль-байбак, кроль-нутрія, кроль-кіт, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Довжина клубової кістки не має вірогідної різниці у групі заєць-байбак.

Довжина сідничної кістки (рис. 4.3.1.6) має максимальне значення у зайця. Дещо меншою вона є у нутрії, кроля, байбака і песця в 1,11; 1,14; 1,39; 1,59 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 1,89 рази проти зайця. Причому, значення цього виміру у кроля і нутрії близькі між собою.

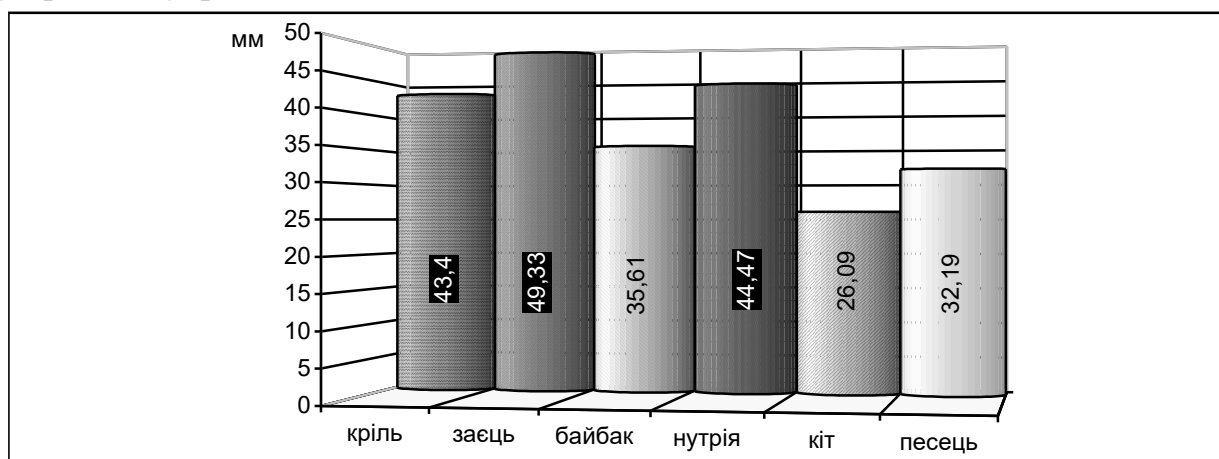


Рис. 4.3.1.6. Довжина сідничної кістки

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-заєць, кроль-байбак, кроль-кіт, кроль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-песець, байбак-кіт, нутрія-песець, кіт-песець, нутрія-кіт ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групі кроль-нутрія.

Ширина сідничної кістки (рис. 4.3.1.7) має максимальне значення у зайця, дещо меншою вона є у песця, нутрії, кроля і байбака в 1,05; 1,14; 1,17; 1,18 рази відповідно. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 1,19 рази проти зайця. Причому, значення ширини

сідничної кістки у зайця і песця та кроля, байбака, kota, нутрії близькі між собою.

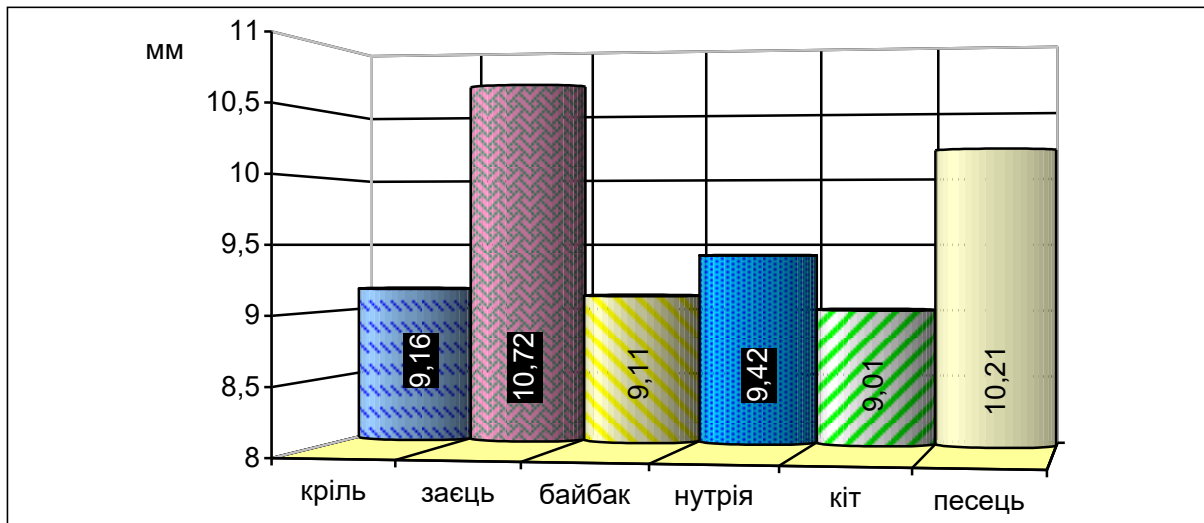


Рис. 4.3.1.7. Ширина сідничної кістки

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групі: нутрія-песець ($P < 0,01$); кроль-заєць, кроль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Ширина сідничної кістки не має вірогідної різниці у групах: кроль-байбак, кроль-нутрія, кроль-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, нутрія-кіт.

У кроля тазова порожнина циліндричної форми, вузька. Довжину крила клубової кістки більша за його ширину в 2,15 рази ($P < 0,001$). Довжина затульного отвору перевершує його ширину в 1,59 рази ($P < 0,001$). Довжина сідничної кістки більша за її ширину в 4,74 рази ($P < 0,001$).

У зайця тазова порожнина широка, конусоподібна. Довжину крила клубової кістки більша за його ширину в 1,56 рази ($P < 0,001$). Довжина затульного отвору ($21,16 \pm 0,19$ мм) перевершує його ширину в 1,42 рази ($P < 0,001$). Довжина сідничної кістки більша за її ширину в 4,60 рази ($P < 0,001$).

У байбака тазова порожнина циліндричної форми, висока. Довжина крила клубової кістки більша за його ширину в 3,37 рази ($P < 0,001$). Довжина затульного отвору перевершує його ширину в 1,35 рази ($P < 0,001$). Довжина сідничної кістки ($35,61 \pm 0,42$ мм) більша за її ширину в 3,91 рази ($P < 0,001$).

У нутрії тазова порожнина циліндричної форми, висока. Довжина крила клубової кістки ($42,59 \pm 0,30$ мм) більша за його ширину в 2,86 рази ($P < 0,001$). Довжина затульного отвору перевершує його ширину в 1,53 рази ($P < 0,001$). Довжина сідничної кістки більша за її ширину в 4,72 рази ($P < 0,001$).

У kota тазова порожнина циліндричної форми, помірно широка. Довжина крила клубової кістки більша за його ширину в 1,86 рази ($P < 0,001$). Довжина затульного отвору перевершує його ширину в 1,53 рази ($P < 0,001$). Довжина сідничної кістки більша за її ширину в 2,90 рази ($P < 0,001$).

У песця тазова порожнина конусоподібної форми, широка. Довжину крила клубової кістки більша за його ширину в 1,55 рази ($P < 0,001$). Довжина

затуплого отвору перевершує його ширину в 1,23 рази ($P < 0,001$). Довжина сідничної кістки більша за її ширину в 3,15 рази ($P < 0,001$).

Аналіз індексів тазової кістки

Порівняння середньоарифметичних величин отриманих індексів виявило статистично вірогідну різницю між їх показниками для ТК різних видів досліджуваних тварин.

Індекс крила клубової кістки (P_1) характеризує відношення ширини крила клубової кістки до його довжини. Даний індекс є максимальним у песця ($64,68 \pm 1,32$). Менший в 1,10 рази він у зайця, в 1,20 рази – у kota, в 1,39 рази – у кроля і в 1,85 рази – у нутрії. Найменшим даний індекс зареєстровано у байбака в 189 рази проти песця. Причому, значення індекса у байбака і нутрії близькі між собою.

Зазначений індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групі байбак-нутрія.

Індекс клубової кістки (P_2) характеризує відношення довжини крила клубової кістки до довжини всієї клубової кістки. Даний індекс є максимальним у зайця ($81,05 \pm 0,39$). Менший в 1,02 рази він у кроля, в 1,18 рази – у байбака, в 1,19 рази – у нутрії і в 1,42 рази – у нутрії. Найменшим даний індекс зареєстровано у kota в 1,44 рази проти зайця. Причому, значення індекса у кроля і зайця, байбака і нутрії, kota і песця близькі між собою.

Зазначений індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць ($P < 0,05$); кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групах: байбак-нутрія, кіт-песець.

Індекс сідничної кістки (P_3) характеризує відношення ширини сідничної кістки до її довжини. Даний індекс є максимальним у kota ($34,61 \pm 0,71$). Меншим в 1,09 рази він у песця, в 1,35 рази у байбака, в 1,59 рази у зайця і в 1,63 рази – у нутрії. Найменшим даний індекс зареєстровано у кроля в 1,64 рази проти kota. Причому, значення індекса сідничної кістки у кроля і нутрії та kota і песця близькі між собою.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кіт-песець ($P < 0,01$), кріль-байбак, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-заєць, кріль-нутрія, заєць-нутрія.

Індекс затуплого отвору (P_4) характеризує відношення ширини затуплого отвору до його довжини. Даний індекс є максимальним у песця ($34,61 \pm 0,71$). Менший в 1,10 рази він у байбака, в 1,15 рази – у зайця, в 1,24 рази – у нутрії і в 1,25 рази – у kota. Найменшим даний індекс зареєстровано у кроля

в 1,27 рази проти песця. Причому, значення індекса затульного отвору у байбака і зайця та кроля, нутрії і kota близькі між собою.

Зазначений індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: заєць-байбак ($P < 0,05$); заєць-нутрія ($P < 0,01$), кріль-песець, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець кріль-заєць, кріль-байбак ($P < 0,001$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-нутрія, кріль-кіт, нутрія-кіт.

Сіднично-клубовий індекс (P_5) характеризує відношення довжини сідничної кістки до довжини клубової кістки. Даний індекс є максимальним у зайця ($91,14 \pm 1,32$). Менший в 1,06 рази він у кроля, в 1,28 рази – у нутрії, в 1,43 рази – у байбака і в 1,49 рази – у песця. Найменшим даний індекс зареєстровано у kota в 1,49 рази проти кроля. Причому, значення індекса у kota, песця і байбака близькі між собою.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, байбак-песець ($P < 0,01$), кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групі кіт-песець.

4.3.2. Стегнова кістка

Проаналізовано 8 основних остеометричних параметрів СК тварин досліджуваних видів. Порівняльно-остеометричний аналіз параметрів СК показав наступне.

Найбільша довжина СК (рис. 4.3.2.1) є максимальною у зайця. Дещо меншою вона є у песця, кроля, kota, та байбака в 1,20; 1,33; 1,42; 1,66 рази. Причому, значення найбільшої довжини стегнової кістки байбака і нутрії близькі між собою. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 1,72 рази проти зайця.

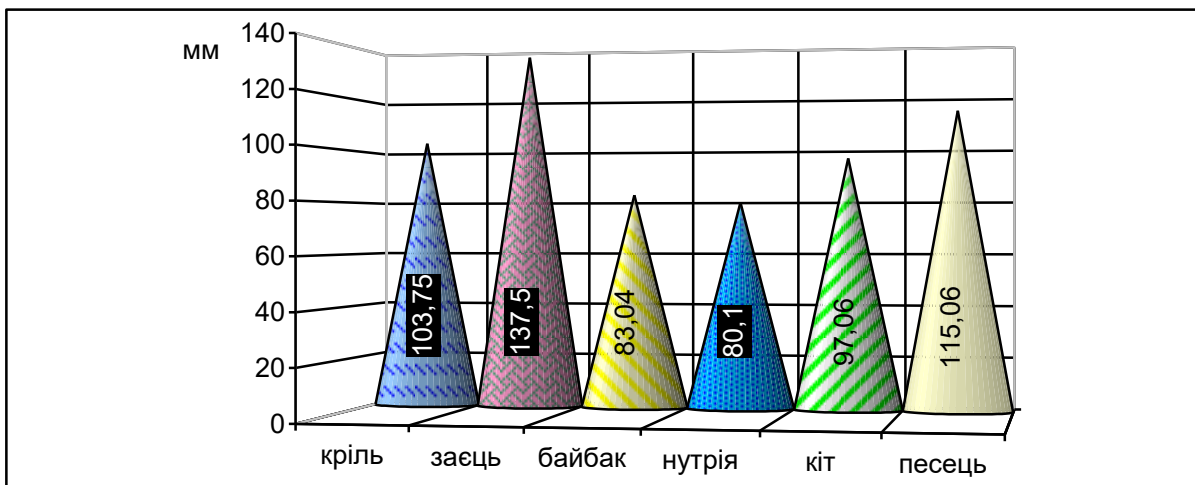


Рис. 4.3.2.1. Найбільша довжина СК

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець

($P < 0,001$); кріль-кіт ($P < 0,05$). Найбільша довжина СК не має вірогідної різниці у групі байбак-нутрія.

Сагітальний діаметр середини діяфіза СК (рис. 4.3.2.2) є максимальним у нутрії. Дещо меншим він є у зайця ($8,40 \pm 0,10$ мм), kota, песця, та кроля і байбака в 1,03; 1,18; 1,18; 1,24; 1,24 рази проти нутрії. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля і байбака. Причому, значення сагітального діаметра середини діяфіза СК зайця і байбака, а також нутрії і kota близькі між собою.

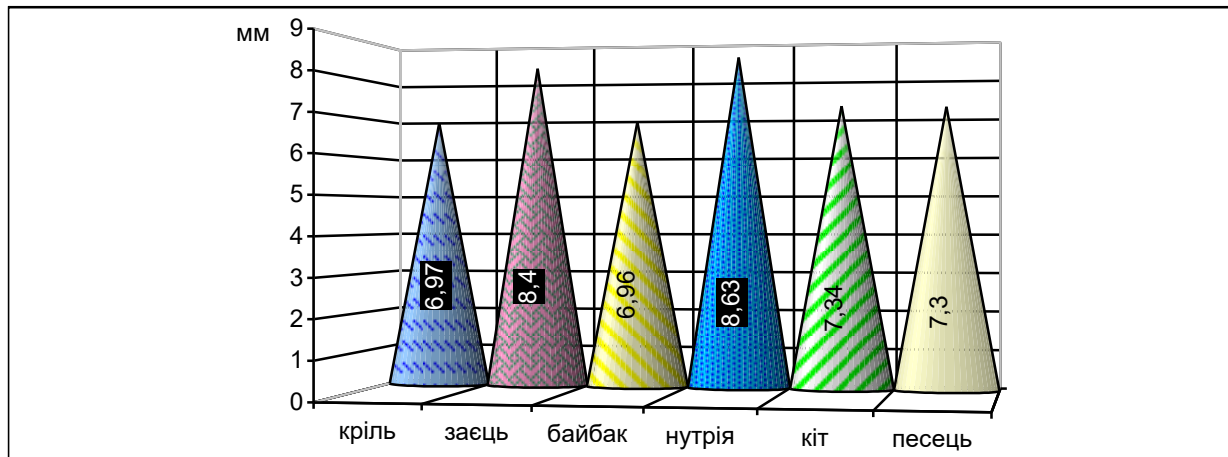


Рис. 4.3.2.2. Сагітальний діаметр середини діяфіза СК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кріль-байбак, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, кіт-песець.

Сегментальний діаметр середини діяфіза СК (рис. 4.3.2.3) є максимальним у зайця.

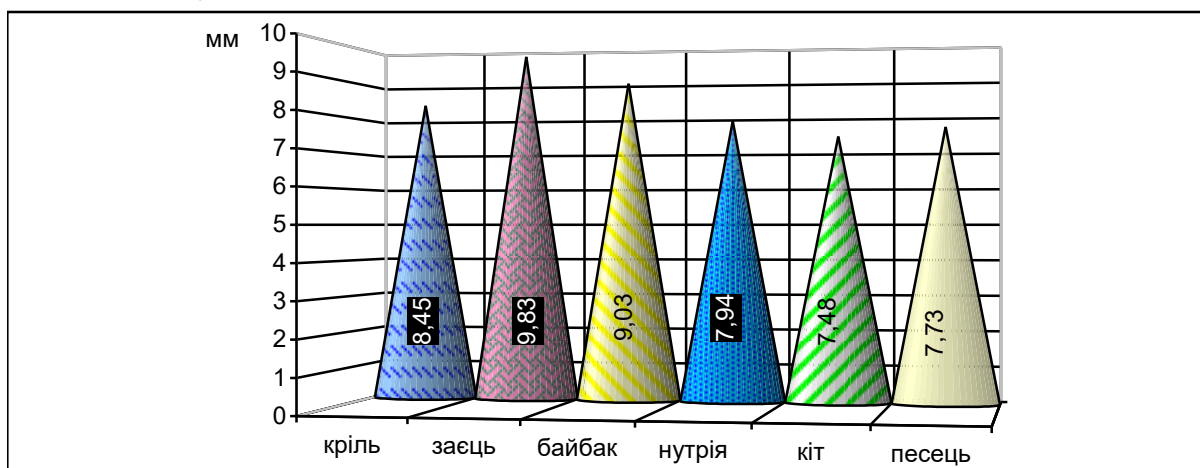


Рис. 4.3.2.3. Сегментальний діаметр середини діяфіза СК

Дещо меншою вона є у байбака, кроля, нутрії та песця в 1,09; 1,16; 1,24; 1,27 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota – в 1,31 рази проти зайця. Причому, значення сегментального діаметра середини діяфіза СК у нутрії, песця і kota близькі між собою.

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець ($P < 0,001$); кріль-кіт, заєць-байбак, байбак-нутрія ($P < 0,01$); кріль-песець ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кріль-байбак, кріль-нутрія, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець.

Сагітальний діаметр проксимального епіфіза (рис. 4.3.2.4) є максимальним у нутрії. Дещо меншим він є у зайця, песця, кроля, та kota в 1,06; 1,10; 1,11; 1,18 рази відповідно проти нутрії. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у байбака, що в 1,44 рази менше проти цього ж параметра у нутрії. Причому, значення сагітального діаметра проксимального епіфіза СК кроля, зайця і байбака і нутрії близькі між собою.

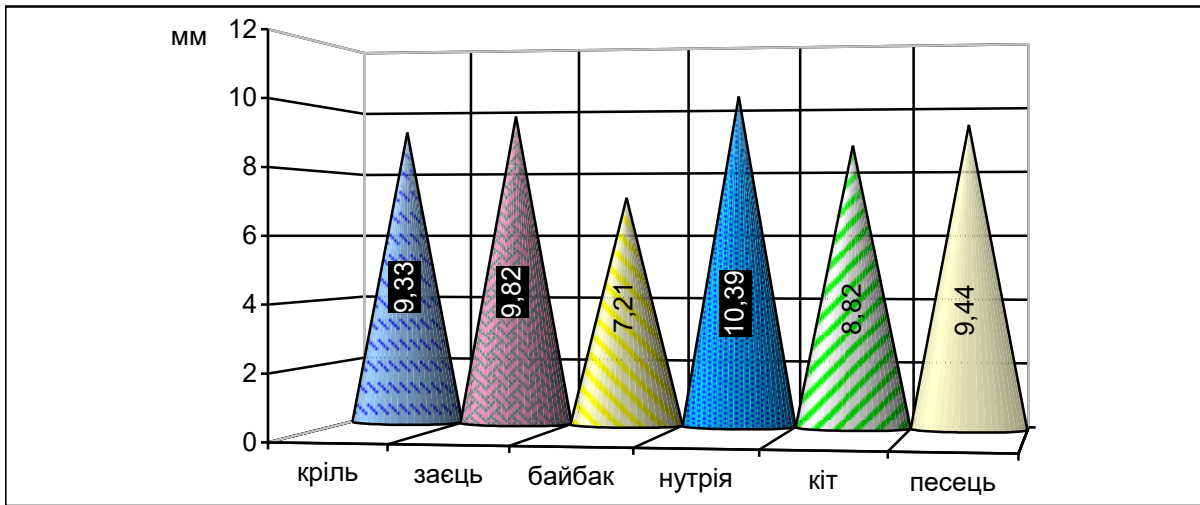


Рис. 4.3.2.4. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза СК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-байбак, кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, ($P < 0,001$); кріль-кіт, заєць-байбак, байбак-нутрія ($P < 0,01$); кіт-песець, заєць-нутрія, кріль-кіт, кріль-заєць ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: заєць-песець, кріль-песець.

Сегментальний діаметр проксимального епіфіза (рис. 4.3.2.5) є максимальним у зайця. Дещо меншим він є у песця, нутрії, байбака, та кроля в 1,07; 1,16; 1,33; 1,36 рази відповідно проти зайця. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у kota, що в 1,40 рази менше проти цього ж параметра у зайця. Причому, значення сегментального діаметра середини діафіза СК байбака, кроля і kota близькі між собою.

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-песець, кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-песець, нутрія-кіт, кіт-песець ($P < 0,001$); нутрія-песець, заєць-песець ($P < 0,01$); байбак-кіт ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кріль-кіт, кріль-байбак.

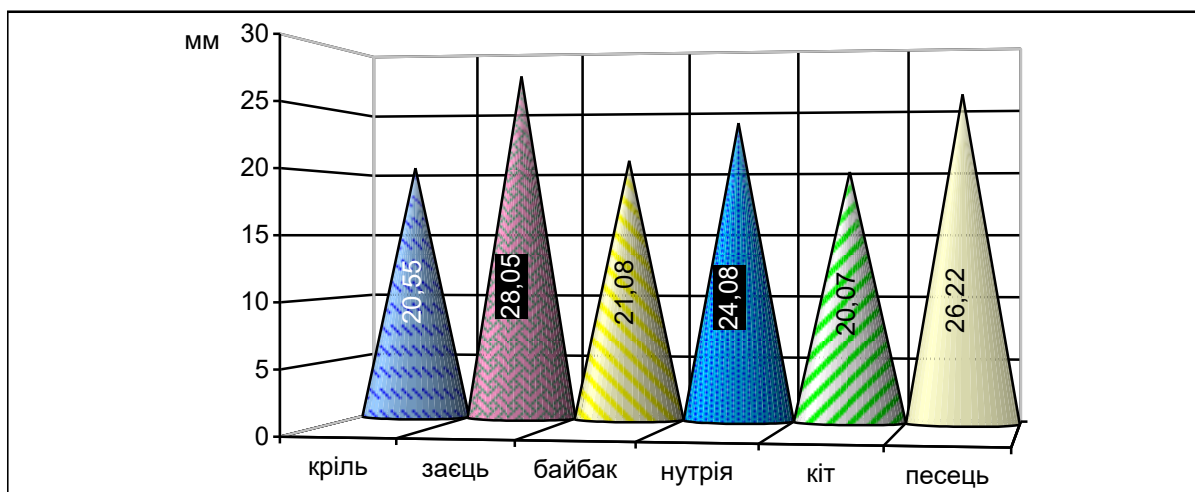


Рис. 4.3.2.5. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза СК

Сагітальний діаметр дистального епіфіза (рис. 4.3.2.6) є максимальним у зайця. Дещо меншим він є у песця, нутрії, кроля, та kota в 1,48; 1,83; 1,84; 2,05 рази відповідно проти зайця. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у байбака, що в 2,07 рази менше проти цього ж параметра у зайця. Причому, значення сагітального діаметра дистального епіфіза СК кроля і kota та байбака і нутрії близькі між собою.

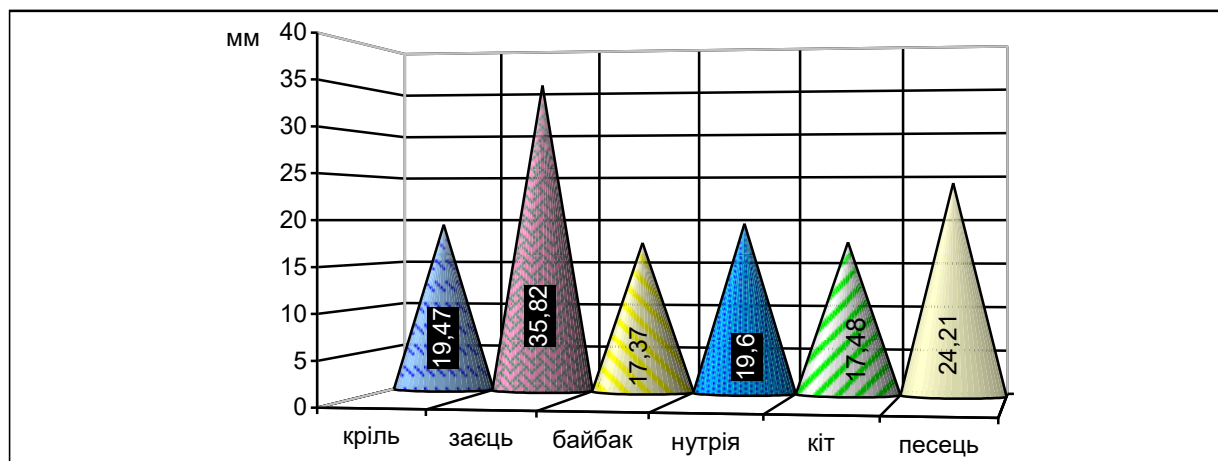


Рис. 4.3.2.6. Сагітальний діаметр дистального епіфіза

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-кіт, кроль-песець, кроль-байбак, байбак-нутрія, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: байбак-кіт, заєць-песець, заєць-кіт, заєць-нутрія, заєць-байбак, кроль-нутрія, кроль-заєць.

Сегментальний діаметр дистального епіфіза (рис. 4.3.2.7) є максимальним у зайця. Дещо меншим він є у нутрії, песця, байбака, та kota в 1,01; 1,11; 1,15; 1,22 рази відповідно проти зайця. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля, що в 1,29 рази менше проти цього ж параметра у зайця. Причому, значення сегментального діаметра дистального епіфіза СК байбака і kota близькі між собою.

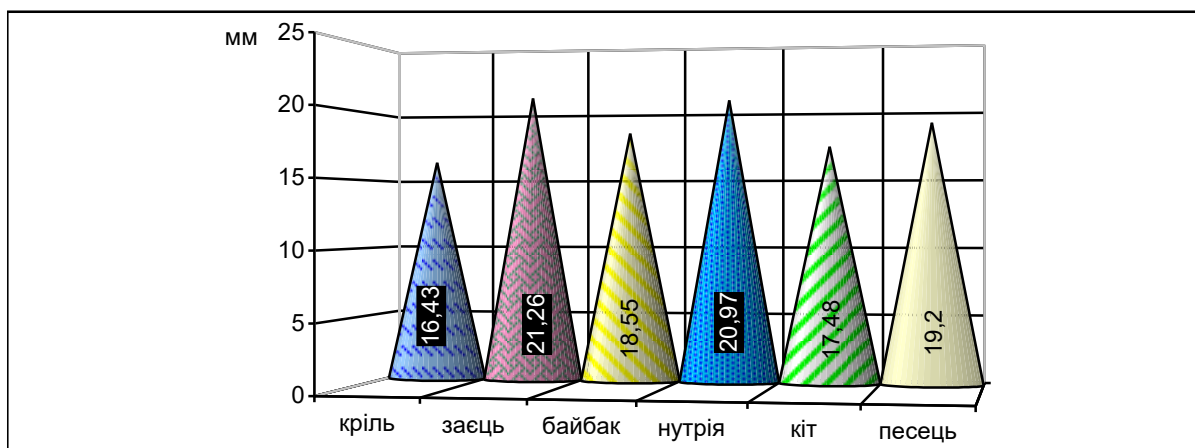


Рис. 4.3.2.7. Сегментальний діаметр дистального епіфіза СК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заець, кріль-песець, кріль-байбак, кріль-нутрія, заець-байбак, заець-кіт, заець-песець, байбак-нутрія, нутрія-кіт, нутрія-песець, ($P < 0,001$); кіт-песець ($P < 0,01$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: байбак-песець, байбак-кіт, заець-нутрія, кріль-кіт.

У кроля сегментальний діаметр середини діафіза СК більший за сагітальний діаметр середини діафіза в 1,21 рази. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза більший за сагітальний діаметр проксимального епіфіза в 2,20 рази. Сагітальний діаметр дистального епіфіза більший за сегментальний діаметр дистального епіфіза в 1,19 рази.

У зайця сегментальний діаметр середини діафіза СК більший за сагітальний діаметр середини діафіза в 1,17 рази. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза більший за сагітальний діаметр проксимального епіфіза в 2,86 рази. Сагітальний діаметр дистального епіфіза більший за сегментальний діаметр дистального епіфіза в 1,68 рази.

У байбака сегментальний діаметр середини діафіза СК більший за сагітальний діаметр середини діафіза в 1,30 рази. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза більший за сагітальний діаметр проксимального епіфіза в 2,92 рази. Сегментальний діаметр дистального епіфіза більший за сагітальний діаметр дистального епіфіза в 1,07 рази.

У нутрії сагітальний діаметр середини діафіза більший за сегментальний діаметр середини діафіза СК в 1,09 рази. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза більший за сагітальний діаметр проксимального епіфіза в 2,32 рази. Сегментальний діаметр дистального епіфіза більший за сагітальний діаметр дистального епіфіза в 1,07 рази.

У kota сегментальний діаметр середини діафіза СК більший за сагітальний діаметр середини діафіза в 1,02 рази. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза більший за сагітальний діаметр проксимального епіфіза в 2,28 рази. Сагітальний діаметр дистального епіфіза більший за сегментальний діаметр дистального епіфіза в 1,00 рази.

У песця сегментальний діаметр середини діафіза СК більший за сагітальний діаметр середини діафіза в 1,06 рази. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза більший за сагітальний діаметр проксимального епіфіза в 2,78 рази. Сагітальний діаметр дистального епіфіза більший за сегментальний діаметр дистального епіфіза в 1,26 рази.

Аналіз індексів стегнової кістки

Для обчислення індексів окремих остеометричних параметрів СК були проаналізовані розміри 96 СК. Визначали такі 4 індекси. Порівняння середньоарифметичних величин отриманих індексів виявило статистично вірогідну різницю між їх показниками для СК досліджуваних видів тварин.

Індекс масивності СК (F_1) характеризує відношення суми сагітального і сегментального діаметрів СК до найбільшої її довжини. Даний індекс є максимальним у нутрії ($20,72 \pm 0,38$), менший в 1,08 рази він у байбака, в 1,35 рази – у кроля, в 1,49 рази – у зайця. Найменше значення індекса масивності СК в 1,59 рази зареєстроване у песця.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: байбак-нутрія ($P < 0,01$); кріль-заєць, кріль-песець, кріль-байбак, кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групах: заєць-песець, кріль-кіт.

Індекс поперечного перерізу діафіза СК (F_2) характеризує відношення сагітального до сегментального діаметрів діафіза СК. Даний індекс є максимальним у байбака ($129,96 \pm 1,52$), менший в 1,07 рази він у кроля, в 1,11 рази – у зайця, в 1,23 рази – у песця, в 1,27 рази – у kota. Найменше значення індекса поперечного перерізу діафіза СК в 1,41 рази зареєстроване у нутрії.

Зазначений індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-кіт, кріль-песець, кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$); кріль-байбак ($P < 0,01$); кіт-песець ($P < 0,05$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групі кріль-заєць.

Індекс поперечного перерізу проксимального епіфіза СК (F_3) характеризує відношення сагітального до сегментального діаметрів проксимального епіфіза. Даний індекс є максимальним у байбака ($293,80 \pm 5,52$), менший в 1,02 рази він у зайця, в 1,05 рази – у песця, в 1,26 рази – у нутрії, в 1,29 рази – у kota. Найменше значення індекса поперечного перерізу діафіза СК в 1,33 рази зареєстроване у кроля.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-заєць, кріль-песець, кріль-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); байбак-песець ($P < 0,05$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групах: нутрія-кіт, заєць-песець, заєць-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт.

Індекс поперечного перерізу дистального епіфіза СК (F_4) характеризує відношення сагітального до сегментального діаметрів дистального епіфіза.

Зазначений індекс є максимальним у нутрії ($107,08 \pm 0,98$) і байбака ($106,79 \pm 1,34$), менший в 1,07 рази – у kota, в 1,24 рази – у зайця, в 1,26 рази – у кроля. Причому значення аналізованого індекса СК кроля і зайця, байбака і нутрії близькі за значеннями. Найменше значення індекса поперечного перерізу дистального епіфіза СК в 1,35 рази зареєстроване у песця.

Аналізований індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-кіт, кріль-байбак, кріль-нутрія, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); заєць-байбак, заєць-нутрія ($P < 0,01$); заєць-кіт, нутрія-кіт ($P < 0,05$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-заєць, кріль-песець, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт.

4.3.3. Велика гомілкova кістка

Проаналізовано 7 основних остеометричних параметрів ВГК тварин досліджуваних видів. Порівняльно-остеометричний аналіз параметрів ВГК показав наступне.

Найбільша довжина ВГК (рис. 4.3.3.1) є максимальною у зайця. Деяко меншою вона є у песця, кроля, kota та нутрії в 1,17; 1,36; 1,47; 1,62 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у байбака – в 1,89 рази проти зайця.

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$).

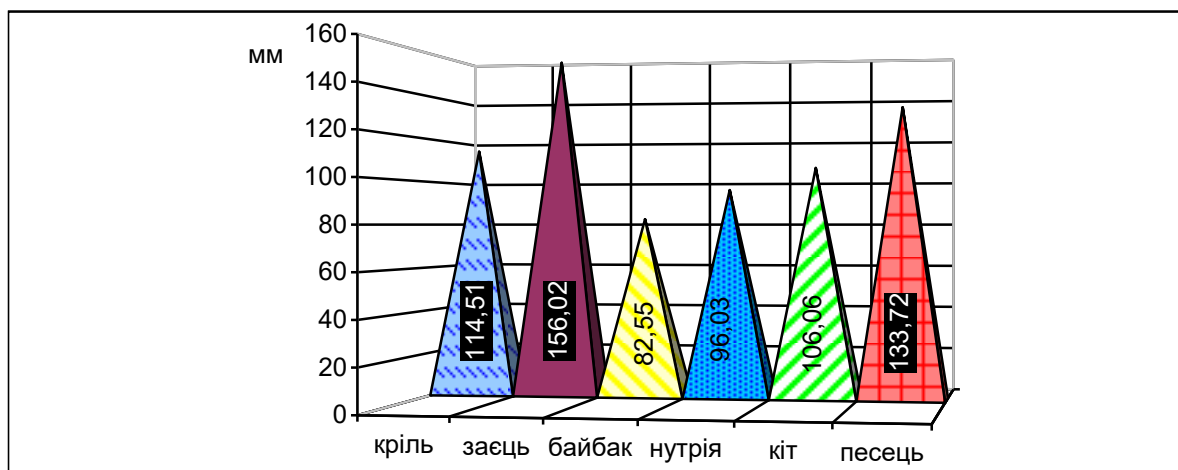


Рис. 4.3.3.1. Найбільша довжина ВГК

Найбільша довжина ВГК не має вірогідної різниці в групах кріль-кіт, нутрія-кіт.

Сагітальний діаметр середини діяфіза ВГК (рис. 4.3.3.2) є максимальним у зайця. Деяко меншою вона є у нутрії, песця, kota та байбака в 1,08; 1,11; 1,12; 1,20 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у нутрії – в 1,23 рази проти зайця.

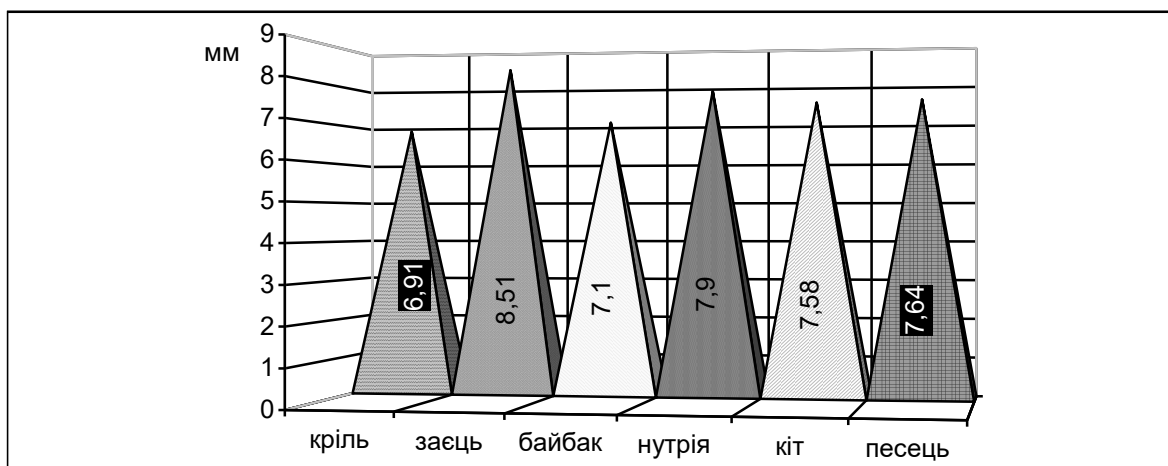


Рис. 4.3.3.2. Сагітальний діаметр середини діяфіза ВГК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-заєць, заєць-байбак ($P < 0,001$); кроль-песець, заєць-песець ($P < 0,01$); заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-песець ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кроль-байбак, кроль-кіт, заєць-нутрія, байбак-кіт, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець.

Сегментальний діаметр середини діяфіза ВГК (рис. 4.3.3.3) є максимальним у зайця. Дещо меншою вона є у песця ($7,96 \pm 0,10$ мм), кроля, ката та нутрії в 1,13; 1,28; 1,31; 1,42 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у байбака – в 1,46 рази проти зайця.

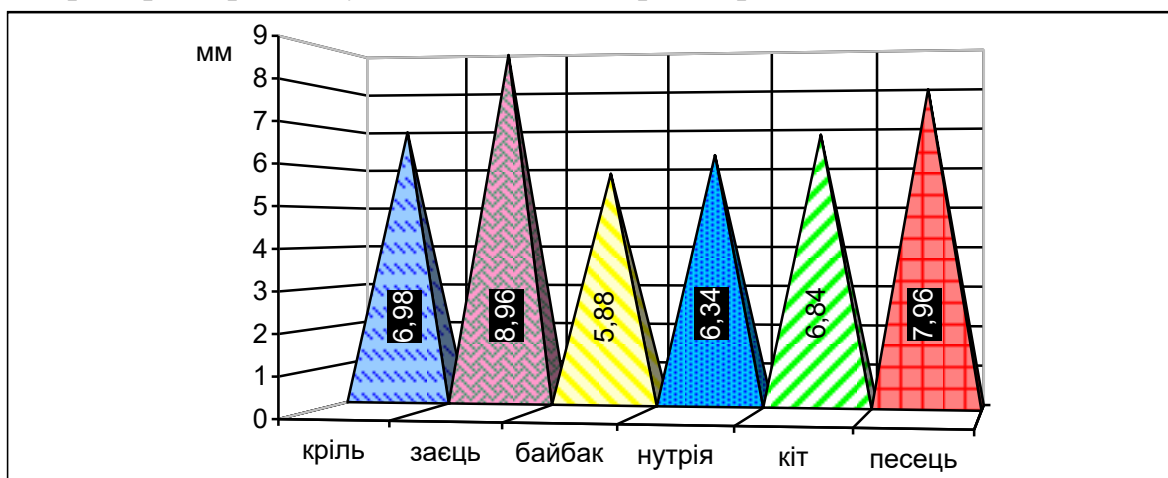


Рис. 4.3.3.3. Сегментальний діаметр середини діяфіза ВГК

Аналізований вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-заєць, кроль-байбак, кроль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); кроль-нутрія ($P < 0,01$); байбак-нутрія ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кроль-кіт, нутрія-кіт.

Сагітальний діаметр проксимального епіфіза (рис. 4.3.3.4) є максимальним у зайця. Дещо меншою вона є у песця, кроля, нутрії та ката в 1,03; 1,28; 1,36; 1,40 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у байбака – в 1,47 рази проти зайця.

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-заєць, кроль-байбак, кроль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); кроль-кіт, байбак-нутрія ($P < 0,01$); кроль-

нутрія, заєць-песець ($P < 0,05$). Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); кріль-кіт, байбак-нутрія ($P < 0,01$); кріль-нутрія, заєць-песець ($P < 0,05$).

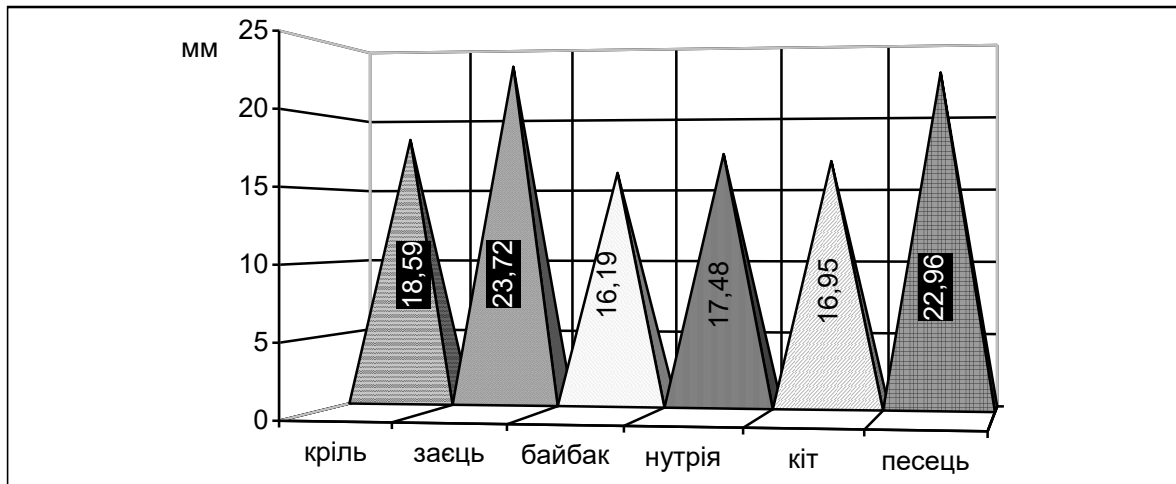


Рис. 4.3.3.4. Сагітальний діаметр проксимального епіфіза ВГК

Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: байбак-кіт, нутрія-кіт.

Сегментальний діаметр проксимального епіфіза ВГК (рис. 4.3.3.5) є максимальним у зайця. Дещо меншою вона є у нутрії, песця, байбака та kota в 1,05; 1,09; 1,17; 1,22 рази.

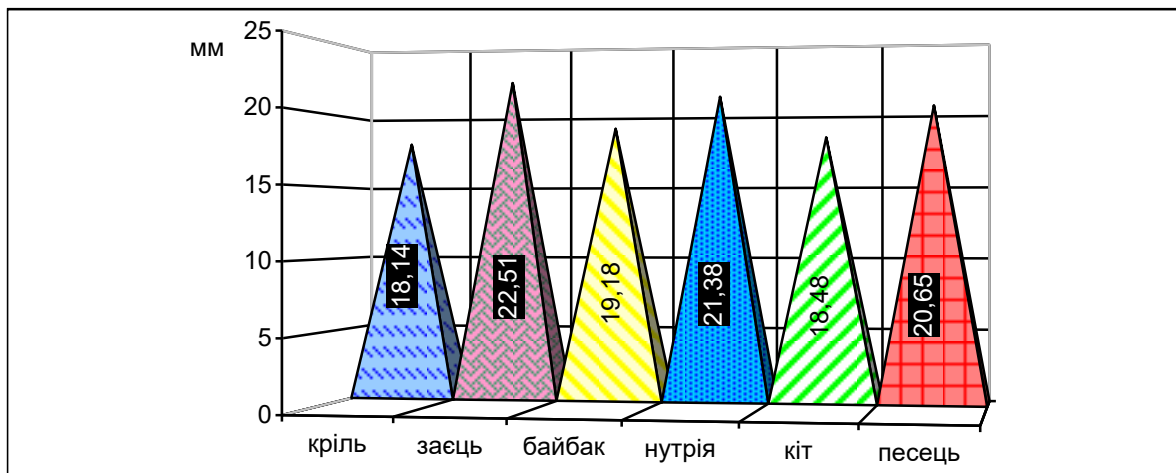


Рис. 4.3.3.5. Сегментальний діаметр проксимального епіфіза ВГК

Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 1,24 рази проти зайця. Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кріль-заєць, кріль-нутрія, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-песець, нутрія-кіт, кіт-песець ($P < 0,001$); заєць-песець ($P < 0,01$); кріль-байбак ($P < 0,05$).

Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: кріль-кіт, заєць-нутрія, байбак-кіт, нутрія-песець.

Сагітальний діаметр дистального епіфіза ВГК (рис. 4.3.3.6) є максимальним у нутрії. Дещо меншою вона є у зайця, песця, байбака та kota в 1,02; 1,10; 1,19; 1,26 рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у кроля – в 1,38 рази проти нутрії.

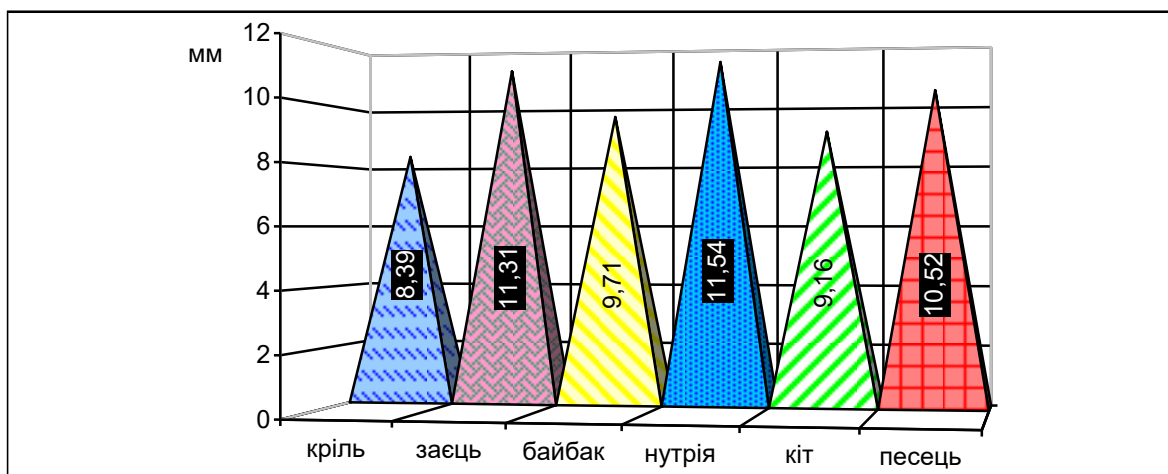


Рис. 4.3.3.6. Сажітальний діаметр дистального епіфіза ВГК

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: кроль-заєць, кроль-байбак, кроль-нутрія, кроль-песець, заєць-байбак, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); кроль-кіт ($P < 0,05$). Даний вимір не має вірогідної різниці у групах: заєць-нутрія, байбак-кіт.

Сегментальний діаметр дистального епіфіза ВГК (рис. 4.3.3.7) є максимальним у кроля. Децю меншою вона є у зайця, песця, кота та нутрії в 1,02 ($P < 0,1$); 1,13 ($P < 0,1$); 1,27 ($P < 0,1$); 1,32 ($P < 0,05$) рази. Найменше значення цього остеометричного параметра зареєстроване у байбака – в 1,47 рази проти кроля.

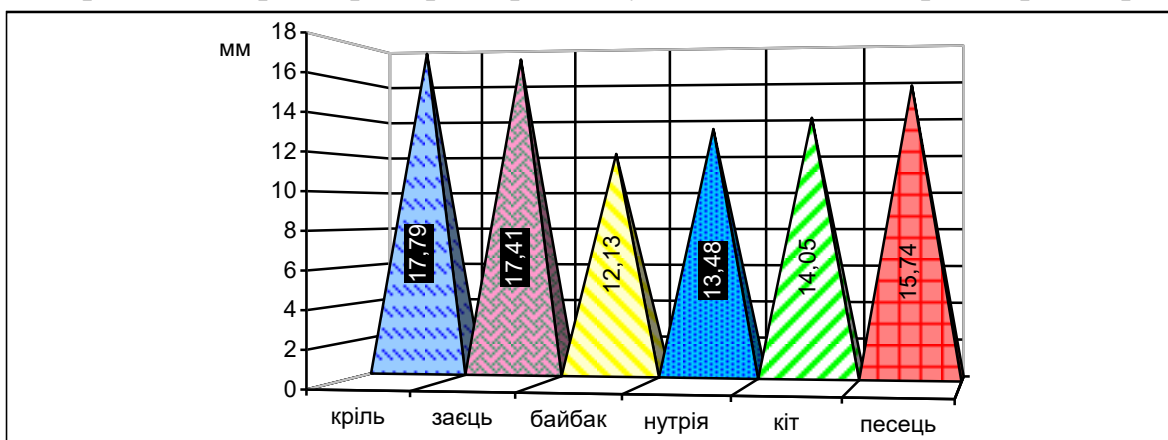


Рис. 4.3.3.7. Сегментальний діаметр дистального епіфіза ВГК

Зазначений вимір має вірогідну різницю у групах: заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,001$); кроль-байбак, кроль-нутрія ($P < 0,05$). Сегментальний діаметр дистального епіфіза ВГК не має вірогідної різниці у групах: кроль-заєць, кроль-кіт, кроль-песець, нутрія-кіт.

У кроля сажітальний діаметр менший за сегментальний діаметр середини діяфіза ВГК в 1,01 рази ($P > 0,1$). Сажітальний діаметр більший за сегментальний діаметр проксимального епіфіза ВГК в 1,02 рази ($P > 0,1$). Сажітальний діаметр більший за сегментальний діаметр дистального епіфіза ВГК в 2,12 рази ($P < 0,001$).

У зайця сагітальний діаметр менший за сегментальний діаметр середини діафіза ВГК в 1,05 рази ($P>0,1$). Сагітальний діаметр більший за сегментальний діаметр проксимального епіфіза ВГК в 1,05 рази ($P<0,05$). Сагітальний діаметр менший за сегментальний діаметр дистального епіфіза ВГК в 1,54 рази ($P<0,001$).

У байбака сагітальний діаметр більший за сегментальний діаметр середини діафіза ВГК в 1,21 рази ($P<0,001$). Сагітальний діаметр менший за сегментальний діаметр проксимального епіфіза ВГК в 1,18 рази ($P<0,001$). Сагітальний діаметр менший за сегментальний діаметр дистального епіфіза ВГК в 1,25 рази ($P<0,001$).

У нутрії сагітальний діаметр більший за сегментальний діаметр середини діафіза ВГК в 1,25 рази ($P<0,001$). Сагітальний діаметр менший за сегментальний діаметр проксимального епіфіза ВГК в 1,22 рази ($P<0,001$). Сагітальний діаметр менший за сегментальний діаметр дистального епіфіза ВГК в 1,17 рази ($P<0,001$).

У kota сагітальний діаметр більший за сегментальний діаметр середини діафіза ВГК в 1,11 рази ($P<0,05$). Сагітальний діаметр більший за сегментальний діаметр проксимального епіфіза ВГК в 1,09 рази ($P<0,05$). Сагітальний діаметр менший за сегментальний діаметр дистального епіфіза ВГК в 1,22 рази ($P<0,001$).

У песця сагітальний діаметр менший за сегментальний діаметр середини діафіза ВГК в 1,04 рази ($P>0,1$). Сагітальний діаметр більший за сегментальний діаметр проксимального епіфіза ВГК в 1,11 рази ($P<0,001$). Сагітальний діаметр менший за сегментальний діаметр дистального епіфіза ВГК в 1,50 рази ($P<0,001$).

Аналіз індексів великої гомілкової кістки

Для обчислення індексів окремих остеометричних параметрів ВГК були проаналізовані розміри 96 ВГК. Визначали такі 4 індекси. Порівняння середньоарифметичних величин отриманих індексів виявило статистично вірогідну різницю між їх показниками для ВГК досліджуваних видів тварин.

Індекс масивності ВГК (Tb_1) характеризує відношення суми сагітального і сегментального діаметрів діафіза до найбільшої довжина ВГК. Даний індекс PrK є максимальним у нутрії ($28,89\pm 0,30$), менший в 1,84 рази він у байбака, в 2,12 рази – у kota, в 2,44 рази – у кроля та в 2,48 рази – у песця. Найменше значення індекса масивності ВГК в 2,58 рази зареєстроване у зайця.

Зазначений індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-байбак, кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P<0,001$); кріль-кіт ($P<0,01$); заєць-песець ($P<0,05$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-заєць, кріль-песець.

Індекс діафіза ВГК (Tb_2) характеризує відношення сегментального до сагітального діаметрів діафіза. Даний індекс PrK є максимальним у нутрії ($229,89\pm 7,74$), менший в 3,19 рази він у зайця, в 3,26 рази – у песця, в 3,25 рази –

у кроля та в 3,72 рази – у kota. Найменше значення індекса діафіза ВГК в 4,01 рази зареєстроване у байбака.

Зазначений індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-байбак, кріль-нутрія, заєць-байбак, заєць-нутрія, байбак-нутрія, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P<0,001$); заєць-кіт, кіт-песець ($P<0,01$); кріль-кіт, байбак-кіт ($P<0,05$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групах: кріль-заєць, кріль-песець.

Індекс проксимального епіфіза ВГК (Tb_3) характеризує відношення сегментального до сагітального діаметрів проксимального епіфіза. Даний індекс ПрК є максимальним у нутрії ($147,69\pm 3,89$), менший в 1,25 рази він у байбака, в 1,35 рази – у kota, в 1,51 рази – у кроля та в 1,56 рази – у зайця. Найменше значення індекса проксимального епіфіза ВГК 1,64 рази зареєстроване у кроля.

Зазначений індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P<0,001$); заєць-песець ($P<0,05$). Даний індекс не має вірогідної різниці у групі кріль-заєць.

Індекс дистального епіфіза ВГК (Tb_4) характеризує відношення сегментального до сагітального діаметрів дистального епіфіза. Даний індекс ПрК є максимальним у кроля ($210,70\pm 21,59$), менший в 1,36 рази він у kota, в 1,37 рази – у зайця, в 1,41 рази – у песця та в 1,69 рази – у байбака. Найменше значення індекса дистального епіфіза ВГК в 2,73 рази зареєстроване у нутрії.

Зазначений індекс має вірогідну різницю у міжвидовій сукупності: заєць-байбак, заєць-нутрія, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P<0,001$); кріль-байбак ($P<0,01$); кріль-заєць, кріль-кіт, кріль-песець ($P<0,05$). Аналізований індекс не має вірогідної різниці у групах: заєць-кіт, заєць-песець, кіт-песець.

Таким чином, аналіз остеометричних досліджень з використанням метода варіаційної статистики показав, що при однаковій величині деякий розмірів досліджених кісток скелета кролів, зайців, байбаків, нутрій, котів, песців все ж можна виявити достатню кількість вимірів, які вірогідно відрізняються і мають значення в остеологічній експертизі видової належності зазначених кісток. Варіабельність лінійних абсолютних параметрів кісток скелета дрібних ссавців не дозволяє диференціювати досліджені кістки в межах обраних нами сукупностей. Інформативними показниками є остеометричні індекси. Серед досліджених кісток найбільш інформативними за кількістю остеометричних ознак для встановлення видової належності дрібних ссавців в межах обраної сукупності є череп, лопатка, плечова кістка, кістки передпліччя, тазова кістка, стегнова кістка. Менш інформативними є кістки гомілки.

Розділ 5.

ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ КІСТОК ДРІБНИХ ТВАРИН МЕТОДОМ ДИСКРИМІНАНТНОГО АНАЛІЗУ

У багатьох природничих науках та у ветеринарній медицині, зокрема, часто виникає завдання систематизувати деякі об'єкти, наприклад, кістки. Це питання завжди вирішується на основі дослідження тих чи інших ознак (X_i) у одного об'єкта ($i = 1, 2, \dots, n$; n – кількість ознак) та порівняння їх з тими ж ознаками, які характерні для іншого об'єкта. Зазвичай інтервали варіювання числових значень ознак у об'єктів, що належать до різних видів, перекриваються. У цьому випадку встановлення видової належності кісткового матеріалу, у якого значення ознаки лежить в межах перекриття, потребує спеціального дискримінантного аналізу.

Суть дискримінантного аналізу полягає у заміні n ознак, які характеризують даний матеріал (об'єкт) для певного виду тварин (A), однією дискримінантною функцією (X_A):

$$X_A = a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_n X_n - X_0. \quad (5.1)$$

Дискримінантні коефіцієнти a_i ($i = 1, 2, \dots, n$) з точки зору математики є параметрами повороту (синусами та косинусами кутів повороту) n -мірної координатної системи, а параметр X_0 – межа видового розподілу – є параметром зсуву цієї системи. Таким чином, дискримінантний аналіз обирає в n -мірному просторі ознак X_i такий напрямок (вісь нової координатної системи), коли проєкції ознак X_i на нього дають однозначну відповідь відносно видової належності кісткового матеріалу: якщо значення X_A додатне, то він належить виду тварин – A ; якщо від'ємне – то іншому виду – B , з яким порівнюється.

Дискримінантні коефіцієнти (a) та параметри міжвидового розподілу (X_0) ми попередньо розраховували з аналізу багаторазових вимірів значень ознак для різних видів тварин, які будуть потім визначатися. У практиці дискримінантного аналізу використовували скінченні вибірки вимірюваних значень X_i . З них утворювали дискримінантну матрицю для певного виду тварин A :

$$S_{ik}^A = \sum_{j=1}^{n_A} (X_{i,j}^A - \bar{X}_i^A) (X_{k,j}^A - \bar{X}_k^A) \quad (5.2)$$

де i, k – номери ознак кістки (цих ознак n); n_A – повна кількість кісток, яка була попередньо виміряна (по номеру кістки j проводили підсумовування); $\bar{X}_{i,k}^A$ – це середньовибіркові значення. Для визначення декількох видів тварин: A, B, C, \dots їх дискримінантні матриці об'єднували до однієї, так званої, коваріантної матриці:

$$S_{ik} = \frac{S_{ik}^A + S_{ik}^B + S_{ik}^C + \dots}{n_A + n_B + n_C + \dots - N}, \quad (5.3)$$

де n_A, n_B, n_C, \dots – повна кількість кісток, яка була попередньо виміряна для видів A, B, C, \dots відповідно (усього видів N). З виразу (5.3) видно, що чим більше попередніх вимірів проводиться, тим точнішою буде коваріантна матриця.

Для визначення дискримінантних коефіцієнтів a_i видового порівняння кісток розв'язували наступну систему лінійних рівнянь (яку для скорочення записано у матричному вигляді):

$$S_{ik} a_i = \bar{X}_k^A - \bar{X}_k^B. \quad (5.4)$$

Після того, як знайдено значення коефіцієнтів a_i , розраховували вибіркові оцінки дисперсії розподілу ознак для кожного виду тварин, які визначали, згідно наступних формул:

$$D(A) = \frac{\sum_{i,j} a_i a_j S_{ij}^A}{n_A - 1}, \quad (5.5)$$

де за індексами i та j передбачається підсумовування (згортка). Оцінки середніх квадратичних відхилень є коренями квадратними з відповідних дисперсій:

$$S(A) = \sqrt{D(A)}. \quad (5.6)$$

Параметр межі розподілу між видами (A) та (B) розраховували наступним чином:

$$X_0 = \frac{S(A)\bar{X}_B + S(B)\bar{X}_A}{S(A) + S(B)}, \quad (5.7)$$

$$\text{де } \bar{X}_{A,B} = \sum_{i=1}^n a_i \bar{X}_i^{A,B} = a_1 \bar{X}_1^{A,B} + a_2 \bar{X}_2^{A,B} + \dots + a_n \bar{X}_n^{A,B}. \quad (5.8)$$

Для визначення кісткового матеріалу невідомої видової належності (A), зазвичай, використовували порівняння ознак (індексів) даної кістки з аналогічними індексами кісток тварини певного виду (ми у всіх випадках використовували порівняння індексів кісток досліджуваних тварин з індексами кісток кроля, тобто вид (B) – кріль).

Тоді, при підстановці значень цих індексів у рівняння (5.1) можна зробити такий висновок: якщо значення дискримінантної функції (X_A) для усіх видів тварин, що визначаються, від'ємні, то кістковий матеріал належить кролю; якщо вони мають різні знаки, то кістка належить тому виду тварин (A), для якого алгебраїчне значення (X_A) є найбільшим.

Теоретичне значення помилки видового порівняння становить (у відсотках):

$$P = \Phi \left[-\frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{S(A) + S(B)} \right] \cdot 100\%, \quad (5.9)$$

де $\Phi(x)$ – функція Лапласа (інтеграл ймовірності).

У цьому розділі нами експериментальним шляхом визначені дискримінантні коефіцієнти (a_1, a_2 і т.д.), параметр міжвидового розподілу (X_0)

кісток скелету для парних груп тварин: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-песець.

З експертною метою проводимо остеометрію кістки невідомої видової належності, яка надана на остеологічну експертизу, обчислюємо її індекси та отримані значення підставляємо у п'ять дискримінантних рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль-заєць, кріль-кіт, кріль-нутрія, кріль-песець, кріль-байбак.

На остеологічну експертизу надають анатомічно-цілі кістки або їх фрагменти, тому ми передбачили обчислення дискримінантних рівнянь для різних випадків проведення остеологічної експертизи. Розраховано дискримінантні рівняння на контрольному матеріалі (кістки тварин відомої видової належності) та випробувані на експериментальному матеріалі (кістки тварин невідомої видової належності).

5.1. Череп

У цьому розділі роботи ми передбачаємо скласти дискримінантні рівняння для різних фрагментів носо-мозкового черепа дрібних ссавців: вентральної поверхні, вісцерального і мозкового фрагмента. Саме такі частини носо-мозкового черепа обрані не випадково, адже при фрагментації вони часто можуть залишатися не зруйнованими і на них можна провести вимірювання лінійних параметрів, обчислити остеометричні індекси та застосувати дискримінантний аналіз для встановлення видової належності фрагмента черепа. Застосування послідовності процедур дослідження, при урахуванні переходу від простих до більш складних взаємопов'язаних маніпуляцій, є одним з елементів технологічності остеологічної експертизи.

5.1.1. Носо-мозкова частина черепа

Cr – остеометричні індекси черепа: Cr_1 – індекс кісткового піднебіння, Cr_2 – індекс хоан, Cr_3 – індекс вісцерального черепа, Cr_4 – індекс мозкового черепа, Cr_5 – широтно-довжинний індекс черепа, Cr_6 – індекс основи черепа.

Літерами R, H, B, N, C, P позначено кроля, зайця, байбака, нутрію, kota, песця відповідно.

Фрагмент вентральної поверхні носо-мозкової частини черепа.

Дискримінантні матриці (додаток Б.1) вентральної поверхні носо-мозкової частини черепа дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності черепа за індексами Cr_1 і Cr_2 , яке має такий загальний вигляд:

$$X_i = (a_{1i} \times Cr_1) + (a_{2i} \times Cr_2) - X_0, \quad (5.11)$$

де X_i – видовий параметр належності черепа, a_i – дискримінантні коефіцієнти, Cr – остеометричні індекси черепа: Cr_1 – індекс кісткового піднебіння, Cr_2 – індекс

хоан, X_0 – межа міжвидової приналежності черепа між двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який порівнюються з кролем ($i - H, C, N, P, B$).

Коваріантна матриця має такий вигляд:

$$S := \begin{bmatrix} 14.88595238 & -0.1621428568 \\ -0.1621428568 & 12.74333333 \end{bmatrix}$$

Далі ми використовували значення остеометричних індексів Cr_1 і Cr_2 для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення двох ознак черепа (Cr_1 і Cr_2), однією – параметром видової належності дослідженої кістки (X_i).

Для визначення видової належності черепа зв індексами Cr_1 і Cr_2 ми використовували порівняння індексів зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними індексами черепа кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь:

1. $X_H = (0,58 \times Cr_1) + (0,78 \times Cr_2) - 72,49$;
2. $X_C = (3,75 \times Cr_1) + (2,53 \times Cr_2) - 400,58$;
3. $X_N = (-0,97 \times Cr_1) + (4,42 \times Cr_2) - 281,55$;
4. $X_P = (0,33 \times Cr_1) + (-0,31 \times Cr_2) - 2,75$;
5. $X_B = (-0,58 \times Cr_1) + (0,18 \times Cr_2) + 17,86$.

де: 0,58; 3,75 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти черепа – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); Cr – значення остеометричних індексів, які необхідно обчислити на досліджуваному черепі невідомої видової належності; 72,49; 400,58 і т.д. – параметри міжвидового розподілу черепа – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести остеометрію черепа невідомої видової належності, який представлено на остеологічну експертизу, обчислити її індекси (Cr_1 , Cr_2) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності черепа дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-песець – 12,4 %, кріль-байбак – 5,8 %, кріль-заєць – 5,0 %, кріль-кіт і кріль-нутрія – 0 %.

Вісцеральний фрагмент черепа

Дискримінантні матриці (додаток Б.1) вісцерального черепа дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності черепа за індексами Cr_1 і Cr_3 :

$$X_i = (a_{1i} \times Cr_1) + (a_{3i} \times Cr_3) - X_0, \quad (5.12)$$

де X_i – видовий параметр належності черепа, a_i – дискримінантні коефіцієнти, Cr – остеометричні індекси черепа: Cr_1 – індекс кісткового піднебіння, Cr_3 – індекс вісцерального черепа, X_0 – межа міжвидової приналежності черепа між

двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який порівнюються з кролем ($i = H, C, N, P, B$).

Коваріантна матриця має такий вигляд:

$$S := \begin{bmatrix} 14.88595238 & -1.298571429 \\ -1.298571429 & 4.767857143 \end{bmatrix}$$

Далі ми використовували значення остеометричних індексів Cr_1 і Cr_3 для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення двох ознак черепа (Cr_1 і Cr_3), однією – параметром видової належності дослідженої кістки (X_i).

Для визначення видової належності черепа зв індексами Cr_1 і Cr_3 ми використовували порівняння індексів зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними індексами черепа кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь:

1. $X_H = (0,59 \times Cr_1) + (0,26 \times Cr_3) - 44,90$;
2. $X_C = (3,85 \times Cr_1) + (1,62 \times Cr_3) - 319,72$;
3. $X_N = (-0,92 \times Cr_1) + (1,13 \times Cr_3) - 19,28$;
4. $X_P = (0,47 \times Cr_1) + (1,54 \times Cr_3) - 108,51$;
5. $X_B = (-0,42 \times Cr_1) + (1,85 \times Cr_3) - 84,36$.

де: 0,59; 3,85 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти черепа – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); Cr – значення остеометричних індексів, які необхідно обчислити на досліджуваному черепі невідомої видової належності; 44,90; 319,72 і т.д. – параметри міжвидового розподілу черепа – X_0 (константи).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності черепа дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-заєць – 2,5 %, кріль-нутрія – 1,5 %, кріль-байбак – 0,1 %, кріль-кіт і кріль-песець – 0 %.

Мозковий фрагмент черепа

Матриці дискримінантного аналізу (додаток Б.1) вісцерального черепа дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності черепа за індексами Cr_4 , Cr_4 і Cr_5 :

$$X_i = (a_{4i} \times Cr_4) + (a_{5i} \times Cr_5) + (a_{6i} \times Cr_6) - X_0, \quad (5.13)$$

де X_i – видовий параметр належності черепа, a_i – дискримінантні коефіцієнти, Cr – остеометричні індекси черепа: Cr_4 – індекс мозкового черепа, Cr_5 – широтно-довжинний індекс черепа, Cr_6 – індекс основи черепа, X_0 – межа міжвидової приналежності черепа між двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який порівнюються з кролем ($i = H, C, N, P, B$).

Коваріантна матриця має такий вигляд:

$$S := \begin{bmatrix} 14.88595238 & -1.298571429 \\ -1.298571429 & 4.767857143 \end{bmatrix}$$

Далі ми використовували значення остеометричних індексів Cr_4 , Cr_5 , Cr_6 для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення трьох ознак черепа (Cr_4 , Cr_5 , Cr_6), однією – параметром видової належності дослідженої кістки (X_i).

Для визначення видової належності черепа зв індексами Cr_4 , Cr_5 , Cr_6 ми використовували порівняння індексів зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними індексами черепа кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь:

1. $X_H = (0,31 \times Cr_4) + (1,16 \times Cr_5) + (1,02 \times Cr_6) - 144,96$;
2. $X_C = (0,89 \times Cr_4) + (10,98 \times Cr_5) + (6,64 \times Cr_6) - 1135,86$;
3. $X_N = (-0,29 \times Cr_4) + (-0,36 \times Cr_5) + (0,67 \times Cr_6) - 14,71$;
4. $X_P = (0,09 \times Cr_4) + (0,62 \times Cr_5) + (1,53 \times Cr_6) - 140,50$;
5. $X_B = (-0,72 \times Cr_4) + (4,21 \times Cr_5) + (4,41 \times Cr_6) - 472,18$.

де: 0,31; 0,89 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти черепа – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); Cr – значення остеометричних індексів, які необхідно обчислити на досліджуваному черепі невідомої видової належності; 144,96; 1135,86 і т.д. – параметри міжвидового розподілу черепа – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести остеометрію черепа невідомої видової належності, який представлено на остеологічну експертизу, обчислити її індекси (Cr_4 , Cr_5 , Cr_6) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності черепа дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-нутрія – 8,9 %, кріль-заєць – 6,4 %, кріль-байбак, кріль-кіт і кріль-песець – 0 %.

5.1.2. Нижньощелепна кістка

В результаті розрахунків були одержані матриці дискримінантного аналізу НЩК (додаток Б.2). Останні дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності анатомічно-цілої НЩК:

$$X_i = (a_{1i} \times M_1) + (a_{2i} \times M_2) + (a_{3i} \times M_3) + (a_{4i} \times M_4) + (a_{5i} \times M_5) - X_0, \quad (5.14)$$

де X_i – видовий параметр належності НЩК, a_i – дискримінантні коефіцієнти, M – індекси НЩК: M_1 – довжинний індекс кутнього альвеолярного краю НЩК, M_2 – широтно-довжинний індекс тіла НЩК, M_3 – висотно-довжинний індекс тіла НЩК, M_4 – індекс прямої довжини вінцево-виросткової і виростково-кутової вирізок, M_5 – індекс суглобового валика виросткового відростка, X_0 – межа міжвидової приналежності НЩК між двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який порівнюється з кролем ($i - H, C, N, P, B$).

Коваріантна матриця має такий вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 2.61 & 0.69 & 0.50 & -3.03 & -4.62 \\ 0.69 & 1.55 & 0.82 & -0.97 & 0.64 \\ 0.50 & 0.82 & 3.75 & -3.41 & 5.90 \\ -3.02 & -0.97 & -3.41 & 85.76 & 1.76 \\ -4.62 & 0.64 & 5.90 & 1.76 & 887.88 \end{bmatrix}$$

Далі ми використовували значення остеометричних індексів НЩК для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення п'яти ознак НЩК (M_1 – M_5), однією – параметром видової належності дослідженої кістки (X_i).

Для визначення видової належності анатомічно-цілої НЩК ми використовували порівняння індексів зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними індексами НЩК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь анатомічно-цілої НЩК невідомої видової належності:

1. $X_H = (1,81 \times M_1) + (-1,72 \times M_2) + (-1,34 \times M_3) + (0,24 \times M_4) + (0,01 \times M_5) - 12,96$;
2. $X_C = (10,8 \times M_1) + (-3,32 \times M_2) + (-1,98 \times M_3) + (2,07 \times M_4) + (0,45 \times M_5) - 613,41$;
3. $X_N = (6,62 \times M_1) + (7,57 \times M_2) + (-2,55 \times M_3) + (0,59 \times M_4) + (0,04 \times M_5) - 479,78$;
4. $X_P = (21,21 \times M_1) + (-10,34 \times M_2) + (-5,00 \times M_3) + (1,88 \times M_4) + (0,45 \times M_5) - 241,68$;
5. $X_B = (7,40 \times M_1) + (0,72 \times M_2) + (-1,93 \times M_3) + (0,59 \times M_4) + (0,07 \times M_5) - 332,66$,

де: 1,81; 10,8 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти НЩК – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); M – значення остеометричних індексів, які необхідно обчислити на досліджуваній НЩК невідомої видової належності; 12,96; 613,41 і т.д. – параметри міжвидового розподілу НЩК – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести остеометрію НЩК невідомої видової належності, яка представлена на остеологічну експертизу, обчислити її індекси (M) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: криль-заєць (X_H), криль-кіт (X_C), криль-нутрія (X_N), криль-песець (X_P), криль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки ймовірності помилки визначення видової належності НЩК дають значення, що наближається до нуля.

У тих випадках, коли остеологічній експертизі піддаються не цілі, а фрагменти НЩК дрібних тварин, необхідно виконати остеометрію фрагментів (як правило при пошкодженні ця кістка фрагментується на тіло і гілку). У цій ситуації представляється можливим обчислити індекси тіла НЩК: M_1 , M_2 , M_3 та індекси гілки НЩК: M_4 і M_5 . В результаті розрахунків були одержані дискримінантні матриці для уламків НЩК (додаток Б.3). Дані матриці дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності тіла НЩК:

$$X_i = (a_{1i} \times M_1) + (a_{2i} \times M_2) + (a_{3i} \times M_3) - X_0. \quad (5.15)$$

Для гілки НЩК: $X_i = (a_{4i} \times M_4) + (a_{5i} \times M_5) - X_0$. (5.16)

Таким чином, коваріантна матриця має такий вигляд для тіла НЩК:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 2.61 & 0.69 & 0.50 \\ 0.69 & 1.55 & 0.82 \\ 0.50 & 0.82 & 3.75 \end{bmatrix} \quad (i, k = 1, 2, 3).$$

Для гілки НЩК коваріантна матриця:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 85.76 & 1.76 \\ 1.76 & 887.88 \end{bmatrix} \quad (i, k = 4, 5).$$

Для визначення видової належності тіла і гілки НЩК ми використовували порівняння індексів зазначених уламків кістки (М) досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з індексами аналогічних уламків НЩК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь уламків НЩК невідомої видової належності.

Дискримінантні рівняння для тіла НЩК:

1. $X_H = (1,52 \times M_1) + (-1,65 \times M_2) + (-1,52 \times M_3) - (-13,33)$;
2. $X_C = (7,57 \times M_1) + (-2,51 \times M_2) + (-2,90 \times M_3) - 241,67$;
3. $X_N = (5,89 \times M_1) + (7,76 \times M_2) + (-2,96 \times M_3) - 390,75$;
4. $X_P = (18,17 \times M_1) + (-9,58 \times M_2) + (-5,76 \times M_3) - 812,37$;
5. $X_B = (6,63 \times M_1) + (0,92 \times M_2) + (-2,28 \times M_3) - 254,53$.

Дискримінантні рівняння для гілки НЩК:

1. $X_H = (0,25 \times M_4) + (-0,008 \times M_5) - 7,98$;
2. $X_C = (1,80 \times M_4) + (0,38 \times M_5) - 183,00$;
3. $X_N = (0,37 \times M_4) + (-0,004 \times M_5) - 13,97$;
4. $X_P = (1,4 \times M_4) + (0,30 \times M_5) - 98,87$;
5. $X_B = (0,38 \times M_4) + (0,02 \times M_5) - 16,04$.

З експертною метою необхідно провести остеометрію уламка НЩК невідомої видової належності, який представлений на остеологічну експертизу, обчислити його індекси (М) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки ймовірності помилки визначення фрагментів НЩК невідомої видової належності дають значення, що наближається до нуля.

5.2. Кістки грудних кінцівок

5.2.1. Лопатка

Дискримінантні матриці (додаток Б.4) дозволили отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності анатомічно-цілої лопатки:

$$X = (a_{1i} \times Sc_1) + (a_{2i} \times Sc_2) + (a_{3i} \times Sc_3) + (a_{4i} \times Sc_4) + (a_{5i} \times Sc_5) - X_0, \quad (5.17)$$

де X_i – видовий параметр належності лопатки, a – дискримінантні коефіцієнти, Sc – остеометричні індекси лопатки: Sc_1 – широтно-висотний індекс, Sc_2 – індекс морфологічної ширини передостної і заостної ямок, Sc_3 – індекс довжини краніального і каудального країв, Sc_4 – довжинно-широтний індекс суглобової западини, Sc_5 – індекс шийки лопатки, X_0 – межа міжвидової приналежності лопатки між двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який порівнюється з кролем ($i - H, C, N, P, B$).

Для визначення видової належності лопатки ми використовували порівняння індексів зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними індексами лопатки кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь анатомічно-цілої лопатки невідомої видової належності:

$$1. X_H = (-0,39 \times Sc_1) + (-0,28 \times Sc_2) + (-0,07 \times Sc_3) + (2,09 \times Sc_4) + (-0,27 \times Sc_5) - 113,0.$$

$$2. X_C = (0,80 \times Sc_1) + (0,63 \times Sc_2) + (0,04 \times Sc_3) + (0,41 \times Sc_4) + (-0,83 \times Sc_5) - 92,78.$$

$$3. X_N = (1,43 \times Sc_1) + (-0,22 \times Sc_2) + (-2,02 \times Sc_3) + (0,45 \times Sc_4) + (0,42 \times Sc_5) - (-2,92).$$

$$4. X_P = (0,41 \times Sc_1) + (0,57 \times Sc_2) + (-0,95 \times Sc_3) + (-0,16 \times Sc_4) + (-0,49 \times Sc_5) - (-7,74).$$

$$5. X_B = (0,65 \times Sc_1) + (1,47 \times Sc_2) + (0,27 \times Sc_3) + (0,001 \times Sc_4) + (-0,93 \times Sc_5) - 136,42,$$

де: -0,39; 0,80 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти лопатки – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); Sc – значення остеометричних індексів, які необхідно обчислити на досліджуваній лопатки невідомої видової належності; 113,0; 92,78 і т.д. – параметри міжвидового розподілу лопатки – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести остеометрію лопатки невідомої видової належності, яка представлена на остеологічну експертизу, обчислити її індекси (Sc) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності анатомічно-цілої лопатки дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-заєць – 3,6 %, кріль-байбак – 4,5 %; кріль-кіт – 3,2 %, кріль-нутрія – 12,8 % і кріль-песець – 29,2 %.

У тих випадках, коли остеологічній експертизі піддаються не цілі, а фрагменти лопаткових кісток дрібних тварин, необхідно виконати остеометрію цих фрагментів (як правило, не ушкодженими залишаються шийка і суглобна западина). У цій ситуації представляється можливим виконати чотири виміри зазначеної кістки: довжину і ширину суглобної западини, а також товщину і ширину шийки лопатки. З даних вимірів можна обчислити індекси: поздовжньо-широтний індекс суглобної западини – (Sc_4) і індекс шийки лопатки – (Sc_5). Отримано наступні дискримінантні матриці (додаток Б.5). Останні дозволяють

отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності фрагмента лопатки:

$$X_i = (a_{4i} \times Sc_4) + (a_{5i} \times Sc_5) - X_0. \quad (5.18)$$

Коваріантна матриця має такий вигляд:

$$S_{ik} = \begin{pmatrix} 44,03 & -0,83 \\ -0,83 & 41,15 \end{pmatrix}.$$

Для визначення видової належності уламка лопатки ми використовували порівняння індексів зазначеного уламка (Sc) досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з індексами аналогічного уламка лопатки кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь уламка лопатки невідомої видової належності:

1. $X_H = (1,99 \times Sc_4) + (-0,31 \times Sc_5) - 159,06.$

2. $X_C = (0,64 \times Sc_4) + (-0,75 \times Sc_5) - 17,47.$

3. $X_N = (0,46 \times Sc_4) + (-0,72 \times Sc_5) - 2,90.$

4. $X_P = (0,04 \times Sc_4) + (-0,45 \times Sc_5) - (-20,31).$

5. $X_B = (0,46 \times Sc_4) + (-0,72 \times Sc_5) - 2,90,$

де 1,99; 0,64 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти лопатки – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); Sc – значення остеометричних індексів, які необхідно обчислити на досліджуваній лопатки невідомої видової належності; 159,06; 17,47 і т.д. – параметри міжвидового розподілу лопатки – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести остеометрію фрагмента лопатки невідомої видової належності, який представлено на остеологічну експертизу, обчислити його індекси (Sc) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності уламка лопатки дрібних тварин методом дискримінантного аналізу у групах: кріль-заєць – 7,9 %, кріль-байбак – 39,0 %; кріль-кіт – 40,6 %, кріль-нутрія – 11,1 % і кріль-песець – 30,3 %.

5.2.2. Плечова кістка

Дискримінанті матриці ПК (додаток Б. 6). дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності ПК, яке має такий загальний вигляд:

$$X_i = (a_{1i} \times B_1) + (a_{2i} \times B_2) + (a_{3i} \times B_3) + (a_{4i} \times B_4) - X_0, \quad (5.19)$$

де: a_i – дискримінантні коефіцієнти, B – остеометричні індекси ПК: B_1 – індекс масивності, B_2 – індекс діафіза, B_3 – індекс проксимального епіфіза, B_4 – індекс дистального епіфіза, X_i – видовий параметр належності ПК, X_0 – межа видової

приналежності ПК між двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який порівнюються з кролем ($i - H, C, N, P, B$).

Коваріантна матриця має такий вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 1.80 & 2.61 & 1.11 & 2.08 \\ 2.61 & 55.96 & -0.28 & 1.20 \\ 1.11 & -0.28 & 18.10 & 5.79 \\ 2.08 & 1.20 & 5.79 & 90.99 \end{bmatrix}$$

Для визначення видової належності ПК ми використовували порівняння індексів зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними індексами ПК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь анатомічно-цілої ПК невідомої видової належності:

1. $X_H = (-1,93 \times B_1) + (-0,01 \times B_2) + (-0,37 \times B_3) + (-0,07 \times B_4) - (-69,45)$;
2. $X_C = (-0,13 \times B_1) + (-0,09 \times B_2) + (-0,68 \times B_3) + (0,37 \times B_4) - (-5,96)$;
3. $X_N = (3,04 \times B_1) + (-0,24 \times B_2) + (-0,03 \times B_3) + (0,85 \times B_4) - 200,64$;
4. $X_P = (-1,71 \times B_1) + (0,18 \times B_2) + (-1,06 \times B_3) + (-0,13 \times B_4) - (-105,88)$;
5. $X_B = (-0,96 \times B_1) + (0,82 \times B_2) + (0,21 \times B_3) + (1,04 \times B_4) - 265,02$,

де: $-1,93$; $-0,13$ і т.д. – дискримінантні коефіцієнти ПК – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); B – значення остеометричних індексів, які необхідно обчислити на досліджуваній ПК невідомої видової належності; $-69,45$; $-5,96$ і т.д. – параметри міжвидового розподілу ПК – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести остеометрію ПК невідомої видової належності, яка представлена на остеологічну експертизу, обчислити її індекси (B) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення видової належності ПК серед парних груп тварин – кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності анатомічно-цілої ПК дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-заєць – 1,2 %, кріль-байбак і кріль-кіт – 0, кріль-нутрія – 1,8 %; і кріль-песець – 0,02 %.

У тих випадках, коли остеологічній експертизі піддаються не цілі, а фрагменти ПК дрібних тварин, необхідно виконати остеометрію фрагментів (ми розглянемо ситуацію, коли кістка фрагментована в ділянці діафіза на проксимальний епіфіз і проксимальну половину діафіза – проксимальний фрагмент та дистальний епіфіз і дистальну половину діафіза – дистальний фрагмент). У цій ситуації представляється можливим провести вимірювання проксимального фрагмента ПК (сегментальний і сагітальний діаметри діафіза, сегментальний і сагітальний діаметри проксимального епіфіза) і вимірювання дистального фрагмента (сегментальний і сагітальний діаметри діафіза, сегментальний і сагітальний діаметри дистального епіфіза).

З даних вимірювань можна обчислити індекси проксимального уламка ПК: індекс діафіза (B_2), індекс проксимального епіфіза (B_3) та індекси дистального уламка ПК: індекс діафіза (B_2), індекс дистального епіфіза (B_4). В результаті розрахунків одержані матриці дискримінантного аналізу проксимального і дистального уламків ПК (додаток Б. 7).

Одержані матриці дозволяють отримати лінійні дискримінантні рівняння, які мають такий загальний вигляд: для проксимального уламка ПК:

$$X_i = (a_{2i} \times B_2) + (a_{3i} \times B_3) - X_0, \quad (5.20)$$

для дистального уламка ПК:

$$X_i = (a_{2i} \times B_2) + (a_{4i} \times B_4) - X_0. \quad (5.21)$$

Коваріантна матриця має такий вигляд для проксимального уламка ПК:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 55.96 & -0.28 \\ -0.28 & 18.10 \end{bmatrix} \quad (i, k = 2,3).$$

Для дистального уламка ПК коваріантна матриця має вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 55.96 & 1.20 \\ 1.20 & 90.99 \end{bmatrix} \quad (i, k = 2,4).$$

Для визначення видової належності уламків ПК ми використовували порівняння індексів зазначених уламків кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з індексами аналогічних уламків ПК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь уламків ПК невідомої видової належності.

Дискримінантні рівняння для проксимального уламка ПК:

1. $X_H = (-0,10 \times B_2) + (-0,51 \times B_3) - (-51,63)$;
2. $X_C = (-0,09 \times B_2) + (-0,57 \times B_3) - (-55,57)$;
3. $X_N = (-0,07 \times B_2) + (0,43 \times B_3) - 36,42$;
4. $X_P = (0,10 \times B_2) + (-1,21 \times B_3) - (-84,79)$;
5. $X_B = (0,80 \times B_2) + (0,49 \times B_3) - 125,03$.

Дискримінантні рівняння для дистального уламка ПК:

1. $X_H = (-0,09 \times B_2) + (-0,14 \times B_4) - (-26,41)$;
2. $X_C = (-0,10 \times B_2) + (0,32 \times B_4) - 44,29$;
3. $X_N = (-0,10 \times B_2) + (0,92 \times B_4) - 169,21$;
4. $X_P = (0,11 \times B_2) + (-0,23 \times B_4) - (-22,41)$;
5. $X_B = (0,78 \times B_2) + (1,03 \times B_4) - 263,69$.

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності проксимального уламка ПК дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-заєць – 15,1 %, кріль-кіт – 14,2 %, кріль-нутрія – 11,4 %; кріль-байбак – 0,6 %; і кріль-песець – 0,3 %. Для дистального уламка величина помилки у групах: кріль-песець – 14,6 %, кріль-заєць – 5,4 %, кріль-нутрія – 4,6 %; кріль-байбак і кріль-кіт – 0 %.

5.2.3. Променева кістка

Матриці дискримінантного аналізу (додаток Б.8) дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності анатомічно-цілої ПрК, яке має такий загальний вигляд:

$$X_i = (a_{1i} \times R_1) + (a_{2i} \times R_2) + (a_{3i} \times R_3) + (a_{4i} \times R_4) - X_0, \quad (5.22)$$

де X_i – видовий параметр належності ПрК, a_i – дискримінантні коефіцієнти, R – остеометричні індекси ПрК: R_1 – індекс масивності, індекс поперечного перерізу діафіза (R_2), індекс проксимального епіфіза (R_3), індекс поперечного перерізу діафіза (R_2), індекс дистального епіфіза (R_4). X_0 – межа видової приналежності ПрК між двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який порівнюється з кролем ($i - H, C, N, P, B$).

Коваріантна матриця має такий вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 0.54 & 3.39 & 0.08 & -0.03 \\ 3.39 & 155.37 & -12.03 & 30.75 \\ 0.08 & -12.03 & 36.26 & -4.82 \\ -0.03 & 30.75 & -4.82 & 118.47 \end{bmatrix}$$

Для визначення видової належності ПрК ми використовували порівняння індексів зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними індексами ПрК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь анатомічно-цілої ПрК невідомої видової належності:

1. $X_H = (-1,68 \times R_1) + (0,04 \times R_2) + (0,02 \times R_3) + (-0,01 \times R_4) - (-11,54)$;
2. $X_C = (4,62 \times R_1) + (-0,75 \times R_2) + (-0,77 \times R_3) + (0,58 \times R_4) - (-69,92)$;
3. $X_N = (10,89 \times R_1) + (-0,67 \times R_2) + (-0,17 \times R_3) + (0,12 \times R_4) - 32,72$;
4. $X_P = (-0,33 \times R_1) + (0,12 \times R_2) + (-0,06 \times R_3) + (0,39 \times R_4) - 70,38$;
5. $X_B = (12,68 \times R_1) + (-0,43 \times R_2) + (-0,54 \times R_3) + (0,14 \times R_4) - 32,25$,

де: -1,68; 4,62 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти ПрК – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); R – значення остеометричних індексів, які необхідно обчислити на досліджуваній ПрК невідомої видової належності; -11,54; -69,92 і т.д. – параметри міжвидового розподілу ПрК – X_0 (константи).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності анатомічно-цілої ПрК дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-заєць – 18,40 %, кріль-песець – 0,8 %, кріль-байбак, кріль-кіт, кріль-нутрія – 0 %.

У тих випадках, коли остеологічній експертизі піддаються фрагменти ПрК дрібних тварин, необхідно виконати остеометрію фрагментів (ми розглянемо ситуацію, коли кістка фрагментована в ділянці діафіза на проксимальний епіфіз і проксимальну половину діафіза – проксимальний фрагмент та дистальний епіфіз і дистальну половину діафіза – дистальний фрагмент). У цій ситуації представляється можливим провести вимірювання проксимального фрагмента

ПрК (сегментальний і сагітальний діаметри діафіза, сегментальний і сагітальний діаметри проксимального епіфіза) та вимірювання дистального фрагмента (сегментальний і сагітальний діаметри діафіза, сегментальний і сагітальний діаметри дистального епіфіза).

З даних вимірювань можна обчислити індекси проксимального уламка ПрК: індекс поперечного перерізу діафіза (R_2) і індекс проксимального епіфіза (R_3) та індекси дистального уламка ПрК: індекс поперечного перерізу діафіза (R_2) і індекс дистального епіфіза (R_4).

Таким чином, для проксимального фрагмента ПрК дискримінантне рівняння має такий загальний вигляд:

$$X_i = (a_{2i} \times R_2) + (a_{3i} \times R_3) - X_0 \quad (5.23)$$

Для дистального фрагмента ПрК дискримінантне рівняння має такий вигляд:

$$X_i = (a_{2i} \times R_2) + (a_{4i} \times R_4) - X_0. \quad (5.24)$$

Коваріантна матриця має такий вигляд для проксимального уламка ПрК (додаток Б. 9):

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 155.37 & -12.03 \\ -12.03 & 36.26 \end{bmatrix} \quad (i, k = 2, 3).$$

Для дистального уламка ПрК коваріантна матриця має вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 155.37 & 30.75 \\ 30.75 & 118.47 \end{bmatrix} \quad (i, k = 2, 4).$$

Для визначення видової належності уламків ПрК ми використовували порівняння індексів зазначених уламків кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з індексами аналогічних уламків ПрК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь уламків ПрК невідомої видової належності.

Дискримінанті рівняння для проксимального уламка ПрК:

1. $X_H = (0,022 \times R_2) + (-0,26 \times R_3) - (-37,91)$;
2. $X_C = (0,54 \times R_2) + (-0,77 \times R_3) - (-164,48)$;
3. $X_N = (-0,40 \times R_2) + (-0,07 \times R_3) - (-56,92)$;
4. $X_P = (0,18 \times R_2) + (-0,09 \times R_3) - 13,26$;
5. $X_B = (-0,11 \times R_2) + (-0,43 \times R_4) - (-81,12)$.

Дискримінанті рівняння для дистального уламка ПрК:

1. $X_H = (0,02 \times R_2) + (0,29 \times R_3) - 33,72$;
2. $X_C = (-0,59 \times R_2) + (0,56 \times R_3) - 10,17$;
3. $X_N = (-0,41 \times R_2) + (0,06 \times R_3) - (-40,11)$;
4. $X_P = (0,11 \times R_2) + (0,39 \times R_3) - 76,15$;
5. $X_B = (-0,09 \times R_2) + (0,07 \times R_4) - (-3,81)$.

З експертною метою необхідно провести остеометрію уламка ПрК невідомої видової належності, який представлений на остеологічну експертизу, обчислити його індекси (R) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення

видової належності уламків ПрК серед парних груп тварин – кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності проксимального уламка ПрК дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-заєць – 21,0 %, кріль-песець – 9,6 %, кріль-байбак – 7,5 %; кріль-кіт – 0,7 %, кріль-нутрія – 0 %. Для дистального уламка величина помилки у групах: кріль-байбак – 26,0 %; кріль-заєць – 2,5 %, кріль-песець – 1,0 %, кріль-кіт – 0,8 %, кріль-нутрія – 0 %.

5.2.4. Ліктьова кістка

Дискримінантні матриці анатомічно-цілої ЛК (додаток Б.10) дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової приналежності ЛК, яке має такий загальний вигляд:

$$X_i = (a_{1i} \times U_1) + (a_{2i} \times U_2) + (a_{3i} \times U_3) + (a_{4i} \times U_4) + (a_{5i} \times U_5) - X_0, \quad (5.25)$$

де X_i – видовий параметр належності ЛК, a_i – дискримінантні коефіцієнти, U – остеометричні індекси ЛК: U_1 – довжинний індекс уламків НЩК невідомої видової належності, U_2 – індекс ліктьового відростка, U_5 – індекс сегментально-сагітального діаметра ліктьового відростка та індекси дистального фрагмента ЛК: U_3 – індекс дистального епіфіза, U_4 – індекс дистального фрагмента, X_0 – межа видової приналежності ЛК між двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який порівнюється з кролем ($i - H, C, N, P, B$).

Коваріантна матриця має такий вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 2.18 & 3.93 & -0.57 & 3.23 & -0.83 \\ 3.93 & 45.61 & -0.85 & 33.46 & -0.57 \\ -0.57 & -0.85 & 43.47 & 4.56 & -4.91 \\ 3.23 & 33.46 & 4.56 & 110.14 & -19.24 \\ -0.83 & -0.57 & -4.91 & -19.24 & 23.92 \end{bmatrix}.$$

Для визначення видової належності ЛК ми використовували порівняння індексів (U) зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними індексами ЛК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь анатомічно-цілої ЛК невідомої видової належності:

$$1. X_H = (2,18 \times U_1) + (0,31 \times U_2) + (-0,52 \times U_3) + (-0,20 \times U_4) + (-0,53 \times U_5) - 125,04;$$

$$2. X_C = (0,33 \times U_1) + (-0,49 \times U_2) + (-0,50 \times U_3) + (0,48 \times U_4) + (0,22 \times U_5) - 2,88;$$

$$3. X_N = (-3,05 \times U_1) + (-0,14 \times U_2) + (-0,05 \times U_3) + (0,19 \times U_4) + (0,53 \times U_5) - (-200,88);$$

$$4. X_P = (1,60 \times U_1) + (-0,08 \times U_2) + (-0,72 \times U_3) + (0,13 \times U_4) + (-0,30 \times U_5) - 69,29;$$

$$5. X_B = (-3,17 \times U_1) + (0,29 \times U_2) + (-0,03 \times U_3) + (0,09 \times U_4) + (0,59 \times U_5) - (-185,03),$$

де: 2,18; 0,33 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти ЛК – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); U – значення остеометричних індексів, які необхідно обчислити на досліджуваній ЛК невідомої видової належності; 125,04; 2,88 і т.д. – параметри міжвидового розподілу ЛК (X_0) (константи).

З експертною метою необхідно провести остеометрію ЛК невідомої видової належності, яка представлена на остеологічну експертизу, обчислити її індекси (U) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення видової належності ЛК серед парних груп тварин – кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності анатомічно-цілої ЛК дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-заєць – 0,30 %, кріль-байбак і кріль-кіт – 0,1 %, кріль-нутрія – 0,6 % і кріль-песець – 0 %.

У тих випадках, коли остеологічній експертизі піддаються уламки ЛК дрібних тварин, необхідно виконати остеометрію уламків (ми розглянемо ситуацію, коли кістка фрагментована в ділянці діафіза на проксимальний епіфіз і проксимальну половину діафіза – проксимальний уламок та дистальний епіфіз і дистальну половину діафіза – дистальний уламок). У цій ситуації представляється можливим провести вимірювання проксимального уламка ЛК (довжину та сегментальний і сагітальний діаметри ліктьового відростка; сегментальний і сагітальний діаметри ліктьового відростка) і вимірювання дистального уламка (сегментальний і сагітальний діаметри дистального епіфіза; сегментальний і сагітальний діаметри середини діафіза).

З даних вимірювань можна обчислити індекси проксимального уламка ЛК: U_2 – індекс ліктьового відростка, U_5 – індекс сегментально-сагітального діаметра ліктьового відростка та індекси дистального уламка ЛК: U_3 – індекс дистального епіфіза, U_4 – індекс дистального уламка. В результаті розрахунків одержані дискримінантні матриці для уламків ЛК (додаток Б.11). Ці матриці дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової приналежності проксимального уламка ЛК, яке має такий загальний вигляд:

$$X_i = (a_{2i} \times U_2) + (a_{5i} \times U_5) - X_0. \quad (5.27)$$

Для дистального уламка ЛК дискримінантне рівняння має такий загальний вигляд:

$$X_i = (a_{3i} \times U_3) + (a_{4i} \times U_4) - X_0, \quad (5.28)$$

Коваріантна матриця (Б.11) має такий вигляд для проксимального уламка ЛК:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 45.62 & -0.57 \\ -0.57 & 23.92 \end{bmatrix}.$$

Для дистального уламка ЛК коваріантна матриця має вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 43.47 & 4.56 \\ 4.56 & 110.14 \end{bmatrix}.$$

Для визначення видової належності уламків ЛК ми використовували порівняння індексів зазначеного уламка кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з індексами аналогічного уламка ЛК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили основою для створення системи дискримінантних рівнянь уламків ЛК невідомої видової належності:

Дискримінантні рівняння для проксимального уламка ЛК:

1. $X_H = (0,26 \times U_2) + (-0,33 \times U_5) - 6,63$;
2. $X_C = (-0,20 \times U_2) + (-0,07 \times U_5) - (-18,56)$;
3. $X_N = (-0,36 \times U_2) + (0,49 \times U_5) - 1,68$;
4. $X_P = (0,08 \times U_2) + (-0,31 \times U_5) - (-8,37)$;
5. $X_B = (-0,02 \times U_2) + (0,62 \times U_5) - 32,60$.

Дискримінанті рівняння для дистального уламка ЛК:

1. $X_H = (-0,52 \times U_3) + (0,05 \times U_4) - (-36,01)$;
2. $X_C = (-0,50 \times U_3) + (0,30 \times U_4) - (-10,95)$;
3. $X_N = (-0,04 \times U_3) + (-0,03 \times U_4) - (-5,65)$;
4. $X_P = (-0,72 \times U_3) + (0,21 \times U_4) - (-29,76)$;
5. $X_B = (-0,05 \times U_3) + (-0,02 \times U_4) - (-5,78)$.

З експертною метою необхідно провести остеометрію уламка ЛК невідомої видової належності, який представлений на остеологічну експертизу, обчислити його індекси (U) та отримані значення підставити в п'ять дискримінантних рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення видової належності уламка ЛК серед парних груп тварин – кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності проксимального уламка ЛК дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-песець – 20,1 %, кріль-нутрія – 17,4 %; кріль-заєць – 8,0 %, кріль-байбак – 2,60 %; кріль-кіт – 2,20 %. Для дистального уламка величина помилки у групах: кріль-байбак – 40,8 %; кріль-кіт – 41,2 %, кріль-заєць – 5,9 %, кріль-нутрія – 2,3 %; і кріль-песець – 0 %.

5.3. Скелет тазових кінцівок

5.3.1. Тазова кістка

В результаті розрахунків одержані дискримінантні матриці (додаток Б.12) для анатомічно-цілої безіменної кістки. Дані матриці дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння, яке має такий загальний вигляд:

$$X_i = (a_{1i} \times P_1) + (a_{2i} \times P_2) + (a_{3i} \times P_3) + (a_{4i} \times P_4) + (a_{5i} \times P_5) - X_0, \quad (5.29)$$

де X_i – видовий параметр належності ТК, a_{1i} , a_{2i} , a_{3i} , a_{4i} , a_{5i} – дискримінантні коефіцієнти, P – остеометричні індекси безіменної кістки: P_1 – індекс крила клубової кістки, P_2 – індекс клубової кістки; P_3 – індекс сідничної кістки, P_4 – індекс затульного отвору, P_5 – індекс сідничної і клубової кісток, X_0 – межа міжвидової приналежності безіменної кістки між двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який порівнюються з кролем ($i = H, C, N, P, B$).

Коваріантна матриця має такий вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 13.42 & -2.58 & -0.88 & 4.31 & 1.77 \\ -2.58 & 3.78 & -0.16 & -0.98 & 1.71 \\ -0.88 & -0.16 & 2.97 & -0.63 & -1.65 \\ 4.31 & -0.98 & -0.63 & 13.06 & 1.90 \\ 1.77 & 1.71 & -1.65 & 1.90 & 12.20 \end{bmatrix}$$

Для визначення видової належності безіменної кістки ми використовували порівняння індексів зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними індексами безіменної кістки кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь анатомічно-цілої безіменної кістки невідомої видової належності:

$$1. X_H = (1,08 \times P_1) + (1,10 \times P_2) + (0,75 \times P_3) + (0,30 \times P_4) + (0,16 \times P_5) - 193,92;$$

$$2. X_C = (-0,28 \times P_1) + (-5,96 \times P_2) + (3,78 \times P_3) + (0,10 \times P_4) + (-0,68 \times P_5) - (-376,79);$$

$$3. X_N = (-1,74 \times P_1) + (-3,86 \times P_2) + (-0,94 \times P_3) + (0,51 \times P_4) + (-0,62 \times P_5) - (-391,64);$$

$$4. X_P = (0,43 \times P_1) + (-4,68 \times P_2) + (3,03 \times P_3) + (1,21 \times P_4) + (-1,22 \times P_5) - (-249,61);$$

$$5. X_B = (-1,78 \times P_1) + (-3,26 \times P_2) + (0,38 \times P_3) + (1,38 \times P_4) + (-1,27 \times P_5) - (-303,01),$$

де: 1,08; -0,28; -1,74 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти безіменної кістки – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); P – значення остеометричних індексів, які необхідно обчислити на досліджуваній безіменній кістці невідомої видової належності; 193,92; -376,79 і т.д. – параметри міжвидового розподілу безіменної кістки – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести остеометрію безіменної кістки невідомої видової належності, яка представлена на остеологічну експертизу, обчислити її індекси (P) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: криль-заєць (X_H), криль-кіт (X_C), криль-нутрія (X_N), криль-песець (X_P), криль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності анатомічно-цілої безіменної кістки дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: криль-заєць, криль-байбак, криль-кіт, криль-нутрія, і криль-песець наближається до 0 %.

У тих випадках, коли остеологічній експертизі піддаються уламки безіменної кістки дрібних тварин, необхідно виконати остеометрію цих уламків (як правило безіменна кістка при пошкодженні фрагментується на такі уламки: краніальний уламок включає клубову кістку з частиною суглобової западини, каудальний уламок включає сідничну і лобкову кістку із затульним отвором).

У цій ситуації на краніальному уламку безіменної кістки є можливість провести виміри: ширину і довжину крила клубової кістки, довжину клубової кістки. На каудальному уламку безіменної кістки можливо виміряти ширину і довжину затульного отвору, довжину і ширину сідничної кістки. З даних вимірів можна обчислити індекси: по краніальному уламку: P_1 – індекс крила клубової кістки, P_2 – індекс клубової кістки; по каудальному уламку: P_3 – індекс сідничної

кістки, P_4 – індекс затульного отвору. В результаті розрахунків одержані дискримінантні матриці для фрагментів ТК (додаток Б.13). Одержані матриці дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності краніального уламка ТК:

$$X_i = (a_{1i} \times P_1) + (a_{2i} \times P_2) - X_{0i}. \quad (5.30)$$

Для каудального фрагмента ТК дискримінантне рівняння має такий вигляд:

$$X_i = (a_{3i} \times P_3) + (a_{4i} \times P_4) - X_{0i}. \quad (5.31)$$

Коваріантна матриця має такий вигляд для краніального уламка безіменної кістки: $S_{ik} = \begin{bmatrix} 13.42 & -2.58 \\ -2.58 & 3.78 \end{bmatrix}$ ($i, k = 1, 2$).

Для каудального уламка безіменної кістки коваріантна матриця має вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 13.06 & 1.90 \\ 1.90 & 12.20 \end{bmatrix} \quad (i, k = 3, 4).$$

Для визначення видової належності уламків безіменної кістки ми використовували порівняння її остеометричних індексів уламків досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з індексами аналогічного уламка ТК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь уламків безіменної кістки тварин невідомої видової належності:

Дискримінантні рівняння для краніального уламка безіменної кістки мають вигляд:

1. $X_H = (1,15 \times P_1) + (1,11 \times P_2) - 148,60$.
2. $X_C = (-0,74 \times P_1) + (-6,77 \times P_2) - (-486,45)$.
3. $X_N = (-1,66 \times P_1) + (-4,18 \times P_2) - (-373,91)$.
4. $X_P = (0,25 \times P_1) + (-5,81 \times P_2) - (-373,32)$.
5. $X_B = (-1,70 \times P_1) + (-4,15 \times P_2) - (-373,34)$.

Дискримінантні рівняння для каудального уламка безіменної кістки мають вигляд:

1. $X_H = (0,34 \times P_3) + (0,57 \times P_4) - 45,16$;
2. $X_C = (4,62 \times P_3) + (0,40 \times P_4) - 149,39$;
3. $X_N = (0,056 \times P_3) + (0,18 \times P_4) - 12,75$;
4. $X_P = (3,91 \times P_3) + (1,57 \times P_4) - 210,55$;
5. $X_B = (1,69 \times P_3) + (0,92 \times P_4) - 103,25$.

З експертною метою необхідно провести остеометрію уламків безіменної кістки невідомої видової належності, які представлені на остеологічну експертизу, обчислити їх індекси (P) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності краніального і каудального уламків ТК дрібних тварин методом дискримінантного аналізу у групах: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-кіт, кріль-нутрія; і кріль-песець наближається до 0.

5.3.2. Стегнова кістка

Одержані дискримінантні матриці для анатомічно-цілої СК (додаток Б.14) дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності СК:

$$X_i = (a_{1i} \times F_1) + (a_{2i} \times F_2) + (a_{3i} \times F_3) + (a_{4i} \times F_4) - X_0, \quad (5.32)$$

де X_i – видовий параметр належності СК, a – дискримінантні коефіцієнти, F – остеометричні індекси СК: F_1 – індекс масивності, F_2 – індекс діафіза, F_3 – індекс проксимального епіфіза, F_4 – індекс дистального епіфіза (F_4), X_0 – межа видової приналежності СК між двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який порівнюється з кролем ($i - H, C, N, P, B$).

зайця, нутрії, байбака та песця відповідно, що були виміряні.

Коваріантна матриця (додаток Б.15) має такий вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 1.47 & 0.63 & 1.60 & -0.93 \\ 0.63 & 37.87 & 15.60 & 11.86 \\ 1.60 & 15.60 & 272.36 & -19.87 \\ -0.93 & 11.86 & -19.87 & 57.42 \end{bmatrix}$$

Для визначення видової належності СК ми використовували порівняння індексів зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними індексами СК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь анатомічно-цілої СК невідомої видової належності:

1. $X_H = (-1,19 \times F_1) + (-0,25 \times F_2) + (0,27 \times F_3) + (0,15 \times F_4) - 40,57$;
2. $X_C = (0,81 \times F_1) + (-0,71 \times F_2) + (0,10 \times F_3) + (0,47 \times F_4) - 0,70$;
3. $X_N = (4,78 \times F_1) + (-1,14 \times F_2) + (0,13 \times F_3) + (0,75 \times F_4) - 71,54$;
4. $X_P = (-1,25 \times F_1) + (-0,51 \times F_2) + (0,26 \times F_3) + (0,08 \times F_4) - 0,09$;
5. $X_B = (3,03 \times F_1) + (-0,12 \times F_2) + (0,30 \times F_3) + (0,56 \times F_4) - 174,86$,

де: -1,19; 0,81 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти СК– a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); F – значення остеометричних індексів, які необхідно обчислити на досліджуваній СК невідомої видової належності; 40,57; 0,70 і т.д. – параметри міжвидового розподілу СК– X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести остеометрію СК невідомої видової належності, яка представлена на остеологічну експертизу, обчислити її індекси (F) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) серед парних груп тварин – кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності анатомічно-цілої СК дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-заєць – 0,01 %, кріль-байбак – 0,04 %; кріль-кіт – 0 %, кріль-нутрія – 1 % і кріль-песець – 0,4 %.

У тих випадках, коли остеологічній експертизі піддаються уламки СК дрібних тварин, необхідно виконати остеометрію уламків (ми розглянемо ситуацію, коли кістка фрагментована в ділянці діафіза на проксимальний епіфіз і

проксимальну половину діафіза – проксимальний уламок та дистальний епіфіз і дистальну половину діафіза – дистальний уламок). У цій ситуації представляється можливим провести вимірювання проксимального фрагмента СК (сегментальний і сагітальний діаметри діафіза, сегментальний і сагітальний діаметри проксимального епіфіза) і вимірювання дистального уламка (сегментальний і сагітальний діаметри діафіза, сегментальний і сагітальний діаметри дистального епіфіза).

З даних вимірювань можна обчислити індекси проксимального уламка СК: індекс поперечного перерізу діафіза (F_2) і індекс проксимального епіфіза (F_3) та індекси дистального уламка СК: індекс поперечного перерізу діафіза (F_2) і індекс дистального епіфіза (F_4). В результаті розрахунків одержані дискримінантні матриці для фрагментів СК (додаток Б. 15). Останні дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності проксимального уламка СК:

$$X_i = (a_{2i} \times F_2) + (a_{3i} \times F_3) - X_0. \quad (5.33)$$

Для дистального фрагмента СК дискримінантне рівняння має такий вигляд:

$$X_i = (a_{2i} \times F_2) + (a_{4i} \times F_4) - X_0. \quad (5.34)$$

Коваріантна матриця має такий вигляд для проксимального уламка СК:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 37.87 & 15.60 \\ 15.60 & 272.36 \end{bmatrix} \quad (i, k = 2, 3).$$

Для дистального уламка СК матриця має вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 37.87 & 11.86 \\ 11.86 & 57.42 \end{bmatrix} \quad (i, k = 2, 4).$$

Для визначення видової належності уламків СК ми використовували порівняння індексів зазначеного уламка досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з індексами аналогічного уламка кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь уламків СК невідомої видової належності:

Дискримінантні рівняння для проксимального фрагмента СК:

1. $X_H = (-0,21 \times F_2) + (0,25 \times F_3) - 38,98$;
2. $X_C = (-0,53 \times F_2) + (0,06 \times F_3) - (-47,66)$;
3. $X_N = (-0,80 \times F_2) + (0,09 \times F_3) - (-65,29)$;
4. $X_P = (-0,50 \times F_2) + (0,25 \times F_3) - 4,81$;
5. $X_B = (0,13 \times F_2) + (0,26 \times F_3) - 84,69$.

Дискримінантні рівняння для дистального фрагмента СК:

1. $X_H = (-0,12 \times F_2) + (0,05 \times F_4) - (-10,13)$;
2. $X_C = (-0,63 \times F_2) + (0,41 \times F_4) - (-31,94)$;
3. $X_N = (-0,95 \times F_2) + (0,59 \times F_4) - (-42,55)$;
4. $X_P = (-0,40 \times F_2) + (-0,01 \times F_4) - (-43,72)$;
5. $X_B = (0,12 \times F_2) + (0,36 \times F_4) - (50,81)$.

З експертною метою необхідно провести остеометрію фрагмента СК невідомої видової належності, який представлений на остеологічну експертизу, обчислити його індекси (F) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які

відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) серед парних груп тварин – кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності проксимального уламка СК дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-нутрія – 4,3 %; кріль-байбак – 2,0 %; кріль-кіт – 0,6 %, кріль-песець – 0,5 %, кріль-заєць – 0,1 %. Для дистального уламка величина помилки у групах: кріль-заєць – 38,5 %, кріль-песець – 8,6 %, кріль-байбак – 6,4 %; кріль-нутрія – 2,1 %; кріль-кіт – 0,1 %.

5.3.3. Велика гомілкova кістка

В результаті розрахунків одержані матриці дискримінантного аналізу анатомічно-цілої ВГК (додаток Б. 16). Останні дозволяють отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності ВГК, яке має такий загальний вигляд:

$$X_i = (a_{1i} \times Tb_1) + (a_{2i} \times Tb_2) + (a_{3i} \times Tb_3) + (a_{4i} \times Tb_4) - X_0, \quad (5.35)$$

де X_i – видовий параметр належності ВГК, a_i – дискримінантні коефіцієнти, Tb – остеометричні індекси ВГК: індекс масивності ВГК (Tb_1), індекс діафіза (Tb_2), індекс проксимального епіфіза (Tb_3) та індекс дистального епіфіза (Tb_4), X_0 – межа видової приналежності ВГК між двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який порівнюється з кролем ($i - H, C, N, P, B$).

Коваріантна матриця має такий вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 0.93 & 5.47 & 0.97 & 6.11 \\ 5.47 & 255.19 & 1.88 & -27.66 \\ 0.97 & 1.88 & 143.94 & 2.27 \\ 6.11 & -27.66 & 2.27 & 1310.36 \end{bmatrix}$$

Для визначення видової належності ВГК ми використовували порівняння індексів анатомічно-цілої зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними індексами ВГК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь анатомічно-цілої ВГК невідомої видової належності:

$$1. X_H = (-0,40 \times Tb_1) + (0,02 \times Tb_2) + (-0,02 \times Tb_3) + (-0,04 \times Tb_4) - (-10,85);$$

$$2. X_C = (2,34 \times Tb_1) + (-0,06 \times Tb_2) + (0,06 \times Tb_3) + (-0,05 \times Tb_4) - 22,69;$$

$$3. X_N = (17,69 \times Tb_1) + (0,83 \times Tb_2) + (0,22 \times Tb_3) + (-0,17 \times Tb_4) - 521,04;$$

$$4. X_P = (0,19 \times Tb_1) + (0,01 \times Tb_2) + (-0,05 \times Tb_3) + (-0,05 \times Tb_4) - (-9,57);$$

$$5. X_B = (4,92 \times Tb_1) + (-0,12 \times Tb_2) + (0,11 \times Tb_3) + (-0,09 \times Tb_4) - 60,13,$$

де: -0,40; 2,34 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти ВГК – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); Tb – значення остеометричних індексів, які необхідно обчислити на досліджуваній ВГК невідомої видової належності; -10,85; 22,69 і т.д. – параметри міжвидового розподілу ВГК – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести остеометрію ВГК невідомої видової належності, яка представлена на остеологічну експертизу, обчислити її індекси (Tb) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення видової належності ВГК серед парних груп тварин – кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності анатомічно-цілої ВГК дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-заєць – 27,0 %, кріль-нутрія – 23,0 %, кріль-байбак – 11,7 %, кріль-песець – 0,3 %, кріль-кіт – 0 %.

У тих випадках, коли остеологічній експертизі піддаються не цілі, а уламки ВГК дрібних тварин, необхідно виконати остеометрію уламків (ми розглянемо ситуацію, коли кістка фрагментована в ділянці діафіза на проксимальний епіфіз і проксимальну половину діафіза – проксимальний уламок та дистальний епіфіз і дистальну половину діафіза – дистальний уламок). У цій ситуації представляється можливим провести вимірювання проксимального уламка ВГК (сегментальний і сагітальний діаметри діафіза, сегментальний і сагітальний діаметри проксимального епіфіза) і вимірювання дистального уламка (сегментальний і сагітальний діаметри діафіза, сегментальний і сагітальний діаметри дистального епіфіза).

З даних вимірювань можна обчислити індекси уламків ВГК індекс: індекс масивності ВГК (Tb_1), індекс діафіза (Tb_2), індекс проксимального епіфіза (Tb_3) та індекс дистального епіфіза (Tb_4). В результаті розрахунків одержані дискримінантні матриці для уламків ВГК (додаток Б. 17). Дані матриці дозволяють отримати лінійні дискримінантні. Для проксимального уламка ВГК дискримінантне рівняння має такий загальний вигляд:

$$X_i = (a_{2i} \times Tb_2) + (a_{3i} \times Tb_3) - X_0. \quad (5.36)$$

Для дистального фрагмента ВГК дискримінантне рівняння має такий загальний вигляд:

$$X_i = (a_{2i} \times Tb_2) + (a_{4i} \times Tb_4) - X_0. \quad (5.37)$$

Коваріантна матриця має такий вигляд для проксимального уламка ВГК:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 255.19 & 1.88 \\ 1.88 & 143.94 \end{bmatrix} \quad (i, k = 2, 3).$$

Для дистального уламка ВГК матриця має вигляд:

$$S_{ik} = \begin{bmatrix} 255.19 & -27.66 \\ -27.66 & 1310.36 \end{bmatrix} \quad (i, k = 2, 4).$$

Для визначення видової належності уламків ВГК ми використовували порівняння індексів уламків зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з індексами аналогічних уламків ВГК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь уламків ВГК невідомої видової належності:

Дискримінантні рівняння для проксимального уламка ВГК:

$$1. X_H = (0,02 \times Tb_2) + (-0,02 \times Tb_3) - (-0,07);$$

2. $X_C = (-0,04 \times Tb_2) + (0,08 \times Tb_3) - 4,28$;
3. $X_N = (0,93 \times Tb_2) + (0,33 \times Tb_3) - 191,00$;
4. $X_P = (0,01 \times Tb_2) + (-0,05 \times Tb_3) - (-3,82)$;
5. $X_B = (-0,07 \times Tb_2) + (0,19 \times Tb_3) - 14,18$.

Дискримінанті рівняння для дистального уламка ВГК:

1. $X_H = (0,02 \times Tb_2) + (-0,04 \times Tb_4) - (-4,99)$;
2. $X_C = (-0,04 \times Tb_2) + (-0,04 \times Tb_4) - (-11,24)$;
3. $X_N = (0,92 \times Tb_2) + (-0,08 \times Tb_4) - (152,48)$;
4. $X_P = (0,01 \times Tb_2) + (-0,05 \times Tb_4) - (-6,45)$;
5. $X_B = (-0,08 \times Tb_2) + (-0,07 \times Tb_4) - (-16,94)$.

З експертною метою необхідно провести остеометрію уламка ВГК невідомої видової належності, який представлений на остеологічну експертизу, обчислити його індекси (Tb) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності проксимального уламка ВГК дрібних тварин методом дискримінантного аналізу склали у групах: кріль-заєць – 42,0 %, кріль-песець – 20,0 %, кріль-нутрія – 15,0 %; кріль-байбак – 14,0 %; кріль-кіт – 0 %, . Для дистального уламка величина помилки у групах: кріль-заєць – 28,0 %, кріль-нутрія – 27,0 %; кріль-байбак – 26,0 %; кріль-песець – 25,0 %, кріль-кіт – 0 %.

Отже, для встановлення виду тварини за остеометричними параметрами анатомічно-цілих чи фрагментованих кісток необхідно використовувати отримані нами дискримінантні рівняння, в які підставити значення індексів досліджуваних кісток. Метод дискримінантного аналізу, в комплексі з іншими методами, дозволяє визначити видову належність анатомічно-цілих кісток чи їх великих уламків у межах обраних нами сукупностей тварин (кріль свійський безпорідний, заєць-русак, нутрія, байбак-степовий, кіт свійський безпорідний, peseць). Встановлені остеометричні параметри кісток скелета кроля, зайця, байбака, нутрії, kota, песця використані для розробки комп'ютерної програми «Discriminant» і створення інформаційних технологій.

Розділ 6.

ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ КІСТОК СКЕЛЕТА ССАВЦІВ МЕТОДОМ ІНФРАЧЕРВОНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ

Особливу складність в експертній практиці представляють випадки, коли на дослідження поступають дрібні кісткові уламки без характерних анатомічних ознак чи зола після кримінального спалювання трупа. Вирішення питання про видову, статеву, вікову характеристику такого матеріалу остеоскопічним, порівняльно-анатомічним, остеометричним методами не можливе. Проведення таких експертиз зобов'язує експертів використовувати всі існуючі методи і технічні засоби дослідження [558]. Цей факт оправдовує пошук нових, простих і об'єктивних методів дослідження. Спектральні методики дозволяють вирішити питання хімічного складу досліджуваних зразків, у тому числі кісткової тканини. Серед спектральних методів, інфрачервона спектроскопія дозволяє проаналізувати зміни озолоної кісткової тканини на молекулярному рівні, що показано в роботах Наканісі К. [559]; Накамото К. [560].

Судово-медичні дослідження по виявленню кісткової тканини в золі методом інфрачервоної спектроскопії при кримінальному спалюванні трупа приведено в роботах Л.Л., Голубовича [133], М.М. Стрільця [400–402], Є.Ф. Степанкевича [561], В.А. Васильєва [562]. Автори цим методом встановлювали вік людей.

Ми використали метод інфрачервоної спектроскопії для встановлення видової належності носо-мозкової частини черепа, нижньощелепної кістки, кісток грудної і тазової кінцівок дрібних ссавців. Ця спроба обґрунтовується тим, що у різних групах тварин відмічається різний мінеральний склад кісток. При визначенні переліку кісток для дослідження ми виходили з тих міркувань, що найбільш інформативними є череп і кістки кінцівок проти кісток осового скелета.

Неорганічна частина ІЧ–спектра відображена при частотах 569 см^{-1} , 602 см^{-1} , 1047 см^{-1} , 1090 см^{-1} та 3435 см^{-1} . За даними наших досліджень, ці смуги поглинання існують у спектрограмах усіх кісток досліджених тварин. Характеристичними частотами є смуги поглинання фосфатів (PO_4^{3-}) при частотах 569 см^{-1} , 602 см^{-1} , 1047 см^{-1} , 1090 см^{-1} та гідроксилів при частоті 3435 см^{-1} .

При порівняльному дослідженні ІЧ–спектрограм носо-мозкової частини черепа, нижньощелепної кістки, кісток грудної і тазової кінцівок дрібних ссавців будь-яких якісних видових відмінностей не виявлено, тому далі ми зосередились на кількісній оцінці спектрів.

Використовуючи частоти смуг поглинання в ІЧ спектрах та їх контури можна судити про характер фосфатів і карбонатів, які входять до складу кістки, а ВОЩ характеризують концентрацію досліджуваної речовини в кістці.

В роботі [562], в якості основних ознак використане співвідношення хвильових чисел, які характеризують поглинання у діапазоні 1430–1660 см^{-1} . ми ж розширили діапазон від 569 до 3435 см^{-1} як у ближню, так і у дальню ділянку спектру; використовували ВОЩ, як основну ознаку, що дозволяє виключити вплив фону. Для встановлення видової приналежності відомих кісток застосовували дискримінантний аналіз, який дозволив замінити значення п'яти ознак ВОЩ (D_1 – D_5), однією – X_i (параметром видової належності).

Дискримінантний аналіз [555] проводили за величиною ВОЩ озолених кісток – D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 , які відповідають середнім значенням хвильових чисел: 569 см^{-1} , 602 см^{-1} , 1047 см^{-1} , 1090 см^{-1} та 3435 см^{-1} відповідно.

Дискримінантний аналіз дозволив отримати лінійні дискримінантні рівняння для даних значень. Матриця дискримінантного аналізу має вигляд

$$S_{ik}^A = \sum_{j=1}^n (D_{ij}^A - \bar{D}_{ij}^A) (D_{kj}^A - \bar{D}_{kj}^A) \quad (6.1)$$

де A – вид тварини, який визначається ($A = R, H, B, N, C, P$ – літери R, H, B, N, C, P позначено кроля, зайця, байбака, нутрію, kota та песця відповідно); i, k ($i, k = 1, 2, 3, 4, 5$) – номери значень ВОЩ озолених кісток, j – номер кістки; n – кількість кісток, спектри котрих були виміряні для даного виду тварин (об'єм вибірки); \bar{D}_{ij}^A – середньовибіркове значення ВОЩ.

В результаті розрахунків були одержані матриці дискримінантного аналізу всіх досліджених нами кісток (додаток В.21-В.30). Ці матриці дозволили отримати лінійне дискримінантне рівняння для визначення видової належності кісток, яке має такий загальний вигляд

$$X_i = a_{1i}D_1 + a_{2i}D_2 + a_{3i}D_3 + a_{4i}D_4 + a_{5i}D_5 - X_{0i} \quad (6.2)$$

де X_i – видовий параметр приналежності кістки; a_i – дискримінантні коефіцієнти; D_i – ($i = 1-5$) значення ВОЩ, які відповідають середнім значенням хвильових чисел: 569 см^{-1} , 602 см^{-1} , 1047 см^{-1} , 1090 см^{-1} , 3435 см^{-1} ; i – вид тварини, який визначається ($i = R, H, B, N, C, P$); X_{0i} – межа видового розподілу кісток між двома видами тварин A та B , кістки досліджених видів тварин ми порівнювали з аналогічними кістками кроля, тому $B = R$ (кріль), $i = H$ (заець), C (кіт), N (нутрія), P (песець), B (байбак).

Для розрахунків дискримінантних коефіцієнтів (а) та параметрів межі міжвидового розподілу розв'язували систему п'яти рівнянь з п'ятьма невідомими (яка записана у матричному вигляді):

$$S_{ik} a_i = b_k \quad (i, k = 1, 2, 3, 4, 5) \quad (6.3)$$

$$\text{де } b_k = \bar{D}_k^A - \bar{D}_k^B, \quad S_{ik} = \frac{S_{ik}^R + S_{ik}^C + S_{ik}^H + S_{ik}^N + S_{ik}^B + S_{ik}^P}{n_R + n_C + n_H + n_N + n_B + n_P - 6} \quad (6.4)$$

коваріантна матриця, $n_R, n_C, n_H, n_N, n_B, n_P$ – кількість озолених кісток кроля, kota, зайця, нутрії, байбака та песця відповідно, спектри поглинання котрих були визначені.

Інтерпретація одержаного результату: якщо одержані значення усіх п'яти видових параметрів X для порівняння дослідженої кістки кроля (X_R) з аналогічною кісткою зайця (X_H), байбака (X_B), нутрії (X_N), kota (X_C) та песця (X_P) відповідно, від'ємні, то досліджувана кістка невідомого видового походження належить кролю. Якщо вони мають різні знаки або значення усі позитивні, то кістка належить тій тварині, для якої алгебраїчне значення X є найбільшим.

6.1. Спектроскопічна характеристика озолоного кісткового матеріалу в межах одного виду тварин

6.1.1. Кріль

Аналіз спектрограм озолених зразків кісток черепа показав, що максимальна величина ВОЩ характерна для хвильового числа ν 1047 см^{-1} . ВЩК, дещо менша – НЩК і найменша – потиличної кістки. При порівнянні середніх величин ВОЩ (D_1 – D_5) озолених зразків досліджених кісток черепа, статистично-вірогідної різниці цих значень в межах одного виду тварин не виявлено ($P > 0,1$). Показники ВОЩ кісток кінцівок кроля при хвильових числах 569 і 602 см^{-1} , а також 1047 і 1090 см^{-1} близькі між собою і не мають вірогідної різниці ($P > 0,1$). Найменшим значення ВОЩ кісток черепа кроля зафіксоване при ν 3435 см^{-1} ($P < 0,001$) (рис. 6.1.1.1.).

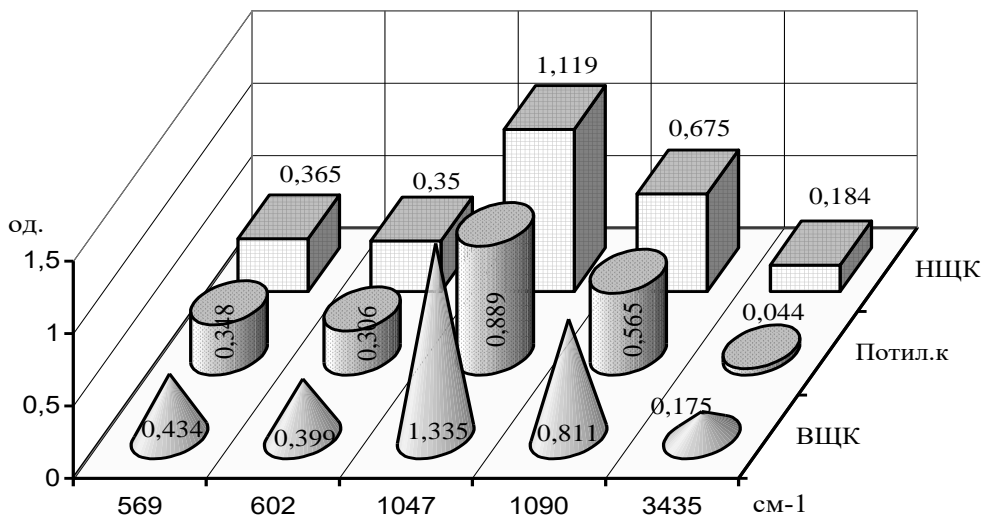


Рис. 6.1.1.1. ВОЩ озолених зразків кісток черепа кроля

Аналіз спектрограм озолених зразків кісток кінцівок кроля дає можливість зробити висновок, що максимальна величина ВОЩ при всіх значеннях визначених нами хвильових чисел характерна для ТК, дещо менша – для лопатки, ВГК, ПрК, ЛК, ПК, найменша – для СК. Значення ВОЩ всіх кісток кінцівок кроля є максимальними при хвильовому числі ν 1047 см^{-1} , найменшим – ν 3435 см^{-1} ($P < 0,001$) (рис. 6.1.1.2).

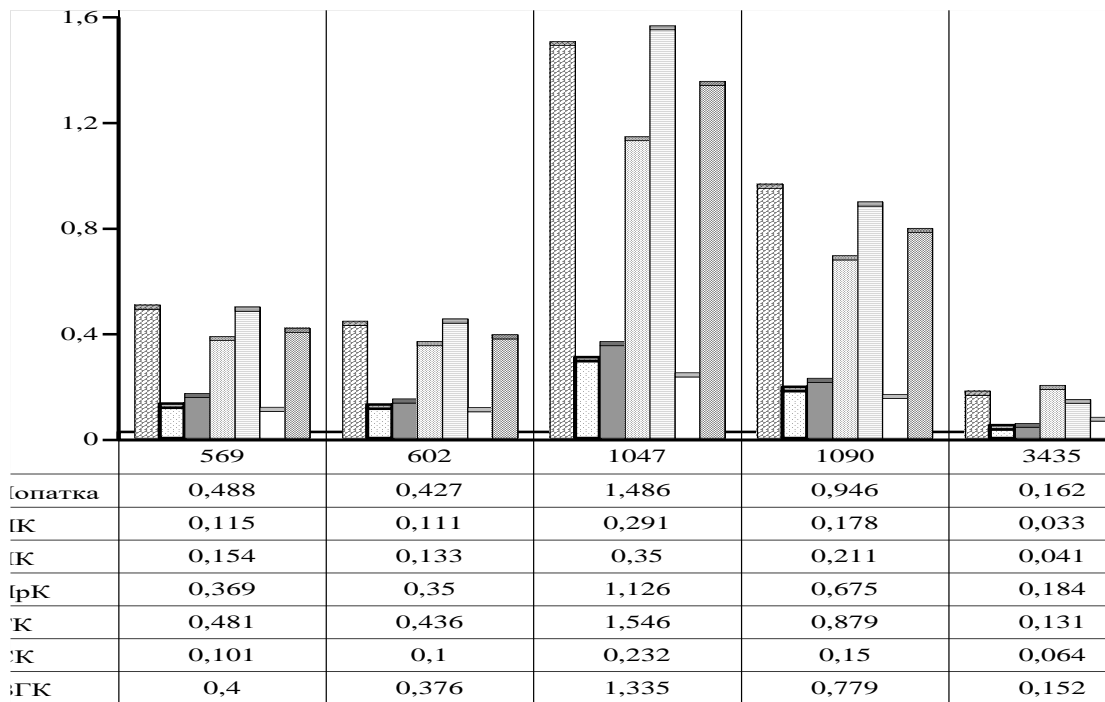


Рис. 6.1.1.2. ВОЩ озолених зразків кісток кінцівок кроля

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолених проб кісток кінцівок кроля (D_1-D_5) отримано статистично вірогідну різницю при порівнянні: ВОЩ лопатки з: ПК ($D_{2-3} - P<0,05$), ЛК ($D_2 - P<0,05$; $D_5 - P<0,01$), СК ($D_{1-4} - P<0,05$; $D_5 - P<0,01$), ВГК ($D_2 - P<0,05$; $D_1, D_{3-5} - P<0,01$).

ВОЩ плечової кістки з: лопаткою ($D_{2-3} - P<0,05$), ЛК ($D_{1-4} - P<0,01$), ПрК ($D_{1-4} - P<0,05$), ТК ($D_{1-4} - P<0,01$), ВГК ($D_{1-4} - P<0,01$).

ВОЩ променевої кістки з: ПК ($D_{1-4} - P<0,05$); ЛК ($D_1 - P<0,05$; $D_{3-4} - P<0,05$; $D_2 - P<0,01$; $D_5 - P<0,001$); СК ($D_{1-5} - P<0,01$).

ВОЩ ліктьової кістки з: лопаткою ($D_{2-4} - P<0,05$; $D_5 - P<0,01$); ПК ($D_{1-4} - P<0,01$); ПрК ($D_1 - P<0,05$; $D_{3-4} - P<0,05$; $D_2 - P<0,01$; $D_5 - P<0,001$); ТК ($D_{1-4} - P<0,01$; $D_5 - P<0,05$); СК ($D_{1-5} - P<0,01$); ВГК ($D_1, D_{3-5} - P<0,01$; $D_2 - P<0,001$).

ВОЩ тазової кістки з: ПК ($D_{1-4} - P<0,01$); ЛК ($D_{1-4} - P<0,01$; $D_5 - P<0,05$); СК ($D_{1-2} - P<0,001$; $D_{3-4} - P<0,01$).

ВОЩ стегнової кістки з: лопаткою ($D_{1-4} - P<0,05$; $D_5 - P<0,01$); ПрК ($D_{1-5} - P<0,01$); ЛК ($D_{1-5} - P<0,01$); ТК ($D_{1-2} - P<0,001$; $D_{3-4} - P<0,01$); ВГК ($D_{1-4} - P<0,01$; $D_5 - P<0,01$).

ВОЩ великої гомілкової кістки з: лопаткою ($D_2 - P<0,05$; $D_1, D_{3-5} - P<0,01$; $D_1 - P<0,01$); ЛК ($D_1, D_{3-5} - P<0,01$; $D_2 - P<0,001$); СК ($D_{1-4} - P<0,01$; $D_5 - P<0,01$).

Прівняльний аналіз спектрограм кісток черепа і кінцівок показав, що величина ВОЩ кісток черепа більша за аналогічну величину кісток кінцівок при всіх значеннях хвильових чисел. Величина ВОЩ кісток черепа і кінцівок кроля є максимальною при хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} , найменшою – ν 3435 cm^{-1} (рис. 6.1.1.3).

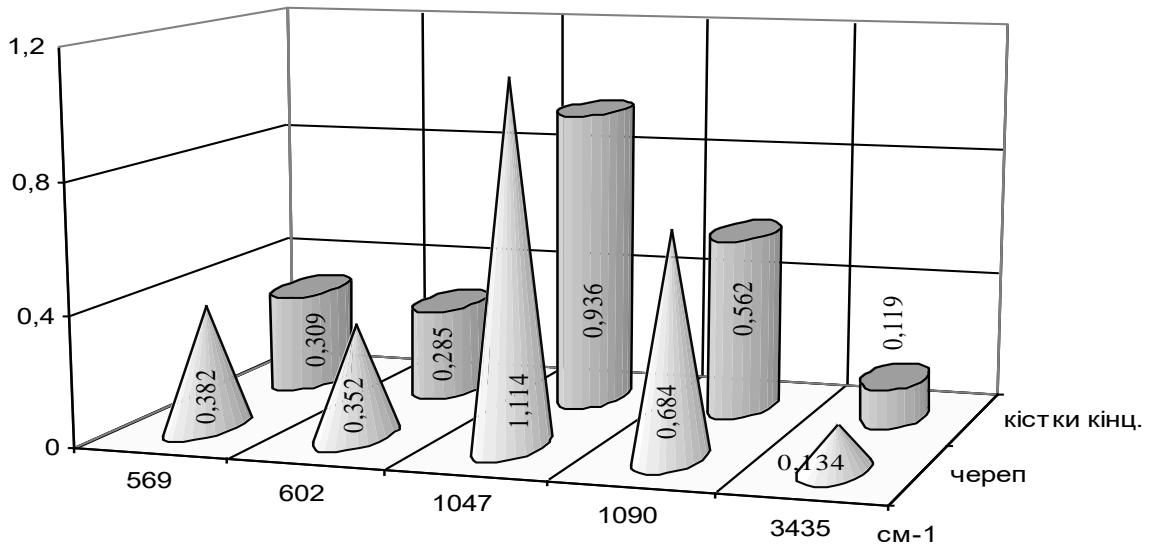


Рис. 6.1.1.3. ВОЩ озолених зразків кісток черепа та кінцівок кроля

При порівнянні середніх величин ВОЩ (D_1-D_5) озолених зразків досліджених кісток черепа і кінцівок кроля, статистично-вірогідної різниці цих значень в межах одного виду тварин не виявлено ($P>0,1$).

6.1.2. Заєць

Аналіз спектрограм озолених зразків кісток черепа зайця показав, що максимальна величина ВОЩ при всіх значеннях хвильових чисел характерна для НЩК, дещо менша – потиличної кістки і найменша – ВЩК. При порівнянні середніх величин ВОЩ (D_1-D_5) озолених зразків досліджених кісток черепа, статистично-вірогідної різниці цих значень в межах одного виду тварин не виявлено ($P>0,1$). Значення ВОЩ всіх кісток черепа кроля є максимальними при хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} , найменшою – ν 3435 cm^{-1} (рис. 6.1.2.1.).

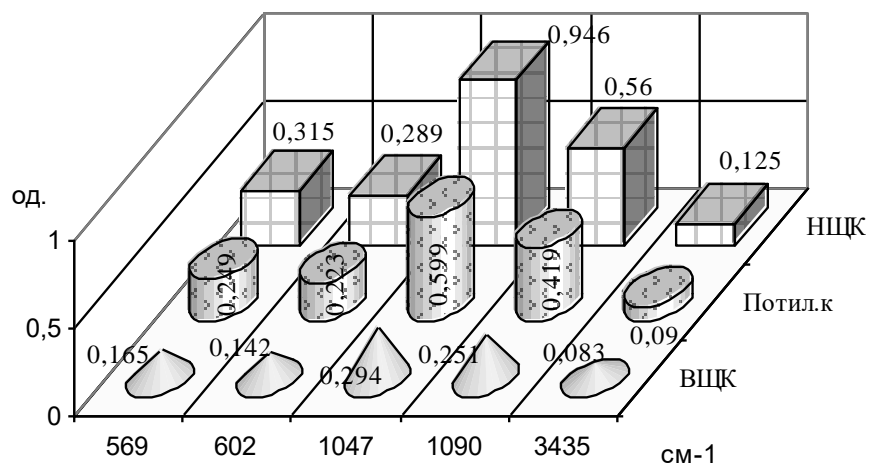


Рис. 6.1.2.1. ВОЩ озолоного зразка кісток черепа зайця

Аналіз спектрограм озолених зразків кісток кінцівок зайця дає можливість зробити висновок, що максимальна величина ВОЩ зареєстрована при

хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} для ВГК, дещо менша – лопатки, ЛК, ПрК, ТК, ПК, найменша – СК. Значення ВОЩ при хвильових числах ν 569 і 602 cm^{-1} близькі між собою і не мають вірогідної різниці ($P>0,1$). Значення ВОЩ всіх кісток кінцівок зайця є найменшими при хвильовому числі ν 3435 (рис. 6.1.1.2.).

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолених проб кісток кінцівок зайця при частотах (D_1 – D_5) отримано статистично вірогідну різницю при порівнянні: ВОЩ лопатки з: ПК ($D_5 - P<0,01$); ПрК ($D_5 - P<0,01$); ТК ($D_5 - P<0,001$); СК ($D_{3-4} - P<0,05$; $D_5 - P<0,001$); ВГК ($D_1 - P<0,05$; $D_3 - P<0,05$).

ВОЩ плечової кістки з: лопаткою ($D_5 - P<0,001$).

ВОЩ променевої кістки з: лопаткою ($D_5 - P<0,01$); СК ($D_5 - P<0,05$).

ВОЩ тазової кістки з: лопаткою ($D_5 - P<0,001$).

ВОЩ стегнової кістки з: лопаткою ($D_{3-4} - P<0,05$; $D_5 - P<0,001$); ПрК ($D_3 - P<0,05$).

ВОЩ великої гомілкової кістки з: лопаткою ($D_5 - P<0,05$; $D_3 - P<0,05$).

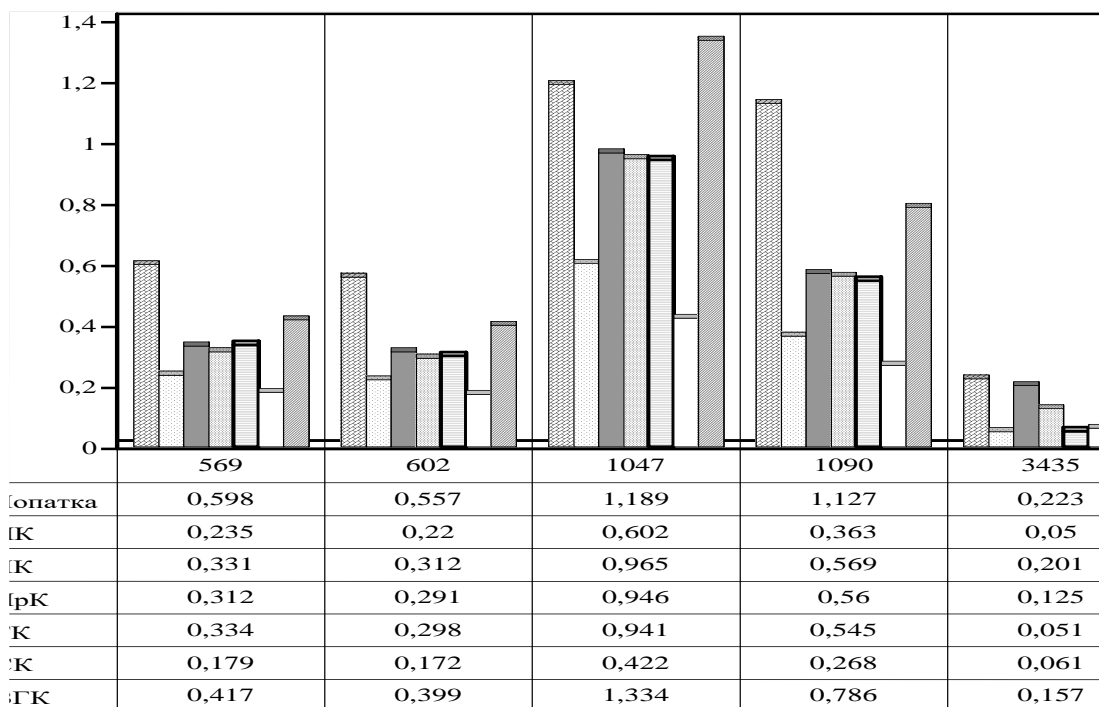


Рис. 6.1.2.2. ВОЩ озолоного зразка кісток кінцівок зайця

Прівняльний аналіз спектрограм кісток черепа і кінцівок зайця показав, що величина ВОЩ кісток черепа більша за аналогічну величину кісток кінцівок при всіх значеннях хвильових чисел. Величина ВОЩ зазначених кісток є максимальною при хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} , найменшою – ν 3435 cm^{-1} (рис. 6.1.2.3).

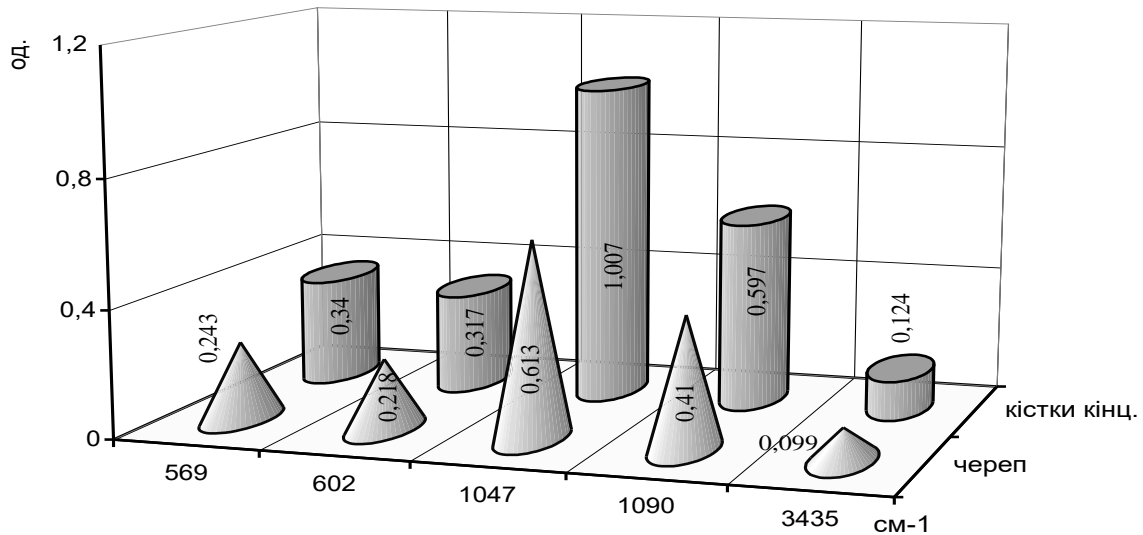


Рис. 6.1.2.3. ВОЩ озолоного зразка кісток черепа та кінцівок зайця

При порівнянні середніх величин ВОЩ (D_1 – D_5) озолених зразків досліджених кісток черепа і кінцівок зайця, статистично-вірогідної різниці цих значень у межах одного виду тварин не виявлено ($P > 0,1$).

6.1.3. Байбак

Аналіз спектрограм озолених зразків кісток черепа байбака показав, що максимальна величина ВОЩ при всіх значеннях хвильових чисел характерна для потиличної кістки, дещо менша – НЦК, найменша – ВЦК. При порівнянні середніх величин ВОЩ (D_1 – D_5) озолених зразків досліджених кісток черепа, статистично-вірогідної різниці цих значень в межах одного виду тварин не виявлено. Показники ВОЩ кісток черепа при хвильових числах 569 і 602 см⁻¹ близькі між собою і не мають вірогідної різниці ($P > 0,1$). Значення ВОЩ всіх кісток черепа байбака є максимальними при хвильовому числі в 1047 см⁻¹, найменшими – при хвильовому числі в 3435 см⁻¹ (рис. 6.1.3.1.).

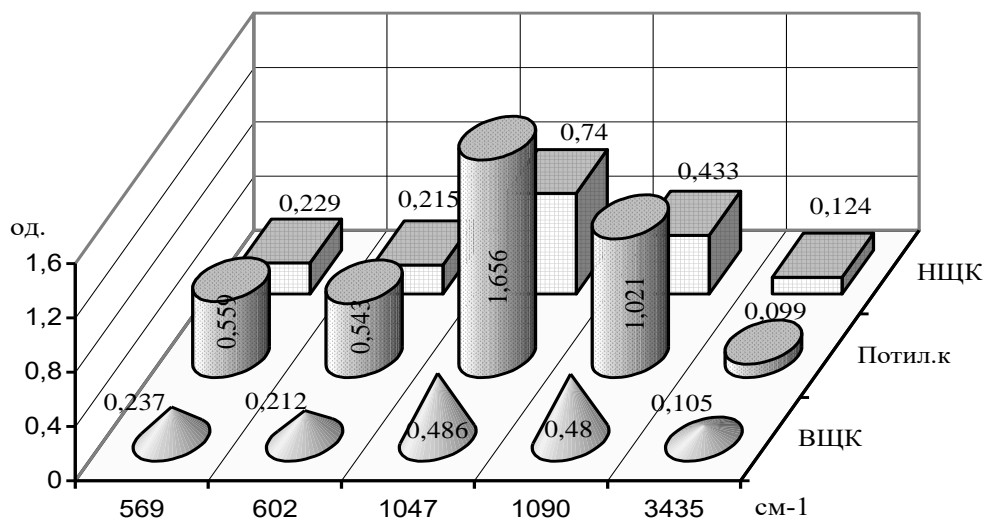


Рис. 6.1.3.1. ВОЩ озолоного зразка кісток черепа байбака

Аналіз спектрограм озолених зразків кісток кінцівок байбака дає можливість зробити висновок, що максимальна величина ВОЩ при всіх значеннях визначених нами хвильових чисел характерна для ТК, дещо менша – для ВГК, ЛК, ПрК, ПК, СК, найменша – для лопатки. Значення ВОЩ всіх кісток кінцівок кроля є максимальними при хвильовому числі ν 1047 см^{-1} . Значення ВОЩ всіх кісток кінцівок байбака є найменшими при хвильовому числі ν 3435. Значення ВОЩ кісток кінцівок байбака при хвильових числах 569 і 602 см^{-1} близькі між собою і не мають вірогідної різниці ($P > 0,1$) (рис. 6.1.3.2).

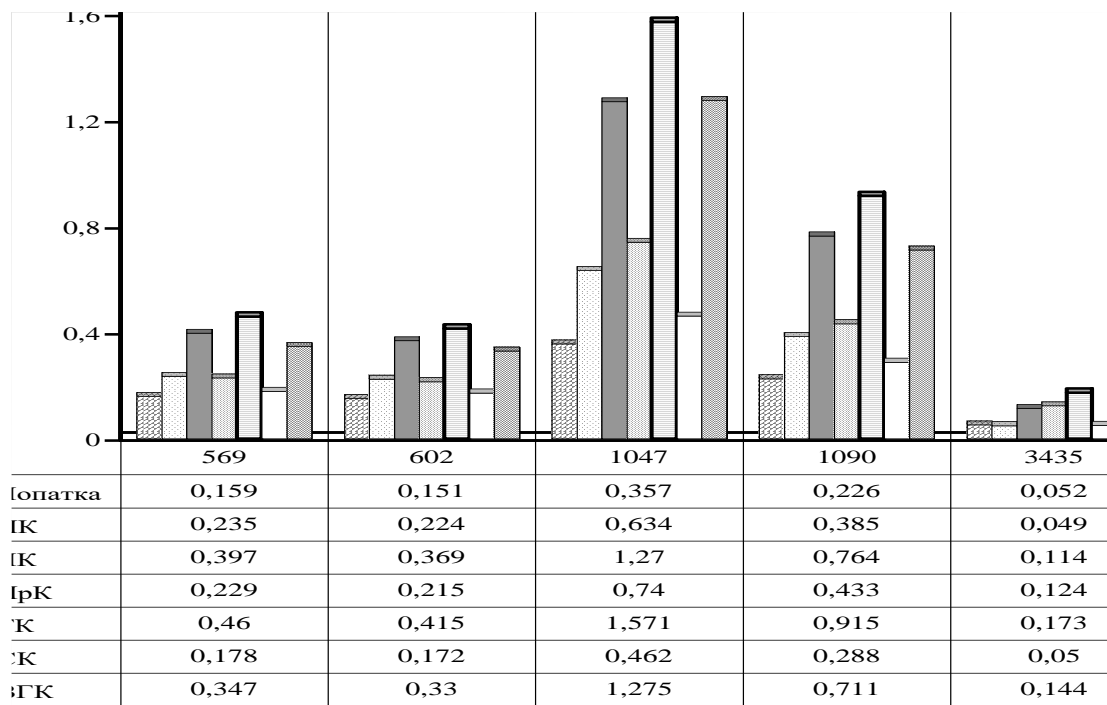


Рис. 6.1.3.2. ВОЩ озоленого зразка кісток кінцівок байбака.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолених проб кісток кінцівок байбака (D_1 – D_5) отримано статистично вірогідну різницю при порівнянні: ВОЩ лопатки з: ПрК ($D_5 - P < 0,01$); ЛК ($D_5 - P < 0,01$); ТК ($D_2 - P < 0,01$; $D_{3-5} - P < 0,001$); ВГК ($D_5 - P < 0,001$).

ВОЩ плечової кістки з: ПрК ($D_5 - P < 0,001$); ЛК ($D_5 - P < 0,001$); ТК ($D_{2-4} - P < 0,01$; $D_5 - P < 0,001$); ВГК ($D_5 - P < 0,01$).

ВОЩ променевої кістки з: лопаткою ($D_5 - P < 0,01$); ПК ($D_5 - P < 0,01$); ТК ($D_{1-5} - P < 0,01$); СК ($D_5 - P < 0,001$).

ВОЩ ліктьової кістки з: лопаткою ($D_5 - P < 0,01$); ПК ($D_5 - P < 0,01$); ТК ($D_5 - P < 0,01$); СК ($D_5 - P < 0,01$).

ВОЩ тазової кістки з: лопаткою ($D_2 - P < 0,01$; $D_{3-5} - P < 0,001$; ПК ($D_{2-4} - P < 0,01$; $D_5 - P < 0,001$); ПрК ($D_{1-5} - P < 0,01$); ЛК ($D_5 - P < 0,001$); СК ($D_1, D_{3-4} - P < 0,01$; $D_2 - P < 0,05$; $D_5 - P < 0,001$).

ВОЩ стегнової кістки з: ПрК ($D_5 - P < 0,001$); ЛК ($D_5 - P < 0,01$); ТК ($D_{1,3-4} - P < 0,01$; $D_2 - P < 0,05$; $D_5 - P < 0,001$); ВГК ($D_{3,5} - P < 0,01$).

ВОЩ великої гомілкової кістки з: лопаткою ($D_5 - P < 0,001$); ПК ($D_5 - P < 0,001$); СК ($D_{3,5} - P < 0,01$).

Прівняльний аналіз спектрограм кісток черепа і кінцівок байбака показав, що величина ВОЩ кісток черепа дещо більша за аналогічну величину кісток кінцівок при всіх значеннях хвильових чисел. Величина ВОЩ кісток черепа і кінцівок є максимальною при хвильовому числі $\nu 1047 \text{ см}^{-1}$, найменшою – 3435 см^{-1} (рис. 6.1.3.3).

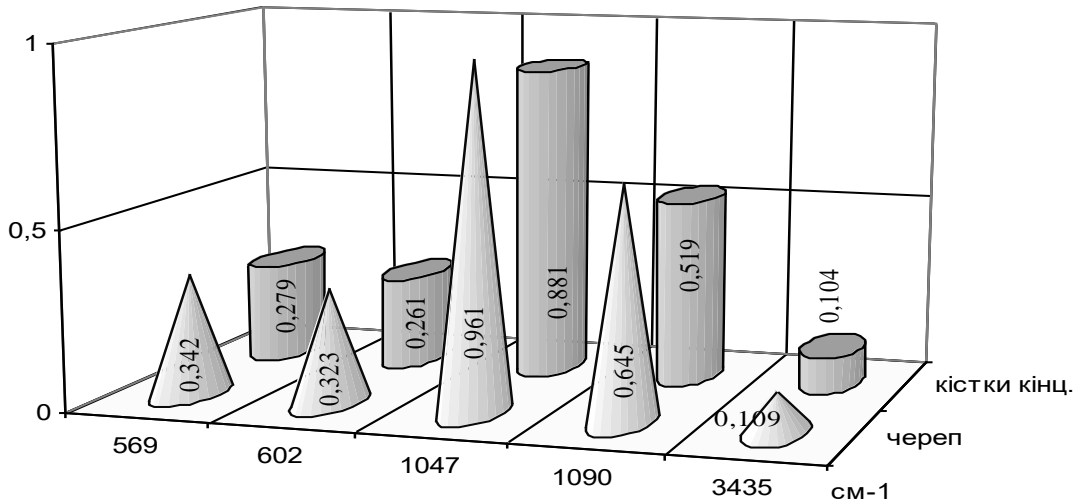


Рис. 6.1.3.3. ВОЩ озолоного зразка кісток черепа та кінцівок байбака.

При порівнянні середніх величин ВОЩ ($D_1 - D_5$) озолених зразків досліджених кісток черепа і кінцівок, вірогідної різниці цих значень в межах одного виду тварин не виявлено.

6.1.4. Нутрія

Аналіз спектрограм озолених зразків кісток черепа нутрії показав, що максимальна величина ВОЩ при всіх значеннях хвильових чисел характерна для ВЦК, дещо менша – НЦК і найменша – потиличної. При порівнянні середніх величин ВОЩ ($D_1 - D_5$) озолених зразків досліджених кісток черепа, вірогідної різниці цих значень в межах одного виду тварин не виявлено. Значення ВОЩ всіх кісток черепа нутрії є максимальними при хвильовому числі $\nu 1047 \text{ см}^{-1}$, найменшими – $\nu 3435 \text{ см}^{-1}$ (рис. 6.1.4.1.).

Аналіз спектрограм озолених зразків кісток кінцівок нутрії дає можливість зробити висновок, що максимальна величина ВОЩ при всіх значеннях визначених нами хвильових чисел характерна для лопатки, дещо менша – ТК, ПрК, ВГК, ПК, ЛК, найменша – СК.

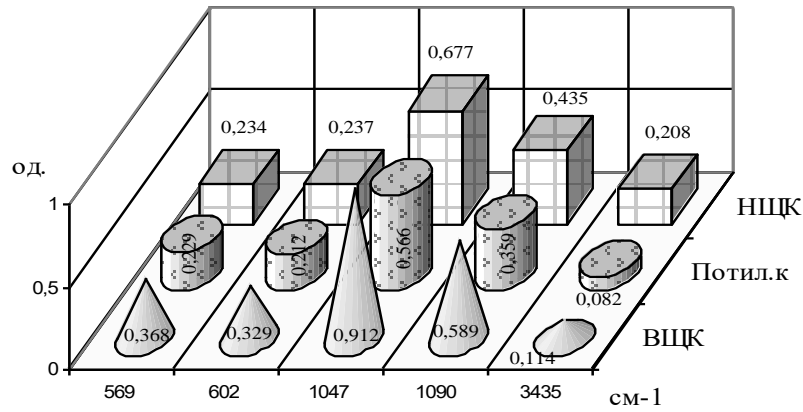


Рис. 6.1.4.1. ВОЩ озолоного зразка кісток черепа нутрії

Значення ВОЩ всіх кісток кінцівок кроля є максимальними при хвильовому числі ν 1047см^{-1} , найменшими – ν 3435см^{-1} (рис. 6.1.4.2).

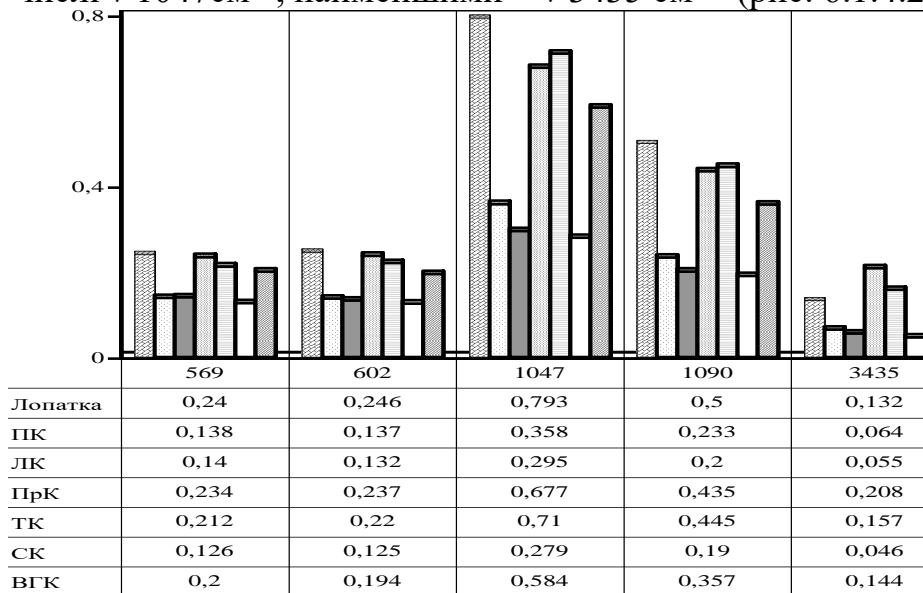


Рис. 6.1.4.2. ВОЩ озолоного зразка кісток кінцівок нутрії.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолених проб кісток кінцівок нутрії (D_1 – D_5) отримано статистично вірогідну різницю при порівнянні: ВОЩ лопатки з: ПК ($D_5 - P < 0,001$); ЛК ($D_5 - P < 0,001$); СК ($D_4 - P < 0,05$; $D_5 - P < 0,001$); ВГК ($D_1, D_5 - P < 0,05$); ВГК ($D_1, D_5 - P < 0,05$; $D_3, D_4 - P < 0,01$).

ВОЩ плечової кістки з: лопаткою ($D_5 - P < 0,001$); ПрК ($D_3, D_5 - P < 0,05$); ЛК ($D_5 - P < 0,01$); СК ($D_{1,3} - P < 0,05$); ВГК ($D_5 - P < 0,01$).

ВОЩ променевої кістки з: ПК ($D_3, D_5 - P < 0,05$); ЛК ($D_3 - P < 0,01$; $D_{4-5} - P < 0,05$); СК ($D_{1,3} - P < 0,05$; $D_{3-4} - P < 0,01$).

ВОЩ ліктьової кістки з: лопаткою ($D_5 - P < 0,01$); ПрК ($D_3 - P < 0,01$; $D_{4-5} - P < 0,05$); ТК ($D_{3,5} - P < 0,05$; $D_4 - P < 0,01$); ВГК ($D_5 - P < 0,001$).

ВОЩ тазової кістки з: ЛК ($D_{3,5} - P < 0,05$; $D_4 - P < 0,01$); СК ($D_{3,5} - P < 0,05$; $D_4 - P < 0,01$).

ВОЩ стегнової кістки з: лопаткою ($D_4 - P < 0,05$; $D_5 - P < 0,001$); ПрК ($D_{1,3} - P < 0,05$; $D_{3-4} - P < 0,01$); ТК ($D_{3,5} - P < 0,05$; $D_4 - P < 0,01$); ВГК ($D_3 - P < 0,05$; $D_5 - P < 0,01$).

ВОЩ великої гомілкової кістки з: лопаткою ($D_{1,5} - P < 0,05$; $D_{3,4} - P < 0,01$); ПК ($D_5 - P < 0,01$); ЛК ($D_5 - P < 0,001$); СК ($D_3 - P < 0,05$; $D_5 - P < 0,01$).

Прівняльний аналіз спектрограм кісток черепа і кінцівок нутрії показав, що величина ВОЩ кісток черепа більша за аналогічну величину кісток кінцівок при всіх значеннях хвильових чисел. Величина ВОЩ кісток черепа і кінцівок кроля є максимальною при хвильовому числі $\nu 1047 \text{ см}^{-1}$, а найменшою – $\nu 3435 \text{ см}^{-1}$ (рис. 6.1.4.3).

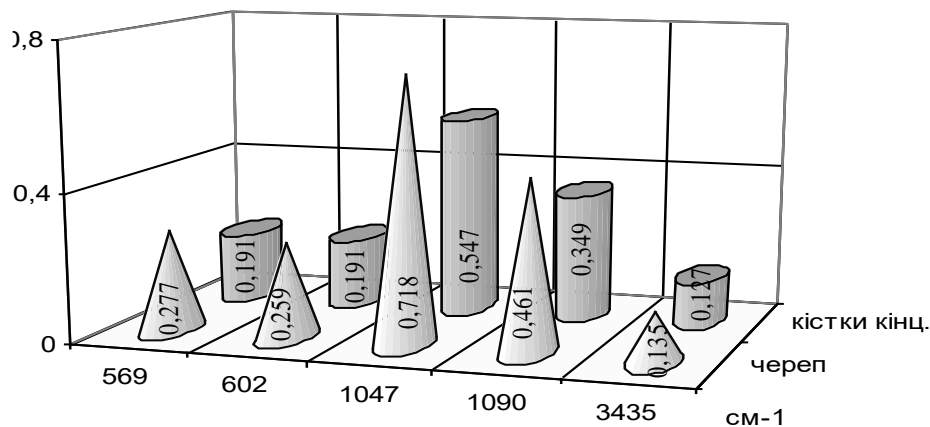


Рис. 6.1.4.3. ВОЩ озолоного зразка кісток черепа та кінцівок нутрії

При порівнянні середніх величин ВОЩ ($D_1 - D_5$) озолених зразків досліджених кісток черепа і кінцівок нутрії, статистично-вірогідної різниці цих значень в межах одного виду тварин не виявлено ($P > 0,1$).

6.1.5. Кіт

Аналіз спектрограм озолених зразків кісток черепа kota показав, що максимальна величина ВОЩ при всіх значеннях хвильових чисел характерна для ВЩК, дещо менша – потиличної кістки і найменша – НЩК. При порівнянні середніх величин ВОЩ ($D_1 - D_5$) озолених зразків досліджених кісток черепа, статистично-вірогідної різниці цих значень в межах одного виду тварин не виявлено ($P > 0,1$). Значення ВОЩ всіх кісток черепа кроля є максимальними при хвильовому числі $\nu 1047 \text{ см}^{-1}$, найменшою – $\nu 3435 \text{ см}^{-1}$. Значення ВОЩ кісток черепа kota при хвильових числах 569 і 602 см^{-1} близькі між собою і не мають вірогідної різниці ($P > 0,1$) (рис. 6.1.5.1.).

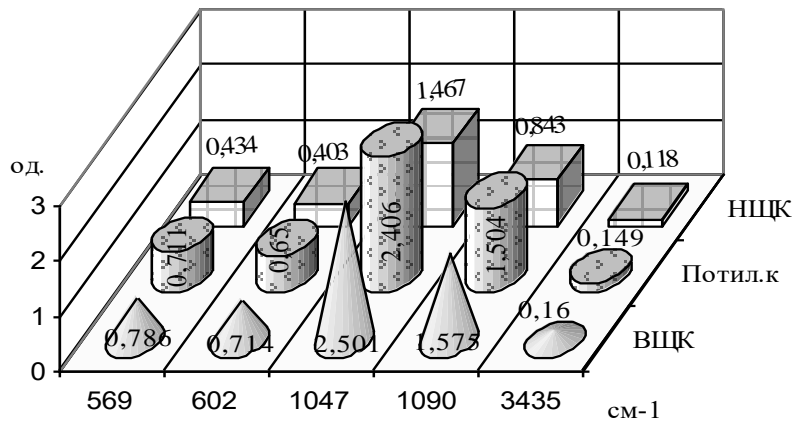


Рис. 6.1.5.1. ВОЩ озолоного зразка кісток черепа кота

Аналіз спектрограм озолених зразків кісток кінцівок кота дає можливість зробити висновок, що максимальна величина ВОЩ при всіх значеннях визначених нами хвильових чисел характерна для ТК, дещо менша – для ЛК, лопатки, ПрК, ВГК, ПК, найменша – для СК. Значення ВОЩ всіх кісток кінцівок кроля є максимальними при хвильовому числі ν 1047 см^{-1} , найменшою – ν 3435 см^{-1} ($P < 0,001$) (рис. 6.1.5.2).

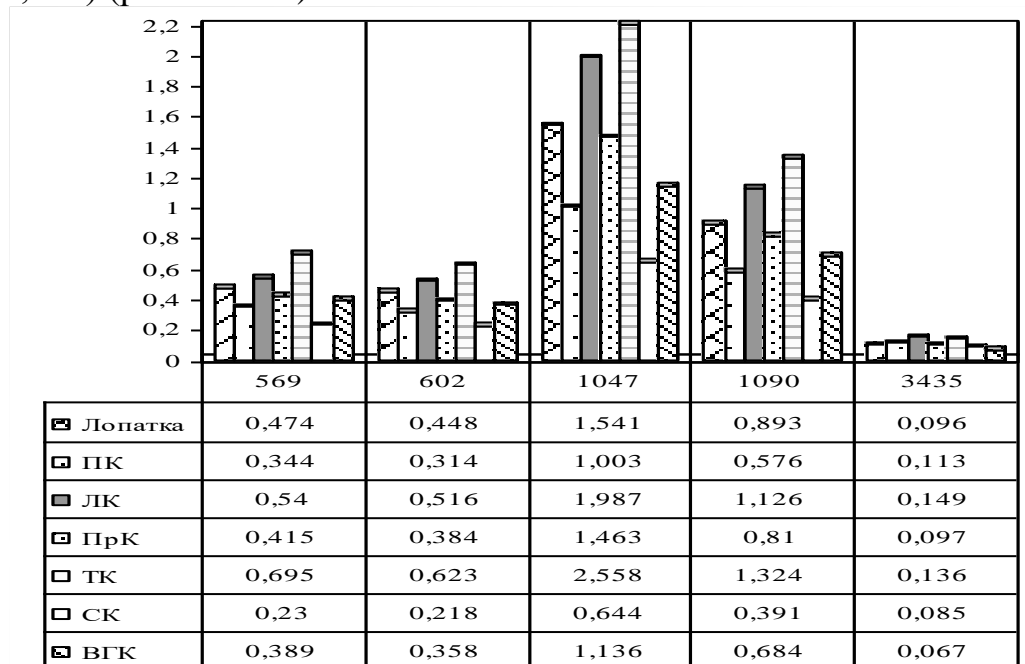


Рис. 6.1.5.2. ВОЩ озолоного зразка кісток кінцівок кота.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолених проб кісток кінцівок кота (D_1-D_5) отримано статистично вірогідну різницю при порівнянні: ВОЩ лопатки з: СК ($D_2 - P < 0,05$).

ВОЩ плечової кістки з: ТК ($D_1 - P < 0,01$; $D_{1,3,4} - P < 0,01$; $D_2 - P < 0,05$).

ВОЩ променевої кістки з: ТК ($D_5 - P < 0,05$).

ВОЩ ліктьової кістки з: СК ($D_{1-2} - P < 0,05$; $D_4 - P < 0,05$); ВГК ($D_5 - P < 0,05$).

ВОЩ тазової кістки з: ПК ($D_{1,3-4} - P < 0,01$; $D_2 - P < 0,05$); ПрК ($D_5 - P < 0,05$); СК ($D_{1,2,4} - P < 0,001$; $D_3 - P < 0,01$); ВГК ($D_{1-5} - P < 0,01$).

ВОЩ стегнової кістки з: лопаткою ($D_2 - P < 0,05$); ЛК ($D_{1,2,4} - P < 0,05$); ТК ($D_{1,2,4} - P < 0,001$; $D_3 - P < 0,01$); ВГК ($D_{1,2} - P < 0,05$).

ВОЩ великої гомілкової кістки з: ЛК ($D_5 - P < 0,05$); ТК ($D_{1-5} - P < 0,01$); СК ($D_{1,2} - P < 0,05$).

Порівняльний аналіз спектрограм кісток черепа і кінцівок kota показав, що величина ВОЩ кісток черепа більша за аналогічну величину кісток кінцівок при всіх значеннях хвильових чисел. Величина ВОЩ кісток черепа і кінцівок кроля є максимальною при хвильовому числі $\nu 1047 \text{ см}^{-1}$, найменшою – $\nu 3435 \text{ см}^{-1}$ ($P < 0,001$) (рис. 6.1.1.3).

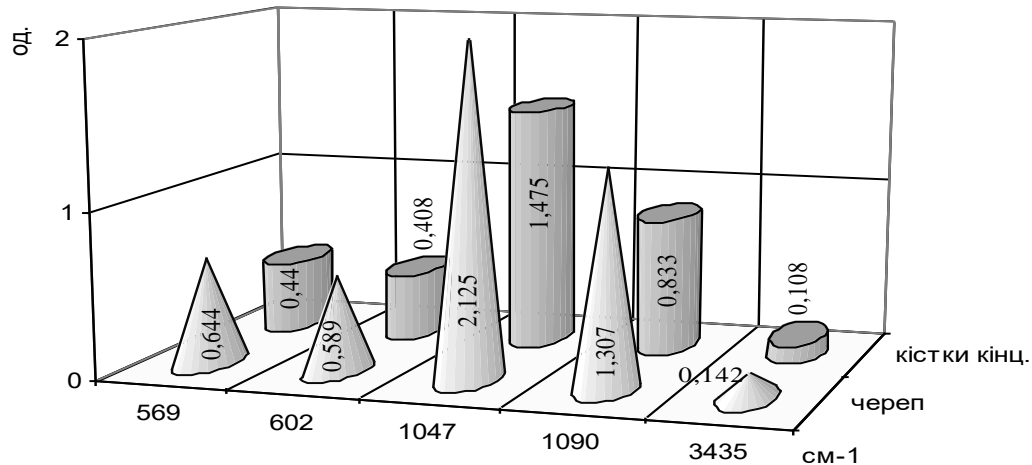


Рис. 6.1.5.3. ВОЩ озолоного зразка кісток черепа та кінцівок kota

При порівнянні середніх величин ВОЩ ($D_1 - D_5$) озолених зразків досліджених кісток черепа і кінцівок, статистично-вірогідної різниці цих значень в межах одного виду тварин не виявлено ($P > 0,1$).

6.1.6. Песець

Аналіз спектрограм озолених зразків кісток черепа песця показав, що максимальна величина ВОЩ при всіх значеннях хвильових чисел характерна для ВЩК, дещо менша – потиличної кістки і найменша – НЩК. При порівнянні середніх величин ВОЩ ($D_1 - D_5$) озолених зразків досліджених кісток черепа, статистично-вірогідної різниці цих значень в межах одного виду тварин не виявлено. Показники ВОЩ кісток кінцівок песця при хвильових числах 569 і 602 см^{-1} близькі між собою і не мають вірогідної різниці ($P > 0,1$). Значення ВОЩ всіх кісток черепа кроля є максимальними при хвильовому числі $\nu 1047 \text{ см}^{-1}$, найменшою – $\nu 3435 \text{ см}^{-1}$ ($P < 0,001$) (рис. 6.1.6.1.).

Аналіз спектрограм озолених зразків кісток кінцівок песця дає можливість зробити висновок, що максимальна величина ВОЩ при всіх значеннях визначених нами хвильових чисел характерна для ТК, дещо менша – для ЛК, ПК, лопатки, ПрК, ВГК, найменша – для СК. Значення ВОЩ кісток кінцівок песця при хвильових числах 569 і 602 см^{-1} близькі між собою і не мають вірогідної різниці ($P > 0,1$)

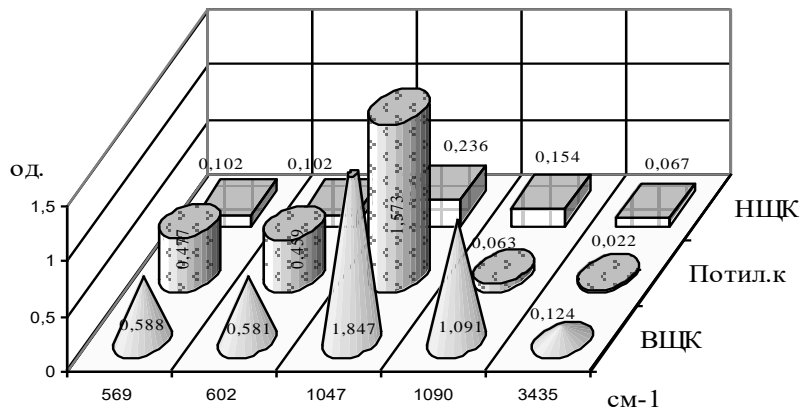


Рис. 6.1.6.1. ВОЩ озолоного зразка кісток черепа песця.

Значення ВОЩ всіх кісток кінцівок песця є максимальними при хвильовому числі в 1047см^{-1} , найменшою – в 3435см^{-1} (рис. 6.1.6.2).

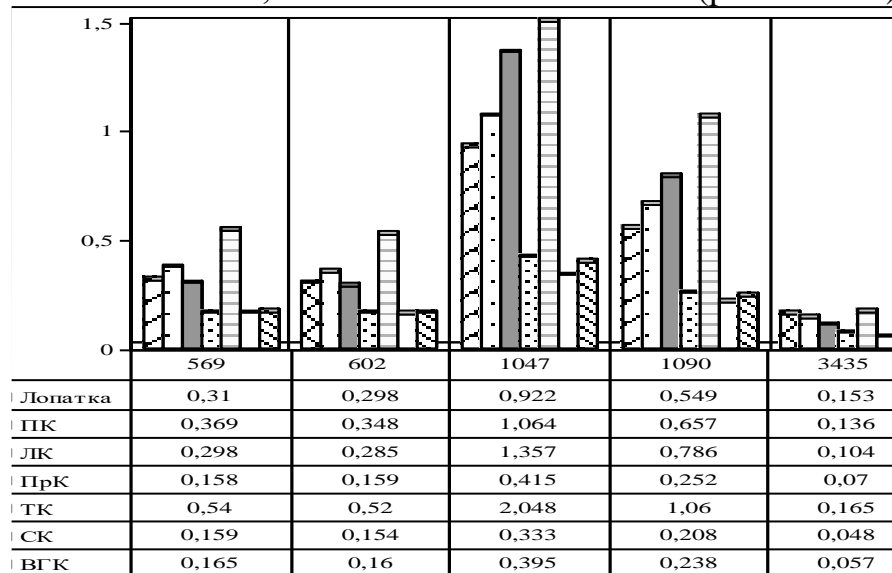


Рис. 6.1.6.2. ВОЩ озолоного зразка кісток кінцівок песця.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолених проб кісток кінцівок песця (D_1-D_5) отримано статистично вірогідну різницю при порівнянні: ВОЩ лопатки з: ПрК ($D_{3,5} - P < 0,05$); ЛК ($D_5 - P < 0,05$); СК ($D_{1,2,4} - P < 0,05$; $D_{3,5} - P < 0,01$).

ВОЩ плечової кістки з: ПрК ($D_{1,2,5} - P < 0,05$); ЛК ($D_5 - P < 0,001$); СК ($D_{1-4} - P < 0,05$; $D_5 - P < 0,001$); ВГК ($D_5 - P < 0,001$).

ВОЩ променевої кістки з: лопаткою ($D_{3,5} - P < 0,05$); ПК ($D_{1,2,5} - P < 0,05$); ТК ($D_{1-5} - P < 0,05$).

ВОЩ ліктьової кістки з: лопаткою ($D_5 - P < 0,05$); ПК ($D_5 - P < 0,001$); СК ($D_{3,4} - P < 0,05$; $D_5 - P < 0,001$); ВГК ($D_{3,4} - P < 0,05$; $D_5 - P < 0,01$).

ВОЩ тазової кістки з: ПрК ($D_{1-5} - P < 0,05$); СК ($D_{1-5} - P < 0,05$); ВГК ($D_{1-5} - P < 0,05$).

ВОЩ стегнової кістки з: лопаткою ($D_{1,2,4} - P < 0,05$; $D_{3,5} - P < 0,01$); ПК ($D_{1-4} - P < 0,05$; $D_5 - P < 0,001$); ЛК ($D_{3,4} - P < 0,05$; $D_5 - P < 0,001$); ТК ($D_{1-5} - P < 0,05$).

ВОЩ великої гомілкової кістки з: ПК ($D_5 - P < 0,001$); ЛК ($D_{3,4} - P < 0,05$; $D_5 - P < 0,01$); ТК ($D_{1-5} - P < 0,05$).

Порівняльний аналіз спектрограм кісток черепа і кінцівок пса показав, що величина ВОЩ кісток черепа більша за аналогічну величину кісток кінцівок при всіх значеннях хвильових чисел, хоча статистично-вірогідної різниці не має ($P > 0,1$). Величина ВОЩ кісток черепа і кінцівок пса є максимальною при хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} , найменшою – ν 3435 cm^{-1} (рис. 6.1.1.3).

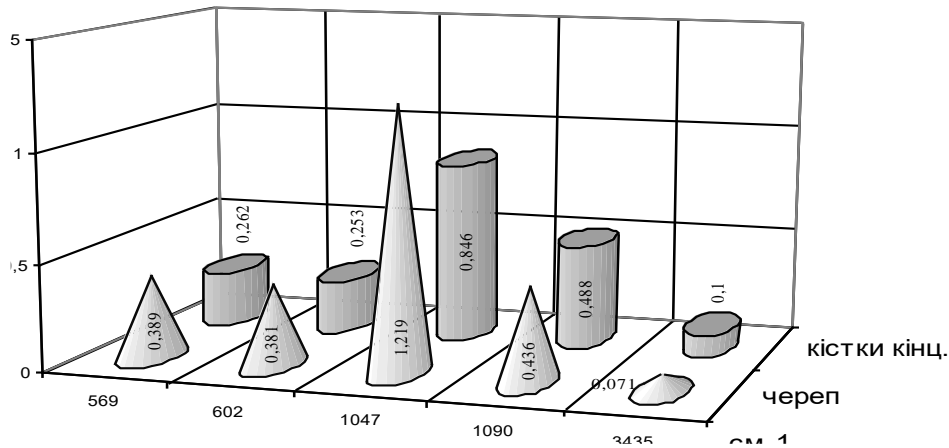


Рис. 6.1.6.3. ВОЩ озоленого зразка кісток черепа та кінцівок пса

При порівнянні середніх величин ВОЩ ($D_1 - D_5$) озолених зразків досліджених кісток черепа і кінцівок пса, статистично-вірогідної різниці цих значень в межах одного виду тварин не виявлено ($P > 0,1$).

6.2. Порівняльно-видова спектроскопічна характеристика озоленого кісткового матеріалу

6.2.1. Череп

6.2.1. Верхньощелепна кістка

Спектри пропускання ІЧ-променів через досліджуваний зразок ВЩК представлено на рис. 6.2.1.1; рис. В.1.

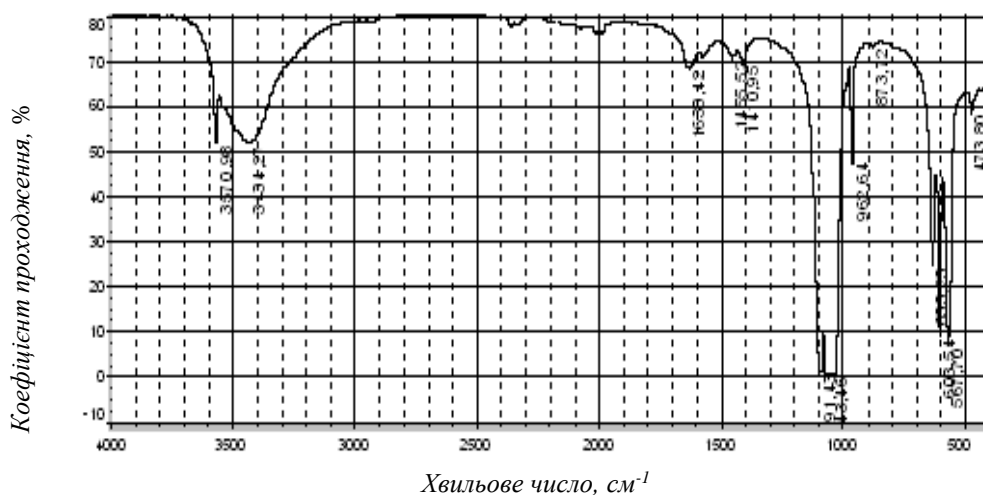


Рис. 6.2.1.1. Типовий ІЧ-спектр озолоного зразка верхньощелепної кістки kota.

Значення ВОЩ (D_1-D_5) озолоної ВЩК окремих видів дрібних ссавців, обчислених експериментальним шляхом на контрольному матеріалі, наведено на рис. 6.2.1.2.

Максимальне значення ВОЩ озолоного зразка ВЩК при хвильовому числі ν 569 cm^{-1} зафіксоване у kota ($0,786 \pm 0,125$). Дещо меншим воно є у песця – в 1,34; кроля – 1,81; нутрії – в 2,14; байбака – в 3,32 рази. Найменшим значення цього параметра зафіксоване у зайця ($0,165 \pm 0,040$) ($P > 0,05$), тобто в 4,76 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 602 cm^{-1} максимальне значення ВОЩ озолоного зразка ВЩК зафіксовано у kota ($0,714 \pm 0,104$). Дещо меншим воно є у песця – в 1,23; кроля – 2,99; нутрії – в 1,79; байбака – в 3,37 рази ($P > 0,05$). Найменшим значення цього параметра зафіксоване у зайця ($0,142 \pm 0,035$) ($P > 0,05$), тобто в 5,03 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

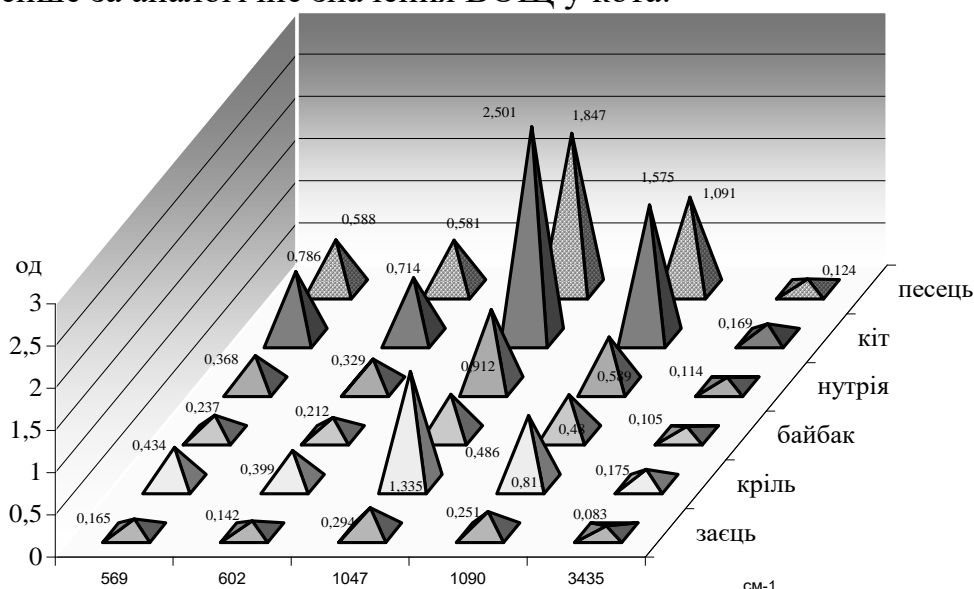


Рис. 6.2.1.2. ВОЩ озолоної верхньощелепної кістки.

При хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} максимальне значення ВОЩ озолоного зразка ВЩК зафіксовано у kota ($2,501 \pm 0,606$). Дещо меншим воно є у песця – в 1,35; кроля – 1,87; нутрії – в 2,74; байбака – в 5,15 рази. Найменшим значення цього параметра зафіксоване у зайця ($0,294 \pm 0,069$), тобто у 8,51 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 1090 cm^{-1} максимальне значення ВОЩ озолоного зразка ВЩК зафіксовано у kota ($1,575 \pm 0,261$). Дещо меншим воно є у песця – в 1,44; кроля – 4; нутрії – в 2,67; байбака – в 3,28 рази. Найменшим значення цього параметра зафіксоване у зайця ($0,251 \pm 0,038$) ($P > 0,05$), тобто у 3,98 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 3435 cm^{-1} максимальне значення ВОЩ озолоного зразка ВЩК зафіксовано у kota ($0,169 \pm 0,013$). Дещо меншим воно є у песця – в 1,36; кроля – 7; нутрії – в 1,48; байбака – в 1,67 рази. Найменшим значення

Коефіцієнт пропороження, %

цього параметра зафіксоване у зайця ($0,083 \pm 0,019$), тобто у 2,04 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолоної проби ВЩК (D_1 – D_5) отримано статистично вірогідну різницю у групах: D_1 – заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт, байбак-песець ($P < 0,05$); D_2 – заєць-кіт, байбак-кіт ($P < 0,05$), заєць-песець, байбак-песець ($P < 0,01$); D_3 – кріль-заєць, кріль-байбак ($P < 0,05$), заєць-песець, байбак-песець ($P < 0,01$); D_4 – заєць-байбак заєць-кіт, нутрія-песець ($P < 0,05$), заєць-песець, байбак-песець ($P < 0,01$).

Далі ми використовували значення ВОЩ для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення п'яти ознак озолоного зразка ВЩК (D_1 – D_5), однією – параметром видової належності дослідженої кістки (X_i). З цією метою ми проводили порівняння ВОЩ (D) зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця – X_H , kota – X_C , байбака – X_B , нутрії – X_N , песця – X_P з аналогічними значеннями ВОЩ (D) озолоної ВЩК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь озолоної кісткової тканини ВЩК невідомої видової належності:

$$1. X_H = 68,69D_1 + 239,63D_2 + 168,15D_3 + 511,48D_4 + (-218,61D_5) - (-64,19).$$

$$2. X_C = 257,34D_1 + (-1310,26D_2) + (-64,64D_3) + 1447,94D_4 + 552,76D_5 - 351,57.$$

$$3. X_B = 370,45D_1 + (-927,79D_2) + (-180,56D_3) + 591,44D_4 + 230,60D_5 - 82,70.$$

$$4. X_N = -76,68 \times D_1 + 427,58D_2 + 132,64D_3 + (-434,01D_4) + (-193,75D_5) - (-46,02).$$

$$5. X_P = -845,55D_1 + 1489,27D_2 + 131,66D_3 + (-484,17D_4) + (-308,61D_5) - (-13,07), \text{ де}$$

68,69; 257,34 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти ВЩК – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); D – значення ВОЩ, обчислені на досліджуваному кістковому матеріалі невідомої видової належності; (-64,19; 351,57 – параметри міжвидової належності ВЩК – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести ІЧ–спектроскопічні дослідження кісткової тканини ВЩК невідомої видової належності, представленої на експертизу, обчислити значення ВОЩ (D) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль–заєць (X_H), кріль–кіт (X_C), кріль–байбак (X_B), кріль–нутрії (X_N), кріль–песець (X_P):

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності зазначеної кістки дрібних ссавців методом дискримінантного аналізу становить у групах: кріль-заєць; кріль-байбак; кріль-кіт; кріль-нутрія і кріль-песець – 0 %.

6.2.2. Потилична кістка

Спектри пропускання ІЧ–променів через досліджуваний зразок потиличної кістки представлено на рис. 6.2.2.1.

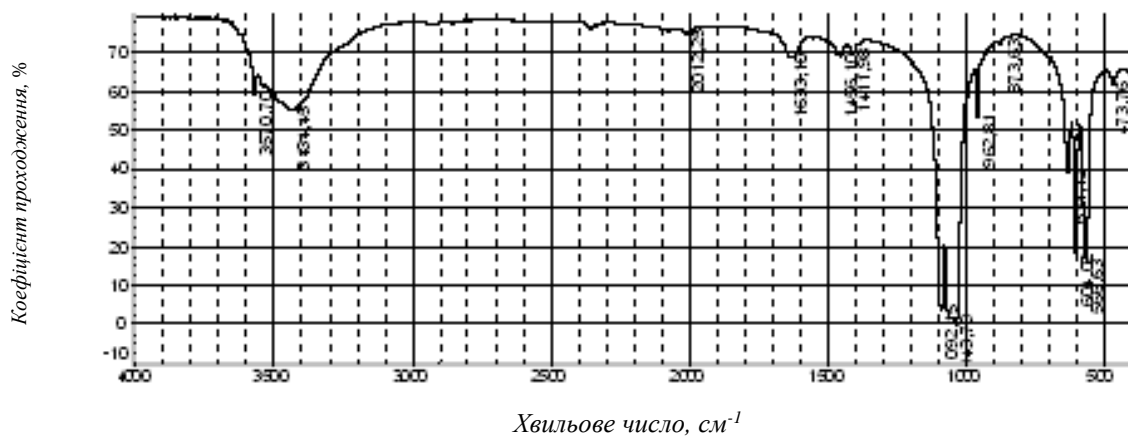


Рис. 6.2.2.1. Типовий ІЧ-спектр озоленої проби потиличної кістки kota.

Значення ВОЩ (D_1 – D_5) озоленої потиличної кістки окремих видів дрібних ссавців, обчислених експериментальним шляхом на контрольному матеріалі, наведено на рис. 6.2.2.2.

При хвильовому числі ν 569 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка потиличної кістки зафіксовано у kota ($0,711 \pm 0,041$). Дещо меншим воно є у байбака в 1,27; песця – в 1,49; кроля – в 2,04 ($P < 0,05$); зайця – в 2,86 рази. Найменшим значення ВОЩ потиличної кістки зафіксоване у нутрії ($0,229 \pm 0,054$) ($P < 0,05$), тобто у 4,37 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 602 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка потиличної кістки зафіксовано у kota ($0,65 \pm 0,034$). Дещо меншим воно є у байбака в 1,18; песця – в 1,42; кроля – в 2,12 ($P < 0,05$); зайця – в 2,91 рази ($P < 0,05$). Найменшим значення ВОЩ потиличної кістки зафіксоване у нутрії ($0,212 \pm 0,045$) ($P < 0,05$), тобто у 3,01 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка потиличної кістки зафіксовано у kota ($2,406 \pm 0,211$). Дещо меншим воно є у байбака в 1,45; песця – в 1,53; кроля – в 2,71 ($P < 0,05$); зайця – в 4,02 рази ($P < 0,05$). Найменшим значення ВОЩ потиличної кістки зафіксоване у нутрії ($0,566 \pm 0,152$) ($P < 0,05$), тобто у 4,25 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 1090 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка потиличної кістки зафіксовано у kota ($1,504 \pm 0,088$). Дещо меншим воно є у байбака в 1,47 ($P < 0,05$); песця – в 1,69; кроля – в 2,66 ($P < 0,05$); зайця – в 3,59 рази ($P < 0,05$). Найменшим значення ВОЩ потиличної кістки зафіксоване у нутрії ($0,359 \pm 0,081$) ($P < 0,05$), тобто у 4,19 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 3435 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка потиличної кістки зафіксовано у песця ($0,175 \pm 0,022$). Дещо меншим воно є у kota в 1,17; байбака – в 1,77; зайця – в 1,94 ($P < 0,05$); нутрії – в 2,13 рази. Найменшим значення ВОЩ потиличної кістки зафіксоване у кроля ($0,044 \pm 0,014$), тобто у 3,98 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у песця.

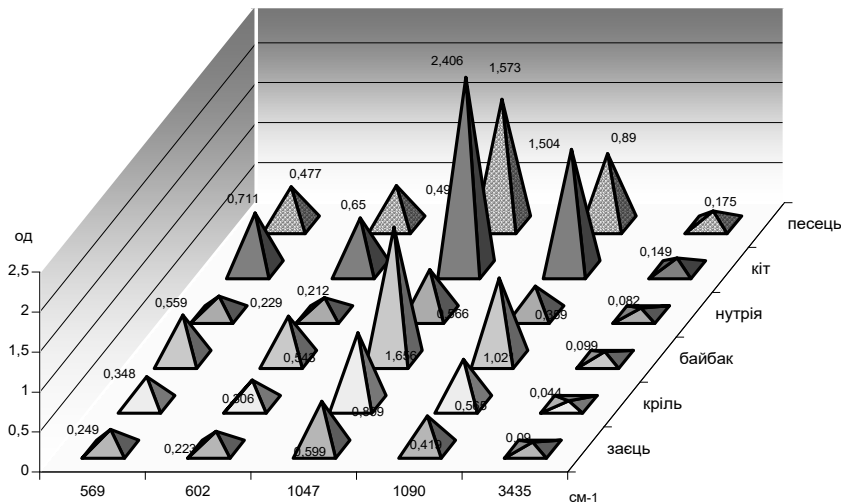


Рис. 6.2.2.2. ВОЩ озоленої проби потиличної кістки.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озоленої проби потиличної кістки (D_1 – D_5) отримано статистично вірогідну різницю у групах: D_1 – кріль-байбак, кріль-кіт, байбак-нутрія, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P<0,05$). D_2 – кріль-байбак, кріль-кіт, заєць-кіт, байбак-нутрія, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P<0,05$). D_3 – кріль-байбак ($P<0,01$), кріль-кіт, кріль-песець, заєць-кіт, байбак-нутрія, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P<0,05$). D_4 – кріль-байбак, кріль-кіт ($P<0,01$), кріль-песець, заєць-кіт, байбак-нутрія, байбак-кіт, нутрія-кіт, нутрія-песець, кіт-песець ($P<0,05$). D_5 – заєць-кіт, заєць-песець, нутрія-кіт ($P<0,05$).

Далі ми використовували значення ВОЩ для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення п'яти ознак озолоного зразка потиличної кістки (D_1 – D_5), однією – параметром видової належності дослідженої кістки (X_i).

Для визначення видової належності озоленої потиличної кістки ми використовували порівняння ВОЩ (D) зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця – X_H , kota – X_C , байбака – X_B , нутрії – X_N , псеця – X_P з аналогічними значеннями ВОЩ (D) озоленої потиличної кістки кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь озоленої кісткової тканини потиличної кістки невідомої видової належності:

1. $X_H = (-64,75 \times D_1) + (73,95 \times D_2) + (-3,63 \times D_3) + (-3,04 \times D_4) + (64,25 \times D_5) - 1,74$.
2. $X_B = (-120,52 \times D_1) + (194,73 \times D_2) + (-29,49 \times D_3) + (48,42 \times D_4) + (74,21 \times D_5) - 35,65$.
3. $X_N = (-106,75 \times D_1) + (111,82 \times D_2) + (13,50 \times D_3) + (-32,95 \times D_4) + (61,51 \times D_5) - (-2,51)$.
4. $X_C = (-167,00 \times D_1) + (210,11 \times D_2) + (-37,56 \times D_3) + (101,66 \times D_4) + (111,32 \times D_5) - 73,52$.
5. $X_P = (-324,11 \times D_1) + (376,86 \times D_2) + (16,18 \times D_3) + (-24,00 \times D_4) + (175,53 \times D_5) - 28,40$,

де $-64,75$; $-120,52$ і т.д. – дискримінантні коефіцієнти потиличної кістки – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); D – значення ВОЩ, обчислені на досліджуваному кістковому матеріалі невідомої видової належності; $(1,74$; $35,65$ і т.д. – параметри міжвидової належності потиличної кістки – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести ІЧ–спектроскопічні дослідження уламків лопатки невідомої видової належності, представлені на експертизу, обчислити значення ВОЩ (D) потиличної кістки та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль–заєць (X_H), кріль–кіт (X_C), кріль–байбак (X_B), кріль–нутрії (X_N), кріль–песець (X_P):

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності зазначеної кістки дрібних ссавців методом дискримінантного аналізу становить у групах: кріль–кіт – 4,3 %; кріль–заєць – 3,5 %; кріль–байбак – 0,7 %; кріль–нутрія і кріль–песець – 0 %.

6.2.3. Нижньощелепна кістка

Спектр пропускання ІЧ–променів через досліджуваний зразок НЩК представлено на рис. 6.2.3.1.

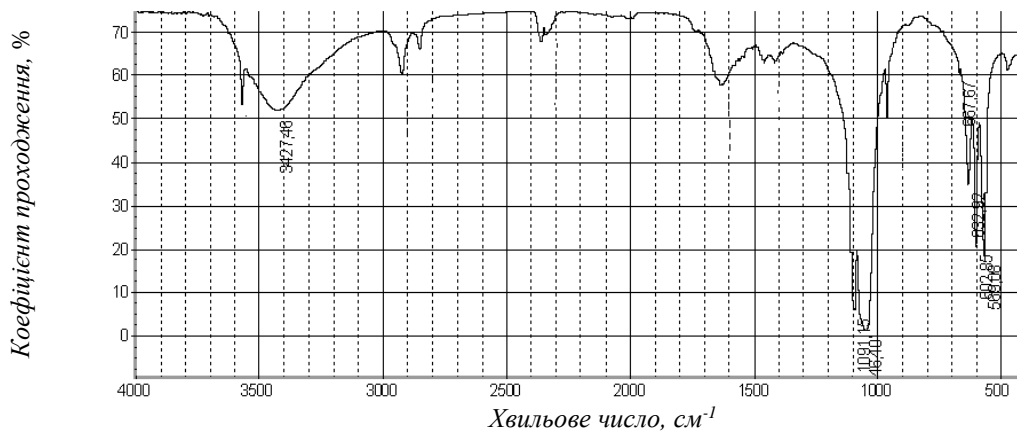


Рис. 6.2.3.1. Типовий ІЧ–спектр озолоного зразка нижньощелепної кістки kota.

Значення ВОЩ (D_1 – D_5) озолоної НЩК окремих видів дрібних ссавців, обчислених експериментальним шляхом на контрольному матеріалі, наведено на рис. 6.2.3.2.

При хвильовому числі ν 569 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка НЩК зафіксовано у kota ($0,434 \pm 0,074$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,19; зайця – в 1,38; нутрії – в 1,86 ($P < 0,05$); байбака – в 1,90 рази. Найменшим значення ВОЩ НЩК зафіксоване у песця ($0,102 \pm 0,012$), тобто у 4,25 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 602 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка НЩК зафіксовано у kota ($0,403 \pm 0,066$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,15; зайця – в 1,39; нутрії – в 4,22; байбака – в 1,87 рази. Найменшим значення ВОЩ НЩК зафіксоване у песця ($0,102 \pm 0,012$) ($P < 0,05$), тобто у 3,95 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка НЩК зафіксовано у kota ($1,467 \pm 0,276$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,31; зайця – в 1,55; байбака – в 1,98; нутрії – в 2,17 рази. Найменшим значення ВОЩ

НЩК зафіксоване у песця ($0,236 \pm 0,039$), тобто у 6,12 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 1090 см^{-1} максимальне значення озолоного зразка НЩК зафіксовано у kota ($0,843 \pm 0,153$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,25; зайця – в 1,51; нутрії – в 1,94; байбака – в 1,95 рази. Найменшим значення ВОЩ НЩК зафіксоване у песця ($0,154 \pm 0,025$) ($P < 0,05$), тобто у 5,47 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 3435 см^{-1} максимальне значення озолоного зразка НЩК зафіксовано у нутрії ($0,208 \pm 0,041$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,13; зайця – в 1,66; байбака – в 1,68; kota – в 1,76 рази. Найменшим значення ВОЩ НЩК зафіксоване у песця ($0,067 \pm 0,002$), тобто у 3,10 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у нутрії.

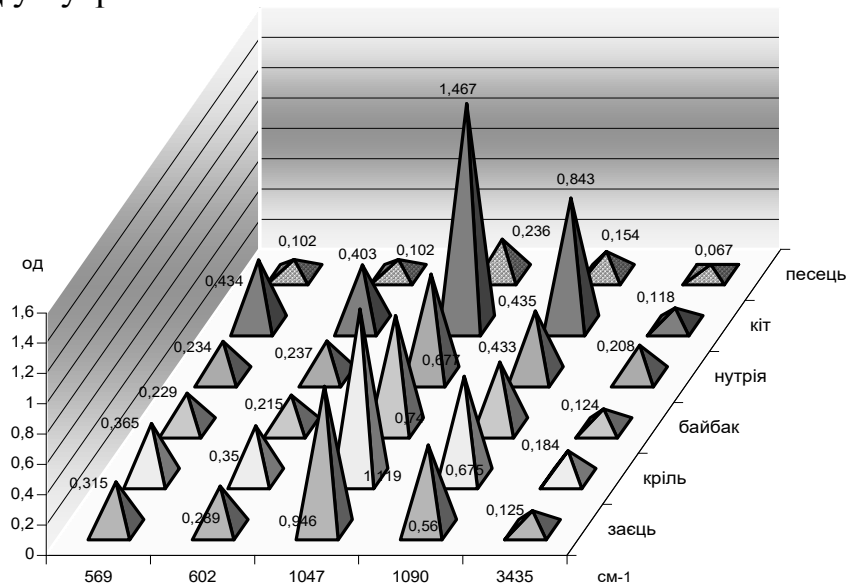


Рис. 6.2.3.2. ВОЩ озолоного зразка НЩК.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолоної проби НЩК (D_1 – D_5) отримано статистично вірогідну різницю у групах: D_1 – кріль-песець, байбак-песець, нутрія-кіт ($P < 0,05$); заєць-песець, нутрія-песець ($P < 0,01$). D_2 – кріль-песець ($P < 0,05$); заєць-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,01$). D_3 – кріль-песець, заєць-песець, ($P < 0,01$). D_4 – кріль-песець, заєць-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P < 0,01$), байбак-песець ($P < 0,05$). D_5 – кріль-байбак ($P < 0,05$), кріль-песець ($P < 0,01$), байбак-песець ($P < 0,001$).

Далі ми використовували значення ВОЩ для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення п'яти ознак озолоного зразка НЩК (D_1 – D_5), однією – параметром видової належності дослідженої кістки (X_i).

Для визначення видової належності озолоної НЩК ми використовували порівняння ВОЩ (D) зазначеної кістки досліджених видів тварин: зайця – X_H , kota – X_C , байбака – X_B , нутрії – X_N , песця – X_P з аналогічними значеннями ВОЩ (D) озолоної НЩК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для

створення системи дискримінантних рівнянь озолоної кісткової тканини НЩК невідомої видової належності:

1. $X_H = (70,30 \times D_1) + (-81,99 \times D_2) + (-0,73 \times D_3) + (3,72 \times D_4) + (-33,24 \times D_5) - (-6,18)$.

2. $X_C = (43,07 \times D_1) + (-77,18 \times D_2) + (12,44 \times D_3) + (4,95 \times D_4) + (-2,26 \times D_5) - (-2,26)$.

3. $X_B = (-195,88 \times D_1) + (-1,34 \times D_2) + (42,97 \times D_3) + (3,87 \times D_4) + (8,98 \times D_5) - (-16,45)$.

4. $X_N = (-380,91 \times D_1) + (208,38 \times D_2) + (36,61 \times D_3) + (2,96 \times D_4) + (69,05 \times D_5) - (-5,80)$.

5. $X_P = (-202,09 \times D_1) + (43,79 \times D_2) + (30,58 \times D_3) + (1,68 \times D_4) + (-15,77 \times D_5) - (-18,59)$,

де: 70,30; -81,99 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти НЩК – а (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); D – значення ВОЩ, які необхідно обчислити на досліджуваному кістковому матеріалі невідомої видової належності; -6,18; -2,26 і т. д. – параметри міжвидового розподілу НЩК – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести ІЧ–спектроскопічні дослідження уламків лопатки невідомої видової належності, представленої на експертизу, обчислити значення ВОЩ (D) НЩК та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (а) для визначення парних груп тварин: кріль–заєць (X_H), кріль–кіт (X_C), кріль–байбак (X_B), кріль–нутрія (X_N), кріль–песець (X_P).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності зазначеної кістки дрібних ссавців методом дискримінантного аналізу становить у групах: кріль–заєць – 34,10 %; кріль–байбак – 1,90 %; кріль–кіт – 0,40 %; кріль–нутрія і кріль–песець – 0 %.

6.2.2. Кістки грудних кінцівок

6.2.2.1. Лопатка

Спектри пропускання ІЧ–променів через досліджуваний зразок лопатки представлено на рис. В.4.

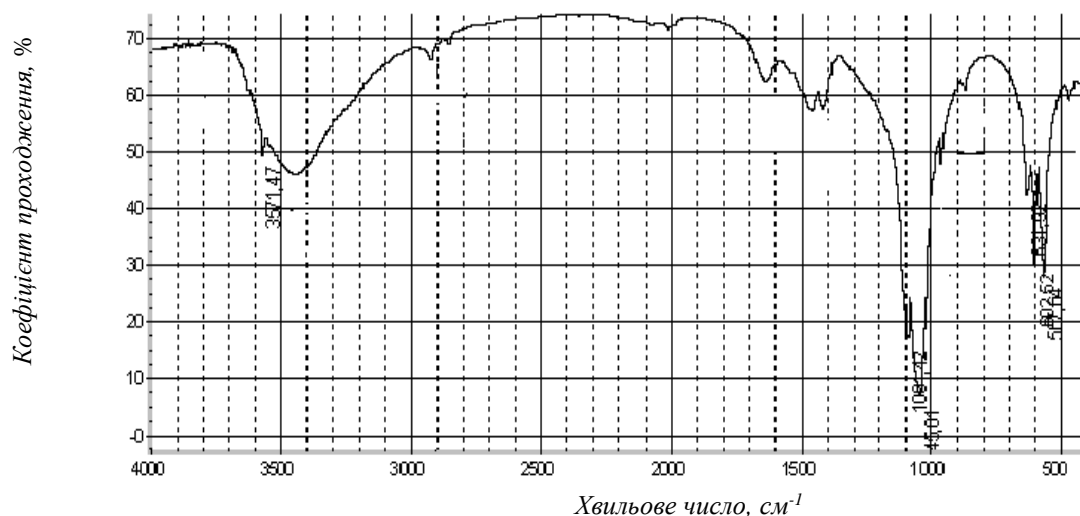


Рис. 6.2.2.1.1. Типовий ІЧ–спектр озолоної проби лопатки байбака

Значення ВОЩ (D_1 – D_5) озолоної лопатки окремих видів дрібних ссавців, обчислених експериментальним шляхом на контрольному матеріалі, наведено на рис. 6.2.2.1.2.

При хвильовому числі ν 569 см^{-1} максимальне значення озолоного зразка лопатки зафіксовано у зайця (0,598±0,159). Дещо меншим воно є у кроля в 1,23; kota – в 1,26; песця – в 1,93; нутрії – в 2,49 рази. Найменшим значення ВОЩ лопатки зафіксоване у байбака (0,159±0,043) ($P < 0,05$), тобто у 3,765 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у зайця.

При хвильовому числі ν 602 см^{-1} максимальне значення озолоного зразка лопатки зафіксовано у зайця (0,557±0,145). Дещо меншим воно є у kota в 1,24; кроля – в 1,30; песця – в 1,87; нутрії – в 2,26 рази. Найменшим значення ВОЩ лопатки зафіксоване у байбака (0,151±0,040) ($P < 0,05$), тобто у 6,62 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у зайця.

При хвильовому числі ν 1047 см^{-1} максимальне значення озолоного зразка лопатки зафіксовано у зайця (1,899±0,505). Дещо меншим воно є у kota в 1,23; кроля – в 1,28; песця – в 2,06; нутрії – в 2,39 рази. Найменшим значення ВОЩ лопатки зафіксоване у байбака (0,357±0,104) ($P < 0,05$), тобто у 5,32 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у зайця.

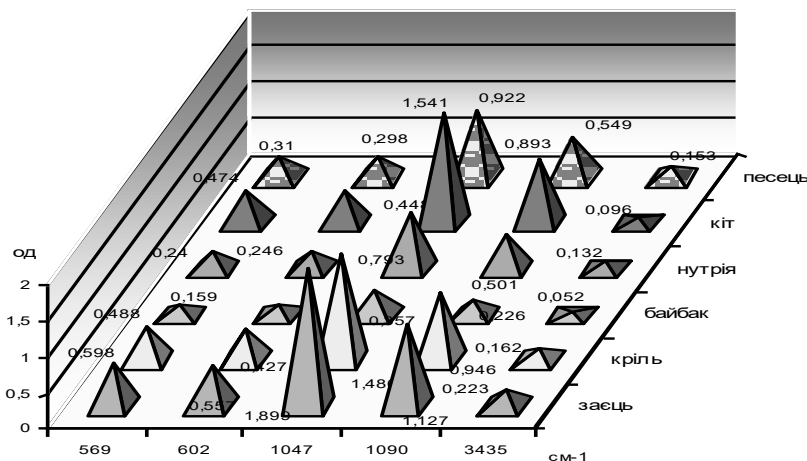


Рис. 6.2.2.1.2. ВОЩ озолоного зразка лопатки.

При хвильовому числі ν 1090 см^{-1} максимальне значення озолоного зразка лопатки зафіксовано у зайця (1,127±0,312). Дещо меншим воно є у кроля в 1,19; kota – в 1,26; песця – в 2,05; нутрії – в 2,25 рази. Найменшим значення ВОЩ лопатки зафіксоване у байбака (0,226±0,066) ($P < 0,05$), тобто у 5,47 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у зайця.

При хвильовому числі ν 3435 см^{-1} максимальне значення озолоного зразка лопатки зафіксовано у зайця (0,223±0,012). Дещо меншим воно є у кроля в 1,38; песця – в 1,46; нутрії – в 1,69; kota – в 2,32 рази. Найменшим значення ВОЩ лопатки зафіксоване у байбака (0,052±0,010) ($P < 0,05$), тобто у 4,29 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у зайця.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолоної проби лопатки (D_1 – D_5) отримано статистично вірогідну різницю у групах: D_1 – заяць-байбак ($P < 0,05$). D_2 – заяць-байбак, байбак-кіт ($P < 0,05$). D_3 – заяць-байбак, байбак-кіт, байбак-песець

($P < 0,05$). D_4 – заєць-байбак, байбак-кіт ($P < 0,05$). D_5 – кріль-байбак ($P < 0,01$), заєць-байбак ($P < 0,001$), байбак-песець ($P < 0,01$).

Далі ми використовували значення ВОЩ для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення п'яти ознак озолоного зразка лопатки (D_1 – D_5), однією – параметром видової належності дослідженої озолоної лопатки (X_i).

Для визначення видової належності озолоної лопатки використовували порівняння ВОЩ (D) зазначеної кістки досліджених видів тварин зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними значеннями ВОЩ (D) озолоної лопатки кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь озолоної кісткової тканини лопатки невідомої видової належності:

$$X_H = (-142,37 \times D_1) + (81,66 \times D_2) + (69,94 \times D_3) + (-6,80 \times D_4) + (118,49 \times D_5) - 26,67.$$

$$X_C = (-22,0 \times D_1) + (0 \times D_2) + (-10,95 \times D_3) + (86,42 \times D_4) + (-104,11 \times D_5) - (-6,52).$$

$$X_B = (90,07 \times D_1) + (7,68 \times D_2) + (-30,70 \times D_3) + (0,06 \times D_4) + (8,98 \times D_5) - (-180,18).$$

$$X_N = (-147,86 \times D_1) + (124,17 \times D_2) + (-3,31 \times D_3) + (20,81 \times D_4) + (0,31 \times D_5) - (0,31).$$

$X_P = (-69,42 \times D_1) + (73,44 \times D_2) + (16,60 \times D_3) + (-26,76 \times D_4) + (-15,77 \times D_5) - (9,73)$ де: -142,37; -22,0 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти лопатки – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); D – значення ВОЩ, обчислені на досліджуваному кістковому матеріалі невідомої видової належності; 26,67; -6,52 – параметри міжвидової належності лопатки – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести ІЧ–спектроскопічні дослідження уламків лопатки невідомої видової належності, представленої на експертизу, обчислити значення її ВОЩ (D) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль–заєць (X_H), кріль–кіт (X_C), кріль–байбак (X_B), кріль–нутрії (X_N), кріль–песець (X_P).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності зазначеної кістки дрібних ссавців методом дискримінантного аналізу становить у групах: кріль-песець – 18,8 %; кріль-нутрія – 14,2 %; кріль-кіт – 2,7 %; кріль-заєць і кріль-байбак – 0 %.

6.2.2.2. Плечова кістка

Спектр пропускання ІЧ–променів через досліджуваний зразок ПК представлено на рис. 6.2.2.2.1.

Значення ВОЩ (D_1 – D_5) озолоної ПК окремих видів дрібних ссавців, обчислених експериментальним шляхом на контрольному матеріалі.

При хвильовому числі ν 569 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ПК зафіксовано у песця ($0,369 \pm 0,074$). Деяко меншим воно є у kota в 1,07; зайця – в 1,57; байбака – в 1,57; нутрії – в 2,67 рази ($P < 0,05$). Найменшим значення ВОЩ ПК зафіксоване у кроля ($0,115 \pm 0,041$) ($P < 0,05$), тобто у 3,21 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у песця.

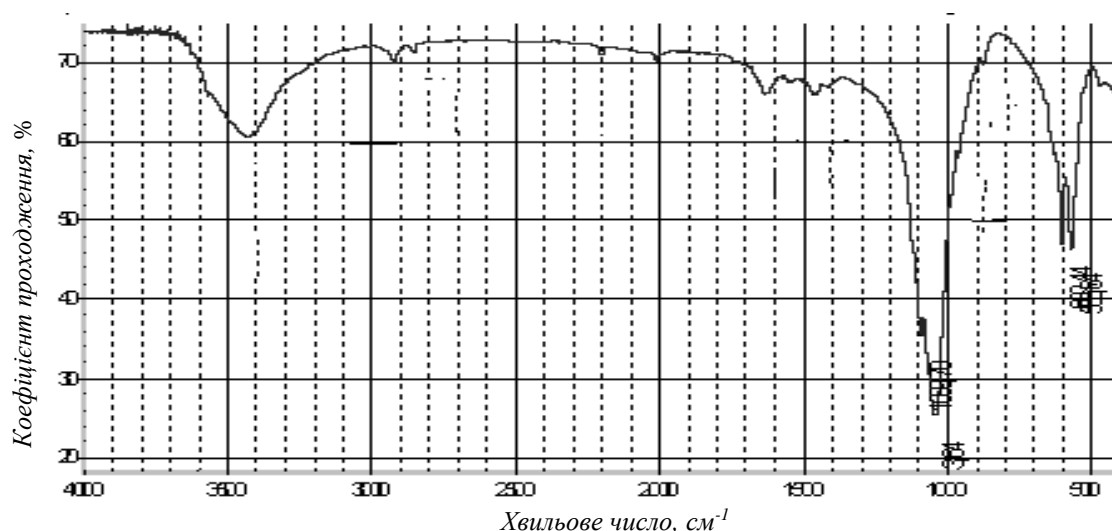


Рис. 6.2.2.2.1. Типовий ІЧ–спектр озолоної проби плечової кістки нутрії.

При хвильовому числі ν 602 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ПК зафіксовано у песця ($0,348 \pm 0,073$). Дещо меншим воно є у kota в 1,11; байбака – в 1,55; зайця – в 1,58; нутрії – в 2,54 рази ($P < 0,05$). Найменшим значення ВОЩ ПК зафіксоване у кроля ($0,111 \pm 0,039$) ($P < 0,05$), тобто у 3,16 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у песця.

При хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ПК зафіксовано у песця ($1,064 \pm 0,268$). Дещо меншим воно є у kota в 1,06; байбака – в 1,68; зайця – в 1,77; нутрії – в 2,97 рази. Найменшим значення ВОЩ ПК зафіксоване у кроля ($0,291 \pm 0,105$) ($P < 0,05$), тобто у 3,66 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у песця.

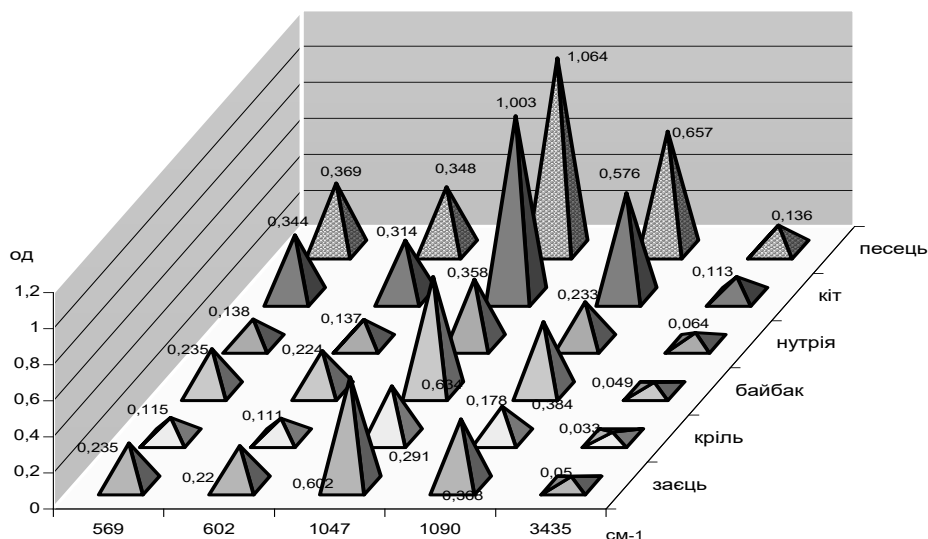


Рис. 6.2.2.2.2. ВОЩ озолоного зразка плечової кістки.

При хвильовому числі ν 1090 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ПК зафіксовано у песця ($0,657 \pm 0,168$). Дещо меншим воно є у kota в 1,14; байбака – в 1,71; зайця – в 1,81; нутрії – в 2,82 рази. Найменшим значення ВОЩ ПК зафіксоване у кроля ($0,178 \pm 0,065$), тобто у 3,67 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у песця.

При хвильовому числі ν 3435 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ПК зафіксовано у песця ($0,136 \pm 0,010$). Дещо меншим воно є у kota в 1,20; нутрії – в 2,13 ($P < 0,05$); зайця – в 2,72 ($P < 0,05$); байбака – в 2,78 рази ($P < 0,05$). Найменшим значення ВОЩ ПК зафіксоване у кроля ($0,033 \pm 0,005$), тобто у 4,12 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у песця.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолоної проби ПК смуг поглинання (D_1 – D_5) отримано статистично вірогідну різницю у групах: D_1 – кріль-песець, нутрія-песець ($P < 0,05$). D_2 – кріль-песець, нутрія-песець ($P < 0,05$). D_3 – кріль-песець ($P < 0,05$). D_5 – кріль-байбак ($P < 0,05$), заєць-песець, байбак-песець, нутрія-песець ($P < 0,01$).

Далі ми використовували значення ВОЩ для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення п'яти ознак озолоного зразка ПК (D_1 – D_5), однією – параметром видової належності дослідженої озолоної кістки (X_i).

Для визначення видової належності озолоної ПК використовували порівняння ВОЩ (D) зазначеної кістки досліджених видів тварин зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними значеннями ВОЩ (D) озолоної ПК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь озолоної кісткової тканини ПК невідомої видової належності:

$$1. X_H = (130,77 \times D_1) + (-81,11 \times D_2) + (-12,60 \times D_3) + (-3,26 \times D_4) + (-13,06 \times D_5) - 2,22.$$

$$2. X_C = (268,52 \times D_1) + (-304,09 \times D_2) + (2,47 \times D_3) + (5,86 \times D_4) + (73,59 \times D_5) - 1,84.$$

$$3. X_B = (-51,02 \times D_1) + (82,49 \times D_2) + (-4,90 \times D_3) + (0,78 \times D_4) + (-9,87 \times D_5) - 2,50.$$

$$4. X_N = (-179,40 \times D_1) + (160,20 \times D_2) + (6,53 \times D_3) + (4,51 \times D_4) + (39,57 \times D_5) - 1,65.$$

$$5. X_P = (-122,31 \times D_1) + (83,84 \times D_2) + (9,65 \times D_3) + (12,11 \times D_4) + (96,83 \times D_5) - 7,22,$$

де: 130,77; 268,52; -51,02 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти ПК; a – (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); D – значення ВОЩ, обчислені на досліджуваному кістковому матеріалі невідомої видової належності; 2,22; 1,84 і т.д. – параметри міжвидової належності ПК – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести ІЧ–спектроскопічні дослідження уламків ПК невідомої видової належності, представлені на експертизу, обчислити значення ВОЩ (D) ПК та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль–заєць (X_H), кріль–кіт (X_C), кріль–байбак (X_B), кріль–нутрії (X_N), кріль–песець (X_P).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності зазначеної кістки дрібних ссавців методом дискримінантного аналізу становить у групах: кріль-заєць – 47,20 %; кріль-байбак – 29,60 %; кріль-нутрія – 28,90 %; кріль-кіт – 7,40 %; кріль-песець – 0 %.

6.2.2.3. Променева кістка

Спектри пропускання ІЧ–променів через досліджуваний зразок ПрК представлено на рис. 6.2.2.3.1.

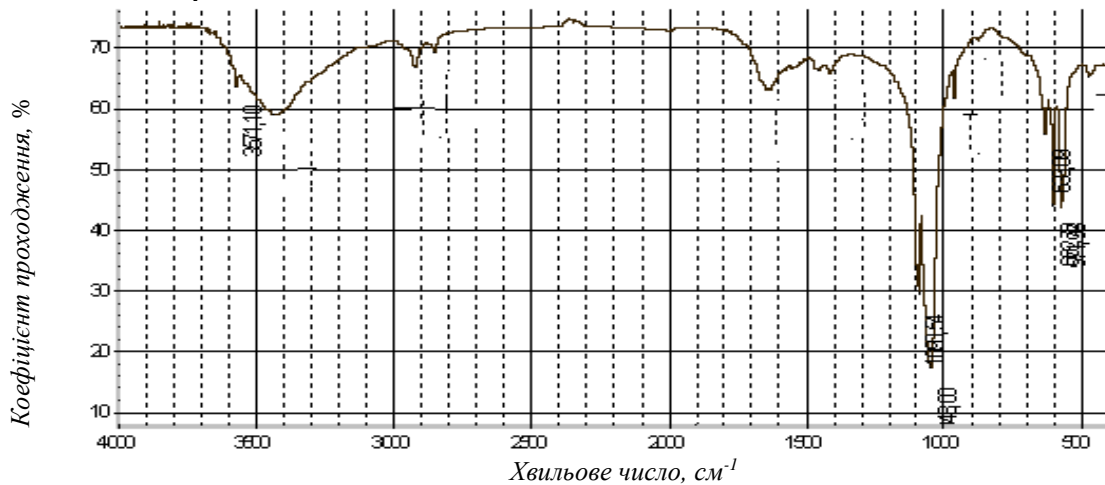


Рис. 6.2.2.3.1. Типовий ІЧ–спектр озолоного зразка променевої кістки песця.

Значення ВОЩ (D_1 – D_5) озолоної ПрК окремих видів дрібних ссавців, обчислених експериментальним шляхом на контрольному матеріалі, наведено на рис. 6.2.2.3.2.

При хвильовому числі ν 569 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ПрК зафіксовано у kota ($0,415 \pm 0,144$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,12; зайця – в 1,33; нутрії – в 1,77; байбака – в 1,87 рази. Найменшим значення ВОЩ ПрК зафіксоване у песця ($0,158 \pm 0,028$), тобто у 2,63 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 602 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ПрК зафіксовано у kota ($0,384 \pm 0,132$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,10; зайця – в 1,32; нутрії – в 1,52; байбака – в 1,79 рази. Найменшим значення ВОЩ ПрК зафіксоване у песця ($0,159 \pm 0,029$), тобто у 2,43 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ПрК зафіксовано у kota ($1,463 \pm 0,570$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,28; зайця – в 1,55; байбака – в 1,98; нутрії – в 2,19 рази. Найменшим значення ВОЩ ПрК зафіксоване у песця ($0,415 \pm 0,130$), тобто у 3,53 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 1090 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ПрК зафіксовано у kota ($0,810 \pm 0,303$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,20; зайця – в 1,45; нутрії – в 1,86; байбака – в 1,87 рази. Найменшим значення ВОЩ ПрК зафіксоване у песця ($0,252 \pm 0,077$), тобто у 3,21 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 3435 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ПрК зафіксовано у нутрії ($0,208 \pm 0,041$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,13; зайця – в 1,66 ($P < 0,05$); байбака – в 1,68 ($P < 0,05$); kota – в 2,14 рази ($P < 0,05$).

Найменшим значення ВОЩ ПрК зафіксоване у песця ($0,070 \pm 0,017$) ($P < 0,05$), тобто у 2,97 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у нутрії.

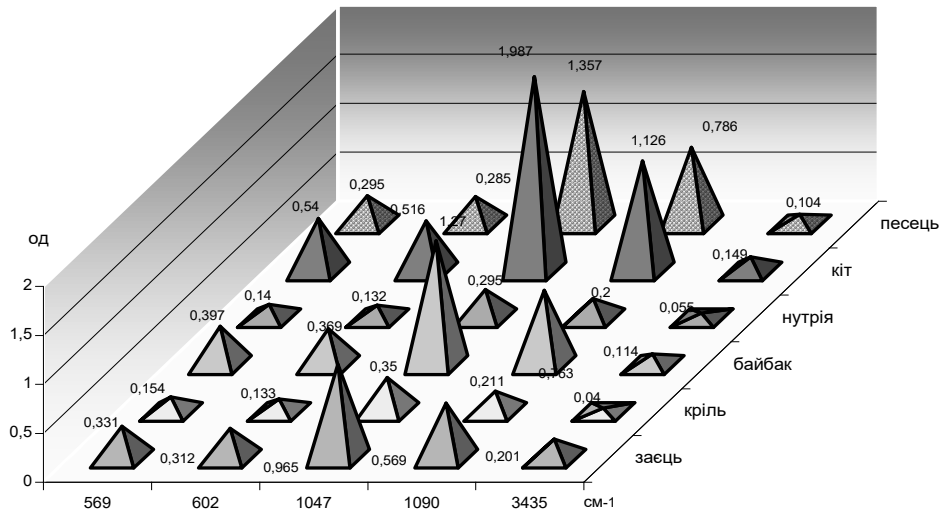


Рис. 6.2.2.3.2. ВОЩ озолоного зразка променевої кістки.

При порівнянні середніх величин смуг поглинання озолоної проби ПрК (D_1-D_5) отримано статистично вірогідну різницю у групах: кріль-байбак: D_1 – кріль-песець, заєць-песець ($P < 0,05$). D_2 – кріль-песець, заєць-песець ($P < 0,05$). D_3 – кріль-песець ($P < 0,05$). D_4 – кріль-песець, заєць-песець ($P < 0,05$). D_5 – кріль-кіт, кріль-песець ($P < 0,01$), байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець, кріль-байбак ($P < 0,05$).

Далі ми використовували значення ВОЩ для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення п'яти ознак озолоного зразка ПрК (D_1-D_5), однією – параметром видової належності дослідженої озолоної кістки (X_i).

Для визначення видової належності озолоної ПрК використовували порівняння ВОЩ (D) зазначеної кістки досліджених видів тварин зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними значеннями ВОЩ (D) озолоної ПрК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь озолоної кісткової тканини ПрК невідомої видової належності:

$$1. X_H = (152,18 \times D_1) + (-222,38 \times D_2) + (3,19 \times D_3) + (18,29 \times D_4) + (-18,47 \times D_5) - (-7,78).$$

$$2. X_C = (62,55 \times D_1) + (-256,70 \times D_2) + (47,74 \times D_3) + (-3,29 \times D_4) + (-20,77 \times D_5) - (-12,16).$$

$$3. X_B = (65,88 \times D_1) + (-341,66 \times D_2) + (52,01 \times D_3) + (15,81 \times D_4) + (17,92 \times D_5) - (-17,19).$$

$$4. X_N = (-563,16 \times D_1) + (515,57 \times D_2) + (54,43 \times D_3) + (-65,79 \times D_4) + (19,15 \times D_5) - (-4,36).$$

$$5. X_P = (-645,89 \times D_1) + (680,38 \times D_2) + (60,54 \times D_3) + (-107,74 \times D_4) + (-73,18 \times D_5) - (-0,02),$$

де 152,18; 62,55 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти ПрК – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); D – значення ВОЩ, обчислені на досліджуваному кістковому матеріалі невідомої видової належності; (-7,78; 12,16 – параметри міжвидової належності ПрК – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести ІЧ–спектроскопічні дослідження уламків ПрК невідомої видової належності, представлені на експертизу, обчислити значення її ВОЩ (D) та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль–заєць (X_H), кріль–кіт (X_C), кріль–байбак (X_B), кріль–нутрії (X_N), кріль–песець (X_P).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності зазначеної кістки дрібних ссавців методом дискримінантного аналізу становить у групах: кріль-заєць – 27,90 %; кріль-байбак – 1,70 %; кріль-кіт – 0,30 %; кріль-нутрія і кріль-песець – 0 %.

6.2.2.4. Ліктьова кістка

Спектри пропускання ІЧ–променів через досліджуваний зразок ЛК представлено на рис. 6.2.2.4.1.

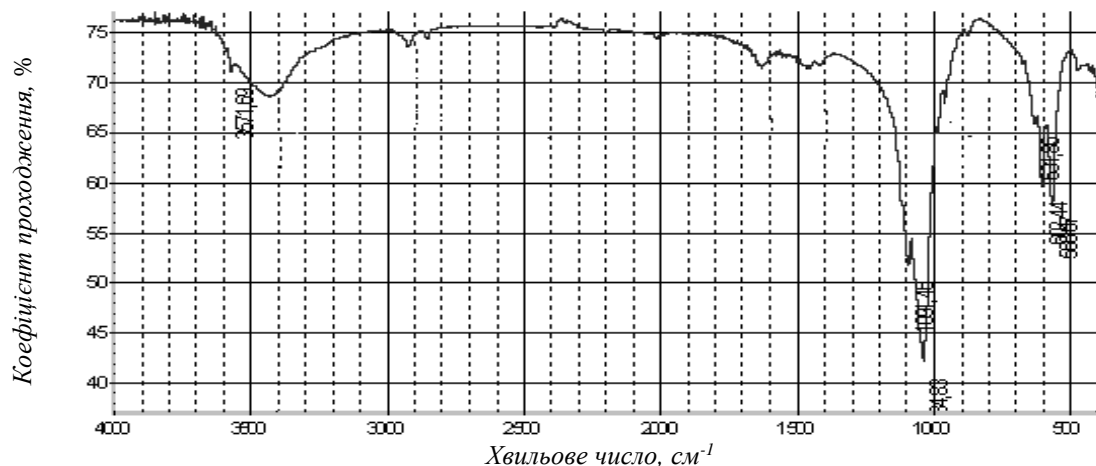


Рис. 6.2.2.4.1. Типовий ІЧ–спектр озолоної проби ліктьової кістки кроля.

Значення ВОЩ (D_1 – D_5) озолоної ЛК окремих видів дрібних ссавців, обчислених експериментальним шляхом на контрольному матеріалі, наведено на рис. 6.2.2.4.2.

При хвильовому числі ν 569 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ЛК зафіксовано у kota ($0,540 \pm 0,094$). Дещо меншим воно є у байбака в 1,36; зайця – в 1,63; песця – в 1,83; кроля – в 3,57 рази ($P < 0,05$). Найменшим значення ВОЩ ЛК зафіксоване у нутрії ($0,140 \pm 0,035$), тобто у 3,86 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 602 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ЛК зафіксовано у kota ($0,516 \pm 0,088$). Дещо меншим воно є у байбака в 1,40; зайця – в 1,65; песця – в 1,81; кроля – в 3,88 рази. Найменшим значення ВОЩ ЛК зафіксоване у нутрії ($0,132 \pm 0,030$) ($P < 0,05$), тобто у 2,80 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ЛК зафіксовано у kota ($1,987 \pm 0,525$). Дещо меншим воно є у песця в 1,46;

байбака – в 1,56; зайця – в 1,04; кроля – в 5,68 рази. Найменшим значення ВОЩ ЛК зафіксоване у нутрії ($0,295 \pm 0,086$) ($P < 0,05$), тобто у 6,74 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 1090 см^{-1} максимальне значення озолоного зразка ЛК зафіксовано у kota ($1,126 \pm 0,204$). Дещо меншим воно є у песця в 1,43; байбака – в 1,48; зайця – в 1,98; кроля – в 5,34 рази ($P < 0,05$). Найменшим значення ВОЩ ЛК зафіксоване у нутрії ($0,200 \pm 0,059$) ($P < 0,05$), тобто у 5,63 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 3435 см^{-1} максимальне значення озолоного зразка ЛК зафіксовано у зайця ($0,201 \pm 0,033$). Дещо меншим воно є у kota в 1,35; байбака – в 1,76 ($P < 0,05$); песця – в 1,93 ($P < 0,05$); нутрії – в 3,65 рази ($P < 0,01$). Найменшим значення ВОЩ ЛК зафіксоване у кроля ($0,040 \pm 0,002$) ($P < 0,01$), тобто у 5,03 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у зайця.

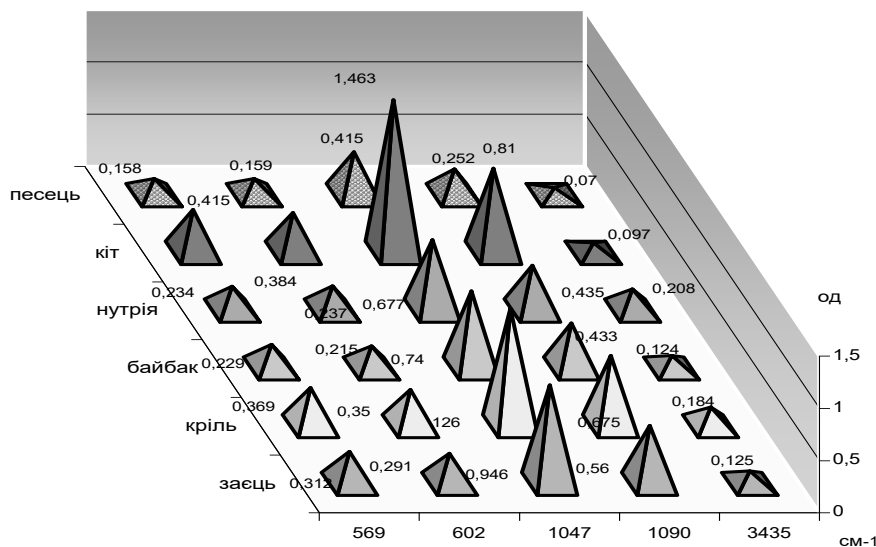


Рис. 6.2.2.4.2. ВОЩ озолоної проби ліктьової кістки.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолоної проби ЛК смуг поглинання (D_1 – D_5) отримано статистично вірогідну різницю у групах: D_1 – кріль-заєць, нутрія-кіт ($P < 0,05$). D_2 – кріль-заєць, заєць-нутрія, нутрія-кіт ($P < 0,05$). D_3 – нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,05$). D_4 – кріль-песець ($P < 0,05$), кріль-кіт, нутрія-кіт ($P < 0,01$). D_5 – кріль-заєць, кріль-кіт, заєць-нутрія, байбак-нутрія, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,01$); кріль-байбак ($P < 0,001$).

Далі ми використовували значення ВОЩ для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення п'яти ознак озолоного зразка ЛК (D_1 – D_5), однією – параметром видової належності дослідженої озолоної кістки (X_i).

Для визначення видової належності озолоної ЛК використовували порівняння ВОЩ (D) зазначеної кістки досліджених видів тварин зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними значеннями ВОЩ (D) озолоної ЛК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь озолоної кісткової тканини ЛК невідомої видової належності:

1. $X_H = (-82,28 \times D_1) + (112,61 \times D_2) + (-9,52 \times D_3) + (9,77 \times D_4) + (65,77 \times D_5) - 7,74$.
2. $X_C = (-161,64 \times D_1) + (177,63 \times D_2) + (-8,87 \times D_3) + (24,49 \times D_4) + (36,51 \times D_5) - 8,84$.
3. $X_B = (-66,60 \times D_1) + (83,74 \times D_2) + (-9,68 \times D_3) + (19,06 \times D_4) + (36,50 \times D_5) - 4,73$.
4. $X_N = (-95,12 \times D_1) + (98,33 \times D_2) + (-2,37 \times D_3) + (5,53 \times D_4) + (8,37 \times D_5) - 0,65$.
5. $X_P = (-214,23 \times D_1) + (190,44 \times D_2) + (-5,03 \times D_3) + (32,25 \times D_4) + (12,19 \times D_5) - 1,44$ де

-82,28; -161,64 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти ЛК – а (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); D – значення ВОЩ, обчислені на досліджуваному кістковому матеріалі невідомої видової належності; 7,74; 8,84 і т. д. – параметри міжвидової належності ЛК – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести ІЧ–спектроскопічні дослідження уламків ЛК невідомої видової належності, представлені на експертизу, обчислити значення ВОЩ (D) ЛК та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (а) для визначення парних груп тварин: кріль–заєць (X_H), кріль–кіт (X_C), кріль–байбак (X_B), кріль–нутрія (X_N), кріль–песець (X_P).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності зазначеної кістки дрібних ссавців методом дискримінантного аналізу становить у групах: кріль–нутрія – 45,7 %; кріль–песець – 14,2 %; кріль–заєць – 4,8 %; кріль–байбак – 0,2 %; кріль–кіт – 0,05 %.

6.2.3. Кістки тазових кінцівок

6.2.3.1. Тазова кістка

Спектри пропускання ІЧ–променів через досліджуваний зразок ТК представлено на рис. 6.2.3.1.1.

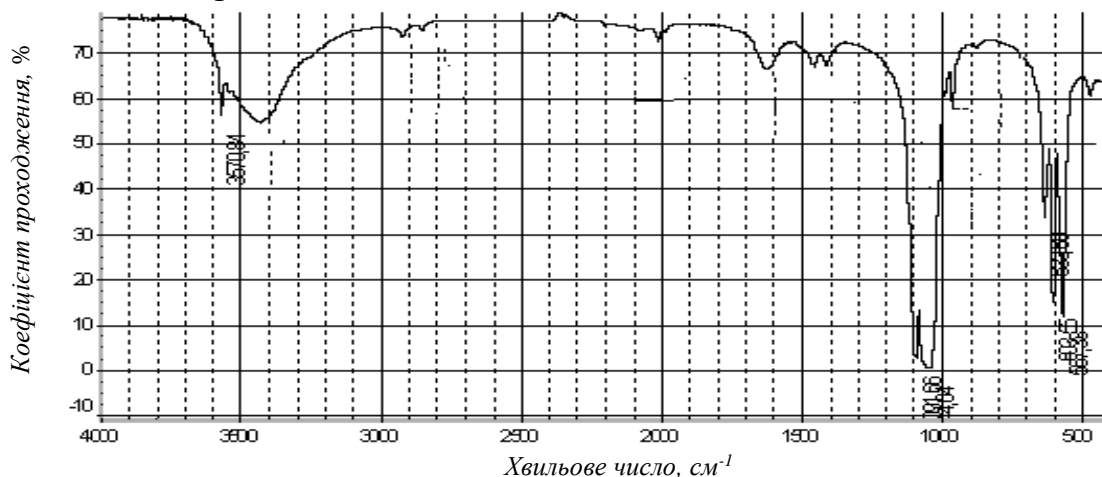


Рис. 6.2.3.1.1. Типовий ІЧ–спектр озоленої проби тазової кістки kota.

Значення ВОЩ (D_1 – D_5) озоленої ТК окремих видів дрібних ссавців, обчислених експериментальним шляхом на контрольному матеріалі, наведено на рис. 6.2.3.1.2.

При хвильовому числі ν 569 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ТК зафіксовано у kota ($0,659 \pm 0,036$). Дещо меншим воно є у песця в 1,22; кроля

– в 1,37; байбака – в 1,43 ($P < 0,001$); зайця – в 1,97 рази ($P < 0,05$). Найменшим значення ВОЩ ТК зафіксоване у нутрії ($0,212 \pm 0,046$) ($P < 0,001$), тобто у 3,11 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі $\nu 602 \text{ см}^{-1}$ максимальне значення озолоного зразка ТК зафіксовано у kota ($0,623 \pm 0,030$). Дещо меншим воно є у песця в 1,20; кроля – в 1,43 ($P < 0,05$); байбака – в 1,50 ($P < 0,05$); зайця – в 2,10 рази. Найменшим значення ВОЩ ТК зафіксоване у нутрії ($0,220 \pm 0,055$) ($P < 0,05$), тобто у 2,83 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі $\nu 1047 \text{ см}^{-1}$ максимальне значення озолоного зразка ТК зафіксовано у kota ($2,558 \pm 0,283$). Дещо меншим воно є у песця в 1,25; байбака – в 1,63; кроля – в 1,65 ($P < 0,05$); зайця – в 2,72 рази ($P < 0,05$). Найменшим значення ВОЩ ТК зафіксоване у нутрії ($0,710 \pm 0,237$) ($P < 0,05$), тобто у 3,60 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

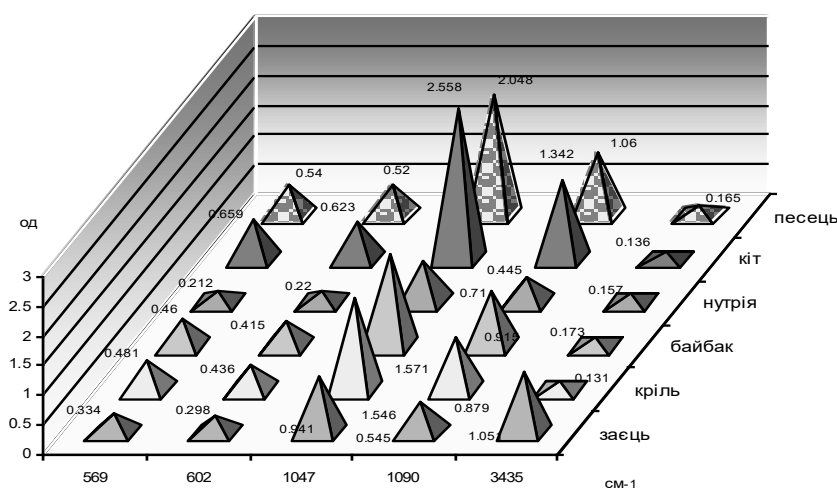


Рис. 6.2.3.1.2. ВОЩ озолоного зразка тазової кістки.

При хвильовому числі $\nu 1090 \text{ см}^{-1}$ максимальне значення озолоного зразка ТК зафіксовано у kota ($1,312 \pm 0,082$). Дещо меншим воно є у песця в 1,27; байбака – в 1,47 ($P < 0,01$); кроля – в 1,53 ($P < 0,05$); зайця – в 2,46 рази ($P < 0,05$). Найменшим значення ВОЩ ТК зафіксоване у нутрії ($0,445 \pm 0,136$) ($P < 0,01$), тобто у 3,02 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі $\nu 3435 \text{ см}^{-1}$ максимальне значення озолоного зразка ТК зафіксовано у байбака ($0,173 \pm 0,009$). Дещо меншим воно є у песця в 1,05; нутрії – в 1,10; kota – в 1,27 ($P < 0,05$); кроля – в 1,32 рази. Найменшим значення ВОЩ ТК зафіксоване у зайця ($0,051 \pm 0,017$) ($P < 0,01$), тобто у 3,39 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у байбака.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолоної проби ТК смуг поглинання ($D_1 - D_5$) отримано статистично вірогідну різницю у групах: D_1 – байбак-нутрія, байбак-кіт ($P < 0,01$); нутрія-кіт ($P < 0,001$). D_2 – кріль-кіт ($P < 0,05$); байбак-нутрія, байбак-кіт, нутрія-кіт ($P < 0,01$). D_3 – кріль-нутрія, кріль-кіт, заєць-кіт ($P < 0,05$); нутрія-кіт ($P < 0,01$). D_4 – кріль-кіт, заєць-кіт, байбак-нутрія ($P < 0,05$); байбак-кіт, нутрія-кіт ($P < 0,01$). D_5 – заєць-песець ($P < 0,05$), заєць-байбак, заєць-кіт ($P < 0,01$).

Далі ми використовували значення ВОЩ для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення п'яти ознак озолоного зразка ТК (D_1 – D_5), однією – параметром видової належності дослідженої озолоної кістки (X_i).

Для визначення видової належності озолоної ТК використовували порівняння ВОЩ (D) зазначеної кістки досліджених видів тварин зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними значеннями ВОЩ (D) озолоної ТК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь озолоної кісткової тканини ТК невідомої видової належності:

$$1. X_H = (20,59 \times D_1) + (43,02 \times D_2) + (9,23 \times D_3) + (-45,73 \times D_4) + (-94,93 \times D_5) - (-1,93).$$

$$2. X_C = (47,86 \times D_1) + (-193,48 \times D_2) + (10,64 \times D_3) + (59,13 \times D_4) + (-83,33 \times D_5) - (-0,15).$$

$$3. X_B = (-4,18 \times D_1) + (-125,30 \times D_2) + (-7,95 \times D_3) + (73,47 \times D_4) + (61,43 \times D_5) - 8,10.$$

$$4. X_N = (-73,50 \times D_1) + (83,29 \times D_2) + (-6,93 \times D_3) + (-2,68 \times D_4) + (19,56 \times D_5) - 12,21.$$

$$5. X_P = (-44,43 \times D_1) + (57,94 \times D_2) + (7,36 \times D_3) + (-19,79 \times D_4) + (34,19 \times D_5) - 3,88$$

де: 20,59; 47,86 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти ТК – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); D – значення ВОЩ, обчислені на досліджуваному кістковому матеріалі невідомої видової належності; -1,93; -0,15 – параметри міжвидової належності ТК – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести ІЧ–спектроскопічні дослідження уламків ТК невідомої видової належності, представлені на експертизу, обчислити значення ВОЩ (D) тазової кістки та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль–заєць (X_H), кріль–кіт (X_C), кріль–байбак (X_B), кріль–нутрії (X_N), кріль–песець (X_P).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності зазначеної кістки дрібних ссавців методом дискримінантного аналізу становить у групах: кріль–песець – 22,9 % кріль–байбак – 14,5 %; кріль–заєць – 5,1 %; кріль–кіт – 3,9 %; кріль–нутрія – 1,3 %.

6.2.3.2. Стегнова кістка

Спектри пропускання ІЧ–променів через досліджуваний зразок СК представлено на рис. 6.2.3.2.1.

Значення ВОЩ (D_1 – D_5) озолоної СК окремих видів дрібних ссавців, обчислених експериментальним шляхом на контрольному матеріалі, наведено на рис. 6.2.3.2.2.

При хвильовому числі ν 569 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка СК зафіксовано у kota ($0,230 \pm 0,044$). Дещо меншим воно є у зайця в 1,28; байбака – в 1,28; песця – в 1,45; нутрії – в 1,83 рази. Найменшим значення ВОЩ СК зафіксоване у кроля ($0,103 \pm 0,002$), тобто у 2,23 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

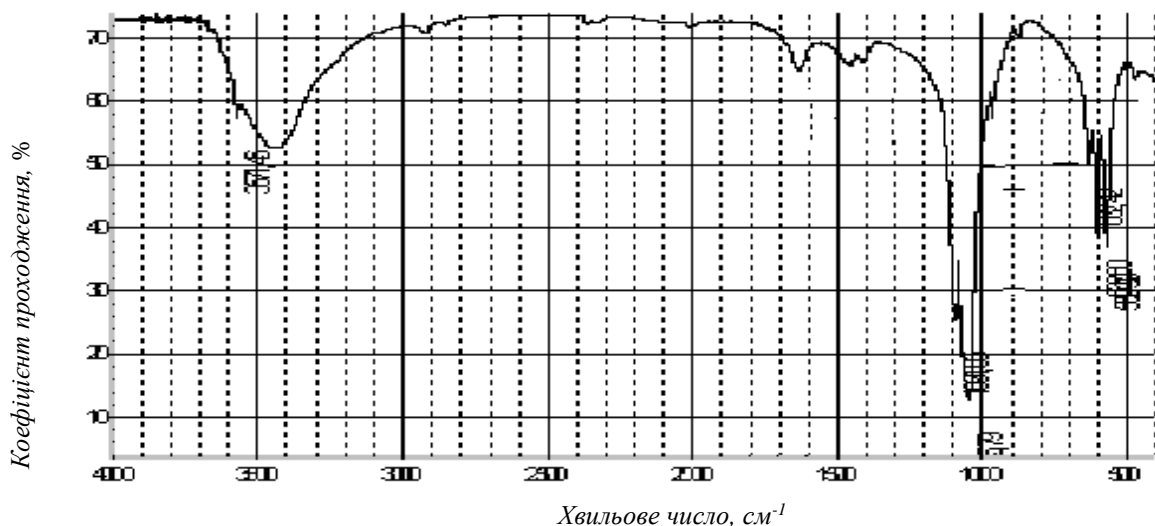


Рис. 6.2.3.2.1. Типовий ІЧ–спектр озолоного зразка стегнової кістки нутрії.

При хвильовому числі ν 602 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка СК зафіксовано у kota ($0,218 \pm 0,038$). Дещо меншим воно є у зайця в 1,27; байбака – в 1,27 ($P < 0,01$); песця – в 1,42; нутрії – в 1,74 рази. Найменшим значення ВОЩ СК зафіксоване у кроля ($0,100 \pm 0,002$), тобто у 2,18 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

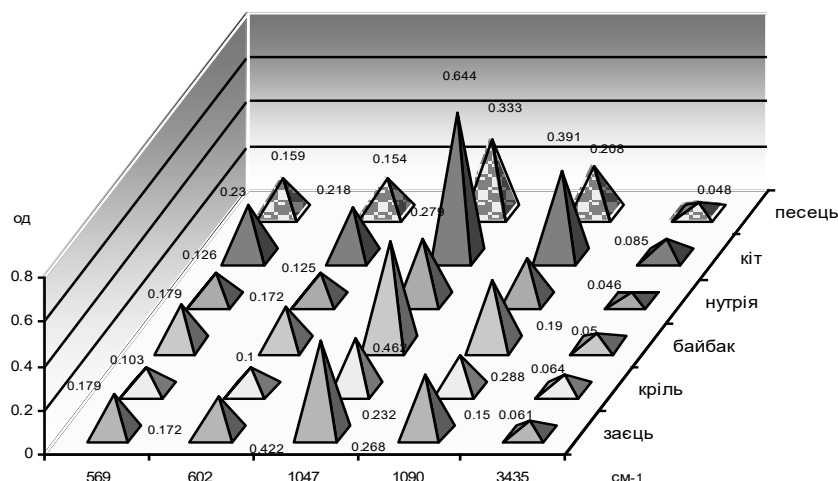


Рис. 6.2.3.2.2. ВОЩ озолоного зразка стегнової кістки.

При хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка СК зафіксовано у kota ($0,644 \pm 0,162$). Дещо меншим воно є у байбака в 1,39; зайця – в 1,53; песця – в 1,93; нутрії – в 2,31 рази. Найменшим значення ВОЩ СК зафіксоване у кроля ($0,232 \pm 0,008$), тобто у 4,31 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 1090 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка СК зафіксовано у kota ($0,391 \pm 0,094$). Дещо меншим воно є у байбака в 1,36; зайця – в 1,46 ($P < 0,01$); песця – в 1,88 ($P < 0,05$); нутрії – в 2,06 рази ($P < 0,05$). Найменшим значення ВОЩ СК зафіксоване у кроля ($0,150 \pm 0,003$) ($P < 0,01$), тобто у 2,61 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При хвильовому числі ν 3435 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка СК зафіксовано у kota ($0,085 \pm 0,024$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,33; зайця – в 1,39; байбака – в 1,70; песця – в 1,77 рази. Найменшим значення ВОЩ СК зафіксоване у нутрії ($0,046 \pm 0,006$), тобто у 1,85 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у kota.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолоної проби СК (D_1 – D_5) отримано статистично вірогідну різницю у групах: D_1 – кріль-песець ($P < 0,001$). D_2 – кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія ($P < 0,01$); кріль-песець ($P < 0,001$). D_3 – кріль-песець ($P < 0,001$). D_4 – кріль-песець ($P < 0,001$). D_5 – кріль-нутрія ($P < 0,05$).

Далі ми використовували значення ВОЩ для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення п'яти ознак озолоного зразка СК (D_1 – D_5), однією – параметром видової належності дослідженої озолоної кістки (X_i).

Для визначення видової належності озолоної СК використовували порівняння ВОЩ (D) зазначеної кістки досліджених видів тварин зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними значеннями ВОЩ (D) озолоної СК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь озолоної кісткової тканини СК невідомої видової належності:

1. $X_H = (0,94 \times D_1) + (18,83 \times D_2) + (-11,55 \times D_3) + (14,79 \times D_4) + (40,44 \times D_5) - 4,31$.
2. $X_C = (-25,87 \times D_1) + (80,46 \times D_2) + (-37,69 \times D_3) + (42,20 \times D_4) + (290,65 \times D_5) - 22,86$.
3. $X_B = (29,87 \times D_1) + (-35,65 \times D_2) + (5,91 \times D_3) + (-1,09 \times D_4) + (-132,09 \times D_5) - (-6,10)$.
4. $X_N = (-1,13 \times D_1) + (-7,35 \times D_2) + (5,23 \times D_3) + (0,18 \times D_4) + (-125,05 \times D_5) - (-6,42)$.
5. $X_P = (29,87 \times D_1) + (-37,34 \times D_2) + (10,33 \times D_3) + (-8,98 \times D_4) + (-156,14 \times D_5) - (-7,64)$, де 0,94; -25,87 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти СК – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); D – значення ВОЩ, обчислені на досліджуваному кістковому матеріалі невідомої видової належності; - 4,31; 22,86 і т.д. – параметри міжвидової належності СК – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести ІЧ–спектроскопічні дослідження уламків СК невідомої видової належності, представленої на експертизу, обчислити значення ВОЩ (D) СК та отримані значення підставити в п'ять рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (a) для визначення парних груп тварин: кріль–заєць (X_H), кріль–кіт (X_C), кріль–байбак (X_B), кріль–нутрія (X_N), кріль–песець (X_P).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності зазначеної кістки дрібних ссавців методом дискримінантного аналізу становить у групах: кріль-байбак – 37,70 %; кріль-песець – 35,20 %; кріль-нутрія – 28,10 %; кріль-заєць – 24,90 %; кріль-кіт – 0,30 %.

6.2.3.3. Велика гомілкорова кістка

Спектри пропускання ІЧ–променів через досліджуваний зразок ВГК представлено на рис. 6.2.3.3.1.

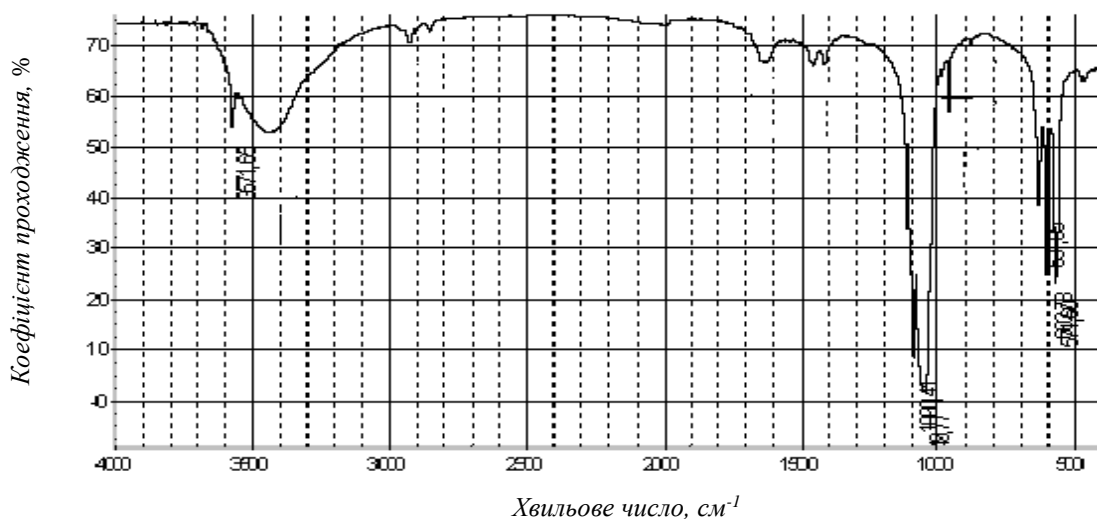


Рис. 6.2.3.3.1. Типовий ІЧ–спектр озолоного зразка великої гомілкової кістки байбака.

Значення ВОЩ (D_1 – D_5) озолоної ВГК окремих видів дрібних ссавців, обчислених на контрольному матеріалі, наведено на рис. 6.2.3.3.2.

При хвильовому числі ν 569 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ВГК зафіксовано у зайця (0,417±0,173). Дещо меншим воно є у кроля в 1,06; ката – в 1,06; байбака – в 1,21; нутрії – в 2,09 рази. Найменшим значення ВОЩ ВГК зафіксоване у кроля (0,165±0,039), тобто у 2,53 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у зайця.

При хвильовому числі ν 602 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ВГК зафіксовано у зайця (0,399±0,165). Дещо меншим воно є у кроля в 1,08; ката – в 1,11; байбака – в 1,23; нутрії – в 2,06 рази. Найменшим значення ВОЩ ВГК зафіксоване у песця (0,163±0,038), тобто у 2,45 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у зайця.

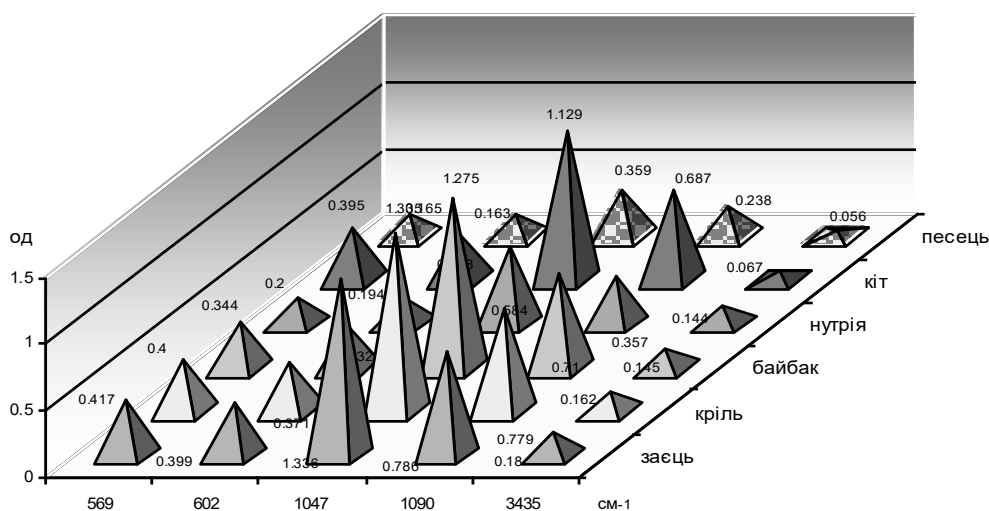


Рис. 6.2.3.3.2. ВОЩ озолоної проби великої гомілкової кістки.

При хвильовому числі ν 1047 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ВГК зафіксовано у зайця ($1,336 \pm 0,556$). Дещо меншим воно є у кроля в 0,99; байбака – в 1,05; kota – в 1,18; нутрії – в 2,29 рази. Найменшим значення ВОЩ ВГК зафіксоване у песця ($0,359 \pm 0,075$), тобто у 3,72 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у зайця.

При хвильовому числі ν 1090 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ВГК зафіксовано у зайця ($0,786 \pm 0,325$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,00; байбака – в 1,11; kota – в 1,14; нутрії – в 2,20 рази. Найменшим значення ВОЩ ВГК зафіксоване у песця ($0,238 \pm 0,062$), тобто у 3,30 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у зайця.

При хвильовому числі ν 3435 cm^{-1} максимальне значення озолоного зразка ВГК зафіксовано у зайця ($0,180 \pm 0,072$). Дещо меншим воно є у кроля в 1,11; байбака – в 1,24; нутрії – в 1,25; kota – в 2,69 рази. Найменшим значення ВОЩ ВГК зафіксоване у песця ($0,056 \pm 0,004$), тобто у 3,21 рази менше за аналогічне значення ВОЩ у зайця.

При порівнянні середніх величин озолоної проби ВГК при значеннях ВОЩ (D_1 – D_5) отримано статистично вірогідну різницю у групах: D_1 – кіт-песець, кріль-байбак ($P < 0,05$); байбак-кіт ($P < 0,01$). D_2 – кріль-нутрія, кріль-песець, нутрія-кіт, кіт-песець ($P < 0,05$); кріль-байбак, байбак-кіт ($P < 0,01$). D_3 – байбак-кіт, кіт-песець ($P < 0,01$). D_4 – байбак-песець, нутрія-песець ($P < 0,01$); кіт-песець ($P < 0,001$). D_5 – заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт ($P < 0,01$); байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець ($P < 0,001$).

Далі ми використовували значення ВОЩ для дискримінантного аналізу, який дозволив замінити значення п'яти ознак озолоного зразка ВГК (D_1 – D_5), однією – параметром видової належності дослідженої озолоної кістки (X_i).

Для визначення видової належності озолоної ВГК використовували порівняння ВОЩ (D) зазначеної кістки досліджених видів тварин зайця (X_H), kota (X_C), байбака (X_B), нутрії (X_N), песця (X_P) з аналогічними значеннями ВОЩ (D) озолоної ВГК кроля (X_R). Одержані значення дискримінантних коефіцієнтів (a) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) послужили для створення системи дискримінантних рівнянь озолоної кісткової тканини ВГК невідомої видової належності:

$$1. X_H = (-28,55 \times D_1) + (87,78 \times D_2) + (5,08 \times D_3) + (-36,62 \times D_4) + (0,02 \times D_5) - 0.$$

$$2. X_C = (119,60 \times D_1) + (36,48 \times D_2) + (35,26 \times D_3) + (-119,35 \times D_4) + (15,78 \times D_5) - 8,25.$$

$$3. X_B = (28,91 \times D_1) + (26,01 \times D_2) + (82,82 \times D_3) + (-170,68 \times D_4) + (0,20 \times D_5) - 1,80.$$

$$4. X_N = (-46,07 \times D_1) + (63,15 \times D_2) + (-29,80 \times D_3) + (17,60 \times D_4) + (110,95 \times D_5) - 1,17.$$

$$5. X_P = (128,66 \times D_1) + (123,66 \times D_2) + (93,94 \times D_3) + (-293,22 \times D_4) + (-8,73 \times D_5) - (-0,70),$$

де: -28,55; 119,60 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти ВГК – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); D – значення ВОЩ, обчислені на досліджуваному кістковому матеріалі невідомої видової належності; 8,25; 1,80; 1,17 – параметри міжвидової належності ВГК – X_0 (константи).

З експертною метою необхідно провести ІЧ–спектроскопічні дослідження уламків ВГК невідомої видової належності, представленої на експертизу, обчислити значення ВОЩ (D) ВГК та отримані значення підставити в п'ять

рівнянь, які відповідають значенням дискримінантних коефіцієнтів (а) для визначення парних груп тварин: кріль–заєць (X_H), кріль–кіт (X_C), кріль–байбак (X_B), кріль–нутрії (X_N), кріль–песець (X_P).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності зазначеної кістки дрібних ссавців методом дискримінантного аналізу становить у групах: кріль–заєць – 37,7 %; кріль–байбак – 14,5 %; кріль–песець – 1,8 %; кріль–кіт – 1,6 %; кріль–нутрія – 0 %.

6.3. Спосіб попарного видового порівняння значень ВОЩ кісток скелета

Третій етап досліджень передбачає застосування способу попарного порівняння значень ВОЩ кісток скелета. Коли на експертизу надається кістка (або фрагмент кістки) дрібної тварини, термінологію якої встановити попередньо важко, то застосовували метод попарного порівняння. Суть способу полягає в тому, що кістку невідомої видової належності озолювали, а потім визначали ІЧ–спектр поглинання. З цього спектру методом базисної лінії визначали відносні оптичні щільності (ВОЩ): D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 , які відповідають смугам поглинання з середніми значеннями хвильових чисел: $569 \text{ см}^{-1}, 602 \text{ см}^{-1}, 1047 \text{ см}^{-1}, 1090 \text{ см}^{-1}$ та 3435 см^{-1} відповідно (як показують проведені дослідження, ці смуги поглинання існують у спектрах усіх озолених кісток дрібних тварин). Одержані значення ВОЩ послідовно підставляли у шість систем дискримінантних рівнянь типу:

$$X_i = a_{1i}D_1 + a_{2i}D_2 + a_{3i}D_3 + a_{4i}D_4 + a_{5i}D_5 - X_{0i}, \quad (6.5)$$

де X_i – видовий параметр приналежності кістки, a_i – дискримінантні коефіцієнти, D – значення ВОЩ, які відповідають середнім хвильовим числам $569 \text{ см}^{-1}, 602 \text{ см}^{-1}, 1047 \text{ см}^{-1}, 1090 \text{ см}^{-1}, 3435 \text{ см}^{-1}$; X_{0i} – межа видового розподілу кісток між двома видами тварин A та B , i – вид тварини, який визначається (ВОЩ кісткового матеріалу досліджених видів тварин ми порівнювали з аналогічною ВОЩ кісток кроля, тому $B = R, i = H, C, N, P, B$), які відповідають порівнянню з ВОЩ кісток кроля, зайця, байбака, нутрії, kota та песця відповідно.

Для кожного порівняння з дискримінантних рівнянь попередньо визначали вид тварини, а потім шляхом аналізу частоти випадіння кожного виду тварин робили остаточний висновок щодо видової приналежності кістки.

У нижче наведених дискримінантних рівняннях подано значення дискримінантних коефіцієнтів (а) та параметрів межі міжвидового розподілу (X_0) дискримінантних рівнянь, які відповідають порівнянню з аналогічними кістками кроля, зайця, байбака, нутрії, kota та песця. Ці значення одержані шляхом аналізу контрольного матеріалу (близько 250 ІК–спектрів кісток, відомої видової належності).

Дискримінантні рівняння при порівнянні з кролем:

- $X_H = (83,82 \times D_1) + (38,83 \times D_2) + (9,51 \times D_3) + (-69,02 \times D_4) + (-7,59 \times D_5) - 7,24.$

2. $X_B = (-50,93 \times D_1) + (-13,17 \times D_2) + (18,91 \times D_3) + (-6,18 \times D_4) + (-6,68 \times D_5) - (-5,51)$.
3. $X_N = (-207,57 \times D_1) + (56,08 \times D_2) + (-17,14 \times D_3) + (83,05 \times D_4) + (73,32 \times D_5) - (-3,93)$.
4. $X_C = (80,08 \times D_1) + (19,27 \times D_2) + (39,23 \times D_3) + (-91,25 \times D_4) + (-93,37 \times D_5) - 8,31$.
5. $X_P = (-81,13 \times D_1) + (13,44 \times D_2) + (34,37 \times D_3) + (-33,11 \times D_4) + (-3,48 \times D_5) - (-6,66)$,

де 83,82; -50,93 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти СК – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); D – значення ВОЩ, які необхідно обчислити на досліджуваному кістковому матеріалі невідомої видової належності; -7,24; -5,51 і т.д. – параметри міжвидової належності кістки – X_0 (константи).

Теоретичне значення помилки визначення при порівнянні ВОЩ озолоної кістки невідомої видової належності становить у групах: криль–заєць – 56,0 %, криль–байбак – 76,8 %, криль–нутрія – 53,0 %, криль–кіт – 40,1 %, криль–песець – 67,2 %.

Дискримінантні рівняння при порівнянні з зайцем:

1. $X_R = (-83,82 \times D_1) + (-38,83 \times D_2) + (-9,51 \times D_3) + (69,02 \times D_4) + (7,59 \times D_5) - (-7,24)$.
2. $X_B = (-134,75 \times D_1) + (-52,01 \times D_2) + (9,40 \times D_3) + (62,84 \times D_4) + (0,90 \times D_5) - (-12,70)$.
3. $X_N = (-291,39 \times D_1) + (17,24 \times D_2) + (-26,65 \times D_3) + (152,08 \times D_4) + (80,91 \times D_5) - (-11,19)$.
4. $X_C = (-3,75 \times D_1) + (-19,57 \times D_2) + (29,72 \times D_3) + (-22,22 \times D_4) + (-85,96 \times D_5) - 1,12$.
5. $X_P = (-164,95 \times D_1) + (-25,40 \times D_2) + (24,86 \times D_3) + (35,91 \times D_4) + (4,10 \times D_5) - (-15,18)$,

де: -83,82; -38,83 і т.д. – дискримінантні коефіцієнти СК – a (константи, розраховані нами на контрольному матеріалі); D – значення ВОЩ, які необхідно обчислити на досліджуваному кістковому матеріалі невідомої видової належності; -7,24; -12,70 і т.д. – параметри міжвидової належності кістки – X_0 (константи).

Теоретичне значення помилки визначення при порівнянні ВОЩ озолоної кістки невідомої видової належності становить у групах: заєць–криль – 56,0 %, заєць–байбак – 39,7 %, заєць–нутрія – 27,7 %, заєць–кіт – 47,0 %, заєць–песець – 58,7 %.

Дискримінантні рівняння при порівнянні з:

1. $X_R = (50,93 \times D_1) + (13,17 \times D_2) + (-18,91 \times D_3) + (6,18 \times D_4) + (6,68 \times D_5) - 5,51$.
2. $X_H = (134,75 \times D_1) + (52,01 \times D_2) + (-9,40 \times D_3) + (-62,84 \times D_4) + (-0,90 \times D_5) - 12,70$.
3. $X_N = (-156,64 \times D_1) + (69,25 \times D_2) + (-36,05 \times D_3) + (89,23 \times D_4) + (79,99 \times D_5) - 0,08$.
4. $X_C = (131,00 \times D_1) + (32,44 \times D_2) + (20,31 \times D_3) + (-85,07 \times D_4) + (-86,69 \times D_5) - 12,67$.
5. $X_P = (-30,20 \times D_1) + (26,61 \times D_2) + (15,45 \times D_3) + (-26,93 \times D_4) + (3,19 \times D_5) - 0,82$,

Теоретичне значення помилки визначення при порівнянні ВОЩ озолоної кістки невідомої видової належності становить у групах: байбак–заєць – 76,8 %, байбак–заєць – 39,7 %, байбак–нутрія – 47,8 %, байбак–кіт – 44,8 %, байбак–песець – 71,8 %.

Дискримінантні рівняння при порівнянні з нутрією:

1. $X_R = (207,57 \times D_1) + (-56,08 \times D_2) + (17,14 \times D_3) + (-83,05 \times D_4) + (-73,32 \times D_5) - 3,93$.
2. $X_H = (291,39 \times D_1) + (-17,24 \times D_2) + (26,65 \times D_3) + (-152,08 \times D_4) + (-80,91 \times D_5) - 11,19$.
3. $X_B = (156,64 \times D_1) + (-69,25 \times D_2) + (36,05 \times D_3) + (-89,23 \times D_4) + (-79,99 \times D_5) - (-0,08)$.
4. $X_C = (287,64 \times D_1) + (-36,81 \times D_2) + (56,37 \times D_3) + (-174,30 \times D_4) + (-166,69 \times D_5) - 7,62$.

$$5. X_P=(126,44 \times D_1)+(-42,64 \times D_2)+(51,51 \times D_3)+(-116,16 \times D_4)+(-76,80 \times D_5) - (-2,61),$$

Теоретичне значення помилки визначення при порівнянні ВОЩ озолоної кістки невідомої видової належності становить у групах: нутрія–крізь – 53,0 %, нутрія–заєць – 27,7 %, нутрія–байбак – 47,8 %, нутрія–кіт – 24,8 %, нутрія–песець – 57,8 %.

Дискримінантні рівняння при порівнянні з котом:

$$1. X_R=(-80,08 \times D_1)+(-19,27 \times D_2)+(-39,23 \times D_3)+(91,25 \times D_4)+(93,37 \times D_5) - (-8,31).$$

$$2. X_H=(3,75 \times D_1)+(19,57 \times D_2)+(-29,72 \times D_3)+(22,22 \times D_4)+(85,96 \times D_5) - (-1,12).$$

$$3. X_B=(-131,00 \times D_1)+(-32,44 \times D_2)+(-20,31 \times D_3)+(85,07 \times D_4)+(86,69 \times D_5)-(-12,67).$$

$$4. X_N=(-287,64 \times D_1)+(36,81 \times D_2)+(-56,37 \times D_3)+(174,30 \times D_4)+(166,69 \times D_5)-(-7,62).$$

$$5. X_P=(-161,20 \times D_1)+(-5,83 \times D_2)+(-4,86 \times D_3)+(58,14 \times D_4)+(89,88 \times D_5) - (-13,89),$$

Теоретичне значення помилки визначення при порівнянні ВОЩ озолоної кістки невідомої видової належності становить у групах: кіт–крізь – 40,1 %, кіт–заєць – 47,0 %, кіт–байбак – 44,7 %, кіт–нутрія – 24,8 %, кіт–песець – 51,6 %.

Дискримінантні рівняння при порівнянні з песцем:

$$1. X_R=(81,13 \times D_1)+(-13,44 \times D_2)+(-34,37 \times D_3)+(33,11 \times D_4)+(3,48 \times D_5) - 6,66.$$

$$2. X_H=(164,95 \times D_1)+(25,40 \times D_2)+(-24,86 \times D_3)+(-35,91 \times D_4)+(-4,10 \times D_5) - 15,18.$$

$$3. X_B=(30,20 \times D_1)+(-26,61 \times D_2)+(-15,45 \times D_3)+(26,93 \times D_4)+(-3,19 \times D_5) - (-0,82).$$

$$4. X_N=(-126,44 \times D_1)+(42,64 \times D_2)+(-51,51 \times D_3)+(116,16 \times D_4)+(76,80 \times D_5) - 2,61.$$

$$5. X_C=(161,20 \times D_1)+(5,83 \times D_2)+(4,86 \times D_3)+(-58,14 \times D_4)+(-89,88 \times D_5) - 13,89,$$

Теоретичне значення помилки визначення при порівнянні ВОЩ озолоної кістки невідомої видової належності становить у групах: peseць–крізь – 67,2 %, peseць–заєць – 58,7 %, peseць–байбак – 71,8 %, peseць–нутрія – 57,8 %, кіт–песець – 51,6 %.

Методом попарного порівняння проведено аналіз ІЧ-спектрів 18 кісток, що були обрані „наосліп” із скелетів кроля, зайця, байбака, нутрії, kota та песця (по 3 з кожного) (табл. 6.3.1).

Таблиця 6.3.1.

Вид тварини	№ кістки	З якою твариною порівнюємо						Результат
		Крізь (R)	Заєць (H)	Байбак (B)	Нутрія (N)	Кіт (C)	Песець (P)	
1. Крізь	1	H	H	H	C	H	H	Заєць* (5)
	2	R	R	H	R	H	R	Крізь (4)
	3	R	R	N	R	R	R	Крізь (5)
2. Заєць	1	R	H	H	H	H	R	Заєць (4)
	2	H	H	H	C	H	C	Заєць (4)
	3	B	P	B	C	R	B	Байбак*(3)

Продовження табл. 6.3.1.

Вид тварини	№ кістки	З якою твариною порівнюємо						Результат
		Кріль (R)	Заєць (H)	Байбак (B)	Нутрія (N)	Кіт (C)	Песець (P)	
3. Байбак	1	B	P	B	P	B	B	Байбак (4)
	2	N	N	N	N	P	N	Нутрія* (5)
	3	B	P	B	P	B	B	Байбак (4)
4. Нутрія	1	N	N	N	N	N	N	Нутрія (6)
	2	N	N	N	N	N	N	Нутрія (6)
	3	N	N	N	N	N	N	Нутрія (6)
5. Кіт	1	C	C	C	C	C	C	Кіт (6)
	2	C	C	C	C	C	C	Кіт (6)
	3	C	C	C	C	C	C	Кіт (6)
6. Песець	1	P	P	N	P	P	P	Песець (5)
	2	P	B	P	C	P	P	Песець (4)
	3	P	P	P	P	P	P	Песець (6)

Примітка: в дужках без зірочки подана кількість правильних визначень; із зірочкою (*) – неправильних визначень.

Як видно з табл. 6.3.1 із 18 кісток 3 кістки було визначено невірною, що становить близько 17 %. Ця помилка суттєво менша, ніж мінімальна помилка кожного попарного порівняння, що впливає з теореми множення ймовірностей помилок.

Таким чином, запропонований спосіб визначення видової належності кісток дрібних тварин методом інфрачервоної спектроскопії дозволяє:

1. Об'єктивно та вірогідно диференціювати кістки (або фрагменти кісток) дрібних тварин невідомого видового походження і встановлювати їх видову належність.

2. Реалізувати спосіб, якщо на експертизу потрапляють спалені або обгорілі кістки чи їх фрагменти без характерних анатомічних структур.

Розділ 7.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ ЧЕРЕПА І КІСТОК КІНЦІВОК ТВАРИН У СУДОВО- ВЕТЕРИНАРНІЙ ЕКСПЕРТИЗИ

Для успішного виконання основної вимоги судово-експертної діяльності (отримання об'єктивних, обґрунтованих, правдивих, правильних, мотивованих висновків), найбільш перспективним є створення комп'ютерних технологій, які б охопили широке коло досліджуваних питань. Технологія передбачає виявлення остеологічних закономірностей з метою встановлення і ефективного проведення експертизи з мінімальними затратами часу і матеріальних ресурсів. Технологічний процес має бути побудований на ефективному і раціональному алгоритмі – суворій послідовності остеологічних досліджень. Використання комп'ютерної техніки перетворює цей процес з слабо контрольованої діяльності, в діяльність, котра керується програмно і створює передумови для автоматизації отриманих результатів. Окремі програми ще не дають можливість говорити про технологічність експертизи. В технологічному процесі комп'ютерні програми мають бути функціонально пов'язані між собою. Нарешті, результати роботи однієї з них повинні створювати передумови і доповнювати наступну програму при вирішенні одного і того ж завдання.

Метою створення комп'ютерних програм, на наш погляд, є:

1. Систематизація наукових даних з конкретної проблеми.
2. Автоматизація процесу дослідження.
3. Зменшення затрати часу на проведення досліджень.
4. Підвищення продуктивності праці експертів (збільшення кількості експертиз за певний термін).
5. Мінімізація затрат матеріальних ресурсів.
6. Мінімізація розрахункової частини досліджень власноруч.
7. Розробка і впровадження нових методик, які дозволяють досліджувати традиційні об'єкти на сучасному рівні.
8. Отримання системи логічних підказів у процесі проведення експертизи.

При створенні остеологічних комп'ютерних програм ми враховували ряд обов'язкових вимог, на які звертає увагу О.В. Філіпчук [22]:

1. Правильне, об'єктивне і однозначне виконання поставленого завдання;
2. Зручність введенням вхідної інформації;
3. Зручна система підказів, що стосуються як самої оригінальної методики, так і процесу роботи з комп'ютерною програмою;
4. Меню програми повинне бути зрозумілим, однозначним, коротким;
5. Широке використання графічної інформації;
6. Можливість корекції помилково занесених даних;
7. Результати дослідження повинні виводитись на екран монітора відразу після занесення всіх необхідних параметрів, або з'являться послідовно при поступовому збільшенні кількості ознак, що аналізуються. Форма подання

результатів дослідження повинна відповідати сутності методу. Раціональним і показовим способом буде дублювання результатів у вигляді гістограм або діаграм. 8. Результати експертних досліджень повинні записуватись на жорсткий чи гнучкий електронний носій (диск, дискету тощо); 9. Можливість використання програми на базі будь-якої моделі сучасних комп'ютерів. Реалізація цього моменту буде сприяти широкому впровадженню розробленого програмного забезпечення; 10. Хороший дизайн програми.

Нами створено і запропоновано до використання в експертній практиці дві комп'ютерні програми „Osteo” і „Discriminant”. Програма „Osteo” дає можливість визначити видову належність кісток кінцівок і черепа за їх анатомічними особливостями, програма „Discriminant” – за остеометричними особливостями.

7.1. Інформаційні технології при встановленні видової належності кісток тварин порівняльно-анатомічним методом

Комп'ютерна програма „Osteo” включає наступні комп'ютерні програмні документи: «Osteo-cranium» (встановлення видової належності тварини за носомозковою частиною черепа), «Osteo-mandibula» (за нижньощелепною кісткою), «Osteo-pelvis» (за тазовою кісткою), «Osteo-femur» (за стегною кісткою), «Osteo-crur» (за кістками гомілки), «Osteo-scapula» (за лопаткою), «Osteo-brachium» (за плечовою кісткою), «Osteo-antebrachium» (за кістками передпліччя).

Програма «Osteo» для обробки комп'ютерних програмних документів працює під управлінням операційної системи Windows, яка експлуатується на персональних комп'ютерах. Робота програми здійснюється за допомогою бібліотеки dotnetfx, яка розпаковується перед встановленням програми в комп'ютер.

Програма призначена для визначення вірогідності гіпотез про приналежність даної тварини до одного з відомих видів дрібних тварин, тобто для класифікації. Класифікація заснована на значеннях деяких ознак тварини, зокрема на анатомічних особливостях кісток скелета. Для кожного виду тварин відома вірогідність того, що ознака кістки X матиме деяке значення Y (вид тварини). Ця інформація зведена в таблиці, які і складають основу роботи програми.

Підрахунок вірогідності гіпотез виконується за формулою Бай'єса:

$$P(H_k | A) = \frac{P(H_k)P(A | H_k)}{P(A)} \quad (7.1.1)$$

де $P(H_k|A)$ – вірогідність гіпотези H_k після того, як мала місце подія A .

$P(H_k)$ – вірогідність гіпотези H_k до того, як мала місце подія A ,

$P(A)$ – повна вірогідність події A , що визначається за формулою:

$$P(A) = \sum_{k=1}^n P(H_k)P(A | H_k) \quad (7.1.2)$$

Гіпотези складають повну систему, тобто $\sum_{k=1}^n P(H_k) = 1$. У цій схемі гіпотеза H_k – це припущення про приналежність досліджуваної тварини до виду k , а подія A полягає в тому, що деяка ознака кістки X має значення Y (вид тварини).

Умовна вірогідність подій $P(A:H_k)$ міститься в таблицях. Наприклад, рядок таблиці 7.1.1 означає, що умовна вірогідність гіпотези H_1 – «досліджувана тварина є кроликом», гіпотези – H_5 «досліджувана тварина є котом» і гіпотези H_6 – «досліджувана тварина є песцем» однакові і рівні 1:3. Умовна вірогідність решти гіпотез також однакова і рівна 0 (табл. 7.1.1).

Визначення виконуються ітеративно за формулою Бай'єса (1), поки одна з ймовірних гіпотез не досягне 1, або поки не стане зрозуміло, що входні дані суперечливі і видова належність тварини не може бути визначена за даними ознаками. Фактично, це виразиться в тому, що повна вірогідність $P(A)$ події A , визначувана за формулою (2) буде рівна 0.

Табл. 7.1.1

Умовна вірогідність гіпотези видової належності нижньощелепної кістки (приклад)

Ознаки кістки		Гіпотеза					
		H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6
Подія А		Кріль	Заєць	Байбак	Нутрія	Кіт	Песець
Вінцевий відросток розвинутий	слабко у вигляді гребеня	1	1	0	0	0	0
	добре	0	0	1	1	1	1

Класифікаційні таблиці знаходяться в текстових файлах. Необхідна таблиця завантажується в пам'ять користувачем програми перед початком остеологічної експертизи.

Формат файла, що містить таблицю, наступний. У першому рядку файла знаходяться назви видів тварин. Решта рядків файла описує події і їх умовну вірогідність. Завдяки тому, що події – це окремі значення ознак, вони природним чином згруповані в повні системи подій. Наприклад, той факт, що ознака X може мати значення Y_1, Y_2, Y_3 і нічого більше, дає повну систему подій A_1, A_2, A_3 .

Опис повної системи подій у файлі складається з наступних рядків: 1-рядок – ознака X ; 2-рядок – значення Y_1 ознаки X ; 3-рядок – умовна вірогідність подій $P(A_1:H_1), P(A_1:H_2), P(A_1:H_n)$ у вигляді послідовності з одиниць і нулів; 4-рядок – значення Y_2 ознаки X ; 5-рядок – умовна вірогідність подій $P(A_2:H_1), P(A_2:H_2), P(A_2:H_n)$ у вигляді послідовності з одиниць і нулів і т.д. за всіма значеннями ознаки X .

Завершує опис повної системи подій порожній рядок. Кількість таких описів у файлі не обмежена. У схемі опису видової належності кісток скелета питання згруповані у блоки і взаємно доповнюють один одного. Кожний наступний пункт є доповненням попереднього, а висновок експертизи при цьому збагачується інформацією і стає більш об'єктивним.

Програма містить інструкцію для користувача, яка викликається командою меню «Допомога». У програмі використовуються допоміжні папки, які називаються за назвою досліджуваної кістки, наприклад, «Нижньощелепна кістка». Документ складається з двох файлів: текстового і графічного (рис. 7.1.1). Обидва файли носять одне ім'я, знаходяться в одному каталозі, але мають різне розширення: *txt* – текстовий і *jpg*

– графічний. Необхідні файли завантажуються у пам'ять перед початком остеологічної експертизи.

Структура текстового файла наступна (схема 7.1.1): 1) у першому рядку представлені назви видів тварин; їх кількість можна зменшити або збільшити; 2) другий рядок файла описує ознаки кістки, 3) третій – умовну вірогідність приналежності кістки до конкретного виду досліджених тварин. Цей рядок складається з комбінації «нулів» і «одиниць».

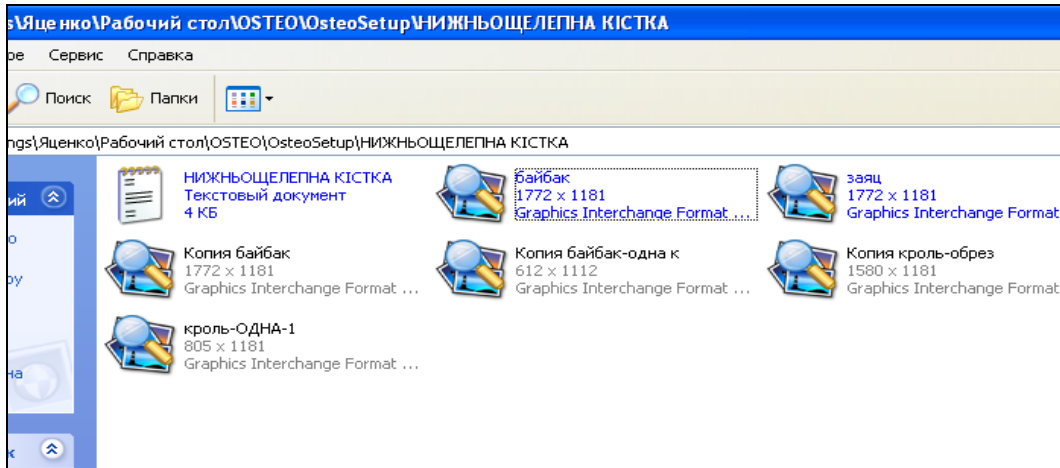


Рис. 7.1.1. Допоміжні папки програми «Osteo». Копія екрана монітора комп'ютера.

Порядкове розташування одиниць в комбінації цифр відповідає порядку розміщенню виду тварин в першому рядку. Завершує опис повної системи ознак порожній рядок, яким можна скористатись в разі необхідності пропустити дану ознаку.

Схема 7.1.1.

Структура текстового файла комп'ютерної програми «Osteo» (на прикладі нижньощелепної кістки, фрагмент).

1-кріль, 2-заєць, 3-байбак, 4-нутрія, 5- кіт, 6-песець
1. Кількість комірок для різцевих зубів:
1.1. Одна.
111100.
1.2. Три.
000011.
2. Кількість комірок для іклів:
2.1. Одна.
000011.
2.2. Відсутні.
111100.

Графічний файл допоміжної папки включає зображення досліджуваної кістки. Зображення кістки виконане у графічному форматі JPEG. Меню програми «Osteo» включає команди: «Таблиця / Відкрити», «Таблиця / Очистити», «Таблиця / Висновок», «Таблиця / Вихід». Для завантаження

документа необхідно використовувати меню «Таблиця / Відкрити» і вибрати текстовий файл документа. В результаті цього текстовий файл автоматично відкривається в правій, графічний – у лівій панелях вікна. Поточний результат остеологічних досліджень відображається у вигляді діаграми на нижній панелі вікна (рис. 7.1.2).

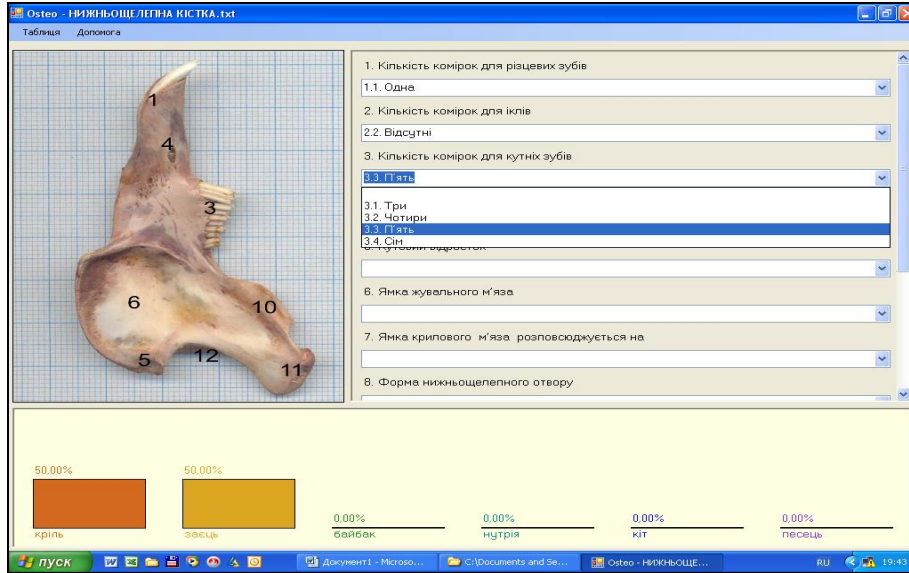


Рис. 7.1.2. Послідовний вибір значень ознак кістки, які розміщені на правій панелі програми. Копія екрана монітора комп'ютера.

Вірогідність видової приналежності кістки реєструється у відсотках. Порядковий номер ознаки кістки у правій панелі вікна відповідає номеру анатомічного утворення, відображеного на рисунку у лівій панелі, що дає можливість поєднати вербальне і візуальне супроводження дослідження.

Процес видового ототожнення кістки полягає у послідовному виборі ознак, які розміщені у правій панелі програми. Ця послідовність не має істотного значення. Можна відмовитися від зробленого вибору, встановивши порожнє значення ознаки. Визначивши характеристику ознаки, на нижній панелі вікна висвічується діаграма, що відображає видову приналежність цієї кістки за вибраною ознакою. На будь-якому етапі дослідження можна одержати висновки про видову приналежність кістки (рис. 7.1.3).

У випадку, якщо сукупність визначених ознак не узгоджується між собою, то на нижній панелі вікна одержимо висновок «Тварину неможливо визначити». У цьому випадку потрібно вибрати іншу характеристику ознаки або взагалі відмовитися від характеристики кістки за даною ознакою і перейти до наступних ознак.

Проаналізувавши достатню кількість анатомічних ознак кістки, можна одержати остаточний експертний висновок за допомогою команди «Таблиця / Висновки». У першій частині висновку перераховані ознаки, які встановлені експертом, в другій – висновки про видову належність кістки, виходячи з цих ознак. Складений документ, за наслідками дослідження у вигляді текстового

файла, можна роздрукувати чи включити до складу іншого документа, наприклад «Експертного висновку».

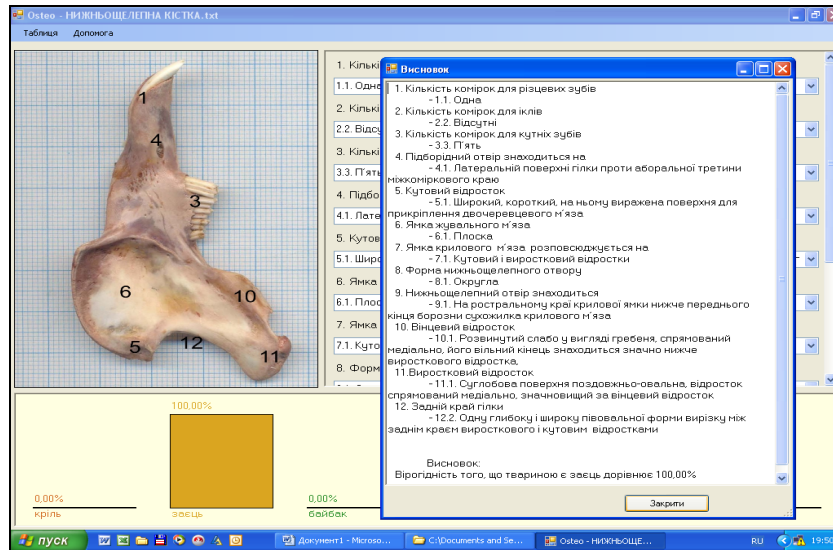


Рис. 7.1.3. Варіант експертного висновку в програмі «Osteo»: «Вірогідний висновок». Копія екрана монітора комп'ютера.

Після закінчення дослідження за допомогою команди «Таблиця / Очистити», очищаємо праву панель вікна від даних. Завершуючим етапом роботи з комп'ютерною програмою «Osteo», командою «Таблиця / Вихід» закриваємо програму чи переходимо до встановлення видової належності іншої кістки з використанням відповідної допоміжної папки.

7.2. Інформаційні технології при встановленні видової належності кісток тварин методом дискримінантного аналізу

Встановлення видової належності кісток тварин методом дискримінантного аналізу відображене у комп'ютерній програмі «Discriminant». Дана програма включає документи: «Discriminant–cranium» (встановлення видової належності тварини за черепом), «Discriminant–mandidula» (за нижньощелепною кісткою), «Discriminant–pelvis» (за тазовою кісткою), «Discriminant–femur» (за стегною кісткою), «Discriminant–crus» (за великою гомілковою кісткою), «Discriminant–scapula» (за лопаткою), «Discriminant– brachium» (за плечовою кісткою), «Discriminant–antebrachium» (за кістками передпліччя).

Програма «Discriminant» для обробки комп'ютерних програмних документів працює під управлінням операційної системи Windows, яка експлуатується на персональних комп'ютерах і має платформу NET Framework.

Програма призначена для автоматизації проведення остеологічної експертизи. Експертиза проводиться на основі остеометричних параметрів анатомічно-цілої кістки або її великих уламків. На першому етапі експерт вибирає із меню програми об'єкт експертизи – певну кістку чи її уламки та заносить результати вимірювання у відповідне поле введення. На другому етапі програма визначає остеометричні індекси, підставляючи їх в дискримінантні

рівняння. На завершальному етапі програма обчислює значення дискримінантних рівнянь. Далі значення дискримінантних рівнянь порівнюються і видається висновок про належність досліджуваної кістки чи її уламка до одного з шести видів. Результати експертизи оформляються у вигляді текстового документа, котрий відображається на екрані комп'ютера.

Всі етапи експертизи, за виключенням вводу остеометричних параметрів, виконуються автоматично на основі шаблонів експертних протоколів, котрі складають невід'ємну частину програми. Запропонована програма може бути розширена за рахунок збільшення кількості видів тварин. Програма розроблена на платформі Microsoft .NET Framework версії 2.0 або вище. Установка програми зводиться до копіювання на комп'ютер робочого каталогу програми.

В папці Help повинні знаходитись файли Help.rtf – оперативна довідка і Literature.rtf – перелік базової довідкової літератури. У підкаталозі Analysis повинні знаходитись папки однойменні з досліджуваними кістками. Ці папки містять шаблони протоколів експертизи, формат котрих описаний нижче. Кількість вкладених папок не обмежується, як не обмежується і кількість шаблонів в одній папці. Глибина вкладених папок в папку Analysis не повинна перевищувати одиниці.

У каталозі «Analysis» (рис. 7.2.1) розташовуються підкаталоги з латинськими назвами кісток, що піддаються остеологічній експертизі, наприклад, «Mandibula».

Найменування підкаталогів і файлів послужать пунктами головного меню програми «Discriminant». Меню будується динамічно після запуску програми і повторює структуру каталогу «Analysis».



Рис. 7.2.1. Каталог «Analysis» з підкаталогами. Копія екрана монітора комп'ютера.

У кожному з підкаталогів розташовуються текстові файли з шаблонами протоколів експертизи анатомічно-цілої кістки і її окремих фрагментів (схема 7.2.1).

Структура текстового файлу комп'ютерної програми «Discriminant» (на прикладі нижньощелепної кістки, фрагмент текстового

A. Анатомічно-ціла нижньощелепна кістка
1. Абсолютні виміри нижньощелепної кістки
8
Довжина кутнього альвеолярного краю НЩК
<i>відстань між ростральним краєм комірки 1-го кутнього і аборальним краєм комірки останнього кутнього зубів.</i>
Довжина тіла НЩК
<i>відстань від комірки латерального різця до аборального кінця комірки останнього кутнього зуба</i>
2. Індекси нижньощелепної кістки
5
M1
<i>довжинний індекс кутнього альвеолярного краю НЩК</i>
<i>відношення довжина кутнього альвеолярного краю (1) до довжини тіла НЩК (2), виражене у %</i>
M2
<i>широтно-довжинний індекс тіла НЩК</i>
<i>відношення ширина тіла НЩК (3) до його довжина (2), виражене у %</i>
3. Дискримінантні рівняння анатомічно-цілої нижньощелепної кістки
5
заєць
$1.81 * M1 - 1.72 * M2 + 1.34 * M3 + 0.24 * M4 + 0.01 * M5 - 12.96$
кіт
$10.8 * M1 - 3.32 * M2 - 1.98 * M3 + 2.07 * M4 + 0.45 * M5 - 613.41$
нутрія
$6.62 * M1 + 7.57 * M2 - 2.55 * M3 + 0.59 * M4 + 0.04 * M5 - 479.78$
песець
$21.21 * M1 - 10.34 * M2 - 5.00 * M3 + 1.88 * M4 + 0.45 * M5 - 1241.68$
байбак
$7.40 * M1 + 0.72 * M2 - 1.93 * M3 + 0.59 * M4 + 0.07 * M5 - 332.66$
Досліджена анатомічно-ціла нижньощелепна кістка належить

Меню програми «Допомога» містить команди «Інструкція», «Література», «Про програму». Інструкція надає користувачеві можливість ознайомитися з алгоритмом роботи програми. Розділ «Література» містить список джерел літератури, яка стала теоретичною основою для розробки комп'ютерної програми «Discriminant». Розділ «Про програму» надає інформацію про авторів-розробників програми «Discriminant».

Після запускання програми на екрані комп'ютера відкривається головна форма програми і меню на ній. Для виконання дискримінантного аналізу з використанням комп'ютерної програми «Discriminant» користувач повинен обрати в головному меню пункт команду «Аналіз» і вказати у відкритому підменю об'єкт аналізу з назвою потрібного протоколу.

У відкрите вікно введення даних користувач заносить значення остеометричних параметрів у відповідні поля (рис. 7.2.2).

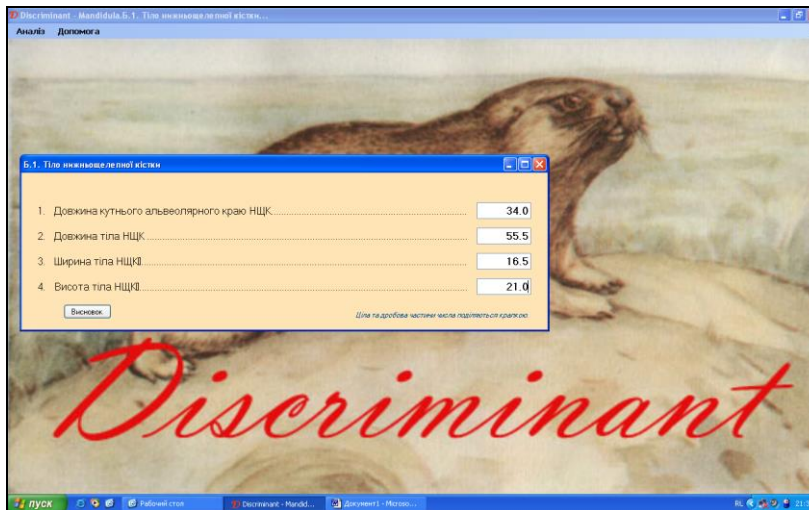


Рис. 7.2.2. Вікно введення остеометричних даних програми «Discriminant». Копія екрана монітора комп'ютера.

Значення вимірювань виражаються у вигляді цілих чи дробових чисел. Ціла і дробова частини розділяються комою чи крапкою, чим конкретно – можна визначити із пояснення внизу вікна вводу даних. Поля введення установлені так, що фокус введення не може покинути поле, поки в нього не буде введено правильне числове значення, до того ж не нульове. Переміщувати фокус введення між полями необхідно клавішею табуляція. Після закінчення введення остеометричних даних користувач повинен натиснути кнопку «Висновок» у нижній частині вікна введення остеометричних даних. Вікно закривається, а на головній формі програми «Discriminant» появляється повністю оформлений протокол остеологічної експертизи, складений за обраним шаблоном (рис. 7.2.3). Його можна копіювати через буфер обміну та включити до іншого документа або роздрукувати. Необхідна дія вибирається з локального меню, що викликається натисненням правої кнопки миші.

При запусканні програми вона аналізує всі наявні шаблони протоколів і, якщо знаходить помилку у шаблоні, забарвлює у сірий колір текст відповідного пункту меню. При виборі такого пункту користувач отримує повідомлення про виявлену помилку. Текст шаблону з'являється у діалоговому вікні і доступний до редагування.

Всі шаблони протоколів експертизи мають однакову структуру, незалежно від того, аналізується анатомічно-ціла кістка або її фрагмент. Файли протоколів містять текстовий формат і мають розширення txt.

Discriminant - Mandibula B.1. Тіло нижньощелепної кістки...			
Аналіз Допомога			
Б.1. Тіло нижньощелепної кістки			
1. АБСОЛЮТНІ ВИМІРИ ТІЛА НИЖНЬОЩЕЛЕПНОЇ КІСТКИ			
№ виміру	Назва виміру	Пояснення виміру	Значення виміру
1	Довжина кутнього альвеолярного краю НЩК	Відстань між ростральним краєм комірки 1 кутнього і абсоральним краєм комірки останнього кутнього зуба.	34.00
2	Довжина тіла НЩК	Відстань від комірки різця до абсорального кінця комірки останнього	55.50
3	Ширинка тіла НЩК	Відстань між латеральною і медіальною поперечними тіла НЩК на рівні між комірки 2 і 3 кутніх зубів.	16.50
4	Висота тіла НЩК	Відстань між верхнім і нижнім краєм тіла НЩК між комірки 2 і 3 кутніх зубів (з латеральної поперечної).	21.00
2. ІНДЕКСИ ТІЛА НИЖНЬОЩЕЛЕПНОЇ КІСТКИ			
Індекс	Назва індекса	Пояснення індекса	Значення індекса
M1	Довжинний індекс кутнього альвеолярного краю НЩК	Відношення довжина кутнього альвеолярного краю (1) до довжини тіла НЩК (2), виражене у %.	61.26
M2	Широтно-довжинний індекс тіла НЩК	Відношення ширинка тіла НЩК (3) до його довжина (2), виражене у %.	29.73
M3	Висотно-довжинний індекс тіла НЩК	Відношення висота тіла НЩК (4) до його довжини (2), виражене у %.	37.84
3. ДИСКРИМІНАНТНІ РІВНЯННЯ ТІЛА НИЖНЬОЩЕЛЕПНОЇ КІСТКИ			
Тварина	Дискримінантне рівняння	Значення рівняння	
Хвасць	$1.62 * M1 - 1.65 * M2 - 1.52 * M3 + 13.33$	-0.42	
Зайч	$7.67 * M1 - 2.51 * M2 - 2.90 * M3 - 241.67$	37.73	
Смугляк	$5.09 * M1 + 2.76 * M2 - 2.96 * M3 - 390.75$	88.70	
Класяць	$18.17 * M1 - 9.58 * M2 - 5.76 * M3 - 81.237$	-202.01	
Хобібаць	$9.63 * M1 + 0.92 * M2 - 2.28 * M3 - 254.43$	92.71	
4. СИНТЕЗУЮЧА ЧАСТИНА			
Тіло з дискримінантним рівнянням, якщо одержані значення всіх п'яти видозмін параметрів X від'ємні, то досліджувана кістка невідомого видозміни належить до позитивної, то досліджувана кістка належить тій тварині, для якої алгебраїчне значення X є найбільшим.			
даній остеологічній експертній значення видозміни параметра Xоб'яв'яз має найбільше алгебраїчне значення 92.71. Це означає, що фрагмент, поданий остеологічній експертизі належить до виду Хобібаць.			
5. ВИСНОВОК ЕКСПЕРТИЗИ			
Досліджений фрагмент нижньощелепної кістки (тіла) належить байбаку.			

Рис. 7.2.3. Протокол дискримінантного аналізу програми «Discriminant». Копія екрана монітора комп'ютера.

У першому рядку шаблону знаходиться назва протоколу, наприклад, «А. Анатомічно-ціла нижньощелепна кістка». Як правило, воно співпадає з ім'ям файлу, але це не є обов'язковою умовою. Далі – наступні дані трьох розділів протоколу: 1. «Абсолютні виміри кістки»; 2. «Індекси кістки»; 3. «Дискримінантні рівняння кістки». Структура кожного з розділів однакова: 1-й рядок – назва розділу; 2-й рядок – кількість пунктів розділу; подальші рядки – опис пунктів остеометрії, кількість яких може бути довільною; останній рядок – порожній, є ознакою кінця розділу.

Схеми описання розділів протоколу ідентичні і відрізняються лише описанням пунктів. Розділ протоколу «Абсолютні вимірювання кістки» включає рядки: 1-й рядок – назва кістки чи її фрагментів (наприклад, «Абсолютні вимірювання нижньощелепної кістки»); 2-й рядок показує кількість пунктів цього розділу; 3-й рядок – назва вимірювання кістки (наприклад, довжина тіла НЩК); 4-й рядок – пояснення вимірювання (наприклад, відстань від комірки латерального різця до абсорального кінця комірки останнього кутнього зуба). Кількість остеометричних параметрів може бути довільним. Останній рядок порожній – ознака кінця розділу.

Розділ протоколу «Індекси кістки» включає рядки: 1-й рядок назва розділу (наприклад, «Індекси нижньощелепної кістки»); 2-й рядок показує кількість пунктів цього розділу; 3-й рядок – позначення індексу (наприклад, «M1»); 4-й рядок – назва індексу (наприклад, широтно-довжинний індекс тіла НЩК); 5-й рядок – пояснення індексу (наприклад, відношення ширинка тіла НЩК (3) до його довжина (2), виражене у %). Кількість індексів може бути довільним, але не меншим ніж два. Обчислення формулюється словесно, але з посиланням на порядковий номер виміру, взятий у круглі дужки. Таких посилань може бути декілька, але не менше двох і не більше чотирьох. Словесне описання необхідно лише для формування протоколу-звіту про експертизу. Останній рядок порожній – ознака кінця розділу.

Розділ протоколу остеологічної експертизи «Дискримінантні рівняння кістки» включає рядки: 1-й рядок – назва розділу (наприклад, «Дискримінантні рівняння анатомічно-цілої НЩК»); 2-й рядок показує кількість пунктів цього розділу; 3-й рядок – вид тварини; 4-й рядок – вираз дискримінантного рівняння розроблене для цього одного з видів тварин в бездужковому записі.

Рядків подібних до 3 і 4-го стільки, скільки видів тварин визначається. Останній рядок порожній – ознака кінця розділу.

Вираз дискримінантного рівняння записаний у вигляді багаточленів першого ступеня і складається із числових констант, знаків операції (*), додавання (+) і віднімання (-) і назв індексів, наприклад «M1». Роздільником між цілою і дробовою частиною числових констант є крапка (схема 7.2.1). Завершується протокол рядком – шаблоном висновку експертизи. В кінці шаблону крапка не ставиться, оскільки він не є закінченою реченням, закінчити його повинна програма.

В синтезуючій частині протоколу остеологічної експертизи зазначається умова, згідно з якою, якщо за результатами дискримінантного рівнянням одержані значення усіх п'яти видових параметрів X від'ємні, то досліджувана кістка невідомого видового походження належить кролю. Якщо вони мають різні знаки або значення усі позитивні, то досліджувана кістка належить тій тварині, для якої алгебраїчне значення X є найбільшим.

В цій остеологічній експертизі значення видового параметра X _____ (вид тварини) має найбільше алгебраїчне значення (цифра). Це означає, що кістка, піддана остеологічній експертизі належить (вид тварини).

У розділі «Висновок експертизи» коротко, чітко, однозначно, як того вимагає інструкція та чинне законодавство про судову експертизу в Україні, констатується, що досліджена кістка чи її фрагмент належить тварині певного виду.

Отже, розроблені комп'ютерні технології гарантують правильність остеологічних досліджень при встановленні видової належності об'єкта досліджень за кістковими залишками, сприяють зручності в роботі, а завдяки автоматизації операцій використаних методик і оформлення результатів дослідження у вигляді тестових файлів-блоків, скорочують термін проведення остеологічної експертизи.

Оскільки відсутні спеціальні атласи кісток дрібних тварин (кроля, зайця, байбака, нутрії, kota, песця) рекомендуємо користуватися методичними рекомендаціями „Встановлення видової належності дрібних тварин порівняльно-анатомічним методом з використанням комп'ютерної програми „Osteo” у ветеринарно-санітарній і судово-біологічній експертизі” чи самою оригінальною програмою.

Видову належність досліджуваних кісток вищезгаданих дрібних ссавців порівняльно-анатомічним чи остеометричним методом з використання комп'ютерних програм „Osteo” і «Discriminant» необхідно обґрунтовувати співпаданням комплексу ознак, які встановлені в процесі проведення конкретної остеологічної експертизи.

Розділ 8.

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНИХ ПАРАМЕТРІВ СКЕЛЕТА ССАВЦІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ НАЛЕЖНОСТІ БІОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

Судово-біологічна експертиза – це основний канал через який всі сучасні досягнення у галузі біології надходять до судочинства. Аналіз спеціальної наукової літератури показав, що нині значно розширилось коло досліджуваних цією експертизою об'єктів, розроблено нові методики, виявлено якісно нові властивості й ознаки об'єктів, що їх виражають, збільшилася кількість завдань розв'язуваних судово-біологічною експертизою [36, 46, 142, 563–571]. Законодавством визначені основні положення щодо забезпечення правосуддя незалежною, кваліфікованою і об'єктивною експертизою, орієнтованою на максимальне використання досягнення науки і техніки. За роки незалежності України судова експертиза стала одним з пріоритетів захисту прав і свобод громадян, котрі гарантовані Конституцією [571].

Як показує практика, встановлення таксономічної належності, віку, статі, живої маси тварин за скелетом – одне із важливих завдань судової остеології, розділу судово-біологічної експертизи. При пошкодженні трупа тварини, його фрагментації, тривалій дії на нього факторів зовнішнього середовища (вологи, опадів, тощо), кримінальному частковому спалюванні, адже нерідко скелетезування є наслідком маскування тяжких злочинів, визначення видової належності кісткових органів макроскопічним або порівняльно-анатомічним методами є неможливим або сумнівним.

Зазначаємо, що судово-біологічні фахівці цими проблемами займаються епізодично, фундаментальні роботи в даному напрямку поодинокі [572–574] і необхідність таких досліджень не викликає сумнівів. Ця теза є дуже важливою, адже головним спрямуванням судової остеології, на відміну від інших наук, що розглядають кісткову систему (анатомії, рентгенології, палеонтології тощо) є встановлення їх видової належності, маси, віку, статі, породи тварини тощо в процесі вирішення кримінальної чи цивільної справи. Тому розробка і апробація комплексу методів судової остеології є актуальним новітнім науковим завданням.

Увага, яка в наукових працях приділяється судовій остеології, абсолютно зрозуміла і обумовлена складністю завдань, розмаїттям матеріалу дослідження, стану в якому він знаходиться. На наш погляд, актуальними є наукові розробки не тільки у плані детального дослідження кісткової системи у всіх її взаємозв'язках з іншими факторами, але й у напрямку узагальнення вже виявлених закономірностей будови скелета і пошуку нових можливостей встановлення видових, породних, статевих тощо характеристик тварини. На

жаль, остеологічні праці, які стосуються дослідження скелету у порівняльно-анатомічному відношенні, особливо дрібних свійських, мисливських і промислових тварин, поодинокі, що ще раз свідчить про актуальність вибраної нами теми роботи. Така ситуація істотно ускладнює одержання органами досудового слідства й судом вірогідних доказів, які пов'язані із здійсненням правосуддя, і може призвести до фахових помилок експерта та надання ним не об'єктивного і невірогідного експертного висновку.

Підвищення якості експертизи неможливе без удосконалення і розширення кількості прийомів і методів, що дозволяє в процесі дослідження об'єкта отримати більше доказів. У цьому разі, думка дослідників [563–567] спрямована не лише на пошуки способів використання нової апаратури, але і застосування новітніх методів до нових, ще не досліджених об'єктів.

За науковою класифікацією експертні дослідження поділяють на класифікаційні, ідентифікаційні, діагностичні і ситуаційні [579, 584–585]. Класифікаційні завдання заключаються у встановленні відповідності об'єкта визначеним характеристикам і віднесення на цій підставі до певної таксономічної групи.

Об'єктами судово-остеологічних досліджень є кісткові органи за різного попереднього стану. Наші дослідження підтверджують дані попередників [227–237], що кісткові органи вигідно відрізняються від інших об'єктів судово-ветеринарної експертизи (волосся, пір'я, крові, виділень організму, луски тощо), а саме їм притаманні відносна сталість, виключне розмаїття елементів зовнішньої та внутрішньої будови, наявність комплексу стійких, стабільних, характерних для певних таксономічних градацій ознак, котрі можуть бути виявлені навіть при дослідженні значно пошкодженого чи навіть спаленого кісткового матеріалу. Крім того, для цих об'єктів характерна здатність зберігати свою будову навіть після відділення від організму. Ці остеологічні особливості дозволяють вирішити класифікаційні завдання.

Кісткові об'єкти здатні проявляти і притаманну їм мінливість залежно від віку, статі, умов харчування організму. Вони можуть реагувати на дію різних чинників, у тому числі пов'язаних з подією злочину. Все це дає можливість одержати морфологічну інформацію для вирішення головних завдань судово-остеологічних досліджень.

Предметом таких досліджень є фактичні дані класифікаційного, діагностичного, ідентифікаційного та ситуаційного характеру, що встановлюються за допомогою спеціальних знань у галузі біології щодо цих об'єктів та пов'язані із предметом доказування з кримінальних або цивільних справ.

Аналіз проведених власних досліджень показав, що іншим важливим питанням, яке підіймається в остеології, це питання вибору адекватних методик досліджень. Відомо, що в обов'язки експерта входить застосування всіх необхідних методів та технічних засобів, що знаходяться у його розпорядженні для правильного і науково-обґрунтованого вирішення поставлених перед ним питань [558]. Підвищення якості експертиз повинне супроводжуватися

удосконаленням і розширенням числа діагностичних прийомів, що дозволить в процесі дослідження об'єкта отримати більшу кількість доводів.

Як показують отримані нами результати досліджень, у цьому плані, при проведенні судово-остеологічних досліджень, виникає необхідність широкої апробації різних анатомічних, osteo-рентгенологічних, спектральних, біомеханічних, остеометричних, математичних методик на значному експериментальному і практичному матеріалі з метою вибору таких, які зарекомендували б себе, як прості, доступні, малокоштовні, надійні, об'єктивні і гарантували б достатню міру вірогідності. Аналіз авторитетних джерел літератури з урахуванням історичного аспекту показав, що вибір тієї чи іншої остеологічної методики експертами тривалий час був у більшій мірі інтуїтивним, без наукового обґрунтування і необхідної апробації. Постає необхідність і в створенні нових способів остеологічної діагностики, зокрема встановлення виду тварин за фрагментами кісток, в т.ч. і спалених.

Методологія остеологічних досліджень спрямована на виявлення біологічних закономірностей за комплексом об'єктивних ознак, які визначаються у кісткових органах або їх фрагментах [575]. Вирішення цього завдання можливе за умови правильного, логічного і системного підходу до всього процесу остеологічних досліджень. Разом з тим, як показують наші дослідження, системний підхід сприяє адекватній постановці проблеми, орієнтує дослідження на розкриття цілісності об'єкта. Суворе дотримання послідовності процедур у процесі провадження остеологічних експертиз зумовлене адекватністю відтворення в пізнанні складності і багатогранності взаємозв'язків біологічних особливостей об'єкту дослідження.

Пристаючи до виконання остеологічних досліджень експерт складає план їх виконання із обґрунтуванням методик, які необхідно застосувати для отримання висновку. Головне, щоб були витримані принципи на яких базується судово-експертна діяльність: об'єктивність, обґрунтованість, правильність, правдивість і повнота досліджень [36, 576].

Вибір методики остеологічних досліджень залежить, перш за все, від завдань, поставлених на вирішення експертизи і стану самого кісткового матеріалу, наданого для досліджень. Ми стверджуємо, що в результаті остеологічних досліджень можуть бути вирішені наступні завдання: встановлення кількості тварин за дослідженими кістками; визначення видової належності кісткового матеріалу; з'ясування статі тварини за кістковим матеріалом; встановлення маси тіла тварини; визначення вікових критеріїв кісткового матеріалу; встановлення механізму травматичних пошкоджень чи розчленування скелету; з'ясування терміну перебування кісток у зовнішньому середовищі чи часу настання смерті суб'єкта; належність кісткового матеріалу конкретній тварині (ідентифікаційне завдання) [575].

Вирішення основних завдань судово-остеологічних досліджень залежить від ступеню розвитку остеологічної науки та засобів реалізації науково-обґрунтованих і достатньо перевірених практикою методів дослідження. Проте, при виборі алгоритму встановлення таксономічної належності тварин з метою отримання вірогідних результатів необхідно дотримуватися ряду принципів на

які посилається професор В. В. Філіпчук [549]: принцип адекватності відтворення результатів вихідних даних з метою одержання справжньої уяви про об'єкт; принцип інформативності вхідного і порівняльного матеріалу; принцип вибору методики дослідження; принцип доступності апаратних засобів для одержання вхідних даних; принцип простоти обробки вхідних даних методики, що пропонується; принцип можливості формалізації вхідних даних для зручності в роботі; принцип достатньо надійного математичного обґрунтування методики.

Обираючи методики остеологічних досліджень, в першу чергу, необхідно виходити з адекватності запропонованого способу досліджень отриманим результатам.

Особливо підкреслюємо, що основною вимогою методики є простота і надійність, а також отримання об'єктивних, обґрунтованих, правдивих, правильних, мотивованих результатів, котрі будуть покладені в основу формулювання висновку експертизи [34, 577]. Бажане використання найпростіших (в міру необхідної можливості), доступних, інформативних і не коштовних методик. Якщо буде одержано необхідний ефект (вирішення поставленого завдання), можна обійтись без подальшого ускладнення дослідження. Методологічно правильно планувати дослідження в напрямку поступового переходу від простих методик (способів) до складних, що забезпечує технологічність експертизи і, особливо, її рентабельність – витрачені сили і засоби мають відповідати отриманим результатам.

Виходячи з цього, на першому етапі остеологічних досліджень має бути поставлене питання про встановлення видової належності кісткової тканини. Спочатку необхідно з'ясувати про належність кісток людині чи тварині. Якщо встановлена належність об'єкта до скелету тварини, то всі подальші дослідження в плані ототожнення особи людини стають зайвими, оскільки згідно чинного законодавства України, всі дослідження органів і тканин людини проводяться в бюро судово-медичної експертизи [577–578]. Якщо кісткові органи визначають як такі, що належать людині, подальші дослідження припиняються. Але, якщо встановлено, що кістковий матеріал належить тварині, то на наступному етапі необхідно уточнити їх вікову, статеву, породну належність, масу тіла за скелетом тощо для вирішення питання про співставлення даних матеріалів справи з висновками судової експертизи.

За твердженнями авторитетних судових експертів Харківського НДІ судових експертиз ім. Заслуженого професора Бокаріуса, класифікаційним завданням належить головна роль у судово-біологічній експертизі [579]. Цим завданням може бути притаманне і діагностичне спрямування. Надійними і цінними для вирішення таких завдань можна визнати постійні, сталі у часі морфологічні чи хімічні ознаки, що мають невеликий діапазон генотипної мінливості. За визначенням Е. Майра [580], таксономічна ознака – це будь-яка особливість члена певного таксона, за якими він відрізняється, або може відрізнятися від члена іншого таксона.

На думку все тих же дослідників [579], ненадійними остеологічними ознаками для вирішення діагностичного завдання є всі ознаки, схильні до значної та незакономірної мінливості (у тому числі вікової та сезонної); відносні

ознаки, що не мають абсолютного стандарту та перекриваються; відображеними у засобі ідентифікації, бо лише за його допомогою встановлюється тотожність; відхиленням від типового утворення з характерною особливістю, яка рідко трапляється; відносно стійкою, котра незначно змінюється у часі протягом певного періоду; незалежною; зрідка трапляється; доступною для сучасних методів пізнання.

Аналіз отриманих нами результатів показав, що ненадійними анатомічними ознаками кісток є, наприклад, форма голівки плечової і стегнової кісток, форма півмісяцевої вирізки ліктьової кістки; особливості будови проксимального епіфіза, міжкісткового простору; гребеня ВГК, міжвиросткового підвищення, міжвиросткової борозни, міжкоміркового краю НЦК; ямка крилового м'яза НЦК тощо.

У судовій експертології класифікація ознак ґрунтується на їх значенні у процесі ототожнення. Ознаки поділяють на загальні (можуть повторюватись) і спеціальні (характерні для конкретного таксона). Лише після виявлення вірогідно відмінних (класифікаційних, таксономічних) ознак кісткового матеріалу, можна встановити належність досліджуваного об'єкта до конкретної таксономічної групи – родини, роду, виду. Так, наприклад, критерій наявності комірок для іклів у черепі (кіт, песець – виражені; кріль, заєць, байбак, нутрія – відсутні); лопатка трикутної форми, видовжена (кріль, заєць), півколової форми (байбак, кіт), трапецієподібної форми (нутрія, песець); акроміонний відросток лопатки виражений у кроля і редукований у зайця. При порівняльно-анатомічному дослідженні черепа близьких, на перший погляд, видів тварин – нутрії і байбака, нашими дослідженнями встановлено, що їх спільними ознаками є наявність у половині зубної аркади двох комірок для різців, відсутність комірок для іклів, не замкненість кісткової орбіти; подібними є форма і пропорції черепа.

Кількісні показники відносної оптичної щільності (ВОЩ) озолоного кісткового матеріалу схильні до значної мінливості залежно від чинників середовища проживання тварин, віку, статі, фізіологічного стану тварини. Внаслідок своєї мінливості в часі, зазначені кількісні показники для ідентифікаційних завдань є ненадійними, але водночас у комплексі з групою надійних морфологічних ознак із урахуванням діапазону варіабельності вони можуть служити додатковими орієнтирами при класифікаційних дослідженнях.

Одним із важливих завдань остеологічних досліджень є визначення природи об'єкта (кістковий орган – термінологія кістки), а потім віднесення кісткового матеріалу до певної групи більш вузької спеціалізації. Так, до групи ознак ПК більш вузької спеціалізації належать, вираженість надблокового (заєць, песець, байбак, нутрія) і надвиросткового (кіт, байбак) отворів; відсутність надвиросткового і надблокового отворів ПК (кріль). Кожна з виділених груп характеризується наявністю подібних властивостей і ознак в об'єктах, що утворюють їх, і водночас комплексом істотних відмінностей.

В процесі виконання роботи для встановлення видової належності кісткової тканини тварини ми дотримувались підходу від загальних (спільних) критеріїв, які не можуть бути діагностичними, до частинних (спеціальних), що дають

можливість звузити коло питань при вирішенні експертних завдань і є діагностичними. В той же час, навіть при наявності спільних ознак кісток, все ж таки можна виявити і ознаки, характерні лише для конкретного виду тварин, тобто надійних у таксономічному аспекті. Ідучи таким шляхом, ми скористались широким спектром таксономічних критеріїв для встановлення видоспецифічних ознак анатомічно-цілих кісток чи окремих їх уламків, котрі зберегли хоча б окремі анатомічні специфічні характеристики.

На думку дослідників [581], групова належність суттєво відрізняється від таксономічної. Обсяг інформації, отриманий шляхом визначення групової належності кісткового матеріалу є більшим за обсяг інформації, одержаної за допомогою встановлення таксономічної належності, завдяки чому її значущість у криміналістиці вище. Отже, віднесення кісткового об'єкта до тієї чи іншої групи ґрунтується на виявленні властивостей, що виражаються в морфологічних, хімічних, фізичних та інших критеріях.

При віднесенні кісткового матеріалу до групи більш вузької спеціалізації особливого значення набувають ознаки, що дозволяють виявити особливі мікроскопічні, рентгеноструктурні, спектроскопічні критерії тощо. Такі дослідження, як правило, проводять комплексно, із використанням знань із різних галузей науки.

Специфічність об'єктів визначає специфіку класифікаційних досліджень. Розміщення таксонів у висхідний ряд супідрядних форм утворює ієрархічну систему. Місце розташування таксону формується логічною теорією біологічної класифікації та відображає різні ступені еволюційної дивергенції. У наш час, в експертній практиці завдяки наявним науковим розробкам, розв'язуються завдання із встановлення належності кісткових органів конкретному роду, виду тварин. Вирішення класифікаційних завдань зводиться до встановлення природи об'єкта і таксона, коли виявляються властивості біологічних об'єктів, котрі виражаються морфологічними ознаками.

Ідентифікаційні завдання остеологічних досліджень вирішуються в процесі ототожнення об'єкта за його матеріально фіксованими відображеннями – встановлення загальної таксономічної належності на підставі дослідження класифікаційних (таксономічних) ознак порівнюваних ознак об'єктів, а потім – загальної групової належності й індивідуально-конкретної тотожності (належність до загального джерела походження об'єктів, належності об'єкта до єдиного цілого, особини тварини).

При вирішенні „чистих” класифікаційних завдань мета ідентифікації не ставиться і вони можуть бути кінцевими результатами експертного дослідження, самостійними завданнями в процесі доказування, можуть вирішуватися відносно не лише ряду об'єктів, а й одного. Зіставлення проводиться тільки з еталонними колекційними зразками, порівняльні дослідження об'єктів між собою не проводяться.

При дослідженнях класифікаційного характеру в процесі вирішення ідентифікаційних завдань обов'язково має місце порівняльне дослідження об'єктів між собою (об'єкт, що ідентифікує та той, що підлягає ідентифікації) і встановлюється, чи мають об'єкти загальну таксономічну належність, чи

належить до однієї групи. Це є основним критерієм для диференціації таких досліджень. Класифікаційні дослідження при ідентифікації спрямовані на віднесення об'єктів до найбільш вузької класифікаційної групи.

На наш погляд, важливою умовою успішного вирішення питань судово-остеологічних досліджень є інформативність як вхідного матеріалу досліджень (кількість і ступінь збереженості кісткових об'єктів), так і порівняльного, який дозволяє одержати комплекс ознак, що характеризує об'єкт дослідження (рис. 8.1).

Разом з тим, як показують наші дослідження, судова експертиза кісткового матеріалу носить багатоступінчастий характер і представляє собою інтеграційну галузь наукових знань, які використовують дані багатьох природничих і технічних наук. У тих випадках, коли об'єктом експертизи є цілий скелет, його частина чи сукупність в різній мірі фрагментований кісток, об'єм інформації, який може бути отриманий при її дослідженні, більший об'єму, отриманого при дослідженні одиничних кісткових залишків.

На наш погляд, об'єкти дослідження, їх кількість і ступінь збереження визначають, які основні і додаткові методи, заходи, правила, технічні засоби повинні бути залучені до програми експертних дій. Специфіка судово-остеологічних досліджень пов'язана із розмаїттям об'єктів досліджень, які характеризуються різною формою, структурою, фізико-хімічними і механічними властивостями, значною варіабельністю їх фізіологічних параметрів.

Нині в розпорядженні остеології, як науки, є достатня кількість методів виявлення видових статевих, вікових, групових тощо характеристик кісткового матеріалу. Важливим критерієм в остеологічній експертизі є взаємна однозначність інформації, повнота і об'єктивність її передачі та сприйняття сприймаючим суб'єктом або технічним пристроєм.

В роботі ми використали якісний, кількісний і структурний підходи до об'єктів дослідження. Якісний підхід передбачає використання описових характеристик. У цьому разі, вживають такі ознаки як ступінь розвитку осифікації, ступінь розвитку горбистостей, кутоватостей (не чітка чи виразна), величина відростків (довгі, короткі), гребенів (високі, низькі) форма отвору чи поверхні (округла, поперечно-овальна, трапецієподібна, чотирикутна, прямокутна тощо). Описові (якісні) ознаки – менш об'єктивні проти метричних (кількісних), вони важче піддаються математичному аналізу. Оцінка якісних критеріїв може бути суб'єктивною.

Невід'ємною умовою остеологічних досліджень для зручності в роботі є формалізація вхідних даних. Формалізація – це подання будь-якої змістовної інформації (міркувань, описів, наукової теорії) у вигляді формальної системи, використовуючи математичний принцип. В процесі виконання судово-остеологічних досліджень експерт повинен прагнути скласти не тільки якісну характеристику ознак об'єкта, а й надати його кількісне визначення, що досягається створенням формалізованої системи опису цих ознак і процедур дослідження. Такий підхід однозначно вказує на ознаки і позбавляє дослідника суб'єктивного підходу до вирішення проблеми, створює оптимальні умови для

використання новітніх інформаційних технологій при вирішенні поставленого завдання. Це узгоджується з даними О.В. Філіпчука [550].

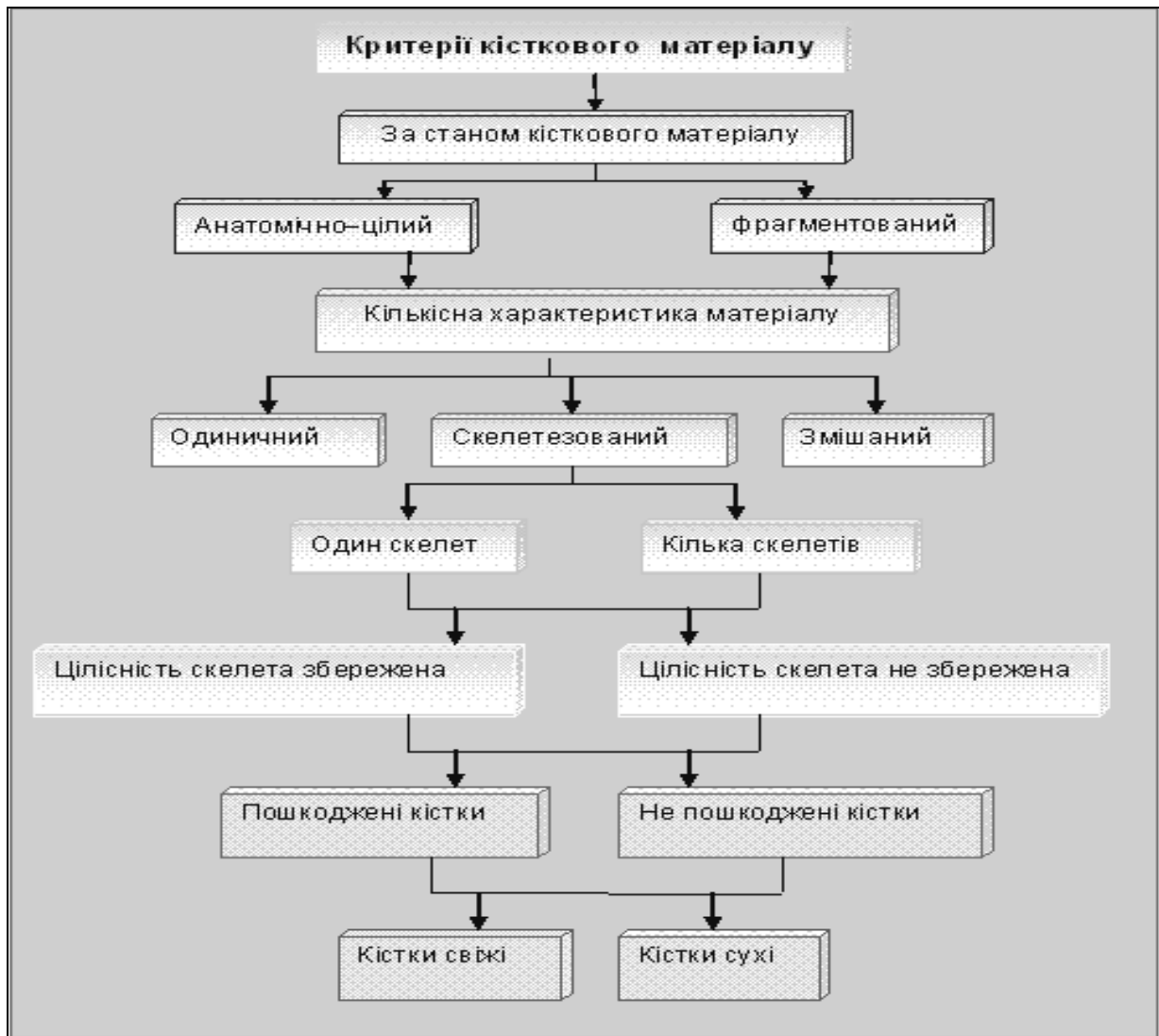


Рис. 8.1. Критерії кісткового матеріалу в судово-біологічній експертизі.

Остеометричні дослідження потребують обов'язкової математичної обробки результатів для об'єктивної оцінки. При всебічній статистичній обробці остеометричних даних можна визначити правильність і придатність їх для практичного використання, а також виявити певні біологічні закономірності (вірогідна чи не вірогідна різниця результатів досліджень).

Іншими нашими дослідженнями [582] приведено остеометричні ознаки кісток дрібних ссавців та проведено дискримінантний аналіз. Такі дані легко обробляються математично і в значній мірі є об'єктивними, дозволяють тлумачити і обґрунтовувати кожну аналізовану ознаку. Найбільш об'єктивні і ґрунтовні результати можна одержати шляхом комплексного використання двох засобів – якісного і кількісного, тобто структурного. А.І. Уйомов [583], крім якісного підходу в процесі ідентифікації звертає увагу на підхід з використанням інформаційних технологій, що дозволяє перейти від якісного аналізу ознак до структурного.

Структурний аналіз дозволяє розкрити математичний зміст інформації як відбитого розмаїття, яке відображається математичними засобами перетворення структури об'єкту, що відображається в структуру відображаючого [584] (рис. 9.2).

Отже, засобом реалізації структурного підходу до об'єктів, що досліджуються є математичні і описові поняття та методи. Цим забезпечується більш висока ступінь об'єктивності встановлених результатів проти якісного підходу [585].

Вибір методик дослідження і послідовність їх використання залежить від стану об'єктів і експертного завдання (рис. 8.2).

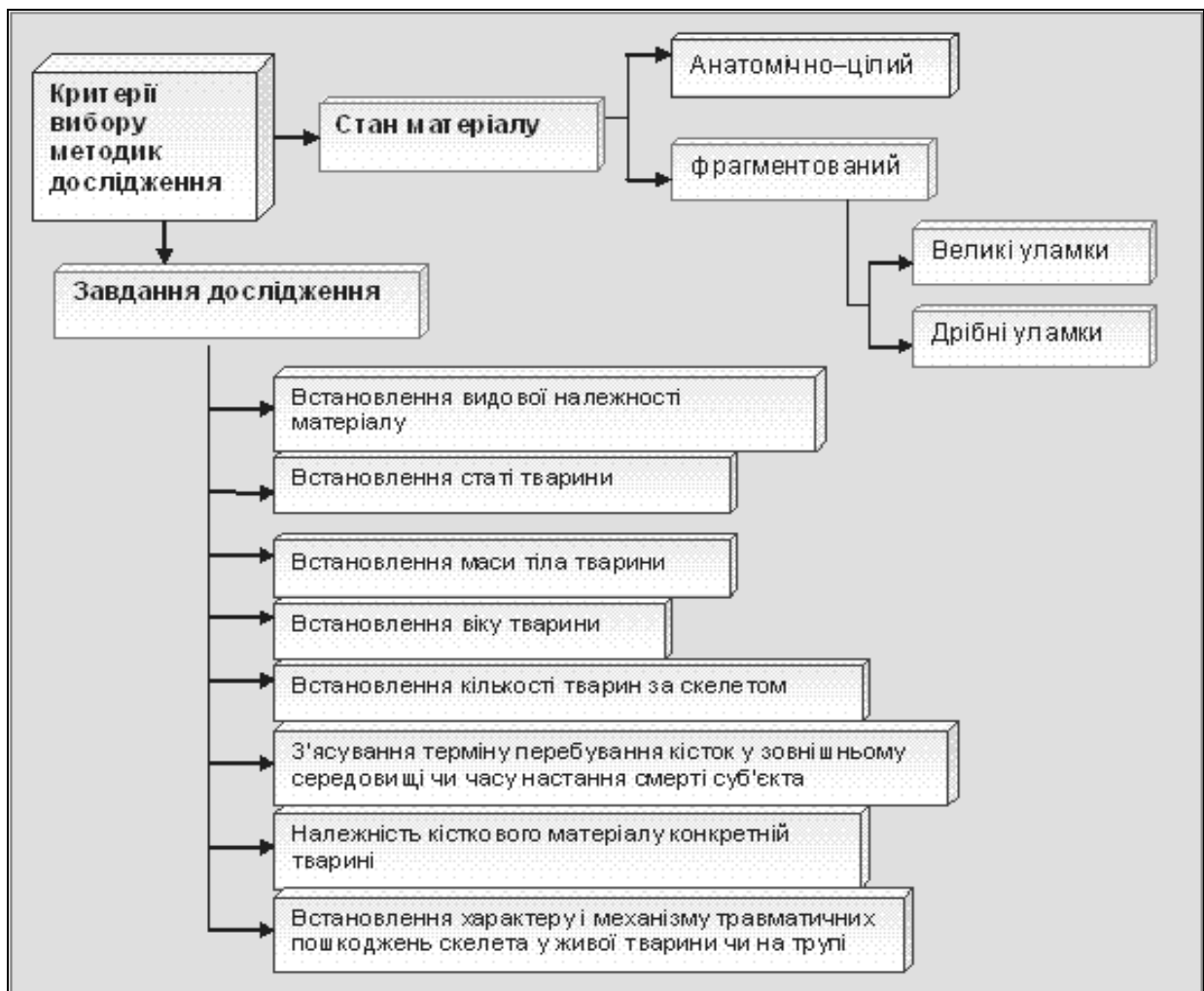


Рис. 8.2. Схема вибору методик дослідження кісткового матеріалу.

У „Науково-методичних рекомендацій з питань підготовки і призначення судових експертиз” (Затв. наказом МЮ України від 8.10.1998 №53/5; у ред. від 30.12.2004 р. № 144/5) подається орієнтований перелік питань, котрі можуть бути поставлені на вирішення фактично всіх видів судової експертизи. Проте, для об'єктів тваринного походження такі питання розроблені лише для дослідження продуктів харчування. Відсутні питання щодо можливості використання кісток скелету для встановлення за ними таксономічної належності тварин при розслідуванні злочинів у галузі тваринництва, адже як

показують наші дані, кістки тварин дають значну кількість інформації, навіть без застосування коштовних методів дослідження. Виходячи з цього, є підстави рекомендувати ввести до „Науково-методичних рекомендацій з питань підготовки і призначення судових експертиз” питання про встановлення таксономічної належності тварин за морфологічними особливостями кісток тварин при їх різному попередньому стані (анатомічно не змінені, фрагментовані, спалені).

Наявність цілих кісток, без ознак розпаду, пошкоджень у більшості випадків гарантує позитивні результати дослідження. Якщо кістки фрагментовані, пошкоджені дією факторів зовнішнього середовища, в т.ч. піддавались спалюванню, переробці на м'ясо-кісткове борошно, працювати з таким матеріалом важче. Дана ситуація потребує підбору спеціальних методик дослідження матеріалу, на що вказує видатний судовий експерт А. Р. Шляхов [587] (табл. 8.1).

Отримані нами результати аналізу комплексу структурних параметрів скелета ссавців свідчать, що специфіка їх використання в судово-остеологічних дослідженнях обумовлена, насамперед, станом збереженості матеріалу, який характеризується динамікою зовнішніх форм, фізико-хімічних і механічних властивостей. Врахування даної специфіки забезпечує ступінь наукової обґрунтованості при визначенні кола методик експертних досліджень (табл. 8.1). У представленій роботі основний акцент зроблено на методи, котрі характеризують, насамперед, особливості макроскопічної структури кісткового матеріалу у поєднанні з математичним та спектральним аналізом.

Таблиця 8.1.

Методи дослідження кісткового матеріалу за різного ступеня збереженості

Методики дослідження	Стан кісткового матеріалу			
	анатом. цілий	великі уламки	дрібні чи спалені уламки	дрібні фрагменти, порошкоподібний стан
Остеоскопія	+			
Порівняльно-анатомічний метод				
Остеометрія				
Математичне моделювання, в т.ч. дискримінантний аналіз		+		
Рентгенологічні методики			+	
Спектральні методики (в т.ч. ІЧ-спектроскопія)				
Гістологічні методики				
Імунологічні та імунохімічні методики				+
Молекулярно-генетичні методики (ПЛР)				

У схемі комплексного встановлення видової належності кісток осьового скелета і скелета кінцівок, вищенаведені методики дослідження взаємно

доповнюють один одного, кожний попередній метод є базою для наступного, а висновок експертизи про видову належність кісткових елементів із застосуванням наступного метода збагачується інформацією і набуває більшої об'єктивності.

При збереженні анатомічної цілісності кісткового матеріалу є достатніми остеоскопія, порівняльно-анатомічний і остеометричний методи з наступним дискримінантним аналізом. При порушенні цілісності матеріалу ці методи доповнюють математичне моделювання і рентгенологічні методики. Встановлення видової належності кісткового матеріалу при значних ушкодженнях не можливе без застосування методик спектрального, імунологічного та молекулярно-генетичного аналізу. Важливим принципом остеологічних досліджень є доступність вимірювальних засобів для одержання початкових даних. Класичні остеологічні методики не потребують спеціальних складних пристроїв. Для цього можна задовольнитись штангенциркулем, транспортиром, мірною стрічкою, лінійкою, вимірювальним штативом тощо.

Зазначаємо, що стан кісткового матеріалу і вірогідність високої об'єктивності визначення його видової належності мають зворотний характер: значна фрагментація матеріалу дає меншу вірогідність адекватного визначення видової належності та потребує залучення комплексу взаємодоповнюючих методик дослідження.

Стан кісткового матеріалу та застосована кількість і складність методик його дослідження носять також зворотний характер: чим більш пошкоджений кістковий матеріал, тим вірогідність визначення видової належності нижча, але чим складніші, в т.ч. апаратурні та лабораторні методи дослідження застосовуються, тим вірогідність результату підвищується. Підвищення вимог до інформативності і наукового обслуговування експертних висновків привели до впровадження в остеологію нових способів одержання інформації про кістковий матеріал, наприклад, виготовлення кісткових шліфів на спеціальних шліфувальних пристроях, гістологічних препаратів, використання емісійної спектрографії, електронної мікроскопії, комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії тощо).

Результати, отримані в процесі провадження остеологічних досліджень, залежать, у значній мірі, від простоти обробки вхідних даних методики, яка пропонується. Дані, отримані на основі остеометрії, обробляються шляхом розв'язування простих рівнянь (регресії, кореляційний чи дискримінантний аналіз) для діагностики живої маси, віку тощо.

Відпрацьовані остеометричні методики побудовано на аналізі підібраної колекції об'єктів при дослідженні яких, експерт розраховує виявити диференційні критерії об'єктів, що співставляють. Аналіз одержаних функцій розподілу допомагає усвідомлювати і оцінити отримані дані.

Успіх досліджень в значній мірі залежить від кваліфікації і досвіду експерта. Проводячи остеологічні дослідження від експерта потребується досконале знання морфології видових, вікових, породних, статевих та ін. особливостей опорно-рухового апарата. В деяких випадках зробити експертний висновок в категоричній формі взагалі неможливо. Застосування ймовірної

форми не бажане в експертній практиці, бо не дає однозначної відповіді на поставленні питання експертизи і може бути не вірно трактоване слідчим чи судом. Тільки маючи інформативний матеріал дослідження можна приступати до підбору відповідних і надійних методик його дослідження для всебічного і об'єктивного обґрунтування результатів [586].

Питання терміну проведення експертиз було і залишається актуальним, оскільки суттєво впливає на оперативність і ефективність розслідування кримінальних справ. У зв'язку з цим триває пошук засобів оптимізації остеологічних досліджень з метою скорочення витрат часу на їх реалізацію при одночасному забезпеченні їх надійності. Це, зокрема, зумовило необхідність відпрацювання нових методичних підходів до створення комп'ютерного забезпечення таких досліджень. Однак, до нині пошуки у цьому напрямку продовжуються і питання методології, алгоритмізації судово-біологічних досліджень кісткових органів, особливо дрібних тварин, залишається відкритим.

Виконана нами дисертаційна робота „Роль структурних параметрів скелета ссавців у судово-ветеринарній експертизі при визначенні видової належності біологічного матеріалу” представляє собою досвід використання комплексу морфологічних, остеометричних і спектральних методів, які добре себе зарекомендували, для дослідження нових об'єктів – кісток скелета дрібних свійських (кота, кроля, нутрії), мисливських (зайця, байбака), промислових (песця) тварин з метою вирішення нових завдань – встановлення видової належності зазначених кісток.

У цьому напрямку використання остеоскопічного, порівняльно-анатомічного, остеометричного методів, з наступним обчисленням відносних показників (індексів) окремих остеометричних параметрів і застосуванням дискримінантного аналізу, спектроскопічного методу щодо цих об'єктів у експертній практиці біологічної і, зокрема, ветеринарної експертизи до цього часу не проводилось.

При виборі об'єктів дослідження нами вперше був застосований системний підхід, який базується на двох основних принципах створення порівняльної бази даних. Перший принцип – урахування максимально вірогідних ситуацій криміналістичного характеру, при з'ясуванні фактів фальсифікації видової належності м'ясної сировини, викрадення тварин, бракон'єрство, приховування слідів злочину тощо. За даним переліком коло об'єктів включає сільськогосподарських тварин (кріль), диких тварин (заєць, байбак), свійських тварин (кіт), промислових тварин (песець, нутрія).

Другий принцип передбачає включення до списку об'єктів дослідження тих видів тварин, котрі вільно існують у відповідній природнокліматичній зоні, або є об'єктами сільськогосподарської чи промислової діяльності людини (ми розглядаємо серед таких тварин – байбака і зайця).

Спеціальна наукова література насичена вичерпним теоретичним і фактичним матеріалом щодо видових макроскопічних ознак кісток свійських тварин (великої рогатої худоби, коня, свині, вівці, кози, собаки) [25–30, 54–59, 81–84]. В той же час, фахівці ветеринарної медицини при визначенні видових ознак близьких за будовою кісток дрібних тварин (зайця-

русака, нутрії, байбака, норки, ондатри, ката, песця тощо), опиняється у важкій ситуації, оскільки наукові джерела щодо даного питання поодинокі, поверхневі, носять фрагментарний характер [31]. Особливе місце, на наш погляд, серед видового складу досліджених тварин належить байбаку (рід – сурки), дані джерел літератури щодо морфології кісткової системи яких фактично відсутні [20–23, 32–33].

На сторінках спеціальної літератури обговорюються такі ґрунтовні питання щодо байбаків: сучасний стан і основні завдання наукових досліджень по байбаках [588–589], запаси, охорона та використання байбаків на Україні [590–597] і зокрема в Харківській [598–599], Миколаївській областях [600], Карпатах [601], Асканії Новій [602–603], а також в регіонах ближнього зарубіжжя: Поволжі, Оренбурзькій області [604–605], Камчатці, Прибайкаллі, Забайкаллі, Якутії [606–609], Казахстані [610–611] тощо; їх акліматизація [612–613] та вплив антропогенного фактора на їх розселення, чисельність, розмноження [614–624]; утримання, годування [625–629], раціональне використання ресурсів байбака [630–631], морфофункціональні особливості цих тварин [632–635].

Дана ситуація говорить про те, що з давніх часів сурки привертали увагу людей, були стравою та джерелом цінної хутрової сировини, визначали важливу роль в біоценозі гір і степів. Не втратили сурки свого господарського значення і нині. Хоча їх ареал значно скоротився, шкурки і жир сурків користуються підвищеним попитом. Сурки занесені до Червоної книги України, вивчені достатньо. Проте узагальнюючих робіт, особливо анатомічного характеру, мало. Залишаються не розробленими питання щодо ветеринарно-санітарної і судової експертизи продуктів забою байбака степового, м'ясо якого є дієтичним продуктом харчування, жир – ефективним лікувальним засобом, а шкура – цінна хутрова сировина [636]. У зв'язку з такою цінністю сурки є об'єктом бракон'єрства. Для правильного і об'єктивного вирішення питань при розслідуванні подібних злочинів необхідні розроблені критерії, перш за все, для встановлення видової належності тушок сурків без характерних зовнішніх видових ознак.

Блок методів дослідження обраний нами не випадково. Методика і комплекс методів досліджень, апробованих у ході виконання роботи, засновані, насамперед, на завданнях експертизи з обов'язковим урахуванням стану кісткового матеріалу. За станом збереження об'єкти остеологічної експертизи можуть бути: анатомічно цілими, фрагментованими на великі чи дрібні уламки, залишки кісткового матеріалу після дії на них фізичних або хімічних чинників тощо.

У схемі встановлення видової належності кісток скелета методи дослідження взаємно доповнюють один одного, кожний попередній метод є базою для наступного, а висновок експертизи про видову належність кісткових елементів із застосуванням наступного метода збагачується інформацією і набуває більшої об'єктивності.

При виконанні експертизи кісток, лабораторному етапу їх досліджень передую огляд (остеоскопія) і порівняльно-анатомічний аналіз. Як свідчать дані літератури, глибоких досліджень анатомічних ознак кісток дрібних тварин (зайців, байбаків, нутрій, песців) не проводилось [46-60, 85]. Дещо більший об'єм наукової інформації накопичено щодо кісток скелета кролів і котів [80].

Параметри, щодо будови кісток скелета зведені у таблиці [22, 31, 31, 64], за даними яких проводять визначення виду м'яса дрібних тварин у ветеринарно-санітарній експертизі (кота, зайця, нутрії, кроля). На нашу думку, ці таблиці мають недоліки: дається занадто коротка порівняльна характеристика будови кісток; на одних і тих же кістках одного виду тварин порівнюється 1-2 ознаки, тоді як для високої об'єктивності і точності експертного висновку про видову належність кістки необхідний комплекс ознак, особливо якщо експертизу необхідно проводити остеологічну експертизу за фрагментами кісток; не взято до уваги багато цінних діагностичних ознак в будові кісток; допущена термінологічна анатомічна неточність; порівняльно-анатомічна характеристика носо-мозкової частини черепа і нижньощелепної кістки у кроля, зайця, нутрії, байбака, кота, песця – взагалі відсутня, що не дає можливості в повній мірі використовувати розроблені таблиці для встановлення видової належності тварин за кістками. Тому, для використання як в науковій літературі, так і для оформлення експертного висновку недопустимі.

Аналіз цих даних показав, що приведені дані не можуть забезпечити вирішення всіх завдань, які ставлять судово-слідчі органи перед біологічними експертами. Така ситуація спонукала нас до детального дослідження видових особливостей черепа і кісток кінцівок дрібних тварин. Це дало можливість встановити ряд нових диференційних морфологічних ознак, котрі ми рекомендуємо використовувати на практиці.

Результати наших досліджень підтверджуються даними ряду авторів (П. В. Терент'єва [65]; В. М. Жеденова [59]; А. А. Ноздрачова [62]; С. А. Ткачук [296]; П. Я. Роговського [31]; І. В. Хрустальнової [58]; В. А. Токарського [594]; К. П. Мельника і В. І. Кликова [269]; Б. В. Криштофорової [316]; В. В. Лемещенка [481]; П. М. Гавриліна [360]; С. К. Рудика [66-79]) про те, що будова скелета на різних рівнях структурної організації, в т.ч. і на макроскопічному рівні, в значній мірі 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, кутоватостей, гребенів, форми кісток, наявності м'язових і суглобових відростків тощо.

Аналіз цінності в експертному відношенні макроскопічних ознак будови скелета тварин показав, що найбільш інформативними у видовому аспекті є структурні параметри кісток черепа і кінцівок (Жеденов В. М., 1958). Висока міра кореляції ряду краніометричних ознак дозволяє реконструювати (прогнозувати) їх форму і розміри навіть в тих випадках, коли об'єктами досліджень є окремі її фрагменти.

Аналіз анатомічних особливостей носо-мозкової частини черепа диких (зайці, байбаки) та domestikованих (кролі, коти, нутрії, пєсці) дрібних ссавців послужив основою для створення системи анатомічних критеріїв диференціації зазначеної структури, які, у свою чергу, дозволили виявити комплекс спільних і видоспецифічних анатомічних ознак носо-мозкової частини черепа з метою їх використання у ветеринарній експертизі.

До ознак, котрі характеризують видову специфічність носо-мозкової частини черепа на вентральній поверхні виділяються такі ознаки як, ширина (широкі, вузькі) і форму переднього краю хоан (заокруглений, клиноподібний), а також спрямованість їх бічних країв (паралельна, ростральна, аборальна); висота леміша; характер спрямованості вершини коміркового краю кутніх зубів (ростральна, аборальна); топографія носо-піднебінних щілин відносно піднебінних відростків різцевих і верхньощелепних кісток; форма кісткового піднебіння (його довжина і ширина, характер звуження і розширення); форма кісткового міхура (округлий, поздовжньо-овальний) і діаметр отвору зовнішнього слухового проходу, а також характер вираженості кісткової манжетки навколо нього.

На дорсальній поверхні носо-мозкової частини черепа інформативними критеріями є висота і довжина зовнішнього сагітального гребеня та характер переходу його у лобові гребені і злиття останніх з виличними відростками лобових кісток; ширина носових кісток та характер спрямованості їх бічних країв.

На бічній поверхні – форма верхньощелепної кістки („Г-подібна”, трикутна), форма і величина підорбітальних отворів (щілиноподібний, округлий, вертикально-овальний), його топографія відносно комірок кутніх зубів; вираженість щічного горба і лицьової дуги; ширина виличної дуги (вузька, широка).

На потиличній поверхні – величина, форма і спрямованість яремних відростків, їх топографічне положення відносно кісткового міхура (прилягають до бічної чи задньої стінки останнього), форма великого потиличного отвору (вертикально-овальний, поперечно-овальний).

Головним критерієм анатомічної диференціації носо-мозкової частини черепа досліджених тварин послужила ознака кількості комірок для різців і іклів. На основі цього виділяємо три групи досліджених тварин: I група (кріль, заєць), II група (байбак, нутрія), III група (кіт, пєсець). Так, у тварин I групи (кріль, заєць) верхня зубна аркада характеризується наявністю у ½ верхньої зубної дуги двох комірок для різцевих зубів і відсутністю комірок для іклів. Для тварин II групи (байбак, нутрія) спільною характерною ознакою є наявність у ½ верхньої зубної аркади однієї комірки для різця і відсутність комірки для ікла. У тварин III дослідної групи (кіт, пєсець) у ½ верхньої зубної аркади виражені три комірки для різцевих зубів і одна комірка для ікла.

Видоспецифічними ознаками носо-мозкової частини черепа кроля є те, що хоани довгі, вузькі; леміш – незначний. У зайця – хоани довгі, широкі; леміш – високий.

Видовими параметрами носо-мозкової частини черепа байбака є наявність в $\frac{1}{2}$ верхньої зубної аркади п'яти комірок для кутніх зубів; зубні комірки кутніх зубів розташовані під кутом, вершина якого спрямована аборально; носо-піднебінні щілини розташовані на різцевих кістках; хоани – довгі, вузькі, їх передній край заокруглений, бічні краї проходять паралельно; кісткове піднебіння звужене рострально і аборально, розширене у середній частині; яремні відростки короткі, спрямовані вентро-рострально; кістковий міхур округлий, отвір зовнішнього слухового проходу великого діаметра, оточений кістковою манжеткою; зовнішній сагітальний гребінь переходить у лобові гребені, котрі зливаються з виличними відростками лобових кісток; підорбітальний отвір щілиноподібний, невеликий; щічний горб виражений добре; вилична дуга вузька.

Характерними ознаками видової належності носо-мозкової частини черепа нутрії є наявність чотирьох комірок для кутніх зубів у $\frac{1}{2}$ верхніх зубних аркад; комірки кутніх зубів знаходяться під кутом, вершина якого спрямована рострально, комірки перших кутніх зубів зближені; носо-піднебінні щілини розташовані на різцевих, а більша частина – на верхньощелепних кістках; хоани – довгі, вузькі, їх передній край клиноподібний, бічні краї сходяться рострально; кісткове піднебіння звужене рострально між першими кутніми зубами, розширене аборально; яремні відростки масивні, довгі, ключкоподібні; кістковий міхур поздовжньо-овальний; отвір зовнішнього слухового проходу невеликого діаметра, оточений кістковою манжеткою; зовнішній сагітальний гребінь переходить у слабо виражені лобові гребені, котрі не зливаються з виличними відростками лобових кісток; підорбітальний отвір – дуже великий (1-1,5 см), його верхній край знаходиться на одному рівні з верхнім краєм кісткової орбіти; лицьова дуга виражена добре; вилична дуга широка.

Видоспецифічними ознаками носо-мозкової частини черепа kota є те, що зовнішній сагітальний гребінь короткий, знаходиться лише на тім'яній кістці, на лобові кістки не переходить; мозковий відділ черепа рівномірно-широкий; у $\frac{1}{2}$ верхньої зубної аркади виражено 4 комірки для кутніх зубів; бічні краї хоан проходять паралельно; кісткове піднебіння коротке широке; потиличний отвір округлий з дорсальною вирізкою; підорбітальний отвір округлий, знаходиться на рівні 1-го кутнього зуба; верхньощелепна кістка "Г"-подібна; зовнішній слуховий прохід без кісткової манжетки; яремний відросток короткий, прилягає до бічної поверхні кісткового міхура.

Видовими параметрами носо-мозкової частини черепа песця є: зовнішній сагітальний гребінь довгий, від переднього краю тім'яних кісток переходить у лобові гребені, які зливаються з виличними відростками лобової кістки; на лобові кістки не переходить; мозковий відділ черепа найширший на рівні зовнішніх слухових проходів, рострально звужується; у $\frac{1}{2}$ верхньої зубної аркади виражено 7 комірок для кутніх зубів; бічні краї хоан наближаються аборально, розходяться рострально; кісткове піднебіння довге, широке; потиличний отвір поперечно-овальний; підорбітальний отвір вертикально-овальний, знаходиться на рівні проміжку 3-4 кутнього зубів; верхньощелепна кістка масивна, трикутної форми; зовнішній слуховий прохід оточений кістковою манжеткою; яремний

відросток короткий, клиноподібний, прилягає до задньої поверхні кісткового міхура.

Основними параметрами, які підкреслюють видоспецифічність НЩК є характер локалізації підборідного отвору, глибина вирізки на діастемі, характер співвідношення верхнього кінця вінцевого і виросткового відростків, характерна форма нижньощелепного отвору, форма кутового відростка, форма вінцевого валика.

Алгоритм порівняльно-анатомічних досліджень НЩК заснований на критерії кількості комірок для різцевих і кутніх зубів. У зв'язку з цим, виявлені анатомічні закономірності НЩК дрібних ссавців, свідчать про те, що зазначені кістки тварин мають подібні ознаки і схожі за будовою у кроля і зайця, нутрії, байбака (I група), kota і песця (II група).

Спільними ознаками НЩК тварин I групи (кроля і зайця, нутрії і байбака) є: 1 комірка для різцевих зубів, відсутність комірок для іклів у $\frac{1}{2}$ нижньої зубної аркади; тварин II групи (kota і песця): комірок для різцевих зубів – 3, іклів – 1 у $\frac{1}{2}$ нижньої зубної аркади.

Кількість комірок для кутніх зубів НЩК дає можливість тварин першої групи (кроля, зайця, нутрії, байбака) розділити ще на дві підгрупи – А (кріль, заєць): комірок для кутніх зубів – 5 і Б (нутрія, байбак): комірок для кутніх зубів у $\frac{1}{2}$ нижньої зубної аркади – 4.

Видоспецифічними ознаками НЩК кроля – підборідний отвір знаходиться на латеральній поверхні гілки проти аборальної третини міжкоміркового краю. НЩК зайця – підборідний отвір знаходиться на латеральній поверхні гілки проти середньої третини міжкоміркового краю.

Видовими ознаками НЩК байбака є: міжкомірковий край має не глибоку вирізку; верхній кінець вінцевого відростка знаходиться вище виросткового відростка; нижньощелепний отвір округлий; кутовий відросток довгий, широкий, пластинчастий, на тілі НЩК гребеня не формує; ямка великого жувального м'яза дещо випукла; щелепна вирізка не глибока.

Характерним ознаками НЩК нутрії є: міжкомірковий край має глибоку вирізку; вінцевий відросток дуже низький, знаходиться латерально від останнього кутнього зуба; нижньощелепний отвір видовжений у вигляді вушка голки; кутовий відросток довгий, вузький, тригранний, продовжується на тіло НЩК гребенем; ямка великого жувального м'яза ввігнута; щелепна вирізка глибока.

Видоспецифічні ознаки НЩК kota: комірок для кутніх зубів у $\frac{1}{2}$ нижньої зубної аркади – 3; міжкомірковий край виражений добре; вільний кінець вінцевого відростка звисає над виростковим відростком, звужений.

Видовими ознаками НЩК песця є: комірок для кутніх зубів у $\frac{1}{2}$ нижньої зубної аркади – 7; міжкомірковий край дуже короткий; вільний кінець вінцевого відростка не звисає над виростковим відростком, розширений

Кістки поясів несуть достатню кількість інформативних, надійних, сталих ознак. Їх анатомічною закономірністю є те, що утворення, котрі визначають видоспецифічність, локалізовані на різних частинах цих кісток. За основу

диференціації лопатки взята ознака форми кістки. Виявлені анатомічні закономірності лопатки досліджених дрібних тварин свідчать, що зазначені органи мають подібні ознаки і схожі за будовою у кроля і зайця – лопатка трикутної форми (I група), байбака і kota – лопатка форми півкола (II група), нутрії і песця – лопатка трапецієподібної форми (III група).

Видоспецифічними ознаками лопатки кроля є те, що акроміон ділиться на короткий акроміонний і довгий заакроміонний відростки. Акроміонний відросток досягає суглобової западини.

У зайця акроміон лопатки довгий, не досягає суглобової западини. Заакроміонний відросток довгий, спрямований каудально. Акроміонний відросток редукований.

Видовими анатомічними параметрами лопатки байбака є: ость лопатки висока, довга переходить в акроміон на рівні шийки лопатки. Акроміонний відросток довгий, широкий, спрямований краніо-вентрально, його вільний кінець опускається значно нижче суглобової западини. Заакроміонний відросток виражений добре, широкий, короткий. Краніальний край загнутий в бік передостної ямки. Передостна ямка (форми півкола) і заостна ямка ввігнуті. Заостна ямка дуже глибока, видовжена, вужча за передостну ямку. Краніальний край півмісяцево-випуклий.

Характерними ознаками видової належності лопатки нутрії є: ость – висока, довга, її вільний край спрямований латеро-каудально. Акроміон короткий, переходить в акроміонний і заакроміонний відростки в ділянці шийки лопатки. Акроміонний відросток короткий вузький, спрямований краніо-вентрально, його вільний кінець сягає рівня суглобової западини. Заакроміонний відросток виражений добре, широкий, дуже короткий. Краніальний край загнутий в бік підлопаткової ямки. Передостна ямка плоска, широка, півколової форми.

Видоспецифічними ознаками лопатки kota є те, що ость лопатки низька, коротка; від середини її довжини відокремлюється довгий, вузький акроміон (спрямований краніо-вентрально). Нижче суглобової западини акроміон переходить у короткий і вузький акроміонний та дуже короткий і вузький заакроміонний відростки. Передостна ямка плоска, півколової форми, менша за заостну. Заостна ямка трикутної форми, ширша за передостну. Краніальний кут заокруглений чітко не виражений.

Видовими параметрами лопатки песця є: вільний край ості лопатки спрямований латерально. Ость – висока і довга переходить у акроміон на рівні шийки лопатки. Акроміон короткий сягає дистальніше суглобової западини. Заакроміонний відросток відсутній. Краніальний край лопатки злегка припіднятий у бік передостної ямки. Передостна і заостна ямки трикутної форми. Краніальний кут виражений добре.

Характерною морфологічною закономірністю кісток стилоподію є те, що утворення, котрі визначають видоспецифічні ознаки сконцентровані на проксимальному і дистальному епіфізах, в меншій мірі – на діафізі.

Алгоритм порівняльно-анатомічних досліджень плечової кістки (ПК) заснований на характеристиці міжгорбкової борозни, наявності надблокового і

надвиросткового отворів. Так, на основі цих критеріїв виділяємо ПК тварин I групи (кріль, кіт, заєць, песець), для ПК яких характерним є те, що більший горбок виражений добре, підіймається вище голівки. Міжгорбкова борозна широка. Серед тварин I групи за наявністю надблокового отвору можна виділити дві підгрупи А (кріль, кіт) і Б (заєць, песець). У ПК тварин підгрупи А (кріль, кіт) надблоковий отвір відсутній; тварин підгрупи Б (заєць, песець) – надблоковий отвір виражений добре.

Видоспецифічною ознакою ПК кроля є відсутність надблокового отвору. Характерними ознаками видової належності ПК kota є вираженість надвиросткового отвору. Видовими ознаками ПК зайця є те, що дельтоподібна горбистість є продовження плечового гребеня; гребінь ПК тягнеться від більшого горбка. Видоспецифічними ознаками ПК песця є відсутність дельтоподібної горбистості; гребінь ПК тягнеться від більшого горбка і голівки.

Спільною анатомічною ознакою ПК тварин II групи (байбак, нутрія) є те, що надблоковий отвір виражений добре. Міжгорбкова борозна малопомітна. Видоспецифічною ознакою байбака є вираженість надвиросткового отвору; дельтоподібна горбистість у вигляді гребеня; дистальний латеральний гребінь розвинутий добре, тягнеться від середини діафіза до латерального надвиростка. Видовою ознакою ПК нутрії є відсутність надвиросткового отвору; дельтоподібна горбистість у вигляді високого горбка; відсутність дистального латерального гребеня.

Кількісна і якісна характеристика кісток зейгоподію дає можливість віднести їх до менш інформативних проти кісток поясів і стилоподію. Виявлені анатомічні закономірності кісток передпліччя досліджених дрібних тварин свідчать, що зазначені органи мають подібні ознаки і схожі за будовою у кроля, зайця (I група), нутрії і байбака (II група), kota та песця (III група).

Так, спільними анатомічними ознаками кісток передпліччя тварин I групи (кроля і зайця) є те, що їх випуклість характерна в проксимальній половині. Проксимальна суглобова поверхня променевої кістки розділена борозною. Суглобова поверхня проксимального променево-ліктьового суглоба плоска.

Видоспецифічними анатомічними ознаками кісток передпліччя кроля є те, що ПрК масивніша за ЛК; діаметр обох кісток до дистального епіфіза суттєво зменшується. Міра випуклості кісток – 7 мм. Борозна на ліктьовому горбі виражена добре, обмежена латеральним і медіальним гребенями; розповсюджується на $\frac{1}{2}$ верхнього краю ліктьового горба. Міжкістковий простір незначний по ширині і довжині.

До характерних видових ознак зазначених кісток зайця відносимо: ПрК масивніша за ПРК; діаметр ПРК до дистального епіфіза суттєво зменшується. Міра випуклості кісток передпліччя 11-12 мм. Борозна на ліктьовому горбі виражена добре, обмежена латеральним і медіальним гребенями; вона широка, довга, знаходиться на $\frac{3}{4}$ верхнього краю ліктьового горба. Міжкістковий простір значний по ширині.

Спільними ознаками кісток передпліччя тварин виділеної нами II групи (нутрії і байбака) є: випуклості кісток становить 5 мм; борозна на ліктьовому горбі і на проксимальній суглобовій поверхні ПрК відсутня; суглобова поверхня

майже плоска, злегка ввігнута. Форма півмісяцевої вирізки з суглобовою поверхнею ПрК (вигляд збоку) майже кругла. Суглобова поверхня проксимального променево-ліктьового суглоба плоска.

Видовими ознаками кісток передпліччя байбака є: ПрК масивніша за ПрК; променева кістка майже рівна, без випуклості; ЛК – злегка випукла. Випуклість кісток передпліччя характерна в середній частині. Міжкістковий простір виражений на всьому протязі кісток передпліччя, значний по ширині.

Для кісток передпліччя нутрії є характерним: в проксимальній половині передпліччя масивніша ПрК, в дистальній – ПрК; *випуклість кісток* передпліччя характерна в дистальній частині; *міжкістковий простір* довгий і значний по ширині (2-3 мм).

Спільними ознаками кісток передпліччя тварин III групи (кіт, песець) є: ПрК і ЛК розвинуті однаково; кістки з'єднані рухомо; борозна на ліктьовому горбі вузька, коротка, знаходиться на 1/3 верхнього краю ліктьового горба. На проксимальній суглобовій поверхні ПрК борозна відсутня, суглобова борозна майже плоска, злегка ввігнута.

До видових анатомічних особливостей кісток передпліччя kota відносимо: ПрК майже рівна, ЛК більш випукла у проксимальній частині. Міжкістковий простір виражений на всьому протязі кісток передпліччя, значний по ширині. Форма півмісяцевої вирізки з суглобовою поверхнею ЛК (вигляд збоку) кругла, займає 1/2 кола отвору. Суглобова поверхня проксимального променево-ліктьового суглоба циліндрична.

Видоспецифічними анатомічними ознаками кісток передпліччя песця є те, що випуклість кісток передпліччя характерна в середній частині; міжкістковий простір довгий і значний по ширині; форма півмісяцевої вирізки з суглобовою поверхнею ЛК (вигляд збоку) вертикально-видовжена; суглобова поверхня проксимального променево-ліктьового суглоба плоска.

Виявлені анатомічні закономірності ТК досліджених дрібних тварин свідчать, що зазначені органи мають подібні ознаки і схожі за будовою у нутрії і байбака (I група), кроля, зайця і kota (II група) та песця (III група).

Аналіз сукупності інформативних диференційно-діагностичних критеріїв тазових кісток (ТК) виявив наступні: кількість горбків на сідничному горбі, характер ввігнутості латеральної поверхні крила клубової кістки та ступінь вираженості латерального клубового горбка, метричні характеристики крила клубової кістки, форма затульного отвору, особливості вирізки суглобової западини, вираженість горбка для закріплення голівки чотириголового м'яза стегна, глибина сідничної дуги і форма сідничної ості.

Алгоритм порівняльно-анатомічних досліджень ТК заснований на критеріях висоти і форми тазової порожнини. Спільними ознаками ТК тварин I групи (байбака і нутрії) є те, що в них тазова порожнина висока і циліндрична. У тварин 2-ї групи (кроля, зайця, kota) – тазова порожнина не висока, циліндрична; у тварин 3 групи – тазова порожнина конусоподібна. Так, серед тварин I групи, у байбака сіднична поверхня крила клубової к. плоска, скошена, латеральний горбок великий, загнутий латеро-вентрально; сідничний горб має 3 горбки. У нутрії сіднична поверхня крила клубової кістки значно ввігнута;

сідничний горб має 1 горбок. Тварин II групи (кроля, зайця, ката) за особливістю будови ТК виділяємо підгрупу А – кріль, заєць (на сідничному горбі виражено 3 горбки) і підгрупу Б – кіт (на сідничному горбі – 1 горбок).

Видоспецифічними анатомічними ознаками ТК кроля є те, що довжина крила клубової кістки більша за його ширину; затульний отвір – розширений краніально, звужений каудально. У зайця довжина крила клубової кістки менша за його ширину; затульний отвір – розширений каудально, звужений краніально. У ката сіднична поверхня клубової кістки майже плоска; горбки клубової кістки згладжені.

Видоспецифічними анатомічними ознаками ТК песця (III група) є те, що основа конуса тазової порожнини знаходиться між сідничними горбами, зрізана вершина – між клубовими кістками; сіднична поверхня крила клубової кістки ложкоподібно ввігнута, передній край крила розширений.

Головним критерієм анатомічної диференціації СК досліджених тварин послужила ознака кількості вертлюгів. На основі цього виділяємо дві групи тварин: I група (кріль, заєць, байбак) – СК має 3 вертлюги і II група (нутрія, кіт, песець) – СК має 2 вертлюги.

За особливістю будови блоку надколінника СК, тварин I групи ділимо на дві підгрупи – А (кріль, заєць) і Б (байбак). Так, СК тварин підгрупи А (кріль, заєць) характеризується наявністю вузького, довгого блоку надколінника, гребені блоку однакові за висотою і масивністю. Видоспецифічними ознаками СК кроля є те, що ямка голівки кругла, а у зайця – у вигляді вирізки. У тварини підгрупи Б (байбак) блок надколінника широкий.

За особливістю будови блоку надколінника СК, тварин II групи ділимо на дві підгрупи – А (нутрія, кіт) і Б (песець). Так, блок надколінника СК у тварин підгрупи А (нутрія, кіт) широкий, короткий.

Видоспецифічними ознаками СК нутрії є те, що ямка голівки кругла, розташована в центрі голівки, а у ката ямка голівки кругла, знаходиться ексцентрично. У тварини підгрупи Б (песець) блок надколінника вузький, довгий; вертлюжна ямка глибока.

Алгоритм порівняльно-анатомічних досліджень кісток гомілки заснований на наступних критеріях: синостоз між ВГК і МГК, характер з'єднання кісток гомілки в ділянці діафіза і дистального епіфіза, розташування МГК за відношенням до ВГК, наявність і кількість борозн на діафізі ВГК.

Виявлені анатомічні закономірності кісток гомілки досліджених дрібних ссавців свідчать, що зазначені органи мають подібні ознаки і схожі за будовою у кроля і зайця (I група) та нутрії, байбака, ката, песця (II група). Спільними ознаками кісток гомілки тварин I групи (кроля і зайця) є: МГК морфологічно виражена лише у проксимальній половині гомілки, в дистальній – синостозується з ВГК; тварин II групи (нутрії, байбака, ката, песця): МГК добре виражена на всьому протязі гомілки, з ВГК вона з'єднується біля проксимального епіфіза та дистальної частини діафіза і дистального епіфіза.

Видоспецифічними ознаками кісток гомілки кроля є: ВГК біля дистального епіфіза чотиригранна; міжвиросткове підвищення виражене в незначній мірі;

міжвиросткова борозна майже відсутня. У зайця ВГК біля дистального епіфіза округла, міжвиросткове підвищення виражене добре, міжвиросткова борозна глибока, широка.

За характером з'єднання ВГК і МГК, тварин II групи (нутрія, байбак, кіт, песець) ділимо на дві підгрупи – А і Б. Підставою для виділення підгрупи А (байбак, нутрія) послужило те, що кістки гомілки цих двох видів тварин мають спільні ознаки: МГК виражена на всьому протязі гомілки, зміщується на плантарну поверхню ВГК; на діафізі ВГК виражені 2 борозни – каудальна і латеральна.

Спільним ознаками кісток гомілки підгрупи Б (кіт, песець) є: МГК знаходиться на латеральній поверхні ВГК; на діафізі ВГК виражена лише одна коротка і не глибока латеральна борозна.

Аналіз видоспецифічних ознак кісток гомілки показав, що у байбака МГК з'єднується з ВГК лише у нижній 1/5 гомілки, для цього на ВГК є спеціальна поверхня; проксимальний епіфіз МГК значно потовщений, дистальний – потовщений менше; міжкістковий простір довгий, широкий.

У нутрії анатомічними видовими ознаками кісток гомілки є те, що МГК з'єднується з ВГК у нижній третині гомілки. Проксимальний епіфіз МГК значно розширений, плоский; дистальний – потовщений. Гребінь ВГК закінчується вираженою горбистістю. Міжкістковий простір виражений лише у проксимальній і середній третинах гомілки, не широкий.

Видоспецифічними ознаками кісток гомілки kota є з'єднання ВГК з МГК лише біля проксимального і дистального епіфізів; гребінь ВГК короткий, виражений у проксимальній третині ВГК; міжвиросткові підвищення низькі, майже не виражені; міжвиросткова борозна не глибока; діафіз МГК рівномірно-тонкий, округлий; кістка потовщена в ділянці проксимального і дистального епіфізів; міжкістковий простір виражений на всьому протязі кісток гомілки від проксимального до дистального епіфізів.

Характерними анатомічними ознаками кісток гомілки песця є: ВГК з'єднується з МГК лише біля проксимального і дистального епіфізів; гребінь ВГК короткий, виражений у проксимальній третині ВГК; міжвиросткові підвищення низькі, майже не виражені; міжвиросткова борозна не глибока; діафіз МГК рівномірно-тонкий, округлий; кістка потовщена в ділянці проксимального і дистального епіфізів; міжкістковий простір виражений на всьому протязі кісток гомілки від проксимального до дистального епіфізів.

Таким чином, серед досліджених кісток скелета найбільш інформативними за кількістю анатомічних ознак для встановлення видової належності дрібних ссавців в межах обраної сукупності є череп, тазова кістка, стегнова кістка, лопатка, плечова кістка. Менш інформативними є кістки передпліччя і гомілки. Проведення порівняльно-анатомічного аналізу малої гомілкової кістки і променевої кістки не виявляється можливим оскільки мала гомілкова кістка, як самотійна одиниця, у кроля і зайця не виражена, у інших досліджених нами дрібних ссавців, як мала гомілкова кістка, так і променева кістка не несуть на собі достатню кількість анатомічної інформації про їх видову належність.

Видову належність кісток скелета вищезгаданих дрібних ссавців порівняльно-анатомічним методом необхідно обґрунтувати співпаданням комплексу ознак, які встановлені в процесі проведення конкретної остеологічної експертизи, за виявленими нами анатомічними диференційно-діагностичними критеріями.

Отримані дані про анатомічні особливості черепа і кісток кінцівок дрібних тварин ми систематизували, доповнивши їх результатами власних спостережень і представили їх у вигляді таблиць. Вони можуть використовуватись в експертній практиці для диференціації черепа і кісток кінцівок та встановлення за ними видової належності дрібних тварин. Особливістю розроблених таблиць є те, що:

1) для описання будови кісток скелета кролів, зайців, байбаків, нутрій, котів і песців нами використано достатня кількість ознак, які згруповані в блоки, що є особливо цінним, якщо остеологічну експертизу необхідно проводити за фрагментами кісток;

2) приводиться детальна порівняльна характеристика будови черепа і кісток кінцівок;

3) на одних і тих же кістках скелета різних видів тварин порівнюються одні і ті ж ознаки, що підтверджує правильний науково-методичний підхід при їх описанні і надає висновку експертизи високої вірогідності;

4) взято до уваги багато нових цінних діагностичних ознак в будові черепа і кісток кінцівок;

5) застосована чинна анатомічна термінологія, узаконена в міжнародній анатомічній номенклатурі [549].

У тих випадках, коли на експертизу поступають кісткові елементи в яких не збереглися характерні анатомічні особливості, або коли кістки, що порівнюються, подібні за будовою та розмірами, диференціація їх порівняльно-анатомічним методом неможлива або занадто обмежена. У таких випадках виникає необхідність застосування додаткових інструментарних та лабораторних методів дослідження.

Відомо, що одним з методів, який дозволяє отримати значну інформацію про будову кісткових органів без порушення їх цілістності, є остеометричний метод [146, 147]. В літературі відсутня інформація про розміри кісток тварин, в т.ч. дрібних (кроля, зайця, нутрії, байбака, kota, песця). Проведені нами порівняльні дослідження остеометричних даних черепа і кісток кінцівок зазначених тварин мають не лише загально-біологічний (теоретичний) інтерес, але й прикладне значення в судово-медичній, судово-біологічній, ветеринарно-санітарній експертизах.

Аналіз абсолютних остеометричних параметрів черепа і кісток кінцівок дрібних тварин ми проводили, використовуючи модифіковані методики В. П. Алексеєва [552] і В. Пашкової [554] В. С. Сперанського [553]. Аналіз абсолютних остеометричних досліджень з використанням метода варіаційної статистики показав, що при однаковій величині деяких розмірів черепа і, особливо, кісток кінцівок, все ж можна виявити достатню кількість вимірів, які вірогідно відрізняються між собою. Складені нами таблиці абсолютних розмірів

кісток досліджених тварин, на нашу думку, можуть застосовуватися в практиці видової диференціації кісток в межах досліджених видових сукупностей.

Варіабельність лінійних абсолютних параметрів кісток скелета дрібних ссавців не дозволяє диференціювати досліджені кістки в межах обраних нами сукупностей. Інформативними показниками для встановлення видової належності кісток скелета є остеометричні індекси – співвідношення абсолютних остеометричних параметрів.

Враховуючи той факт, що з метою встановлення видової належності кісткових органів більш доцільно використовувати загальновидові ознаки, які не залежать від віку, статі, породи, живої маси тварини тощо, ми вважали за необхідне обчислити індекси (відносні показники), які характеризують величину окремих ділянок кісткових елементів дрібних тварин у відносних числах (одиницях).

За нашими даними найбільш інформативними показниками для встановлення видової належності кісток скелета є наступні остеометричні індекси: носо-мозкова частина черепа (індекс кісткового піднебіння – Cr_1 ; хоан – Cr_2 , вісцерального черепа – Cr_3 , мозкового черепа – Cr_4 , широтно-довжинний індекс черепа – Cr_5 , основи черепа – Cr_6); нижньощелепна кістка (довжинний індекс кутнього альвеолярного краю – M_1 , широтно-довжинний індекс тіла – M_2 , висотно-довжинний індекс тіла – M_3 , індекс прямої довжини вінцево-виросткової і виростково-кутової вирізок – M_4 , індекс суглобового валика виросткового відростка – M_5); кістки поясів кінцівок (лопатка: широтно-висотний індекс – Sc_1 , індекс морфологічної ширини передостної і заостної ямок – Sc_2 , індекс довжини краніального і каудального країв – Sc_3 , широтно-довжинний індекс суглобової западини – Sc_4 , індекс шийки лопатки – Sc_5 ; тазова кістка: індекс крила клубової кістки – P_1 , індекс клубової кістки – P_2 , індекс сідничної кістки – P_3 , індекс затульного отвору – P_4 , індекс сідничної і клубової кісток – P_5), кістки стило– і зейгоподію (сегментальний і сагітальноальний діаметри проксимального і дистального епіфізів та середини діафіза, індекс масивності, індекс ліктьового відростка, довжинний індекс).

У тих випадках, коли у якості остеологічних об'єктів виступали не цілі кістки, визначаються лише окремі відповідні індекси: носо-мозкова частина черепа – індекси вентральної поверхні (Cr_1 , Cr_2), вісцерального фрагмента (Cr_1 , Cr_3), мозкового фрагмента (Cr_4 , Cr_5 , Cr_6); нижньощелепна кістка (як правило, ця кістка фрагментується на тіло і гілку) – індекси тіла (M_1 , M_2 , M_3) та гілки (M_4 і M_5); лопатка (як правило, не ушкодженими залишаються її шийка і суглобна западина) – індекси Sc_4 і Sc_5 .

Аналіз уламків безіменної кістки (в ситуації, коли вона фрагментована на краніальний уламок, що включає клубову кістку з частиною суглобової западини та каудальний фрагмент, який включає сідничну і лобкову кістку з затульним отвором) виявлявив можливим обчислити індекси на краніальному уламку (P_1 і P_2) та на каудальному уламку (P_3 , P_4 і P_5).

Довгі трубчасті кістки стило– і зейгоподію найчастіше фрагментовані в ділянці середини діафіза на проксимальний фрагмент, котрий включає

проксимальний епіфіз і проксимальну половину діафіза та дистальний фрагмент, який включає дистальний епіфіз і дистальну половину діафіза кістки. У цьому разі виявляється можливим обчислити індекси проксимального та дистального її уламків.

На основі обчислення коефіцієнтів вірогідності середньоарифметичних величин індексів, нами встановлено, що серед статистично невірогідних параметрів, існують і параметри, які вірогідно відрізняються у різних видів досліджуваних тварин. Для встановлення ступеня вірогідності індексів кісток дрібних тварин найбільш придатних для видової диференціації ми провели порівняльне зіставлення парних груп тварин: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець.

Серед досліджених кісток найбільш інформативними за кількістю остеометричних ознак для встановлення видової належності дрібних ссавців в межах обраної сукупності є череп, лопатка, плечова кістка, кістки передпліччя, тазова кістка, стегнова кістка. Менш інформативними є кістки гомілки.

У ветеринарній медицині часто виникає завдання систематизувати деякі об'єкти, наприклад, кістки. Це питання завжди вирішується на основі дослідження тих чи інших ознак у одного об'єкта та порівняння їх з аналогічними ознаками у іншого об'єкта. Зазвичай, інтервали варіювання числових значень ознак у об'єктів, що належать до різних видів, перекриваються. У цьому випадку встановлення видової належності кісткового матеріалу, у якого значення ознаки лежить в межах перекриття, потребує спеціального дискримінантного аналізу.

Суть дискримінантного аналізу полягає у заміні ознак однією дискримінантною функцією. Дискримінантні коефіцієнти з точки зору математики є параметрами повороту (синусами та косинусами кутів повороту) n -мірної координатної системи, а параметр межі видового розподілу – є параметром зсуву цієї системи. Таким чином, дискримінантний аналіз обирає в n -мірному просторі ознак такий напрямок (вісь нової координатної системи), коли проєкції ознак на нього дають однозначну відповідь відносно видової належності кісткового матеріалу.

Дискримінантні коефіцієнти та параметри міжвидового розподілу ми попередньо розраховували з аналізу багаторазових вимірювань значень ознак для різних видів тварин. У практиці дискримінантного аналізу використовували скінченні вибірки вимірюваних значень. З них утворювали дискримінантні матриці для певного виду тварин.

Для визначення декількох видів тварин їх дискримінантні матриці об'єднували до однієї коваріантної матриці.

Для визначення кісткового матеріалу невідомої видової належності ми використовували порівняння індексів досліджуваної кістки з аналогічними індексами кісток тварини певного виду (ми у всіх випадках використовували порівняння індексів кісток досліджуваних тварин з аналогічними індексами кісток кроля. Інтерпритація одержаних результатів зводиться до того, що якщо значення дискримінантної функції для усіх видів тварин, що визначаються,

від'ємні, то кістковий матеріал належить кролю; якщо вони мають різні знаки, то кістка належить тому виду, для якого алгебраїчне значення видового параметра є найбільшим.

Теоретичне значення помилки видового порівняння у відсотках встановлювали за функцією Лапласа (інтеграл ймовірності).

У зв'язку з цим, нами вперше експериментальним шляхом на великій кількості контрольного матеріалу визначені дискримінантні коефіцієнти (a_1, a_2 і т.д.), параметр міжвидового розподілу (X_0) кісток скелету для парних груп дрібних тварин: кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-песець.

На остеологічну експертизу надають анатомічно-цілі кістки або їх фрагменти, тому ми передбачили обчислення дискримінантних рівнянь для різних випадків проведення остеологічної експертизи. Вперше розраховано дискримінантні рівняння на контрольному матеріалі (кістки тварин відомої видової належності) та випробувані на експериментальному матеріалі (кістки тварин невідомої видової належності).

Встановивши статистично вірогідну різницю в значеннях індексів для черепа і кісток кінцівок кроля, зайця, байбака, нутрії, kota, песця ми провели дискримінантний аналіз індексів.

Це дозволило скласти дискримінантні рівняння диференціальних систем (кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія, кріль-кіт, кріль-песець, заєць-байбак, заєць-нутрія, заєць-кіт, заєць-песець, байбак-нутрія, байбак-кіт, байбак-песець) для визначення видової належності кісткових елементів за значеннями остеометричних індексів.

Для встановлення виду тварини за остеометричними параметрами анатомічно-цілих та фрагментованих кісток скелета необхідно використовувати отримані нами дискримінантні рівняння, в які підставляють значення остеометричних індексів досліджуваних кісток. Метод дискримінантного аналізу, в комплексі з іншими методами, дозволяє визначити видову належність анатомічно-цілої кістки чи їх великих уламків у межах обраних нами сукупностей тварин (кріль свійський безпорідний, заєць-русак, нутрія, байбак-степовий, кіт свійський безпорідний, peseць).

Найбільш інформативними за значеннями величини помилки в остеометричному відношенні є нефрагментовані кістки скелета тварин. Аналіз кісткових уламків показав, що більша вірогідність визначення видової належності належить проксимальним фрагментам, проти дистальних уламків. Ці дані узгоджуються з аналогічними даними порівняльно-анатомічних досліджень кісток скелета.

У судово-остеологічній технології метод дискримінантного аналізу дозволяє уточнити видову належність анатомічно-цілих чи фрагментованих кісток скелета тварин, навіть у випадках, коли на дослідження поступають малоушкоджені об'єкти, але без характерних анатомічних утворень.

Особливу складність в експертній практиці представляють випадки, коли на дослідження поступають дрібні кісткові уламки без характерних анатомічних ознак чи зола після кримінального спалювання трупа [396. 400–402]. Вирішення питання про таксономічну, статеву, вікову характеристику такого матеріалу

остеоскопічним, порівняльно-анатомічним, остеометричним методами не можливе. Спектральні методики дозволяють вирішити питання хімічного складу досліджуваних зразків, у тому числі кісткової тканини [407–408]. Серед спектральних методів, інфрачервона спектроскопія дозволяє проаналізувати зміни озоленої кісткової тканини на молекулярному рівні [556].

При дослідженні кісток методом інфрачервоної спектроскопії встановлено, що найбільш інтенсивними є смуги поглинання, котрі відображають деформаційні і валентні коливання фосфатних аніонів (PO_4^{3-}) при частотах $\nu=569 \text{ см}^{-1}$, 602 см^{-1} , 1047 см^{-1} , 1090 см^{-1} та $\nu=3435 \text{ см}^{-1}$ – смуги поглинання гідроксилів. Коливання карбонатів (CO_3^{2-}) при частотах $1300\text{--}1700 \text{ см}^{-1}$ виражені в незначній мірі, тому не можуть бути взяті за параметр аналізу ІЧ-спектра

Встановлені смуги поглинання характеризують кристалічну структуру гідроксиапатиту кістки і є типовими для спектрограм усіх кісток досліджених тварин.

Показники ВОЩ кісток черепа і кінцівок досліджених тварин при хвильових числах $\nu 569$ і 602 см^{-1} , а також 1047 і 1090 см^{-1} близькі між собою в межах одного виду тварин і не мають вірогідної різниці.

При порівнянні середніх величин ВОЩ озолених проб кісток при частотах 569 см^{-1} , 602 см^{-1} , 1047 см^{-1} , 1090 см^{-1} , 3435 см^{-1} ($D_1\text{--}D_5$) нами отримано статистично вірогідну різницю значень ВОЩ ($D_1\text{--}D_5$) у наступних групах тварин:

Спектроскопічні дослідження озолоного кісткового матеріалу в межах одного виду тварин, а також у порівняльно-видовому аспекті показує, що в межах одного виду тварин значення ВОЩ фосфатів кісток черепа (верхньощелепної, нижньощелепної і потиличної) не несуть статистично-вірогідної різниці, тоді як кістки кінцівок за значеннями ВОЩ фосфатів вірогідно відрізняються.

Порівняльно-видовими дослідженнями середніх значень ВОЩ озолених проб кісток кінцівок дрібних ссавців при хвильових числах $\nu=569 \text{ см}^{-1}$ (D_1), $\nu=602 \text{ см}^{-1}$ (D_2), $\nu=1047 \text{ см}^{-1}$ (D_3), $\nu=1090 \text{ см}^{-1}$ (D_4), $\nu=3435 \text{ см}^{-1}$ (D_5) встановлено вірогідну різницю цих значень у наступних групах.

НЦК: D_1 – кріль-песець, байбак-песець, нутрія-кіт ($P<0,05$); заєць-песець, нутрія-песець ($P<0,01$). D_2 – кріль-песець ($P<0,05$); заєць-песець, нутрія-песець, кіт-песець ($P<0,01$). D_3, D_4 – кріль-песець, заєць-песець, ($P<0,01$); D_4 – байбак-песець ($P<0,05$), нутрія-песець, кіт-песець ($P<0,01$). D_5 – кріль-байбак ($P<0,05$), кріль-песець ($P<0,01$), байбак-песець ($P<0,001$).

Лопатка: D_1 – заєць-байбак ($P<0,05$). D_2 – заєць-байбак, байбак-кіт ($P<0,05$). D_3 – заєць-байбак, байбак-кіт, байбак-песець ($P<0,05$). D_4 – заєць-байбак, байбак-кіт ($P<0,05$). D_5 – кріль-байбак ($P<0,01$); заєць-байбак ($P<0,001$), байбак-песець ($P<0,01$).

ПК: D_1, D_2 – кріль-песець, нутрія-песець ($P<0,05$). D_3 – кріль-песець ($P<0,05$). D_5 – кріль-байбак ($P<0,05$); заєць-песець, байбак-песець, нутрія-песець ($P<0,01$).

ПрК: D₁, D₂, D₃ – кріль-песець, заєць-песець (P<0,05). D₃ – кріль-песець (P<0,05). D₅ – кріль-байбак (P<0,05), кріль-кіт, кріль-песець (P<0,01); байбак-кіт, байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець (P<0,05).

ЛК: D₁ – кріль-заєць, нутрія-кіт (P<0,05). D₂ – кріль-заєць, заєць-нутрія, нутрія-кіт (P<0,05). D₃ – нутрія-кіт, нутрія-песець (P<0,05). D₄ – кріль-песець (P<0,05), кріль-кіт, нутрія-кіт (P<0,01). D₅ – кріль-заєць, кріль-кіт, заєць-нутрія, байбак-нутрія, нутрія-кіт, нутрія-песець (P<0,01); кріль-байбак (P<0,001).

ТК: D₁ – байбак-нутрія, байбак-кіт (P<0,01); нутрія-кіт (P<0,001). D₂ – кріль-кіт (P<0,05); байбак-нутрія, байбак-кіт, нутрія-кіт (P<0,01). D₃ – кріль-нутрія, кріль-кіт, заєць-кіт (P<0,05); нутрія-кіт (P<0,01). D₄ – кріль-кіт, заєць-кіт, байбак-нутрія (P<0,05); байбак-кіт, нутрія-кіт (P<0,01). D₅ – заєць-песець (P<0,05); заєць-байбак заєць-кіт (P<0,01).

СК: D₁, D₃, D₄ – кріль-песець (P<0,001). D₂ – кріль-заєць, кріль-байбак, кріль-нутрія (P<0,01); кріль-песець (P<0,001). D₅ – кріль-нутрія (P<0,05).

ВГК: кріль-байбак: D₁ – кіт-песець (P<0,05); байбак-кіт (P<0,01). D₂ – кріль-нутрія, кріль-песець, нутрія-кіт, кіт-песець (P<0,05); кріль-байбак, байбак-кіт (P<0,01). D₃ – байбак-кіт, кіт-песець (P<0,01). D₄ – байбак-песець, нутрія-песець (P<0,01); кіт-песець (P<0,001). D₅ – заєць-кіт, заєць-песець, байбак-кіт (P<0,01); байбак-песець, нутрія-кіт, нутрія-песець (P<0,001).

Таким чином, за значеннями ВОЩ вірогідну різницю мають кістки кінцівок кроля і зайця (ліктьова і стегнова), кроля і байбака (лопатка, плечова, променева, ліктьова, стегнова і велика гомілкова), кроля і нутрії (тазова, стегнова, велика гомілкова), кроля і kota (променева, ліктьова, тазова), кроля і песця (плечова, променева, ліктьова, стегнова, велика гомілкова), заєць і байбак (лопатка, тазова), заєць і нутрія (ліктьова), заєць і кіт (тазова, велика гомілкова), заєць і peseць (плечова, променева, велика гомілкова), байбак і нутрія (ліктьова, тазова, велика гомілкова), байбак і кіт (лопатка, променева, тазова, велика гомілкова), байбак і peseць (лопатка, плечова, променева, велика гомілкова), нутрія і кіт (променева, ліктьова, тазова, велика гомілкова), нутрія і peseць (плечова, променева, ліктьова, велика гомілкова), кіт і peseць (велика гомілкова).

Аналіз ВОЩ окремих кісток кінцівок свідчить, що вірогідну різницю у групах мають лопатка байбака і зайця, kota, песця; плечова кістка кроля і байбака, песця, а також песця і зайця, байбака, нутрії; променева кістка кроля і kota, песця, а також зайця і песця, байбака і kota, песця; нутрії і kota, песця; ліктьова кістка кроля і байбака, kota, песця, а також нутрії і зайця, байбака; нутрії і kota, песця; тазова кістка кроля і нутрії, kota; байбака і нутрії, kota; нутрії і kota; стегнова кістка кроля і байбака, нутрії, песця; велика гомілкова кістка кроля і байбака, нутрії, песця; зайця і kota, песця; байбака і kota, песця; нутрії і kota, песця; kota і песця.

Установлений за допомогою варіаційної статистики зв'язок між середніми величинами ВОЩ і певною кісткою має теоретичне значення, оскільки ВОЩ різних кісток, навіть в межах одного скелета, носять динамічний характер.

Як показує виявлена закономірність ВОЩ кісток кінцівок ссавців близьких у таксономічному відношенні (кроля і зайця, бабака і нутрії, kota і песця)

практично співпадають, що зумовлено однаковою відносною мірою мінеральної насиченості кісток, а відповідно і близькими значеннями ВОЩ, одержані за допомогою ІЧ–спектроскопії.

Не дивлячись на установлений за допомогою варіаційної статистики зв'язок між середніми величинами ВОЩ і певною кісткою має теоретичне значення, оскільки ВОЩ різних кісток, навіть в межах одного скелета, носять динамічний характер.

Отже, роль метода ІЧ–спектроскопії полягає в тому, що він має переваги перед іншими методами: для проведення спектрального аналізу необхідно мало зольного матеріалу (1–1,5 мг); зольну пігулку можна зберегти для наступних досліджень; спектрограму можна додати до висновку експертизи, як наглядність; є можливість отримати як якісну, так і кількісну характеристику матеріалу дослідження; є одним із незамінних методів при дослідженні спаленого матеріалу, коли інші методи (остеоскопічний, порівняльно-анатомічний, рентгенологічні, імунологічні чи молекулярно-генетичні методи) не можуть дати інформації про матеріал; процес спектроскопії автоматизований, що виключає припущення помилки досліджень (Стрелець Н. Н., 1972).

На наступному етапі спектральних дослідження нами було застосовано дискримінантний аналіз ІЧ–спектрів озолених кісткових проб за величинами ВОЩ (D_1 – D_5). Дискримінантний аналіз дає можливість замінити п'ять аналізованих ознак (D_1 – D_5) однією – встановленням значення видової належності кістки в результаті обчислення системи дискримінантних рівнянь (Урбах В. Ю., 1975). Якщо назва кістки була відома, то для визначення її видової приналежності застосували дискримінантні рівняння:

$$X_i = a_{1i}D_1 + a_{2i}D_2 + a_{3i}D_3 + a_{4i}D_4 + a_{5i}D_5 - X_{0i}, \quad (1)$$

де i – вид тварини; a_1 – a_5 – дискримінантні коеф.; D_1 – D_5 – значення ВОЩ, які відповідають значенням смуг поглинання ІЧ–променів; X_{0i} – межа видового розподілу (в усіх випадках порівнювали із значеннями аналогічних кісток кроля).

Теоретичні підрахунки величини помилки визначення видової належності кісток дрібних ссавців методом ІЧ–спектроскопії з наступним дискримінантним аналізом значень ВОЩ кісткової тканини одержані шляхом розрахунків відповідних інтегралів ймовірностей варіюють у межах до 35 %.

Для визначення видової належності спалених кісток або уламків кісток без характерних анатомічних ознак (коли неможливо встановити якій кістці і якому виду тварин належить досліджуваний уламок) застосували спосіб попарного порівняння обчислених значень ВОЩ озолоного кісткового матеріалу з використанням дискримінантного аналізу. Для цього обчислено шість систем дискримінантних рівнянь типу (1) для послідовного порівняння ВОЩ кожного окремого виду тварин з ВОЩ усіх інших досліджених видів тварин. Таким чином, визначені дискримінантні рівняння для порівняння 1) ВОЩ кісток кроля з аналогічним значенням зайця, байбака, нутрії, kota, песця; 2) ВОЩ кісток зайця з аналогічним значенням кроля, байбака, нутрії, kota, песця; 3) ВОЩ байбака з аналогічним значенням кроля, зайця, нутрії, kota, песця; 4) ВОЩ

нутрії з аналогічним значенням кроля, зайця, байбака, kota, песця; 5) ВОЩ kota з аналогічним значенням кроля, зайця, байбака, нутрії, песця; 6) ВОЩ песця з аналогічним значенням кроля, зайця, байбака, нутрії, kota.

Сумарна помилка визначення кісток невідомої видової належності, згідно теореми множення ймовірностей помилок, суттєво зменшується та становить не більше 10-20 %.

Отже, встановлення видової належності озолених кісток безпосередньо за значенням ВОЩ пов'язана з певними труднощами. Дана процедура спрощується та стає можливою при застосуванні розроблених нами дискримінантних рівнянь. У судово-остеологічній технології метод інфрачервоної спектроскопії кісткового матеріалу може бути застосований як додатковий в комплексі з іншими теоретично і практично взаємообумовленими методиками. В умовах, коли інші методи виявляються неефективними, метод ІЧ-спектроскопії може бути використаний і як основний.

З експертною метою проведено озолення дрібного кісткового уламка невідомої видової належності, записали ІЧ-спектри, обчислили ВОЩ та отримані значення підставили у п'ять дискримінантних рівнянь для визначення парних груп тварин: кріль-заєць (X_H), кріль-кіт (X_C), кріль-нутрія (X_N), кріль-песець (X_P), кріль-байбак (X_B).

Згідно з дискримінантним рівнянням, якщо одержані значення усіх п'яти видових параметрів X_i (X_i – вид тварин) для порівняння досліджуваної озоленої кістки кроля (X_R) з аналогічною кісткою зайця (X_H), байбака (X_B), нутрії (X_N), kota (X_C) та песця (X_P) відповідно, від'ємні, то досліджувана кістка невідомої видової належності належить кролю; якщо вони мають різні знаки, або значення усі позитивні, то досліджувана кістка належить тій тварині, для якої алгебраїчне значення X_i є найбільшим.

Метод інфрачервоної спектроскопії за фізико-хімічними параметрами озолених кісткових проб, з наступним використанням дискримінантного аналізу, дозволяє об'єктивно визначати їх видову належність, а також відрізнити одну кістку від іншої. В основі спектроскопічних характеристик лежать зміни фосфатних смуг інфрачервоних спектрів. Ці зміни постійні і об'єктивні, тому вони доповнюють інші методи визначення видової належності кісткового матеріалу.

Потрібно відмітити постійне зростання кількості судово-біологічних експертиз за останнє десятиліття, що потребує оптимізації роботи фахівців як з метою прискорення виконання необхідного комплексу досліджень, так і гарантії надійності результатів. Отже, пошуки нових засобів і методик остеологічних досліджень є, безумовно, актуальним питанням. На наш погляд, в цьому плані найбільш перспективним і таким, що забезпечує ці дві сторони однієї проблеми (термін виконання і висока надійність) є використання можливостей комп'ютерної техніки і розвиток комп'ютерних технологій дослідження остеологічного матеріалу.

Набувши певного досвіду остеологічних досліджень дрібних тварин, ми перейшли до вивчення питань методології таких досліджень. Метою створення комп'ютерних остеологічних програм, на наш погляд, було систематизувати

наукові дані з конкретної проблеми; автоматизувати процес дослідження; зменшити затрати часу на проведення досліджень; підвищити продуктивність праці експертів (збільшення кількості експертиз за певний термін); мінімізувати затрати матеріальних ресурсів; мінімізувати розрахункову частину досліджень власноруч; розробити і впровадити нові методики, які дозволи б досліджувати традиційні об'єкти на сучасному рівні; отримати системи логічних підказів в процесі проведення експертизи.

В процесі цієї роботи нами враховані ряд вимог. Правильне, об'єктивне і однозначне виконання поставленого завдання – головна з умов при створенні і використанні комп'ютерних технологій в експертній практиці. Ця умова підтверджується в процесі сертифікації програми і багаторазових перевірок у практиці. Якщо програма виявляється не дієздатною, то вона не має права на існування, особливо в експертній практиці. Одночасно зазначаємо, що результат досліджень із застосуванням комп'ютерних програм у значній мірі залежить від дослідника (правильності зняття вхідної інформації з об'єкта дослідження, рівня знань анатомії експертом тощо), необхідно суворо дотримуватись правил викладених в інструкції програми, а також вибірково перевіряти дослідження власноруч. Якби не були досконалі комп'ютерні програми, остаточний висновок і інтерпретація результатів досліджень залишається за експертом [550].

Ми вважаємо, що вимога щодо зручності введення вхідної інформації і системи підказів має важливе значення, адже від цього залежить однозначність використання програми різними дослідниками; при введенні дробових чисел, є підказ про те, що розділення цілої і дробової частин числа здійснюється крапкою; при аналізі анатомічних особливостей будови кістки, поруч з вікном яке відображає текстову інформацію передбачене і виведення на екран зображення досліджуваної кістки з цифровим позначення на ній структур. Система підказів з'являється на екрані самостійно або примусово за викликом користувача.

Як показують наші дослідження, остеологічні дослідження, як правило, довготривалий процес. Вони включають попереднє вивчення матеріалів та безпосереднє проведення дослідження. Чинне законодавство України [576] передбачає на попереднє вивчення матеріалів до 5 днів – при нескладних та середньої складності дослідженнях; 10-днів – при складних та найскладніших дослідженнях. Термін проведення експертизи залежить від складності дослідження та кількості об'єктів і становить 10 днів – щодо матеріалів з невеликою кількістю об'єктів і нескладних за характером досліджень; 1 місяця – щодо матеріалів із середньою кількістю об'єктів або середньої складності за характером досліджень; 2 місяців – щодо матеріалів з великою кількістю об'єктів або складних за характером досліджень; більше 2-місяців – щодо матеріалів з особливо великою кількістю об'єктів або найскладніших за характером досліджень.

Така ситуація перед нами ставила завдання щодо збереження отриманої інформації в процесі експертизи, тим більше, що виконана експертна робота може знадобитись не відразу, а через деякий час при формулюванні остаточного висновку експертизи з окремих блоків проведених досліджень при виконанні комісійної експертизи. Також передбачена можливість виведення результатів проміжних чи

остаточних досліджень на екран монітора або роздрукування інформації на паперовому носії.

Звертаємо увагу на те, що остеологічні дослідження – ступінчастий процес. Вибір методик (їх кількість, рівень, складність і послідовність застосування) залежить від ступеня збереженості кісткового матеріалу і завдань досліджень. Таким чином, отримана і збережена інформація в процесі експертизи, на завершальному етапі досліджень під час узагальнення і аналізу досліджень, дає можливість логічно об'єднати окремі блоки дослідження, відповідно до поставлених завдань чи експертної ініціативи, і сформулювати остаточні висновки експертизи.

Графічна інформація в остеологічній експертизі – зображення досліджуваного об'єкта в якості наочності. Як показує досвід використання розроблених нами комп'ютерних програм, це один з елементів сервісного додатку, що підвищує ефективність проміжних етапів експертного провадження з використанням комп'ютерних програм. В якості графічної інформації нами використані відскановані натуральні кістки скелета. На рисунках показані цифрові позначення певних анатомічних утворень.

Особливо звертаємо увагу, що вимога щодо корекції помилково занесеної інформації має виключне значення, адже від цього залежать отримані результати і висновки експертизи. Помилка може закрастись як на етапі зняття вимірів з анатомічно-цілої кістки, її уламків, гістологічного препарату, так і при занесенні знятих параметрів у комп'ютерну програму (наприклад, заміна крапки комою при введенні дробового числа, помилка при заведенні одиниць виміру тощо).

Результати досліджень можна отримати як на будь-якому проміжному етапі дослідження, так і після його завершення. Поточний результат визначення необхідний для постійного самоконтролю. Раціональним є відображення результату у вигляді діаграм на нижній панелі програми. Наприклад, вірогідність того, що досліджувана тварина належить до певного виду, подається у відсотках (повна відповідність складає 100 %, вірогідність 0,5 – 50 % тощо). Програма, з використанням остеометричних параметрів - «Discriminant», потребує занесення всіх необхідних цифрових даних, а розрахунок і висновки з'являються відразу після команди користувача.

Важливість вимоги до комп'ютерних програм щодо збереження отриманої інформації, на наш погляд, заключається в тому, що вона може бути використана згодом і тому є можливість записувати її на диск комп'ютера чи будь якого електронного носія у вигляді текстового файлу. В разі необхідності результати можна роздрукувати на паперовий носій.

В результаті такої послідовної роботи, нами складено і виготовлено 2 прикладних комп'ютерні програми «Osteo» і «Discriminant». Останні охоплюють деякі аспекти практичної судово-біологічної остеології. Використання цього програмного забезпечення, що працює в середовищі «Windows», створює передумови вищого рівня остеологічних досліджень. Ми стверджуємо, що цим забезпечується висока якість і надійність остеологічних експертиз при мінімальних матеріальних затратах і скороченнях часу на їх виконання. Ці дві ознаки характеризують процес праці як технологію.

При створенні комп'ютерних технологій нами досягнуто поставленої мети, дотримавшись ряду обов'язкових вимог: поставлене завдання виконується правильно, об'єктивно і однозначно; вхідна інформація вводиться зручно; система підказів, що стосуються як самої оригінальної методики, так і процесу роботи з комп'ютерною програмою надзвичайно зручна; меню програми зрозуміле, однозначне, коротке; широко використовується графічна інформація; застосовується мінімальна кількість клавіш; є можливість корекції помилково занесених даних; результати дослідження виводяться на екран монітора відразу після занесення всіх необхідних параметрів, або з'являються послідовно при поступовому збільшенні кількості ознак, що аналізуються; форма подання результатів дослідження відповідає сутності методу; раціональним і наглядним способом є дублювання результатів у вигляді гістограм; результати експертних досліджень можна записати на жорсткий чи гнучкий електронний носій (диск, дискету, флеш-карту тощо); є можливість використання програми на базі будь-якої моделі сучасних комп'ютерів, забезпечений хороший дизайн програми. Реалізація цих аспектів сприяє впровадженню розробленого програмного забезпечення.

Комп'ютерні програми логічно і функціонально пов'язані між собою, результати роботи однієї з них створюють передумови для використання наступної програми, а виконана робота може бути записана на електронний носій і включена до складу експертного документа без ручного набору текстової частини.

Створення якісного, зручного у користуванні програмного забезпечення потребує залучення до цієї роботи професіоналів-програмістів. Всі виготовлені пакети програм підготовлені такими спеціалістами під керівництвом автора роботи. Труднощами на цьому шляху є те, що інженер-програміст повинен володіти бодай мінімальними знаннями остеології, а дослідник (судовий біолог-експерт) – комплексом знань і практичних навичок в інформатиці, можливостями сучасної комп'ютерної техніки і достатньо обізнаний з роботою на персональному комп'ютері.

Задовільні результати нашої роботи дозволили рекомендувати комп'ютерні програми у практику спеціалізованих судових експертних закладів і навчальних вузів. Зараз вони апробовані в аграрних, медичних і спеціалізованих наукових закладах.

Таким чином, розроблені нами комп'ютерні технології гарантують правильність остеологічних досліджень при встановленні видової належності об'єкта досліджень за кістковими залишками, сприяють зручності в роботі, а завдяки автоматизації операцій використаних методик і оформлення результатів дослідження у вигляді тестових файлів-блоків, скорочують термін проведення остеологічної експертизи.

Виконана робота є кроком до мало висвітленого у спеціальній літературі наукового напрямку – судово-ветеринарної експертизи. Вибір об'єктів дослідження, завдання і методи дослідження є послідовними ланками у реалізації поставленої перед роботою мети. Підходи і принципи, які використані, покладені в основу розробки методології остеологічної судово-ветеринарної експертизи, яка на сьогодні вимагає суттєвого удосконалення.

В цій роботі ми прагнули охопити порівняльно-анатомічні, порівняльно-остеометричні, спектроскопічні аспекти остеології і, використовуючи запропоновані комп'ютерні технології, поставити їх на рівень сучасних досягнень судово-біологічної науки і практики. Проте, слід зазначити, що до повного вирішення всіх проблем судової остеології, на жаль, ще далеко. Маємо сподівання, що наша робота – це перший щабель в розвитку судово-остеологічного розділу судової біології. Обраний нами шлях втілення комп'ютерних остеологічних технологій не тільки допомагає оптимізувати ідентифікаційний процес, але й породжує нові проблеми, бо навіть комп'ютерні методи потребують всебічного морфологічного, остеометричного та ін. досліджень, що є суто суб'єктивним процесом. Постає завдання збавитись від нього, перекласти процес збору первинної інформації з плеч дослідника на можливості сучасної техніки, принципово новим є автоматизований пошук деяких описових (остеоскопічних) ознак на кістках за допомогою комп'ютерної техніки.

Запропонований нами комплексний спосіб встановлення видової належності анатомічно-цілих кісток, їх уламків та спаленого кісткового матеріалу дрібних домашніх і диких тварин із застосуванням комп'ютерних технологій робить придатним його для судово-ветеринарних експертів різної кваліфікації і нівелює припущення помилки на всіх етапах експертизи. Схема і послідовність застосування тих чи інших методик дослідження можуть змінюватись в залежності від питань, поставлених для вирішення експертизи, кількості і попереднього стану кісткового матеріалу.

Ми стверджуємо, що при дослідженні анатомічно-цілих кісток скелета основним є порівняльно-анатомічний метод, інші методи – допоміжні. При дослідженні великих кісткових уламків – основними методами є порівняльно-анатомічний, остеометричний і дискримінантний аналіз. Встановлення видової належності дрібних, а також обгорілих кісткових уламків можливе методом ІЧ-спектроскопії.

Застосоване комплексне дослідження анатомічно-цілих кісток кінцівок і черепа, чи їх уламків, дрібних ссавців (кролів свійських, зайців-русаків, байбаків степових, нутрій, котів свійських, песців) підвищить об'єктивність і якість остеологічних експертиз. У схемі комплексного встановлення видової належності кісток скелета кожний попередній метод є базою для наступного, а висновок експертизи про видову належність кісткового матеріалу із застосуванням наступного метода збагачується інформацією і набуває більшої об'єктивності.

Підсумовуючи, слід зазначити, що у статті 75 Кримінально-процесуального кодексу України [558] зазначається, що висновок експерта не є обов'язковим для особи, яка проводить дізнання, слідчого, прокурора, суду і не має переваг перед іншими доводами, але має суттєві переваги в порівнянні з ними, оскільки представляє собою висновок, зроблений на основі дослідження, проведеного за допомогою спеціальних знань. У зв'язку з цим висновок експерта повинен піддаватись детальному аналізу, всебічній перевірці і критичній оцінці з іншими доводами, зібраними за справою. Висновок повинен відповідати

критеріям допустимості, вірогідності і доказового значення. Ці критерії включають в себе обґрунтованість, аргументованість, підтвердженість дослідженнями і вірність висновку. Такий аналіз включає в себе наступне: надійність застосованої експертом методики дослідження, перевірку достатності матеріалу наданого експерту, правильності наданих експерту вихідних даних і застосованих методів дослідження, настільки висновок експерта відповідає дослідницькій частині.

Завжди має бути перевірена процесуальна доброякісність об'єктів дослідження. Для цього необхідно установити, чи законним способом отримані дані об'єкти, чи дотримувались правила їх зберігання і транспортування експерту.

Таким чином, виконання роботи закінчилось:

1) створенням зведених таблиць порівняльно-анатомічної характеристики кісток дрібних тварин для експрес-визначення їх видової належності;

2) модифікацією методики В. П. Алексєєва [552], В. С. Сперанського [553], В. П. Пашкової [554] щодо остеометрії черепа і кісток кінцівок у дрібних тварин (кролів, зайців, байбаків, нутрій, котів, песців);

3) аналізом меж коливань окремих остеометричних параметрів кісткових органів у дрібних тварин;

4) обчисленням відносних показників (індексів) черепа і кісток кінцівок;

5) створенням дискримінантних рівнянь для визначення видової належності цілих і фрагментованих кісток дрібних тварин (черепа і кісток кінцівок) невідомої видової належності;

6) адаптацією методики інфрачервоної спектроскопії до дослідження кісток дрібних ссавців, визначенням ВОЩ озолених кісткових зразків та застосуванням дискримінантного аналізу значень ВОЩ для встановлення видової належності анатомічно не диференційованої кісткової тканини.

7) розробкою комп'ютерних технологій, які включають в себе пакети комп'ютерних програм «Osteo» і «Discriminant»;

8) розроблено методологію комплексного ступінчастого дослідження кісткового матеріалу, як речового доказу, у судово-ветеринарній експертизі.

ВИСНОВКИ

У монографії наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової проблеми ідентифікації виду дрібних свійських, мисливських та промислових ссавців (на прикладі кроля свійського безпорідного, зайця-русака, нутрії, бабака степового, kota свійського безпорідного, песця) у судово-ветеринарній експертизі за результатами аналізу комплексу специфічних абсолютних та відносних структурних параметрів скелета з різним ступенем збереженості кісток із застосуванням дискримінантного аналізу та комп'ютерних технологій.

1. Аналіз ступеня інформативності макроскопічних ознак будови скелета для судово-ветеринарної експертизи свідчить, що найбільш об'єктивними видовими критеріями в осьовому скелеті є структурні параметри кісток черепа, а в скелеті кінцівок – кістки поясів, проксимальних та середніх ланок. Високий рівень кореляції ряду остеометричних ознак вищезазначених кісток дозволяє реконструювати (прогнозувати) їх форму і розміри навіть в тих випадках, коли об'єктами дослідження є окремі великі кісткові фрагменти.

2. Видові макроскопічні ознаки будови скелета голови дрібних ссавців обумовлені, насамперед, характером їхнього живлення. Видовими макроскопічними маркерами черепа є:

а) носо-мозкової частини черепа: кількість комірок для верхніх зубів; форма хоан, висота леміша; характер спрямованості вершини коміркового краю кутніх зубів; топографія носо-піднебінних щілин; форма кісткового піднебіння; форма кісткового міхура та діаметр отвору зовнішнього слухового проходу та характер вираженості його кісткової манжетки; висота і особливості зовнішнього сагітального гребеня; форма носової та верхньощелепної кісток, форма і топографія підорбітального отвору; вираженість щічного горба і лицьової дуги; ширина виличної дуги; форма і спрямованість яремного відростка, форма великого потиличного отвору;

б) нижньощелепної кістки – кількість комірок для нижніх зубів; характер локалізації підборідного отвору, глибина вирізки діастеми, характер співвідношення вінцевого і виросткового відростків; форма нижньощелепного отвору, кутового і вінцевого відростків.

3. Варіабельність макроскопічної будови кісток скелета кінцівок тварин обумовлена особливостями їхньої локомоції та комплексом специфічних біологічних ознак виду. У цьому разі, видові макроскопічні ознаки будови кісток поясів локалізовані рівномірно на їх різних частинах; кісток стилоподію – більшою мірою на проксимальному і дистальному епіфізах, кісток зейгоподію – на їх проксимальному епіфізі та діафізі.

4. Видовими макроскопічними маркерами будови кісток дрібних ссавців є:

а) кісток поясів кінцівок: лопатки – форма, довжина та висота її ості; особливості галуження акроміона на акроміонний і заакроміонний відростки, прояв явища редукції акроміонного відростка; співвідношення дистального рівня акроміонного відростка і суглобової западини лопатки, характер вираженості краніального кута, форма передостної і заостної ямок, краніального краю

лопатки; тазової кістки – висота і форма тазової порожнини; кількість горбків на сідничному горбі, характер ввігнутості латеральної поверхні та метрична характеристика крила клубової кістки, ступінь вираженості латерального клубового горбка та горбка для закріплення чотириголового м'яза стегна, форма затульного отвору, особливості вирізки суглобової западини, глибина сідничної дуги і форма сідничної ості;

б) кісток стилоподію – міра розвитку горбків, міжгорбкової борозни і плечового гребеня, наявність надблокового і надвиросткового отворів, дистального латерального гребеня, форма дельтоподібної горбистості плечової кістки; кількість вертлюгів стегнової кістки, форма ямки голівки та особливості її локалізації, характер вертлюжного гребеня і вертлюжної ямки, форма блоку надколінка;

в) кісток зейгоподію – масивність та характер краніальної випуклості кісток передпліччя, наявність борозни на проксимальній суглобовій поверхні променевої кістки та ліктьовому горбі, особливості міжкісткового простору, характер з'єднання променевої і ліктьової кісток; характер синостозування великої і малої гомілкових кісток, характер з'єднання кісток гомілки в ділянці діафіза і дистального епіфіза, розташування малої гомілкової кістки по відношенню до великої гомілкової кістки, наявність і кількість борозен на діафізі великої гомілкової кістки.

5. Серед кісток зейгоподію дрібних ссавців при встановленні видової належності основне значення мають найбільш розвинуті ліктьова і велика гомілкова кістки. Променева і мала гомілкова кістки, як самостійні об'єкти остеологічної експертизи, малоінформативні.

6. Максимальним ступенем інформативності при визначенні видової належності ссавців у судово-ветеринарній експертизі є не абсолютні, а відносні лінійні параметри кісток осьового скелета та скелета кінцівок – остеометричні індекси, як складові компоненти дискримінантних рівнянь. Основне значення при видовому ототожненні кісток ссавців мають такі остеометричні індекси:

а) носо-мозкової частини черепа – індекс кісткового піднебіння, хоан, вісцерального і мозкового черепа, основи черепа, широтно-довжинний індекс черепа;

б) нижньощелепної кістки – довжинний індекс кутнього альвеолярного краю, широтно-довжинний індекс тіла, висотно-довжинний індекс тіла, індекс прямої довжини вінцево-виросткової і виростково-кутової вирізок, індекс суглобового валика виросткового відростка;

б) кісток поясів кінцівок – лопатка: широтно-висотний індекс, індекс морфологічної ширини передостної і заостної ямок, індекс довжини краніального і каудального країв, широтно-довжинний індекс суглобової западини, індекс шийки лопатки; тазової кістки: індекси крила клубової кістки, клубової кістки, сідничної кістки, затульного отвору, сідничної і клубової кісток;

г) кісток стило- і зейгоподію – сегментальний і сагітальний діаметри проксимального і дистального епіфізів та середини діафіза, індекс масивності, індекс ліктьового відростка, довжинний індекс.

7. Дискримінантні рівняння типу: $X_A = a_1X_1 + a_2X_2 + \dots - X_0$ (1) дозволяють проводити видову диференціацію анатомічно-цілих та фрагментованих кісток скелета дрібних ссавців. Дані рівняння є універсальними, та дають можливість визначити видову належність кістки (X_A) на основі констант – дискримінантних коефіцієнтів (a) і межі міжвидового розподілу (X_0), а також остеометричних індексів ($X_{1...n}$), обчислених на кістковому матеріалі невідомої видової належності. У судово-остеологічній технології параметри дискримінантного аналізу є складовою частиною остеометричного етапу дослідження.

8. Спектроскопічні параметри озоленої кісткової тканини дозволяють об'єктивно встановити як її видову належність, так і визначити кістки в межах одного скелета. Характеристичними спектральними ознаками є фосфатні та гідроксильні смуги. Обчислення дискримінантних рівнянь типу: $X_i = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3 + a_4D_4 + a_5D_5 - X_0$ (4), за значеннями ВОЩ фосфатів і гідроксилів (D) кісткової золи, дозволяє встановити її видову належність у 80–90 % випадків.

У судово-остеологічній технології встановлення видової належності кісткової тканини на рівні озолення, метод інфрачервоної спектроскопії може бути застосований як самостійно, так і в сукупності з іншими методиками.

9. Остеологічний аналіз, заснований на остеометричних і порівняльно-анатомічних показниках, для визначення видової належності тварини із застосуванням комп'ютерних програм оптимізує дослідження анатомічно-цілих і фрагментованих кісток скелета, нівелює припущення помилки на всіх етапах експертизи, а внаслідок автоматизації операцій і оформлення результатів у вигляді тестових файлів-блоків, скорочує термін проведення експертного провадження.

10. У судово-остеологічній технології використання методик не складного рівня дослідження є обґрунтованою базою для наступного залучення методик вищого рівня складності, що в цілому підвищує вірогідність результату та збагачує доказовість остеологічної експертизи. Схема і послідовність застосування тих чи інших методик дослідження можуть змінюватись залежно від питань, поставлених для вирішення експертизи, кількості і якості матеріалу дослідження.

11. При дослідженні анатомічно-цілих кісток скелета основним є порівняльно-анатомічний метод, інші методи – допоміжні. При дослідженні великих кісткових уламків – основними методами є порівняльно-анатомічний, остеометричний і дискримінантний аналіз. Встановлення видової належності дрібних, а також обгорілих кісткових уламків можливе методом ІЧ-спектроскопії з наступним дискримінантним аналізом за значенням відносної оптичної щільності їх золи.

12. Основою технології визначення видової належності дрібних ссавців за комплексом морфологічних ознак скелета у судово-ветеринарній експертизі є програма експертних дій, яка формується із урахуванням сукупності ознак матеріалу, що досліджується: кількість і ступінь збереженості скелета або його окремих кісток, наявність ознак будь-якої гетерогенності кісткового матеріалу

(варіабельність зовнішніх форм, макро- мікроскопічних структур, фізико-хімічних та механічних властивостей). Ефективність та результативність реалізації вищезазначеної програми визначається ступенем вірогідності та наукової обґрунтованості експертного висновку.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для диференціації близьких за розмірами кісток скелета кролів свійських безпорідних, зайців-русаків, нутрій, бабаків степових, котів свійських безпорідних, песців рекомендуємо використовувати отриманий нами комплекс диференційно-діагностичних ознак при такій послідовності досліджень:

1.1. Описання анатомічних особливостей кісток і співставлення отриманих даних з даними таблиць або залучення розроблених нами комп'ютерних програм.

1.2. Остеометрія кісток, обчислення індексів, дискримінантний аналіз і оцінка результату остеометричних даних за результатами дискримінантних рівнянь.

1.3. ІЧ-спектроскопія озолоного кісткового матеріалу при температурі 600°C протягом 6 годин, запис спектрів поглинання на спектрофотометрі в інтервалі частот $569\text{--}3435\text{ см}^{-1}$; обчислення коефіцієнтів ВОЩ (D); дискримінантний аналіз з урахуванням обчислених нами на контрольному матеріалі дискримінантних коефіцієнтів (a) і параметрів межі видового розподілу (X_0); оцінка результату спектроскопічних даних за результатами дискримінантних рівнянь.

1.4. Загальний аналіз результатів дослідження і формулювання експертних висновків.

2. Для проведення судово-ветеринарної остеологічної експертизи рекомендуємо використовувати розроблені нами комп'ютерні програми – «Osteo» (за анатомічними параметрами) і «Discriminant» (за остеометричними даними) на базі персонального комп'ютера.

3. За відсутності спеціальних атласів кісток дрібних тварин (кроля, зайця, байбака, нутрії, kota, песця) рекомендуємо користуватися методичними рекомендаціями „Встановлення видової належності дрібних тварин порівняльно-анатомічним методом з використанням комп'ютерної програми „Osteo” у ветеринарно-санітарній і судово-біологічній експертизі”.

4. Внести доповнення до „Науково-методичних рекомендацій з питань підготовки і призначення судових експертиз” (Затв. наказом МЮ України від 8.10.1998 №53/5; у ред. від 30.12.2004 р. № 144/5) орієнтовний перелік вирішуваних питань щодо можливості використання кісток скелета для встановлення за ними таксономічної належності тварин при розслідуванні злочинів у галузі тваринництва.

5. Отримані результати про роль структурних параметрів скелета ссавців у судово-ветеринарній експертизі при визначенні видової належності біологічного матеріалу використовувати при написанні підручників, довідників, навчальних посібників, методичних рекомендацій, читанні лекцій і проведенні лабораторних занять в процесі підготовки лікарів ветеринарної медицини та біологів.

ПУБЛІКАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Публікації у фахових наукових виданнях:

1. Яценко І. В. Анатомічні параметри тазових кісток диких і домашніх видів дрібних тварин, як критерії ідентифікації у судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В. // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2005. – № 2. – С. 126–129.

2. Яценко І. В. Видова ідентифікація диких і домашніх дрібних тварин за анатомічними особливостями стегнової кістки / Яценко І. В. // Ветеринарна медицина: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків, 2006. – № 86. – С. 393–401.

3. Яценко І. В. Видова експрес-ідентифікація диких і домашніх дрібних тварин за анатомічними особливостями лопатки у судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківського зооветеринарного інституту. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2006. – Вип. 13 (38), Ч. 1. – С. 298–310.

4. Яценко І. В. Видова експрес-ідентифікація диких і домашніх дрібних тварин за анатомічними особливостями нижньощелепної кістки у судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В. // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2006. – Т. 8, № 2 (29), Ч. 2. – С. 196–204.

5. Яценко І. В. Анатомічні особливості кісток гомілки диких і домашніх дрібних тварин для встановлення їх видової належності у судовій біологічній експертизі / Яценко І. В. // Зб. наук. праць Луганського національного аграрного університету. Ветеринарні науки. – Луганськ, 2007. – № 78/101. – С. 706–714.

6. Яценко І. В. Дискримінантні рівняння для видового ототожнення кісток тазових кінцівок дрібних тварин у судовій біологічній експертизі / Яценко І. В. // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2007. – Т. 9, № 4 (35), Ч. 1. – С. 186–192.

7. Яценко І. В. Анатомічні особливості черепа як критерії встановлення видової належності дрібних тварин у судовій біологічній експертизі / Яценко І. В. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2007. – Вип. 15 (40), Ч. 2, Т. 1. – С. 259–265.

8. Яценко І. В. Комплексне дослідження плечової кістки дрібних ссавців для судово-ветеринарного встановлення її видової належності / Яценко І. В. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2008. – Вип. 16 (41), Ч. 2, Т. 3. – С. 217–230.

9. Яценко І. В. Методологія створення та використання остеологічних комп'ютерних технологій при дослідженні біологічного матеріалу в судово-ветеринарній експертизі / Яценко І. В. // Вісник Державного агроєкологічного університету. – 2008. – Т. 2, № 1 (21). – С. 211–219.

10. Яценко І. В. Комплексне дослідження тазової кістки дрібних ссавців для судово-ветеринарного встановлення її видової належності / Яценко І. В. // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2008. – Т. 10, № 2 (37), Ч. 2. – С. 341–356.

11. Яценко І. В. Комплексне дослідження лопатки дрібних ссавців для судово-ветеринарного встановлення їх видової належності / Яценко І. В. // Ветеринарна медицина : Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків, 2008. – № 89. – С. 419–430.

12. Яценко І. В. Видова ідентифікація диких і domestikованих дрібних тварин за остеометричними параметрами лопатки методом дискримінантного аналізу в судовій ветеринарній медицині / [Яценко І. В., Гетманець О. М., Раковський Я. П., Гордієнко В.Г.] // Ветеринарна медицина України. – 2006. – № 7. – С. 28–30.

13. Яценко І. В. Інформаційні технології при встановленні видової належності кісток тварин порівняльно-анатомічним методом в судовій ветеринарній медицині / І. В. Яценко, В. М. Бондарєв // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2006. – Вип. 13 (38), Ч. 2 – С. 312–321.

14. Яценко І. В. Встановлення видової належності дрібних тварин за остеометричними параметрами нижньощелепної кістки методом дискримінантного аналізу в судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В., Гетманець О. М., Раковський Я. П. // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету : Зб. наук. праць. – Біла Церква, 2006. – Вип. 39. – С. 219–225.

15. Яценко І. В. Встановлення виду дрібних тварин за фрагментами нижньощелепної кістки методом дискримінантного аналізу в судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В., Гетманець О. М., Раковський Я. П. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2006. – Вип. 13 (38), Ч. 3. – С. 259–266.

16. Яценко І. В. Встановлення видової належності тазової кістки методом дискримінантного аналізу в судовій ветеринарній остеологічній експертизі / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2006. – Т. 8, № 3 (30), Ч. 2. – С. 168–178.

17. Яценко І. В. Застосування дискримінантного аналізу для встановлення видової належності ліктьової кістки в судовій біологічній експертизі / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2007. – Т. 9, № 2 (33), Ч. 2. – С. 113–118.

18. Яценко І. В. Применение информационных технологий в судебной остеологической экспертизе / [Яценко И. В., Гетманець О. М., Гордиенко В. Г. и др.] // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць

Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2007. – Вип. 14 (39), Ч. 2, Т. 2.– С. 248–253.

19. Яценко І. В. Застосування дискримінантного аналізу для встановлення видової належності анатомічно-цілої і фрагментованої стегнової кістки у судовій остеологічній експертизі / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2007. – Вип. 14 (39), Ч. 2, Т. 1. – С. 243–251.

20. Яценко І. В. Дискримінантні рівняння для видового ототожнення кісток грудних кінцівок дрібних тварин у судовій біології / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2007. – № 8 (19). – С. 161–166.

21. Яценко І. В. Встановлення видової належності великої гомілкової кістки / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 9. – С. 29–31.

22. Яценко І. В. Встановлення видової належності дрібних тварин за фрагментами великої гомілкової кістки у судовій остеологічній експертизі / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2007. – Вип. 14 (39), Ч. 1. – С. 160–167.

23. Яценко І. В. Застосування дискримінантного аналізу для встановлення видової належності фрагментів ліктьової кістки в судовій біології / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Вісник Державного агроекологічного університету. – 2007. – Вип. 2 (19), Т. 2. – С. 191–198.

24. Яценко І. В. Визначення видової належності дрібних тварин за фрагментами плечової кістки у судовій ветеринарній медицині / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Ветеринарна медицина України. – 2007. – № 11. – С. 38–39.

25. Яценко І. В. Комплексне дослідження кісток гомілки дрібних ссавців для судово-ветеринарного встановлення їх видової належності / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2008. – Вип. 16 (41), Ч. 2, Т.1. – С. 119–133.

26. Гаврилін П. М. Комплексне дослідження нижньощелепної кістки дрібних ссавців для судово-ветеринарного встановлення їх видової належності / Гаврилін П. М., Яценко І. В., Гетманець О. М. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2008. – Вип. 16 (41), Ч.2. – С. 170–183.

Деклараційні патенти України на корисну модель:

1. Деклараційний патент України на корисну модель № 19185, МПК А61В 5/117. Спосіб визначення видової належності лопатки тварин / [Яценко І. В., Гетманець О. М., Гордієнко В. Г., Раковський Я. П.] ; Заявлено 17.04.2006 р. ; Опубл. 15.12.2006, Бюл. № 12. – 4 с.

2. Деклараційний патент України на корисну модель № 24416. Спосіб визначення видової належності нижньощелепної кістки тварин методом

дискримінантного аналізу / І. В. Яценко, О. М. Гетманець ; Заявлено 19.03.2007 ; Опубл. 25.06.2007, Бюл. № 9. – 4 с.

3. Деклараційний патент України на корисну модель № 30559. Спосіб визначення видової належності кісток дрібних тварин методом інфрачервоної спектроскопії / Яценко І. В., Гетманець О. М., Гордієнко В. Г. ; Заявлено 12.12.2007 ; Опубл. 25.02.2008, Бюл. № 4. – 2 с.

4. Деклараційний патент України на корисну модель № 30559. Спосіб визначення видової належності фрагментів кісток дрібних тварин методом інфрачервоної спектроскопії / Яценко І. В., Гетманець О. М., Гордієнко В. Г., Дроздов О. О. ; Заявлено 21.05.2008 ; Опубл. 10.11.2008, Бюл. № 21. – 5 с.

Матеріали конференції та тези доповідей:

1. Яценко І. В. Дискримінантний аналіз в остеології і судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В. // Актуальні питання еволюційної, вікової і екологічної морфології : Матеріали Всерос. науч. конф. з міжнарод. участю. – Белгород, 17–18 жовтня 2006 г. – Белгород : Вид-во БелГУ, 2006. – С. 189.

2. Яценко І. В. Видова експрес-ідентифікація дрібних тварин за анатомічними особливостями плечової кістки / І. В. Яценко, В. І. Симоненко // Матеріали IV Міжнарод. конгресу спеціалістів ветеринарної медицини. – К. : Національний аграрний університет, 2006. – С. 31–33.

3. Yacenco I. V. Possibilities of application of discriminant analysis method in veterinary osteology and judicial biological examination / Veterinarska medicina, stočarstvo i ekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane / I. V. Yacenco, O. M. Getmanez // Zbornik radova sadrži sažetke i apstrakte. – Herceg Novi, 2007. – P. 190.

4. Яценко І. В. Применение ИК-спектроскопии в судебной ветеринарной остеологической экспертизе / И. В. Яценко, О. М. Гетманец // Вплив фізичних факторів на біологічні об'єкти / Тези доповідей державної наук.-практ. конф. 24–25 жовтня 2007 р. – Біла Церква, 2007. – С. 17–18.

5. Яценко І. В. Методологія досліджень кісткового матеріалу в судово-ветеринарній експертизі / Яценко І. В. // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики : Зб. наук.-практ. матеріалів. – Харків : Право, 2008. – Вип. 8. – С. 339–348.

Методичні рекомендації:

1. Яценко І. В. Встановлення видової належності дрібних тварин порівняльно-анатомічним методом з використанням комп'ютерної програми „Osteo” у ветеринарно-санітарній і судово-біологічній експертизі / І. В. Яценко, П. М. Гаврилін. – Харків : РВВ ХДЗВА, 2008. – 57 с.

2. Яценко І. В. Встановлення видової належності дрібних тварин методом дискримінантного аналізу з використанням комп'ютерної програми „Discriminant” у ветеринарно-санітарній та судово-ветеринарній експертизі / Яценко І. В., Гаврилін П. М., Гетманець О. М. – Харків : РВВ ХДЗВА, 2008. – 53 с.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Труш А. М. Основные принципы идентификационных исследований продукции животноводства, решаемые судебно-ветеринарной экспертизой / А. М. Труш, Т. А. Труш // Проблемы зооинженерии та ветеринарної медицини: Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х.: РВВ ХДЗВА, 2007. – Вип. 13 (39), Ч. 2. – С. 243-247.
2. Філончук О. Заслін недоброякісній продукції / О. Філончук, В. Ракович // Ветеринарна медицина України. – 1998. – № 6. – С. 1.
3. Сулейменова Г. М. О структуре выводов в судебно-медицинской экспертизе вещественных доказательств / Сулейменова Г. М. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1992. – №1. – С. 14-16.
4. Дулов А. В. Функции и задачи судебной биологии / А. В. Дулов, А. В. Смольская // Вопросы криминологии, криминалистики и судебной экспертизы. – Минск: НИИ проблем криминологии, криминалистики и судебной экспертизы. – 1994. – Вып. 10. – С. 129-134.
5. Кисин М. В. Судебно-зоологическая экспертиза / Кисин М. В. // Социалистическая законность. – 1991. – № 2. – С.58.
6. Кампова З. А. Определение возраста по костям скелета рентгенологическим методом исследования / З. А. Кампова, О. А. Гиясов // Судебно-медицинская экспертиза. – 1991. – № 3. – С. 21-23.
7. Гладышев Ю. М. Микроскопические признаки видовых различий костей человека и животных (сообщение 1) / Гладышев Ю. М. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1969. – № 2. – С. 22-24.
8. Пиголкин Ю. И. Возрастные изменения макроструктуры костной ткани и возможности их использования для идентификации личности / Д. В. Богомолова, М. В. Федулова // Судебно-медицинская экспертиза. – 2003. – № 2. – С. 17-20.
9. Рубежанський А. Ф. Определение по костным останкам давности захоронения трупа / Рубежанський А. Ф. – М., 1978. – 120 с.
10. Пиголкин Ю. И. Морфометрические методы определения возраста по костным останкам / Пиголкин Ю. И., Щербаков В. В., Богомолов Д. В. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2003. – № 2. – С. 43-45.
11. Пашинян Г. А. Особенности ассиметрии парных размеров нижней челюсти применительно к задачам остеологической идентификации личности / Г.А. Пашинян, С.Д. Арутюнов, В. Ф. Далланиян [и др.] // Судебно-медицинская экспертиза. – 2003. – № 1. – С. 10-14.
12. Абрамов С. С. Новые технологии в краниофасциальной идентификации личности / Абрамов С. С., Климов М. В., Прохоренко С. В. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2001. – № 3. – С. 25-28.
13. Звягин В. И. Диагностика пола и длины тела человека по фрагментированным костным останкам / Звягин В. И., Самоходская О. В., Иванов В. Н. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1997. – № 1. – С. 24-31.

14. Незнакомцева Е. П. Сравнительное изучение остеометрических показателей VI ребер детей и некоторых животных в различные возрастные группы / Незнакомцева Е. П. // Современные методы исследования судебно-медицинских объектов. – Рига, 1979. – С. 99-103.

15. Хвиля С. І. К вопросу выявления фальсификации состава мясного сырья и продукции / Хвиля С. І., Чернуха И. М., Горбатова В. М. // Мясной бизнес. – 2005. – №4(33). – С. 62-64.

16. Лук'янчук В. Роль підрозділів ветеринарної міліції у профілактиці хвороб тварин і нагляді за якістю та безпекою харчових продуктів / Лук'янчук В. // Ветеринарна медицина України. 2003. – № 7. – С. 22-23.

17. Смирнов А. М. Определение видовой принадлежности мяса и мясопродуктов / Смирнов А. М., Туник А. Н., Светличкин В. В. // Ветеринария. – 2005. – № 5. – С. 52-54.

18. Хвиля С. І. Мясная промышленность России: проблема фальсификаций / С. І. Хвиля, Р. В. Паршенкова // Мясной бизнес. – 2006. – № 5. – С. 104-105.

19. Парук А. П. Использование биофизических методов при определении фальсификаций мяса / Парук А. П., Курмакава Т. В., Скрябина К. И. // Мясное дело. – 2005. – №7. – С. 10-11.

20. Образцов В. П. Судебно-ветеринарная экспертиза / Образцов В. П. – 2-е изд. – К. : Урожай, 1986. – 176 с.

21. Частная ветсанэкспертиза продуктов животноводства: Справочное пособие / под ред. Н. Ф. Шуклина. – Алма-Ата: Кайнар, 1988. – 344 с.

22. Макаров В. А. Практикум по ветеринарно-санитарной экспертизе с основами технологии продуктов животноводства / Макаров В.А., Боровков М.Ф., Ермолаев А. П. ; под ред. В. А. Макарова – М. : ВО Агрпропромиздат, 1987. – 271 с.

23. Хоменко В. І. Практикум з ветеринарно-санітарної експертизи з основами технології та стандартизації продуктів тваринництва і рослинництва / Хоменко В. І., Микитюк П. М., Кравців Р. Й. – Київ: „Ветінформ”. – 1998. – 240 с.

24. Якубчак О. М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології та стандартизації продуктів тваринництва / Якубчак О. М., Хоменко В. І., Мельничук С. Д. ; за ред. О. М. Якубчак, В. І. Хоменка. – Київ, 2005. – 800 с.

25. Климов А. Ф. Анатоми домашних животных / Климов А. Ф. – М. : Государственное из-во с.-х. литературы, 1950. – С. 53-95.

26. Рудик С. К. Анатомія свійських тварин: Підручник / Рудик С. К., Павловський Ю. О., Криштофорова Б. В. ; за ред. С. К. Рудика. – К. : Аграрна освіта, 2001. – 575 с.

27. Акаевский А. И. Анатомия домашних животных / Акаевский А. И. – Изд. 3-е. – М. : Колос, 1984. – С. 259-277.

28. Koch T. Lehrbuch der veterinar – anatomie / Koch T. – Jena: veb gustav fischer verlag Jena. – Bd. 1. – 1960. – 380 S.

29. Dobberstein J. Lehrbuch der Haustiere / J. Dobberstein, G. Hoffmann – Bd. 3. – 1964. – 242 S.

30. Nickel R. Lehrbuch der Haustiere. – Berlin und Hamburg / Nickel R., Schummer A., Seiferle E. – 1977. – 540 S.

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

32. Надточій С. О. Порівняльна характеристика м'яса байбака та крольчатини / Надточій С. О. // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць. – Х. : РВВ ХЗВІ, 1999. – Вип. 5 (29), Ч. 2. – С. 98-101.

33. Труш А. М., Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів забою байбака / А. М. Труш, С. Надточій // Ветеринарна медицина України. – 2001. – № 9. – С. 30-31.

34. Репешко П.І. Щодо регламентації вимог до висновку судового експерта у законодавстві України / Репешко П. І. // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики : Зб. наук.-практ. матеріалів. – Харків : Право, 2004. – С. 36-39.

35. Колдин В. Я. Криминалистическая идентификация (теоретические основы) / Колдин В. Я. // Криминалистика. – М., 1980. – С. 89-97.

36. Лавринович О. В. Судова експертиза як елемент реалізації конституційних прав громадян / Лавринович О. В. // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики: Зб. наук.-практ. матеріалів. – Харків: Право, 2004. – С. 5-8.

37. Перч В. О. Некоторые вопросы получения процессуально значимой информации с использованием технических средств / Перч В. О. // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики : Зб. наук.-практ. матеріалів. – Харків : Право, 2004. – С. 30-35.

38. Пиголкин Ю. И. Алгоритм судебно-гистологического исследования / Пиголкин Ю. И., Богомолова И. Н., Богомолов Д. В. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2004. – № 4. – С. 6-11.

39. Кисин М. В. Пути повышения эффективности использования объектов биологического происхождения в раскрытии преступлений / Кисин М. В. // Экспертная практика. – М., 1981. – Вып. 18. – С. 50-52.

40. Цимбал М. Л. Перспективи становлення судової експертизи ветеринарної медицини в Україні / Цимбал М. Л., Труш А. М., Савенко М. М. // Теорія і практика судової експертизи і криміналістики : Зб. матер. міжнар. наук.-практ. конф. – Харків : Право, 2002. – С. 564-569.

41. Колосов А. М. Біологія промислового охотничьих зверей СССР: Учебное пособие / Колосов А. М., Лавров Н. П., Наумов С. П. – 3-изд. – М. : Высшая школа, 1979. – 416 с.

42. Зенькевич Л. А. Жизнь животных / Зенькевич Л. А. – М. : Просвещение, 1971. – 628 с.

43. Эйсман А. А. Экспертология в системе научного знания / Эйсман А. А. // Экспертные задачи и пути их решения в свете НТР : Сб. науч. тр. ВНИИСЭ. – М. : ВНИИСЭ, 1980. – С. 65–72.

44. Белкин Р. С. Курс криминалистики: В 3 т. / Белкин Р. С. – М. : Юристъ, 2001. – Т.2: Частные криминалистические теории. – 461 с.
45. Сегай М. Я. Судова експертологія – наука про судово–експертну діяльність / Сегай М. Я. // Вісник Акад. прав. наук України. – № 2 (33). – № 3 (34). – 2003. – С. 740–761.
46. Щербаковский М. Г. Судебные экспертизы. Учебно-теоретическое пособие / Щербаковский М. Г. – Харьков : Эспада, 2005. – 536 с.
47. Авертьянова Т. В. Судебная экспертиза: Курс общей теории / Авертьянова Т. В. – М. : Норма, 2006. – 479 с.
48. Ланда В. А. О методике рентгенографического анализа костной ткани / В. А. Ланда, Л. А. Мельников // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1970. – № 3. – С. 44-46.
49. Мелехов М. И. Особенности микроскопического строения длинных трубчатых костей новорожденных младенцев, мелких домашних животных и птиц в судебно-медицинском отношении (гистологические и микрорентгенологические исследования) : Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. / М. И. Мелехов– Воронеж, 1975. – 16 с.
50. Жирный Г. Е. Экспертиза пищевых продуктов по делам о хищениях в системе общественного питания / Жирный Г. Е. // Криминалистика и судебная экспертиза. – К., 1988. – Вып. 37. – С. 128-133.
51. Федотов Б. Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза и технология продуктов животноводства / Федотов Б. Н. – М. : Сельхозгиз, 1952. – 425 с.
52. Чернявский М. В. Анатомио-топографические основы технологии и ветеринарно-санитарной экспертизы и товароведческой оценки продуктов убоя животных (справочник) / Чернявский М. В. – М. : Колос, 2002. 2-е изд. – 376 с.
53. Комаров А. А. Определение видовой принадлежности тканей жвачных животных / Комаров А. А., Обухов И. Л., Сорокина М. Ю. // Ветеринария. – 2000. – № 3. – С. 59-62.
54. Акаевский А. И. Анатомия домашних животных / Акаевский А. И. – М. : Колос, 1968. – С. 300 – 321.
55. Акаевский А. И. Анатомия домашних животных. – Изд. 2-е / Акаевский А. И. – М. : Колос, 1975. – С. 286-306.
56. Лебедев М. И. Практикум по анатомии сельскохозяйственных животных / Лебедев М. И. – Л. : Колос, 1973. – 288 с.
57. Вракин В. Ф. Морфология сельскохозяйственных животных / В. Ф. Вракин, М.Ф. Сидорова. – М. : Агропромиздат, 1991. – 528 с.
58. Хрусталева И. В. Анатомия домашних животных / Хрусталева И.В., Михайлов Н. В., Шнейберг Я. И. ; под ред. И. В. Хрусталевой. – 2- изд. – М. : Колос, 1997. – 704 с.
59. Жеденов В. Н. Общая анатомия домашних животных / Жеденов В. Н. – М. : Советская наука, 1958. – 536 с.
60. Хромов Б. М. Анатомия собаки / Хромов Б. М. – Л. : Наука, 1972. – 232 с.

61. Анатомия собаки и кошки / Пер. с нем. Е. Болдырев, И. Кравец. – М. : Аквариум, 2003. – 580 с.

62. Ноздрачѐв А. Д. Анатомия кошки / А. Д. Ноздрачѐв. – Л.: Наука, 1973. – 247 с.

63. Черняк В. З. Основы судебно-ветеринарной экспертизы / Черняк В. З., Добрин М. А., Кокуричев П. И. – М. : Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1954. – 277 с.

64. Жаров А. В. Судебная ветеринарная медицина / Жаров А. В. – М. : Колос, 2003. – 264 с.

65. Терентьев П. В. Кролик / Терентьев П. В., Дубинин В. Б., Новиков Г. А. – М. : Советская наука, 1952. – 164 с.

66. Рудик С. К. Функциональная обусловленность строения первичночелюстных костей у жвачных парнокопытных семейств *Cervidae* и *Bovidae* / Рудик С. К. // Зоологический журнал. – 1973. – Т. 52, Вып. 5. – С. 729-733.

67. Рудик С. К. К строению подъязычного аппарата некоторых грызунов / Рудик С. К. // Грызуны. – Л. : Наука, 1983. – С. 184-185.

68. Рудик С. К. Подъязычная кость оленей / С. К. Рудик // Вестник зоологии. – 1984. – № 3. – С. 50-54.

69. Рудик С. К. Случай врожденной диспозиции места фиксации рожковоподъязычной мышцы у дикой свиньи / Рудик С. К. // Вестник зоологии. – 1985. – № 2. – С. 75-76.

70. Рудик С. К. Подъязычный аппарат тушканчиков / Рудик С. К. // Тушканчики фауны СССР. – М. : Наука, 1985. – С. 120-126.

71. Рудик С.К. Подъязычный аппарат парнокопытных / Рудик С. К. – К. : Украинская сельскохозяйственная академия, 1986. – 59 с.

72. Рудик С. К. Функциональная обусловленность особенностей строения подъязычного аппарата полорогих / Рудик С. К. // Влияние экологических факторов на морфо-функциональное состояние внутренних органов. – М. : Наука, 1986. – С. 104-107.

73. Рудик С. К. Подъязычный аппарат индийского дикобраза / Рудик С. К. // Вестник зоологии. – 1987. – № 5. – С. 67-69.

74. Рудик С. К. Изучение биоэлектрической активности мышц подъязычного аппарата у *Sariga hircus* L. / С. К. Рудик, В. Ф. Мороз // Докл. АН УССР. – 1984. – Серия Б, № 7. – С. 73-76.

75. Рудик С. К. Біоелектрична активність м'язів під'язикового апарату у кролика / Рудик С. К. // Вісник с.-г. науки. – 1985. – № 3. – С. 66—68.

76. Рудик С. К. Биоэлектрическая активность мышц подъязычного аппарата у собаки / Рудик С. К. // Доклады ВАСХНИЛ. – 1986. – № 6. – С. 35-37.

77. Рудик С. К. Влияние биомеханики скелета подъязычного аппарата на механические свойства его частей / С. К. Рудик, В. И. Клыков // Докл. АН УССР. – 1984. – Серия Б, № 8. – С. 75-77.

78. Рудик С. К. Эволюция скелета подъязычного аппарата у млекопитающих / Рудик С. К. // Биоморфология сельскохозяйственных и промысловых животных. – Алма-Ата, 1985. – С. 134-137.

79. Рудик С. К. Вивчення властивостей трубчастої кістки під'язикового апарату / Рудик С. К. // Вісник с.-г. науки. – 1987. – № 6. – С. 36-37.

80. Журавлева И. А. Особенности анатомического строения тушек кролика, нутрии и кошки / Журавлева И. А., Бобровский А. Я., Боев В. И. // Актуальные проблемы ветеринарной науки : Тезисы докладов / МВА им. К.И. Скрябина. – М. : МВА им. К. И. Скрябина, 1999. – С. 166-167.

81. Бабичев Н. В. Морфофункциональные аспекты онтогенетических преобразований позвоночного ствола у хищных / Бабичев Н. В. // Актуальные проблемы ветеринарной науки : Тезисы докладов МВА им. К. И. Скрябина. – М. : МВА им. К. И. Скрябина, 1999. – С. 155-157.

82. Мануйлов Э. А. Сравнительная краниметрия маралов, пятнистых оленей и помесей черно-пестрой голштинофризкой породы крупного рогатого скота / Мануйлов Э. А. // Актуальные проблемы ветеринарной науки: Тезисы докладов / МВА им. К. И. Скрябина. – М. : МВА им. К. И. Скрябина, 1999. – С. 157-158.

83. Губин С. Н. Видовые особенности шейных позвонков мелких жвачных и плотоядных / С. Н. Губин, Г. И. Браги // Актуальные проблемы ветеринарной науки: Тезисы докладов МВА им. К. И. Скрябина. – М. : МВА им. К.И. Скрябина, 1999. – С. 158-160.

84. Губин С. Н. Анатомические признаки грудных и поясничных позвонков у коз, овец и собак / С. Н. Губин, Г. И. Браги // Актуальные проблемы ветеринарной науки: Тезисы докладов МВА им. К. И. Скрябина. – М. : МВА им. К.И. Скрябина, 1999. – С. 160-161.

85. Саленко П. Т. О некоторых математических закономерностях морфологии и функции грудных конечностей лошади / Саленко П. Т. // Актуальные проблемы ветеринарной науки : Тезисы докладов МВА им. К. И. Скрябина. – М. : МВА им. К. И. Скрябина, 1999. – С. 164-165.

86. Пашкова В. И. К вопросу об анатомо-морфологическом дифференцировании костей человека и животных в судебно-медицинском отношении / Пашкова В. И. // Тезисы докл. к XI расш. конф. Ленингр. отд. ВНОСМ и к научн. сессии ин-та судебной медицины МЗ СССР. – Л., 1961. – С. 169-170.

87. Пашкова В. И. К вопросу о сравнительно-анатомической диагностике видовой принадлежности костей в судебно-медицинском отношении / Пашкова В. И. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1962. – № 4. – С. 27-30.

88. Пашкова В. И. Установление видовой принадлежности костных останков сравнительно-анатомическим методом / Пашкова В. И. // Материалы Укр. совещ. суд.-мед. экспертов и IV сессии УНОСМ. – К.–Херсон, 1967. – С. 357-360.

89. Костюк В. К. Атлас анатомії свійських тварин. Osteологія: Навч. посібник / Костюк В. К. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 78 с.

90. Осипов И. П. Атлас анатомии домашних животных / Осипов И. П. – М. : Колос, 1972. – 43 табл.

91. Попеско П. А. Атлас топографической анатомии с.-х. животных / Попеско П.А. – Братислава : Словацкое из-во с.-х. литературы, 1962. – Т.2. – 200 с.

92. Туровцев А.И. Морфологические отличия ребер человека и некоторых животных / Туровцев А. И. // Судебно-медицинская экспертиза. – М., 1967. – № 1. – С. 15-22.

93. Туровцев А. И. Определение видовой принадлежности ребер человека и некоторых домашних животных по рентгенологической картине губчатого вещества / Туровцев А. И. // Судебно-медицинская экспертиза и криминалистика на службе следствия. – Ставрополь, 1967. – Вып. 5. – С. 13-415.

94. Незнакомцева Е. П. Комплексное исследование ребер детей и некоторых домашних животных для судебно-медицинского установления их видовой принадлежности : Дисс. ... канд. мед. наук / Незнакомцева Е. П. – Ивано-Франковск, 1979. – 179 с.

95. Олихов С.А. К вопросу о микроскопическом отличии костей человека от животных / Олихов С. А. – М., 1904. – 34 с.

96. Burger L. Die histologische Untersuchung verbrannter (nochen im aufaltenden Licht / Burger L. // Vierteljahresschr. f. der Med. etc.-Serlin, 1914. – Bd. XXLVII.

97. Gever W. Beitrag zur Differentialdiagnose der Herkunft von Knochen in forensischer Beziehung unter spezieller Beruzkf-sichtigung der histologischen Verhaltnisse: Diss / W. Gever – Jena, 1910. (34 Я. Giese. Uber die Diagnose der Herkunft

98. Knochenfragmenten in forensischer Beziehung durch vergleichende histologische Untersuchung // Vierteljahresschr. f. der Med. etc.-y Jena., 1909. – Bd. XXXVIII. – Hft. 1.

99. Kenyeres B. Untersuchung des menschlichen Knochengewebes / B. Kenyeres, M. Hegui // V. Jschr. gerichtl. Med. – 1903. – Bd. 26. – S. 225.

100. Wada T. Uber die Unterscheidung der Menschen – und Tierknochen / Wada T. // Vierteljahresschr. f. der Med. etc. – Jena. – Kioto, 1909. – Bd. XXXVII. – Hft.2.

101. Туровцев А. И. Метод судебно-медицинской дифференциации костей человека и животных по данным морфометрического исследования губчатого вещества / А. И. Туровцев, Г. Д. Трофимов // Информационное письмо МЗ УССР, РЦНМИ. – Киев, 1986. – 3 с.

102. Эйдлин А. Л. О некоторых новых возможностях судебно-медицинской дифференциации костей человека и животных : Автореф. дис... канд. мед. наук / А. Л. Эйдлин. – М., 1971.

103. Эйдлин Л. М. О возможности определения по микроструктуре костей видовой принадлежности и возраста (обзор) / Эйдлин Л. М. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1974. – № 2. – С. 3-8.

104. Добряк В. И К вопросу о гистоструктурных различиях костей человека и домашних птиц / Добряк В. И. // Доклады 1 расшир. научно-практ. конф. судмедэкспертов АзССР. – Баку, 1965. – С. 44-48.

105. Добряк В. И. Гистоструктурные особенности длинных (трубчатых) костей человека после окончания роста скелета / Добряк В. И. // Материалы 1 научно-практической конференции судмедэкспертов и сотрудников кафедры судебной медицины Тернопольского мединститута. – Тернополь, 1965. – С. 33-34.

106. Добряк В. И. Метрическая характеристика гаверсовых систем длинных костей человека и ее судебно-медицинское значение / Добряк В. И. // Проблемы криминалистики и судебной экспертизы. – Алма-Ата, 1965. – С. 34-36.

107. Добряк В. И. К особенностям минерализации костной ткани в зависимости от возраста по данным микрорентгенографии / Добряк В. И. // Проблемы геронтологии и гериатрии в ортопедии и травматологии. – Киев, 1966. – С. 68-74.

108. Добряк В. И. Некоторые возрастные особенности строения компактного вещества длинных трубчатых костей человека / Добряк В. И. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – Киев, 1967. – № 11. – С. 56-60.

109. Добряк В. И. Основные принципы экспертизы принадлеж-трубчатых костей человеку или некоторым животным / Добряк В. И. // Медэкспертиза и криминалистика на службе следствия. – Ставрополь, 1965. – Вып. 5. – С. 87-89.

110. Эйдлин А. Л. О микроскопических особенностях костей новорожденных младенцев, мелких животных и птиц в судебно-медицинском отношении / Эйдлин А. Л. // Реф. науч.-иссл. работ Воронежского НДИ. – Воронеж, 1948. – С. 114-119.

111. Эйдлин А. Л. О некоторых новых возможностях судебно-медицинской дифференциации костей человека и животных : Автореф. дис... канд. мед. наук / А. Л. Эйдлин. – М., 1971. – 19 с.

112. Эйдлин Л.М. Новые методы видовой дифференциации костей / Эйдлин Л. М. // Матер. 5-й Всесоюзн. научной конференции судебных медиков. – 1969. – Т. 1. – С. 373-376.

113. Эйдлин Л. М. Видовое различие микроструктуры продольных сечений дивфизов трубчатых костей / Л. М. Эйдлин, А. Л. Эйдлин // Судебно-медицинская экспертиза. – 1977. – № 2. – С. 28-30.

114. Majer P. The histological identification of osteoid tissue V The J. Patholog. a. Bacteriol / Majer P. – 1956. – № 2. – P. 325-333. 411.

115. Ponsold A. Lehrbuch der gerichtlichen Medizin / Ponsold A. – Thieme-Stuttgart, 1950. – 156 p.

116. Vincent J. Microradiographic des lomelles de l'os haversien // Arch, biol., 1958 / Vincent J. – №4. – P. 561-575.

118. Walcher K. Gerichtsärztliche Untersuchung von Skelet-teilen. In: Abderhalden. E. (ed.) / Walcher K. // Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. – Berlin, 1934. – P. 37.

119. Мордасов В.Ф. Судебно-медицинское установление возраста человека по микроструктуре бедренной кости (микроскопические и микрорентгенологические исследования) : Автореф. дисс. ... канд. мед. наук / В. Ф. Мордасов. – Воронеж, 1989. – 25 с.

120. Гладышев Ю.М. Исследование половых и возрастных особенностей подъязычной кости в судебно-медицинском отношении : Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ю. М. Гладышев. – Воронеж, 1962. – 18 с.

121. Гладышев Ю.М. К вопросу о микроскопическом исследовании костей в судебно-медицинском отношении / Гладышев Ю. М. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1964. – № 2. – С. 23-26.

122. Гладышев Ю.М. Формирование и перестройка первичных гаверсовых систем / Гладышев Ю. М. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1965. – № 4. – С. 9-15.

123. Гладышев Ю.М. Элементы микроскопических конструкций костной ткани и их судебно-медицинское значение / Гладышев Ю. М. // Актуальные вопросы судебной медицины и криминалистики : Тр. ГИДУВа. – Л., 1966. – Вып. 49. – С. 69-70.

124. Гладышев Ю.М. Микроскопические конструкции костной шеи их судебно-медицинское значение : Дисс. ... докт. мед. наук / Гладышев Ю. М. – Воронеж, 1966. – 317 с.

125. Гладышев Ю. М. Определение видовой и возрастной принадлежности костных фрагментов по их микроскопическим особенностям / Ю. М. Гладышев, М. И. Мелихов // Матер. суд. мед. Казахстана. – Алма-Ата, 1968. – С. 442-444.

126. Гладышев Ю.М. Микроскопические признаки видовых различий костей человека и животных (сообщение 1) / Гладышев Ю. М. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1969. – № 2. – С. 22-24.

127. Гладышев Ю. М. Микроскопические признаки видовых различий костей человека и животных (сообщение 2) / Гладышев Ю. М. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1969. – № 3. – С. 3-8.

128. Богонатов Б. Н. Структура пластинок остеона / Богонатов Б. Н. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1975. – № 8 – С. 56-60.

129. Докторов А. А. Морфофункциональная характеристика эндоста / А. А. Докторов Ю. И. Денисов-Никольский // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1988. – № 11 – С. 11-21.

130. Денисов-Никольский Ю. И. Пространственная организация лакунарно-канальцевой системы в структурах пластинчатой кости / Ю. И. Денисов-Никольский, А. А. Докторов // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1987. – № 8 – С. 37-43.

131. Денисов-Никольский Ю.И. Пространственная организация лакунарно-канальцевой системы в структурах пластинчатой кости / Ю. И. Денисов-Никольский, А. А. Докторов // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1987. – Т. 93, Вып. 8. – С. 37-43.

132. Голубович Л. Л. Судебно-медицинские возможности дифференциации сожженной костной ткани (микроскопические и микрорентгенографические исследования) : Дис. ... канд. мед. наук / Голубович Л. Л. – Киев, 1977. – 179 с.

133. Голубович Л.Л. Судебно-медицинское исследование золы и мелких кусочков сожженной костной ткани с целью установления их видовой принадлежности: Методические рекомендации / Л. Л. Голубович, Н. Н. Стрелец. – Запорожье-Киев, 1980. – 18 с.

134. Голубович Л. Л. Значимость сетевидных остеонов при определении принадлежности фрагментов костей человеку или животному / Л. Л. Голубович, И. С. Легкодымов // I съезд суд. мед. Лат. ССР : Тез. докл. – Рига, 1985. – С. 210-211.

135. Голубович Л. Л. Судебно-медицинская экспертиза сожженных костных останков / Голубович Л. Л. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1990. – № С. 24-27.

136. Голубович Л. Л. Современные возможности судебно-медицинской идентификации личности по костям, подвергшимся действию высокой температуры : Автореф. дисс. ... докт. мед. наук / Л. Л. Голубович. – М., 1991. – 40 с.

137. Звягин В. Н. Оптимизация диагностики пола человека по предварительно изученным остеометрическим признакам / Звягин В. Н. // Актуальные вопросы суд.-мед. экспертизы трупа. – М., 1977 – С. 76-79.

138. Звягин В. Н. Возможность диагностики на ЭВМ расы, расового типа и пола человека по черепу : Инф. письмо / Звягин В. Н. – М., 1981. – 5 с.

139. Звягин В. Н. Методика краниоскопической диагностики пола человека / Звягин В. Н. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1983. – № 3. – С. 15.

140. Звягин В. Н. Определение некоторых соматических размеров тела по остеометрическим признакам стопы / В. Н. Звягин, Е. А. Еременко // Судебно-медицинская экспертиза. – 2004. – №4. – С. 24-27.

141. Звягин В. Н. Критерии идентификации личности по подъязычной кости / Звягин В. Н., Мальцева Н. Л., Алексина Л. А. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2005. – № 6. – С. 27-34.

142. Пашкова В. И. Судебно-медицинская остеология: основание проблемы и решение некоторых основных вопросов) : Автореф. дисс. ... док. мед. наук / В. И. Пашкова. – М., 1969. – 32 с.

143. Bankole A. Die Bestimmung des Kopf- und chadelumfanges am Sektionsmaterial / A. Bankole, D. Leopold. – 1977. – S. 160-170.

144. Gheorghiu A. Cercetari priviud determinarea virstei si suxulul pe scheletule umane. Probleme / Gheorghiu A., Enea G., Gheorghius S. // Anthropologie. – 1954. – P. 1.

145. Hunger H. Identifikation / H. Hunger, D. Leopold. – Leipzig 1978. – 520 s.

146. Schranz D. Die gerontologischen Beziehungen in der gerichtlichen Medizin / Schranz D. // Deutsch. Z. Ges. Gerichtl. Med. – 1961. – S. 161-172.

147. Burger M. Geschlecht und Krankheit / Burger M. // Lehmanns. – Mun, 1958 – 52 s.

148. Henke W. Morphognostische und multivariate-statistische Verfahren zur Geschlechts- und Rassendiagnostik / Henke W. // Z. Rechtsmedizin. – 1974. – S. 51-59.

149. Schultz A. M. Anthropologische Untersuchungen an der j Schadelbasis / Schultz A. M. // Arch. Anthropol. – 1917. – S. 1-103.

150. Voigt K. Geschlechtsunterschiede am menschlichen Schadel: Inaugural-Diss / Voigt K. – Kiel, 1941. – S. 10-13.

151. Пашкова В. И. Краниометрия как один из методов повышения достоверности определения пола по черепу / Пашкова В. И. // Вопросы антропологии. – М., 1961. – Вып. 7. – С. 75-81.

152. Henschen F. Morgagnis syndromer Hyperostosis frontalis interna, virilismus interna, obesitas: Oliver and Boyd / Henschen F. – Edinburg, 1949. – S. 10-15.

153. Пашина Г. А. Особенности ассиметрии размеров нижней челюсти применительно к задачам остеологической идентификации личности / Пашина Г. А., Арутюнов С. Д., Даллакян В. Д. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2003. – № 1. – С. 10-14.

154. Коровянский О. П. Диагностика половой принадлежности формы лица индивидуума по нижней челюсти / Коровянский О. П., Найнис Й.-В. Й., Федосюткин Б. А. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1984. – № 3. – С. 34-39.

155. Рогинский Я.Я. Основы антропологии / Я. Я. Рогинский, М. Г. Левин. – М., 1955. – 315 с.

156. Jacobi L. Studien uber den Alterswandel einzelner Gerichtsabschnitte unter besonderer Beruzksichtigung des Philtrums: Inagular / Jacobi L. // Diss. Math. Nat . – Berlin (Humboldt-Univ.). – 1957. – S. 155-176.

157. Bartels P. Uber Geschlechtsunterschiede am Schadel: augural-Diss. – Berlin, 1897. 300. Berg S. The Determination of Bone Age / Bartels P. // Methods of Forensic Science. – London-New York, 1963. – Vol. 11. – P. 123 -130.

158. lordanidis P. Determination pu sexe par les os du sque- lette (Crana) / lordanidis P. // Ann Med. Leg. – Paris, 1961. – P. 23-34.

159. Keen J. A. A study of the differences between male and female skulls / Keen J. A. // Amer. J. Phys. Anthropol. – 1950. Vol. 8. – № 1. – P. 65-79.

160. Hackl H. Beobachtungen uber Asymmetrien an Leichenschadeln / Hackl H. // Anat. Anz. – 1966. – S. 219-223.

161. Lordanidis P. Determination du sexe par les os du squelette (Femur, tibia, radius, cubitus, astragale, calcaneum) / Lordanidis P. // Ann. Med. Leg. – Paris, 1961. – P. 459-471.

162. Bormann F. Die Zunahme der Korpfgrose bei einem Teil der europiden und mongoliden Menschen und die sich daraus ergebenden Folgerungen fur die Problematik der Akzeleration / F. Bormann, S. Pauly // Arztl. Forsch. XX. – 1966. – S. 141-148.

163. Hartl F. Vergleichende Messungen am Kopf Und am knochernen SchSdel als Beitrag zur Konstitutionsbiometrie Z. menschl. Vererb.- u. Konstit / F. Hartl, J. Luther. – Lehre. – 1953. – S. 381-390.

164. Giles E. Sex determination by discriminant [function analysis of crania / E. Giles, O. Elliot // Amer. J. Phys. Anthropol. – 1963. – Vol. 21. – P. 53-68.

165. Rothig W. Die Beziehungen zwischen der Korperlange und dem Querdurchmesser des Foramen occipitale magnum beim erwachsenen Menschen / Rothig W. // Anthropol. Anz. – 1971. – S. 48-51.

166. Leopold D. Identifikation durch Schadeluntersuchungen unter besonderer Beruchksichtigung der Superprojektion / Leopold D. // Habil.-Schr. – Leipzig, 1968.

167. Leopold D. Identifikation durch Kranimetrie an Fernrontgenaufnahmen / Leopold D. // Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. – Leipzig, 1976. – S. 507-512.

168. Schleer F. Geschlechtsbestimmung mittels des Index acetabuloischiadicus / Schleer F. // Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. – 1958. – S. 442-446.

169. Schleer F. Über die Geschlechts-verschiedenheit des Umrisses der knöchernen Orbita / Schleer F., Ihm P., Baensch W. // Z. Recht-medizin. – 1971. – S. 168-172.

170. Туровцев А. И. Комплексные методы исследования особенностей ребер для судебно-медицинской идентификации личности: Автореф. дис ... док. мед. наук / А. И. Туровцев. – Воронеж, 1970. – 35 с.

171. Туровцев А. И. Методические указания об определении пола по ребрам скелета взрослого человека / Туровцев А. И. – М., 1972. – 17 с.

172. Неклюдов Ю. А. Диагностика половой принадлежности основных фаланг / Неклюдов Ю. А. // Первый Всесоюзный съезд судебных медиков: Тезисы докл. – Киев, 1976. – С. 448-449.

173. Неклюдов Ю. А. К возрастной морфологии средних фаланг кисти / Неклюдов Ю. А. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1978. – № 1. – С. 13-14.

174. Неклюдов Ю. А. О соотношениях размеров костей кисти и длинных трубчатых костей верхней конечности (к вопросу определения длины тела по костям кисти) / Ю. А. Неклюдов, А. Д. Елисеев // Судебно-медицинская экспертиза. – 1978. – № 3. – С. 11-13.

175. Неклюдов Ю. А. К систематизации способов экспертного установления личности / Неклюдов Ю. А. // Внедрение в практику новых методов судебной медицины и криминалистики. – Каунас, 1987. – С. 67-68.

176. Неклюдов Ю. А. Определение возраста по скелету верхней конечности : Методические рекомендации / Неклюдов Ю. А. – М., 1988. – 17 с.

177. Неклюдов Ю. А. Об определении половой принадлежности костей кисти : Метод. рекомендации / Неклюдов Ю. А. – М., 1979. – 18 с.

178. Неклюдов Ю. А. Экспертная оценка возрастных изменений скелета верхней конечности / Неклюдов Ю. А. – Саратов, 1992. – 122 с.

179. Неклюдов Ю. А. О соотношении размеров костей кисти и длинных трубчатых костей верхних конечностей (к вопросу определения длины тела по костям кисти) / Ю. А. Неклюдов, А. Д. Елисеев // Судебно-медицинская экспертиза. – 1978. – № 3. – С. 11-13.

180. Неклюдов Ю. А. Об определении длины тела по костным останкам / Неклюдов Ю. А. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1989. – № 1. – С. 50-52.

181. Hentschel U. Tabellarische Aufstellung der wichtigsten Knochenmerkmale des Menschen zum Zwecke der Zuordnung zu Geschlecht und Alter / Hentschel U. // Z. arztl. Fortbild. – 1963. – S. 483-489.

182. Nemeskeri J. Diagnosis of Sex in Skeletal Remains / J. Nemeskeri, L. Harsanyi // Excerpta Medica. International Congress Series N 34. 5-th Congress of the International Academy of Legal Medicine and of Social Medicine, Vienna, Austria, May, 22-27, 1961. – Amsterdam, London, New York, 1961. – S. 94-95.

183. Nemeskeri J. Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden / J. Nemeskeri, L. Harsanuyi, G. Acsadi // *Anat. Anz.* – Stuttgart, 1960. – Bd. 24. – № 1. – S. 70-95.

184. Novotny V. Vyznam metryckych znaku panevnic kosti pro pohlavni diagnosu skeletu u cloveka / Novotny V. // *Symposium o urcovani stari a pohlavi jedince na zahlade studia kostry.* – Praga. – 1971. – S. 63-83.

185. Phenice T. W. A newly developed visual method of sexing the os pubis / Phenice T. W. // *Amer. J. Phys. Anthropol.* – 1969. – P. 297-302.

186. Sauter M. R. Sur un nouveau procede metrique de determination sexuelle du bassin osseux / M. R. Sauter, F. Privat // *Bull. soc. Suisse anthrop. ethnol.* – 1954/55. – P. 60-84.

188. Fischer E. Großenänderungen von Skelett-abschnitten der Wirbelsaule und der unteren Extremität im Erwachsenenalter bei Männern und Frauen. – 3. Mitteilg / Fischer E. // *Z. Orthop.* – 1970. – S. 627-637.

189. Helmuth H. Über den Geschlechts-dimorphismus des Epistropheus beim Menschen / H. Helmuth, H. Rempe // *Z. Morph.* – 1968. – S. 300-321.

190. Джамолов Д. Д. Возрастные изменения позвонков, выявляемые анатомо-морфологическим методом исследования / Джамолов Д. Д. // *Судебно-медицинская экспертиза.* – 1976. – №3. – С. 20-23.

191. Neiss A. W. Röntgenidentifikation durch Bildvergleiche / Neiss A. W. // *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* – 1964. – S. 135-136.

192. Джигора С. Т. Вопросы судебно-медицинской экспертизы скелетизированных трупов : Автореф. дис... канд. мед наук / С. Т. Джигора. – Харьков, 1961. – 25 с.

193. Prokop O. Daten zum Geschlechtsdimorphismus der Clavicula / O. Prokop, M. Vamosi // *Wiss. Z. Univ. Halle XVIP68.* – 1968. – P. 45.

194. Петров С. А. Рентгеноморфологічний статус груднини в судово-медичній практиці встановлення віку / Петров С. А. // *Актуальні питання морфології.* – Тернопіль, 1996. – Т. 2. – С. 458-459.

195. Krause W. Über das weibliche Sternum / W. Krause // *Internat. Mschr. Anat.* – 1897. – S. 21-26.

196. Ashley G. T. The human sternum; The influence of sex and age on its measurements / Ashley G. T. // *J. forens. Med.* – 1956. – Vol. 3. – № 1. – P. 27-43.

197. Hunger H. P. Zur Anwendung von Diskriminanzfunktionen bei der Geschlechts-diagnostik in der forensischen Osteologie / [Hunger H. P., Rothner P., Liebert U., Seidemann D.] // *Kriminalistik u forens. Wiss.* – 1974. – S. 49-57.

198. Rother P. Die Geschlechtsunterscheide des menschlichen Sternums / [Rother P., Hunger U., Liebert U., Seidemann D.] // *Gegenbaurs morph. Jb.* – 1975. – S. 29-37.

199. Лаптев З. Л. Половые особенности грудины в судебно-медицинском отношении / Лаптев З. Л. // *Судебно-медицинская экспертиза.* – 1971. – № 3. – С. 28.

200. Латтев З. Л. Возрастные особенности грудины в судебно-медицинском отношении : Автореф. дис. ... канд. мед. наук / З. Л. Латтев. – М., 1971. – 17 с.

201. Денисов-Никольский, И. О. Сравнительное микро- и ультраструктурное изучение зоны кальцифицированного хряща в симфизе рукоятки грудины / И. О. Денисов-Никольский, Е. П. Незнакомцева // Областная конференция : Стресс и патология. – К, 1971. – С. 35-40.

202. Кошелев Л. А. О половом диморфизме лопаток / Кошелев Л. А. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1971. – № 4 – С. 22-23.

203. Лаптев З. Л. Определение пола и длины человека по параметрам лопаток / Лаптев З. Л. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1978. – № 3. – С. 7-11.

204. Лаптев З. Л. К возрастным особенностям грудины / Лаптев З. Л. // Вопросы судебной медицины и криминалистики. – Тернополь, 1968. – С. 100.

204. Найнис, Й.– В.Й. Установление пола по остеометрическим признакам фрагментов лопаток методом дискриминантных функций / Найнис Й.– В. Й., Рашинач А. П., Юрелявичюс Р. А. // Внедрение в практику методов судебно-медицинской криминалистики. – Каунас, 1987. – С. 65-67.

205. Суворов, В. В. Установление полового диморфизма плечевой кости / Суворов В. В. // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Барнаул, 1983. – Вып. 2. – С. 93-98.

206. Суворов В. В. О взаимосвязи размеров костей верхней конечности / Суворов В. В. // Молодые ученые и специалисты Алтая– народному хозяйству. – Барнаул, 1983. – С. 52-53.

207. Найнис И.-В.И. Идентификация личности по проксимальным костям конечностей / Найнис И.-В.И. – Вильнюс, 1972. – 212 с.

208. Найнис И.-В.И. Судебно-osteологические методы идентификации личности по проксимальным костям конечностей : Автореф. дисс. ... док. мед. наук / И.-В.И. Найнис. – Тарту, 1966. – 27 с.

209. Найнис Й.– В.Й. Некоторые анатомо-антропологические особенности костей предплечья / Й.– В.Й. Найнис, О. Анусявичене // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1984. – Т. 86. – № 3. – С. 60-68.

210. Найнис Й.– В.Й. Osteологический метод определения возраста человека по костям пояса верхних конечностей / Найнис Й.– В.Й., Цепла А. К., Юрелявичюс Р. А. // Внедрение достижений науки и техники в практику борьбы с преступностью. – Вильнюс, 1986. – С. 262-265.

211. Acsadi G. History of human life span and mortality: Akademiai kiado / G. Acsadi, J. Nemeskeri. – Budapest, 1970.

212. Ferak V. Zur Frage der Feststellung des Geschlechts der langen Gliedmaßenknochen auf Grund ihres Gewichts / Ferak V. // Acta F.R.N. Univ. Comen.-IV, Anthropolog. – 1960. – S. 521-529.

213. Trotter M., Estimation of the stature from bones 478. Ulrich H. Die methodischen Grundlagen der plastischen Rekonstruktion-svehrfahrens nach Gerasimov / M. Trotter, A. Gleser // Z. Morph. Anthropol. – 1958. – S. 245-258.

214. Hunger H. P. Zur Anwendung von Diskriminanzfunktionen bei der Geschlechts-diagnostik in der forensischen Osteologie / Hunger H. P. // Kriminalistik u forens. Wiss. – 1974. – S. 49-57.

215. Гармус А. К. Определение возраста по морфологическим признакам лонного сочления / Гармус А. К. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1990. – № 2. – С. 22-24.

216. Гармус А. К. Диагностика пола по качественным признакам таза / Гармус А. К. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1991. – № 2. – С. 29-30.

218. Гармус А. К. Определения роста человека по костям таза / Гармус А. К. // Свейкатос апсауга. – 1989. – № 11. – С. 12-14.

219. Гармус А. К. Судебно-медицинские критерии идентификации личности по скелетизированному тазу : Дис. ... док. мед. наук / Гармус А. К. – Вильнюс, 1990. – 180 с.

220. Незнакомцева Є. П. Особливості вікової градації остеохондральних з'єднань симфізальних хрящів людини / Незнакомцева Є. П. // Вісник наукових досліджень. – Тернопіль, 1995. – № 5. – С. 11.

221. Стерлин А. И. Об установлении длины бедренной кости по ее фрагментам / Стерлин А. И., Янковский В. Э., Береговой В. И. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1979. – № 3. – С. 35-37.

222. Бахметьев В. И. Исследование фрагментов сожженных костей в судебно-медицинском отношении : Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Бахметьев В. И. – М., 1977. – 18 с.

223. Колесников В. Л. Надколенник человека как объект судебно-медицинской идентификации личности : Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Колесников В. Л. – М., 1979. – 19 с.

224. Гармус А. К. Характеристика некоторых остеометрических указателей большеберцовой кости человека / Гармус А. К. // Матер. XXI науч. конф. преподавателей Каунасского мед. института. – Каунас, 1971. – С. 406-408.

225. Гармус А. К. Возможности идентификации личности по костям голени : Автореф. дисс... канд. мед наук / А. К. Гармус. – Каунас, 1974. – 30 с.

226. Гармус А. К. Определение пола по метрическим признакам костей голени / Гармус А. К., Найнис И. -В. И. // Судебно-медицинская экспертиза. – № 2. – С. 8-10.

227. Гармус А. К. Определение роста человека по длине костей его голени / Гармус А. К. // Свейкатос апсауга. – 1974. – № 4. – С. 8-11.

228. Гармус А. К. Возможности идентификации личности по костям голени : Автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. К. Гармус. – Каунас, 1974. – 30 с.

229. Звягин В. Н. Критерии идентификации личности по подъязычной кости / Звягин В. Н., Мальцева Н. Л., Алексина Л. А. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2005. – № 6. – С. 27-34.

230. Kerley E. R. The microscopic determination of age in human bone / Kerley E. R. // Amer. J. Phys. Anthropol. – 1965. – Vol. 23, № 2. – P. 119-163.

231. Kerley E. R. Age determination of bone fragments / Kerley E. R. // J. forens. Sci. – 1969. – Vol. 14. – P. 59-67.

232. Kerley E. R. Estimation of Skeletal age: after about age 30 // Personal identification in mass disasters (Ed. by T.D. Stewart): National Museum of Natural History / Kerley E. R. – Washington, 1970. – P. 57-70.

233. Бахметьев В. И. Микроскопическое строение и особенности минерализации костной ткани как признаки видовой и возрастной принадлежности мелких фрагментов сожженных костей / Бахметьев В. И., Гладышев Ю. М., Мелихов М. И. // Тезисы докл. 1 Всесоюзного съезда судебных медиков. – Киев, 1976. – С. 431-432.

234. Мордасов В. Ф. Судебно-медицинское установление возраста человека по микроструктуре бедренной кости : Автореф. дис... канд. мед. наук / В. Ф. Мордасов. – Воронеж, 1989. – 25 с.

235. Зазулин Ю. В. Возрастная динамика микроструктуры плюсневых костей как критерий судебно-медицинской диагностики возраста человека : Автореф. дис... канд. мед. наук / Ю. В. Зазулин. – М., 1989. – 22 с.

236. Звягин В. Н. Джувалыков Г. П. Определение возраста по микроструктуре костей черепа : Методические рекомендации / В. Н. Звягин. – М., 1988. – 16 с.

237. Звягин В. Н. Судебно-медицинская идентификация личности по черепу : Автореф. дис. ... докт. мед. наук / В. Н. Звягин. – М., 1981. – 29 с.

238. Звягин В. Н. Методика краниоскопической диагностики пола человека / Звягин В. Н. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1983. – Т. 26, № 3. – С. 15-17.

239. Зубов А. А. Некоторые антропологические аспекты морфологии постоянных больших коренных зубов современного человека: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / А. А. Зубов. – М., 1964. – 19 с.

240. Зубов А. А. Одонтология / Зубов А. А. // Методика антропологических исследований. – М., 1968. – 245 с.

241. Зубов А. А. Некоторые данные одонтологии к проблеме эволюции человека и его рас / Зубов А. А. // Эволюция человека и его рас. – М., 1968. – С. 134-140.

242. Зубов А. А. О расово-диагностическом значении некоторых одонтологических признаков / Зубов А. А. // Советская этнография. – М., 1968. – № 8. – С. 78-80.

243. Зубов А. А. Измерительный способ оценки степени выраженности лопатообразной формы резцов / Зубов А. А. // Вопросы антропологии. – М., 1970. – № 34. – С. 212-215.

244. Зубов А. А. Антропологическая одонтология как источник информационно-исторического характера : Автореф. дисс. ... докт. мед. наук / А. А. Зубов. – М., 1970. – 20 с.

245. Сवादковский Б. С. Судебно-медицинские аспекты в стоматологии за рубежом / Б. С. Сवादковский, М. К. Мажаров // Судебно-медицинская экспертиза. – 1972. – № 2. – С. 18-20.

246. Чернявская З. П. Возрастная стираемость зубов в зависимости от формы прикуса / Чернявская З. П. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1979. – № 4. – С. 37-38.

247. Чернявская З. П. Определение возраста по степени стертости зубов в практике судебно-медицинской и стоматологической экспертизы / Чернявская З. П. // Стоматология. – 1981. – № 2. – С. 76-77.

248. Чернявская З. П. Определение возраста по степени стертости зубов при судебно-медицинской экспертизе : Автореф. дисс. ... канд. вет. наук / З. П. Чернявская. – М., 1983. – 28 с.

249. Чернявская З. П. Определение возраста по степени стирания зубов / Чернявская З. П. // Труды судебно-медицинских экспертов Узбекистана. – Ташкент, 1981. – С. 45-47.

250. Чернявская З. П. Определение возраста по степени стертости зубов при судебно-медицинской экспертизе : Автореф. дис. ... канд. мед. наук / З. П. Чернявская. – М., 1983. – 28 с.

251. Gustafson G. Forensic odontology: Staphles Press / Gustafson G. – London, 1966. – 215 p.

252. Станчев Н.А. Одонтологические критерии судебно-медицинской диагностики возраста человека : Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н. А. Станчев. – М., 1987. – 16 с.

253. Гаража Н. Н. Посмертные изменения зубов человека и их значение для различных сроков захоронения / Гаража Н. Н. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1984. - № 3. – 18-20.

254. Попов В. Л. Идентификация останков царской семьи Романовых (судебно-стоматологические и судебно-баллистические исследования) / Попов В. Л. – СПб: «Эвэланш». – 1994. – 61 с.

255. Звягин В. Н. Медико-антропологическое исследование костных органов из Екатеринбургского захоронения / В. Н. Звягин, Т. И. Алексеева // Судебно-медицинская экспертиза. – 1998. – № 5. – С. 20-43.

256. Абрамов С. С. Краниофасциальная идентификация останков из Екатеринбургского захоронения / С. С. Абрамов // Судебно-медицинская экспертиза. – 1998. – № 5. – С. 3-19.

257. Томилин В. В. О результатах экспертных исследований костных останков из места захоронения семьи бывшего Императора Николая II / Томилин В. В. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1998. – № 5. – С. 50-55.

258. Крюков В. Н. Судебно-медицинская оценка повреждений костей скелетов из группового захоронения в окрестностях Екатеринбурга / В. Н. Крюков, И. А. Гедыгушев // Судебно-медицинская экспертиза. – 1998. – № 4. – С. 17-24.

259. Прокопчук Н. И. Экспертиза возраста человека по зубам методом рентгенографии с прямым увеличением изображения с последующей обработкой его различными способами медицинской иконоки / Прокопчук Н. И. // Матер. X Юбилейной науч. конф. молодых ученых академии. – Воен.-мед. акад. – Л., 1989. – С. 114-115.

260. Прокопчук Н. И. Судебно-медицинская и рентгенологическая характеристика возраста человека по состоянию зубов : Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н. И. Прокопчук. – СПб, 1991. – 23 с.

261. Попов В. Л. Применение рентгенографии с прямым увеличением для изучения возрастных особенностей скелета / Попов В. Л., Дударев А. Л., Рязанов В. В. // Внедрение в практику новых методов судебной медицины и криминалистики. – Каунас, 1987. – С. 80-82.

262. Шотемор Ш. Ш. Современные представления о перестройке в костном скелете и их значение в рентгенодиагностике / Шотемор Ш. Ш. // Вестник рентгенологии и радиологии. – 1987. – № 6. – С. 5-16.

263. Мордасов В. Ф. Комплексное микрорентгенографическое и гистологическое исследование костных особенностей развития микроскопических конструкций костной ткани / Мордасов В. Ф., Гладышев Ю. М., Мелихов И. И. // Судебная медицинская экспертиза. – 1975. – С. 75-76.

264. Добряк В. И. Некоторые возможности метода микрорентгенографии при исследовании костной ткани / Добряк В. И. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1964. – № 4. – С. 23-24.

265. Туровцев А. И. Комплексное исследование губчатого вещества для видовой дифференциации костных останков / А. И. Туровцев, Г. Д. Трофимова // Судебно-медицинская травматология и новые экспертные методы в борьбе с преступлениями против личности. – Каунас, 1981. – С. 161-162.

266. Бахметьев В. И. О возможности микрорентгенографического исследования мелких фрагментов костей, сожженных до черного каления / В. И. Бахметьев, В. И. Бабичев // Современные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Ижевск, 1975. – Вып. 3. – С. 298-299.

267. Бахметьев В. И. Исследование фрагментов сожженных костей в судебно-медицинском отношении : Автореф. дис. ... канд. мед. наук / В. И. Бахметьев. – М., 1977. – 18 с.

268. Снеткова П. А. Динамика плотности и рентгеноанатомические особенности скелета конечностей у щенков неонатального и молочного периодов / Снеткова П. А. // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – № 2. – 2005. – С. 149-151.

269. Мельник К.П., Клыков В.И. Локомоторный аппарат млекопитающих / К. П. Мельник, В. И. Клыков // Вопросы морфологии и биомеханики скелета. – К. : Наукова думка, 1991. – 208 с.

270. Туровцев А. И. Использование микрорентгенографии для дифференциации ребер человека, свиньи и барана / Туровцев А. И. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1972. – № 2. – С. 9-12.

271. Туровцев А. И. Рентгенография изолированных ребер, как способ изучения возрастных особенностей / Туровцев А. И. // Современные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Ижевск, 1972. – № 2. – С. 172-174.

272. Туровцев А.И. Исследование губчатого вещества костей для судебно-медицинского обоснования видовой принадлежности костных фрагментов / Туровцев А. И. – Киев, 1979. – №29. – Деп. в сб. реф. НИР и ОКР, № Б-744236.

273. Туровцев А.И. Возрастные изменения реберных хрящей по данным рентгенографии / Туровцев А. И. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1984. – № 4. – С. 30-31.

274. Туровцев А. И. Серийная рентгенография поперечных срезов ребер как способ изучения структуры губчатого вещества / Туровцев А. И. // Рац. предложения и изобретения в медицине. – Киев : Здоров'я. – 1976. – С. 120.

275. Тарасов С. А. Возрастные изменения скелета туловища и конечностей собаки (рентгеноанатомическое исследование) : Автореф. дис. ... канд. вет. наук / С. А. Тарасов. – Л., 1959. – 17 с.

276. Тарасов С. А. Возрастные изменения скелета туловища и конечностей норки / Тарасов С. А. // Сб. научн. работ Ленинградского вет. ин-та, 1981. – Вып. 65. – С. 77-81.

277. Слесаренко Н. А. Рентгенодиагностика возрастных структурных изменений в скелете соболя в условиях промышленного звероводства / Слесаренко Н. А. // Сб. научн. тр. Морфология и гистохим. с.-х. животных и пушных зверей в сравнительном видовом и возрастном аспектах. – Омск, 1987. – С. 115-117.

278. Виноградова Т. П. Некоторые старческие изменения костного и хрящевого вещества / Виноградова Т. П. // Проблемы геронтологии и гериатрии в ортопедии и травматологии. – Киев, 1966. – С. 97-100.

279. Даль М. А. Дистрофические деструктивные и респираторные процессы в гиалиновом суставном хряще у лиц пожилого и старческого возраста / Даль М. А. // Проблемы геронтологии и гериатрии в ортопедии и травматологии. – Киев, 1966. – С. 102-105.

280. Подрушняк Е. П. Костная ткань и старение / Подрушняк Е. П. // Вопр. Геронтологии. – Ин-т геронтологии АМН СССР, 1989. – Вып. 11. – С. 49-53.

281. Подрушняк Е. П. Некоторые особенности старения тазобедренного сустава человека / Подрушняк Е. П. // Проблемы геронтологии и гериатрии в ортопедии и травматологии. – Киев, 1972. – С. 121-126.

282. Попов В. Л. Применение рентгенографии с прямым увеличением для изучения возрастных особенностей скелета / Попов В. Л., Дударев А. Л., Рязанов В. В. // Внедрение в практику новых методов судебной медицины и криминалистики. – Каунас, 1987. – С. 80-82.

283. Пашкова В. И. О возможности использования единых показателей окостенения скелета для судебно-медицинской экспертизы определения возраста детей и подростков, проживающих на всей территории СССР / В. И. Пашкова, С. А. Буров // Судебно-медицинская экспертиза. – 1980. – Вып. 23, № 3. – С. 22-25.

284. Спужак М. І. Рентгенологічна картина метаепіфізарних зон росту в нормі і при патології / М. І. Спужак, О. П. Шармазанова // Український радіологічний журнал. – 1996. – № 2. – С. 122-126.

285. Лаптев, З. Л. О возрастных изменениях грудины, выявляемых при рентгенографическом исследовании / Лаптев З. Л. // I научн. конфер. – Тернополь, 1965. – С. 51-52.

286. Лаптев З. Л. Определение возраста по грудины / Лаптев З. Л. // Физико-технические методы в судебной медицине. – М., 1972. – С. 115-116.

287. Незнакомцева Є. П. Диференційні ознаки вікової градації рентгеноморфологічного статусу грудини / Незнакомцева Є. П. // Галицький лікарський вісник. – Івано-Франківськ, 1995. – Т. 2. – С. 50-52.

288. Незнакомцева Е. П. Возрастные и индивидуальные особенности лобкового симфиза по данным рентгенографии / Е. П. Незнакомцева, А. И. Туровцев // Первый съезд судебных медиков Украины. – Киев, 1987. – С. 146-147.

289. Незнакомцева Є. П. Рентгенометричний статус груднини в судово-медичній практиці встановлення віку людини / Незнакомцева Є. П. // Актуальні питання морфології. – Тернопіль, 1996. – Т. 2. – С. 458-459.

290. Незнакомцева Е. П. Сравнительная оценка оптической плотности косткой и хрящевой ткани симфизов человека / Незнакомцева Е. П. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1997. – № 3. – С. 10-17.

291. Незнакомцева Е. П. Возрастные рентгеноморфологические особенности лобкового симфиза / Незнакомцева Е. П. // Современная антропология медицине и народному хозяйству. – Тарту, 1989. – С. 136-138.

292. Гармус А. К. О применении рентгенологического исследования большеберцовых костей при идентификации личности / Гармус А. К. // Физико-технические методы исследования в судебной медицине. – М.: Ставрополь, 1972. – С. 78-80.

293. Меркулов А. И. Инволютивные изменения поясничного отдела позвоночника в рентгеновском изображении : Автореф. дисс. ... канд. мед. наук / А. И. Меркулов. – Воронеж, 1989. – 25 с.

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

295. Бірук Ю. О. Вікові особливості змін скелета грудної кінцівки нутрії у постнатальному періоді онтогенезу : Автореф. дис. ... канд. вет. наук / Ю. О. Бірук. – К., 2003. – 19 с.

296. 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.

297. Володина Г. И. Прижизненное измерение концентрации минеральных солей в костях скелета методом относительной симметричной фотометрии рентгенограмм / Г. И. Володина, М. К. Кугельман // Вестник рентгенологии и радиологии. – 1972. – № 3. – С. 48-52.

298. Мордасов В. Ф. Микрорентгенографическое исследование возрастных изменений минерализации микроскопических структур компактного вещества верхней трети бедренной кости человека в возрасте от 1 года до 5 лет / Мордасов В. Ф. // Современные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Ижевск, 1975. – Вып. 2. – С. 296.

299. Григорян Э. А. Рентгенодозиметрический метод количественного определения минерального компонента костей / Григорян Э. А., Жданов Г. П., Фрыгин В. А. // Вестник рентгенологии. – 1981. – № 3. – С. 20-23.

300. Шармазанов С. А. Программный модуль для автоматизированного определения морфологических индексов остеопороза / Шармазанов С. А., Шармазанова Е. К., Аверьянова Л. А. // Медицина. – 2001. – № 1. – С. 59-61.

301. Никитюк Б. О. Критерії денситометричної оцінки ступеня звапнення хрящової тканини / Б. О. Никитюк, Є. П. Незнакомцева // Міжнародний симпозіум : Принципи пропозиції... і математичного моделювання в морфології. – Тернополь, 1996. – С. 45-51.

302. Свешников А. А. Фотонная абсорбциометрия – метод точного прижизненного определения минералов кости / Свешников А. А. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1984. – № 9 – С. 87-90.
303. Смольков Ю. А. Особенности рельефа минерализованной поверхности ребра человека в различных зонах / Смольков Ю. А. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1987. – № 9 – С. 5-13.
304. Черный А. Н. Повышение точности стереорентгено-фотометрического метода изучения минеральной насыщенности костей / Черный А. Н., Дружинин В. Н., Гайнединов С. М. // Медицинская техника. – 1988. – № 3. – С. 36-40.
305. Хомяков Ю. С. Индекс оптической плотности кости / Хомяков Ю. С. // Вестник рентенологии и радиологии. – 1975. – № 3. – С. 25-27.
306. Hennig D. Das Rassenbecken / Hennig D. // Archiv für Anthropologie, 1885. – Bd. XVI.
307. Игнатов М. В. Учение о роли наследственности и среды у К. Пирсона и биометриков / Игнатов М. В. // Успехи современной биологии, 1935. – Т. IV.
308. Manouvrier L. La détermination de la taille d'après les grands os des membres / Manouvrier L. // Memoires de la Société d'anthropologie de Paris. – Paris, 1893. – Т. 4. – 245 p.
309. Martin R. Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung / Martin R. – Jena, 1914. – 142 p.
310. Властовский В. Г. Сравнительный анализ корреляции на примере трубчатых костей человека и животных / Властовский В. Г. // Советская антропология. – 1958. – № 2. – С. 15-18.
311. Добряк В. И. Судебно-медицинская экспертиза скелетированного трупа / Добряк В. И. – Киев, 1969. – С. 15-32.
312. Властовский В. Г. К методике определения парной принадлежности костей / Властовский В. Г. // Вопросы антропологии. – 1960. – Вып. 5. – С. 28-31.
313. Пашкова В. И. Очерки судебно-медицинской остеологии: определение пола, возраста и роста по костям скелета человека / Пашкова В. И. – М. : Медгиз, 1963. – 154 с.
314. Хрусталева И. В. Морфофункциональная зависимость аппарата движения от различной степени двигательной активности / Хрусталева И. В. // Сб. научн. тр. Московской вет. академии. – М., 1984. – С. 6-13.
315. Слесаренко Н. А. Адаптационные изменения структуры и биомеханических свойств кости в условиях ограниченной двигательной активности / Слесаренко Н. А. // Структура и биомеханика скелетно-мышечной и сердечнососудистой систем позвоночных. – Киев : Наук. думка, 1984. – С. 133-134.
316. Криштофорова Б. В. Морфофункциональные особенности костной системы телят неонатального периода / Б. В. Криштофорова, П. Н. Гаврилин // Вісник Білоцерківського державного аграрного ун-ту. – Біла Церква : БДАУ, 1998. – Вип. 6. – С. 158-161.
317. Гаврилин П. Н. Морфофункциональный статус костной системы и особенности локомоции новорожденных телят / Гаврилин П. Н. //

Морфофункциональный статус млекопитающих и птиц: матер. конф. – Симферополь, 1995.– С. 14-15.

318. Костюк В. В. Влияние ограниченной подвижности на развитие скелета грудной конечности крупного рогатого скота : Автореф. дис... канд. вет. наук: 16.00.02 / Костюк В. В. – Киев, 1982. – 23 с.

319. Туровцев А. И. Изменчивость первых рёбер человека и половой диморфизм / Туровцев А. И. // Тр. Саратов. мед. ин-та. – Саратов, 1968. – Т. 73. – С. 439-441.

320. Туровцев А. И. Об изменчивости XI-XII рёбер у человека и их половом диморфизме / Туровцев А. И. // Вопросы антропологии, 1968. – Вып. 28. – С. 150-154.

321. Туровцев А. И. К вопросу об установлении порядкового номера рёбер человека / Туровцев А. И. // Матер. конф. судебных медиков Казахстана, 1968. – С. 439-441.

322. Туровцев А. И. О возможности установления половых отличий рёбер остеометрическим методом / А. И. Туровцев // Материалы конф. молодых ученых Воронежского мед. ин-та. – Воронеж, 1966. – С. 171.

323. Туровцев А. И. Методические указания об определении пола по рёбрам скелета взрослого человека / Туровцев А. И. – М., 1972. – 17 с.

324. Шоль В. Строение ребер сельскохозяйственных животных в свете распределения компактного и губчатого вещества / Шоль В. // Труды Алма-Атинского ветзооинститута. – 1949. – Т. 6. – С. 193-202.

325. Звягин В. Н. Реставрация фрагментированного черепа при экспертизе идентификации личности / Звягин В. Н. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2001. – № 2. – С. 15-21.

326. Звягин В. Н. Компьютерная идентификация личности по черепу и прижизненной фотографии методом POSKID 1.1. / В. Н. Звягин, Н. В. Нарина // Судебно-медицинская экспертиза. – 2000. – № 5. – С. 22-29.

327. Каплуновский П. А. Возможности компьютерного анализа при судебно-медицинской идентификации личности по черепу / П. А. Каплуновский, Б. В. Хижняк // Актуальные проблемы современной медицины : Тез. докл. научн. сессии ХМИ, 1991. – Х., 1992. – С. 41.

327. Пяткевич М. М. К методике идентификации личности по черепу методом фотосовмещения / Пяткевич М. М., Лисакович М. В., Ефимов Л. А. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1984. – № 4. – С. 31-33.

329. Ципла А. К. Идентификация личности по гнилошно измененной голове трупа : Матер. 2-го расширенного научно-практического семинара / А. К. Ципла, И. В. Найнис. – М., 1983. – С. 80-81.

330. Пашинян Г. А. Особенности ассиметрии размеров нижней челюсти применительно к задачам остеологической идентификации личности / Пашинян Г. А., Арутюнов С. Д., Даллакян В. Ф. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2003. – № 1. – С. 10-14.

331. Звягин В. Н. Диагностика массивности скелета и соматотипа человека по костям кисти / Звягин В. Н., Замятина А. О., Галицкая О. И. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2003. – № 6. – С. 19-25.

332. Звягин В. Н. Метод установления соматических особенностей человека при судебно-медицинской экспертизе костных останков / Звягин В. Н. – М., 2001. – С. 10-14.

333. Латтев З. Л. Половые особенности ключиц по данным остеометрии / Латтев З. Л. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1971. – № 1. – С. 43-46.

334. Латтев З. Л. К методике определения длины тела по грудице / З. Латтев Л. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1975. – № 1. – С. 13-15.

335. Колесников В. Л. Об ассиметрии надколенников / Колесников В.Л. // Материалы научно-практической конф. судебных медиков. – Оренбург, 1975. – С. 55-56.

336. Колесников В. Л. Половой диморфизм надколенников в судебно-медицинском отношении / Колесников В. Л. // Материалы научно-практической конф. судебных медиков. – Оренбург, 1975. – С. 57-58.

337. Колесников В. Л. Диагностика пола по надколеннику / Колесников В. Л. // Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы трупа. – М., 1977. – С. 83-87.

338. Исаенков Е. А. Морфометрические изменения лучевой кости в пренатальном развитии романовских овец / Исаенков Е. А. // Онтогенез, профилактика и лечение болезней с.-х. животных. – М., 1993. – С. 39-43.

339. Исаенков Е. А. Возрастные изменения длины костей тазовой конечности в онтогенезе романовских овец / Исаенков Е. А. // Возрастная морфофизиология и профилактика болезней животных в с.-х. предприятиях различного типа. – М., 1994. – С. 17-21.

340. Исаенков Е. А. Анатомические и физико-химические изменения периферического скелета у романовских овец в онтогенезе : Автореф. дис. ... д-ра вет. нук / С.-Петербург. государственная академия ветеринарной медицины / Е. А. Исаенков. – СПб., 1997. – 38 с.

341. Исаенков Е. А. Возрастные изменения длины костей тазовой конечности в онтогенезе романовских овец / Исаенков Е. А. // Возрастная морфофизиология и профилактика болезней животных в с.-х. предприятиях различ. типа. – М., 1994. – С. 17-21.

342. Исаенков Е. А. Анатомические и физико-химические изменения периферического скелета у романовских овец в онтогенезе: Автореф. дис. ... д-ра вет. нук / Е. А. Исаенков. – С.-Петербург. гос. акад. вет. медицины. – СПб., 1997. – 38 с.

343. Джамолов Д. Д. Об определении видовой, половой и возрастной принадлежности поясничных позвонков скелета взрослого человека: Методические рекомендации / Джамолов Д. Д. – М., 1978. – 28 с.

344. Corrutini R. S. Morphometric Affinities of the Human Shoulder / R. S. Corrutini, R. L. Ciochon // Amer. J. Phys. Antropol. – 1976. – V. 45, № 1. – P. 19-37.

345. Preston C. B. The Cephalometric Analisis of Cercopithecus Acthiops / C. B. Preston, W. G. Evans // Fmer. J. Phys. Antropol. – 1976. – V. 44. – P. 105-110.

346. Eliakis E. C. La De'termination du sexe par indice medullare des os longs / E. C. Eliakis, P. J. Jordanidis // *Annales de Medicine Le'gale*. – 1963. – V. 43, № 4. – P. 236-340.

347. Губин С. Н. Морфологические особенности осевого и периферического скелета мелких животных и собаки : Автореф. дис. ... канд. вет. наук / Моск. гос. ун-т прикл. биотехнологии / С. Н. Губин. – М., 2000. – 20 с.

348. Даминов А. С. Динамика изменения прироста массы позвоночного столба у каракульских овец (от новорожденного до 5 лет) / А. С. Даминов, М. Х. Алламурадов // Проблемы эволюции, сравнительной и функциональной морфологии домашних животных и пушных зверей клеточного содержания. – Омск, 1993. – С. 29.

349. Сухарлев В. А. Доместикация овец и изменения длины хвоста / В. А. Сухарлев, О. Ф. Деревянко // Научное наследие И.В. Бельговского и соврем. пробл. зоотехнии и ветеринарии. – Харьков, 1995. – С. 76.

350. Giuliotti L. Rilievi zoometrici su pecore di razza Sarda allevate nella provincia de Pisa / Giuliotti L., Cecchi F., Martini M. // *Ann. Fac. Med. Veter. Pisa Univ. Studi*. – Felici, 1996. – Vol. 48. – P. 235-242.

351. Garaj P. Trofejova kvalita a kranio-metricka charakteristika muflonej zveri vo velkej zvernici v Topol'ciankach / P. Garaj, L. Gasparik // *Folia venatoria*. – Bratislava, 1997. – № 26/27. – P. 27-38.

352. Стефанов М. Микроморфологични и хистофизични особености на костите от метаподиума на овце с различна продуктивна насочености / Стефанов М., Тенев С., Червенков С. // *Животн. науки*. – 1998. – № 4. – С. 57-62.

353. Бірук Ю. О. Особливості росту стилоподію у нутрії – *Myocastor coyrusina* у постнатальному онтогенезі / Бірук Ю. О. // *Науковий вісник ПАУ*. – К. – 2003. – Вип. 63. – С. 192-196.

354. Бірук Ю. О. Алометрія стилоподія грудної кінцівки нутрії – *Myocastor coyrusina* / Бірук Ю. О. // *Наукові праці Кримського державного агротехнологічного університету*. – Сімферополь. – 2003. – Вип. 79. – С. 16-19.

355. Бірук Ю. О. Алометрія деяких ланок грудної кінцівки нутрії – *Myocastor coyrus Molina* / Бірук Ю. О. // *Науковий вісник НАУ*. – К. – 2003. – Вип. 64. – С. 194-197.

356. Бірук Ю. О. Алометрія стилоподія грудної кінцівки нутрії – *Myocastor coyrusina*. 1782 / Бірук Ю. О. // *Матеріали II конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів ННІВМЯБПАПК НАУ*. – Тези доп. – Київ, 2003. – С. 71-72.

357. Ткачук С. А. Порівняльний аналіз постнатального розвитку плечової кістки у американської норки / Ткачук С. А. // *Науковий вісник НАУ*. – К., 1999. – Вип. 16. – С. 178-180.

358. Шоль В. Строение рёбер сельскохозяйственных животных в свете распределения компактного и губчатого вещества / Шоль В. // *Тр. Алма-Атинского ветеринарно-зоотехнического ин-та*. – Алма-Ата, 1949. – Т. 6. – С. 193-202.

359. Пашкова В. И. К вопросу об анатомо-морфологическом дифференцировании костей человека и животных в судебно-медицинском

отношении / Пашкова В. И. // Тезисы докл. к XI расширенной конференции Ленинградского отделения ВНОСМ и к научной сессии ин-та судебной медицины МЗ СССР. – Л., 1961. – С. 169-170.

360. 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.

361. Гаврилин П. Н. Морфофункциональный статус костной системы и особенности локомоции новорожденных телят / Гаврилин П. Н. // Морфофункциональный статус млекопитающих и птиц: материалы конференції. – Симферополь, 1995. – С. 14-15.

362. Фоменко Г. М. Кістковий мозок як один із показників макрокомплексної характеристики овець / Г. М. Фоменко, А. В. Захар'єв // Науковий вісник НАУ. – К., 1999. – Вип. 16. – С. 183-185.

363. Кононенко В. С. Морфологічні особливості скелета та внутрішніх органів свиней карпатської м'ясної породною лінії / Кононенко В. С., Форись С. А., Климків Я. М. // Морфофункціональний статус млекопитающих и птиц: матер. конф. – Симферополь, 1995. – С. 20-21.

364. Фоменко Г. М. Макрокомплексна характеристика баранів північно-українського типу кросбреда в умовах екологічного пресінгу / Фоменко Г. М., Сухарльов В. О., Войтенко Л. М. // Матер. міжнар. наук-практ. конф., присвяченої 160-річчю з дня народження О. А. Колесова. – Х.: РВВ ХЗВІ, 1997. – С. 101-102.

365. Захар'єв А. В. Порівняльна морфологічна характеристика скелетів баранів північно-українського типу кросбреда та вихідних порід // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини / Захар'єв А. В. // Зб. наук. праць ХЗВІ. – Харків: РВВ ХЗВІ, 2001. – Вип. 8, Ч. 2. – с. 124-127.

366. Захар'єв А. В. П'ясткова кістка, як показник розвитку скелета овець / Захар'єв А. В. // Проблеми зооінженерії і ветеринарної медицини. – Х., 1999. – Вип. 5 (29), Ч. 2. – С. 13-16.

367. Захар'єв А. В. Морфометричне дослідження скелетів баранів північно-українського типу кросбреда, порід прекос та ромні-марш в зв'язку з вираженістю м'ясних якостей / Захар'єв А. В. // Проблеми зооінженерії і ветеринарної медицини. – Х., 1999. – Вип. 5 (29), Ч. 2. – С. 16-20.

368. Клюквина Е. Ю. Оценка скелета коров с помощью морфометрических и ультразвуковых показателей / Клюквина Е. Ю. // Актуальные проблемы ветеринарной науки: Тезисы докладов / МВА им. К. И. Скрябина. – М. : МВА им. К. И. Скрябина, 1999. – С. 165-166.

369. Пиголкин Ю. И. Возрастные изменения макроструктуры костной ткани и возможности их использования для идентификации личности / Пиголкин Ю. И., Богомолова Д. В., Федулова М. В. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2003. – № 2. – С. 17-20.

370. Григорьева М. А. Определение варианта массивности скелета и вероятного типа телосложения при идентификации личности по костным останкам / Григорьева М. А. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2003. – № 2. – С. 22-25.

371. Григорьева М. А. Применение дискриминантного анализа в оценке соматотипа человека по длинным костям человека / Григорьева М. А. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2004. – № 1. – С. 28-31.

372. Найнис И.- В. И. Установление пола по остеометрическим признакам лопатки методом дискриминантных функций / Найнис И.-В. И., Рашимас А. П., Юрлявичюс Р.-Й. А. // Третий всесоюзный съезд судебных медиков : Тезисы докладов. – Москва-Одесса, 1988. – С. 18-189.

373. Суворов В. В. Судебно-медицинское определение пола, длины тела и принадлежности одному скелету костей верхней конечности методом математического моделирования : Автореф. дис. ... канд. мед. наук / В. В. Суворов. – М., 1983. – 31 с.

374. Звягин В. Н. Установления порядковой локализации множественных однотипных костей кисти / В. Н. Звягин, А. О. Замятина // Судебно-медицинская экспертиза. – 2003. – № 4. – С. 23-27.

375. Болгова Л. А. Судебно-медицинское определение пола и восстановления длины большеберцовой кости методом математического моделирования: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Л. А. Болгова. – М., 1984. – 24 с.

376. Болгова Л. А. Определение полового деморфизма большеберцовой кости человека по ее остеометрическим признакам / Болгова Л. А. // Тезисы докл. 5 расширенной научно-практ. конф. научного общества судебных медиков и криминалистов Литов. ССР, 1981. – С. 19-20.

377. Болгова Л. А. К вопросу об особенностях формы скелета человека и его практическое значение / Болгова Л. А. // Тезисы докл. Конференции морфологов Сибири. – Тюмень, 1983. – С. 220-223.

378. Болгова Л. А. О возможности определения половой принадлежности расчлененного трупа по остеометрическим признакам фрагментов большеберцовой кости человека / Болгова Л. А. // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Барнаул, 1983. – Вып. 1. – С. 108-112.

379. Болгова Л. А. Возможности установления пола по фрагментам большеберцовой кости в антропологических исследованиях / Болгова Л. А. // Функциональная морфология. – Новосибирск, 1984. – С. 138-139.

380. Звягин В. Н. Определение некоторых соматических размеров тела по остеометрическим признакам стопы / В. Н. Звягин Е. А. Еременко // Судебно-медицинская экспертиза. – 2004. – № 4. – С. 29-33.

381. Пиголкин Ю. И. Новая методика определения возраста на основании возрастных изменений костей кисти / Пиголкин Ю. И., Черепов А. В., Гончарова Н. Н. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2004. – № 3. – С. 3-7.

382. Маленков В. Ф. Некоторые вопросы экспертизы костных фрагментов костей нижних конечностей при исследовании расчлененных трупов / Маленков В. Ф. // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Барнаул, 1988. – Вып. 4. – С. 29-33.

383. Маленков, В. Ф. Судебно-медицинское определение пола, длины тела и принадлежности одному скелету костей нижних конечностей методом

математического моделирования: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук / В. Ф. Маленков. – М., 1988. – 19 с.

384. Звягин В. Н. Определение роста по фрагментам длинных трубчатых костей / В. Н. Звягин, В. И. Пашкова // Судебно-медицинская экспертиза. – 1977. – №3. – С. 26-31.

385. Мамонова Н. Н. Определение длины кости по их фрагментам / Мамонова Н. Н. // Вопросы антропологии. – М.: Изд-во МГУ, 1968. – Вып. 29 – С. 171-177.

386. Стерлин А. И. Остеометрические исследования бедренной кости или ее фрагментов при судебно-медицинской экспертизе скелетированного трупа : Автореф. дисс. ... канд. мед. наук / А. И. Стерлин. – Барнаул, 1979. – 27 с.

387. Стёрлин А. И. О возможности решения некоторых судебно-медицинских вопросов при исследовании фрагментов бедренной кости / Стёрлин А. И. // Тезисы докладов к XV Пленуму Правления всесоюзного научного общества судебных медиков «Проблемы диагностики давности, прижизненности и последовательности механических повреждений». – Барнаул, 1978. – С. 44-46.

388. Стерлин А. И. Об определении пола расчлененного трупа по фрагментам бедренной кости человека / Стерлин А. И. // Матер. науч.-практ. конф. судебно-мед. экспертов Алтайского края «Экспертиза повреждений тупыми предметами». – Барнаул, 1978. – С. 34-39.

389. Пиголкин Ю. И. Возрастные изменения макроструктуры костной ткани и возможности их использования для идентификации личности / Пиголкин Ю. И., Богомоллова Д. В., Федулова М. В. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2003. – № 2. – С. 17-20.

390. Федулова М. В. Зависимость параметров микроструктуры костной ткани, связанных с возрастом, от пола, роста и размеров ребра человека / Федулова М. В. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2004. – № 2. – С. 16-18.

391. Пиголкин Ю. И. Морфометрические методы определения возраста по костным останкам / Пиголкин Ю. И., Щербаков В. В., Богомоллов Д. В. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2003. – № 2. – С. 43-45.

392. Dalitz O. D. Age determination of adult human remains by human teeth examination / Dalitz O. D. // J. Forens. Sci. – 1962. – Vol. 3 – P. 11-21.

393. Высоцкая Т. П. О видовой дифференциации фрагментов тазовых костей человека и коровы / Т. П. Высоцкая // Судебно-медицинская экспертиза. – 1971. – № 4. – С. 56-60.

394. Колосова В. М. Зольность и качественный спектральный анализ ребер человека, барана и овцы / В. М. Колосова, А. И. Туровцев // Матер. 5-Украинского совещания судебно-медицинских экспер. – Херсон, 1967. – С. 67-69.

395. Овсянников В. Н. Установление видовой принадлежности ткани спектрографическим методом / Овсянников В. Н. // Проблемы криминалистики и судебной экспертизы. – Алма-Ата, 1965. – С. 98-101.

396. Татаренко В. А. Эмиссионный спектральный анализ в судебно-медицинской практике: Практическое руководство / МОЗ Украины; ГММУ / Татаренко В. А. – Х., 1999. – 151 с.

397. Яблонский М. Ф. К вопросу о судебно-медицинской идентификации длинных трубчатых костей конечностей человека по минеральному их составу / Яблонский М. Ф. // Физико-технические исследования в судебной медицине. – Москва-Ставрополь. – 1972. – С. 111-112.

398. Яблонский М. Ф. Идентифицирующее значение макро- и микроэлементов длинных трубчатых костей человека: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / М. Ф. Яблонский. – Москва, 1975. – 28 с.

399. Яблонский, М. Ф. Судебно-медицинское значение минерального состава костей человека при экспертизе расчлененных трупов и их останков / Яблонский М. Ф. // Здравохранение Белоруссии. – 1972. – С. 38-40.

400. Стрелец Н. Н. Использование спектрографического метода исследования в отдельных случаях судебно-медицинской практики: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н. Н. Стрелец. – Харьков, 1959. – 23 с.

401. Стрелец Н. Н. Некоторые вопросы спектрографического исследования золы в экспертном отношении / Стрелец Н. Н. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1959. – № 1. – С. 7-10.

402. Стрелец, Н. Н. Судебно-медицинская дифференциация и идентификация золы при уничтожении трупа (его частей) методом сжигания: Автореф. дисс. ... док. мед. наук / Н. Н. Стрелец. – Харьков, 1972. – 33 с.

403. Высоцкая Т. П. Материалы к видовой дифференциации фрагментов костей человека и некоторых животных (эмиссионно-спектрографическое исследование) : Автореф. дис... канд. мед. наук / Т. П. Высоцкая. – М., 1971. – 21 с.

404. Иванов В. К. Использование программы информационного анализа на ЭВМ при установлении видовой принадлежности костной ткани человека и некоторых животных / Иванов В. К. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1988. – № 1. – 16-17.

405. Иванов В. К. К вопросу установления видовой принадлежности костных останков эмиссионным спектральным анализом / В. К. Иванов, В. И. Пашкова // Судебно-медицинская экспертиза. – 1974. – № 3. – С. 34-38.

406. Звягин В. Н. Исследование зольной массы при экспертизе идентификации личности / В. Н. Звягин, О. И. Галицкая // Судебно-медицинская экспертиза. – 2003. – № 2. – С. 14-16.

407. Голубович Л. Л. Определение длины тела по сожженным бедренным костям и их фрагметам: Информационное письмо / Голубович Л. Л. – Киев, 1990. – 2 с.

408. Голубович Л. Л. Современное состояние и перспективы развития судебно-медицинской идентификации личности по костям, подвергшихся воздействию высокой температуры / Л. Л. Голубович, Н. С. Таланов // Судебно-медицинская экспертиза. – 1990. – № 4. – С. 45-47.

409. Колокольцев Е. Ф. Определение микроэлементов и молекулярной структуры биологических объектов в судебно-медицинской практике: Автореф. дис... докт. мед. наук / Е. Ф. Колокольцев. – Горький-Куйбышев, 1969. – 42 с.

410. Колосова В. М., Туровцев А. И. Возможность дифференциации пола и возраста по железу, меди, свинца, содержащихся в тканях ребра человека / В. М.

Колосова, А. И. Туровцев // Материалы V Всесоюзного научн. конф. судебных медиков. – Л., 1969. – Т. 1. – С. 430-431.

411. Колосова В. М. Зольность и качественный спектральный анализ рёбер человека, барана и свиньи / В. М. Колосова, А. И. Туровцев // Материалы V Укр. совещ. суд.-мед. экспертов и 4-й сессии УНОСМ и К. – Херсон, 1967. – С. 361-364.

412. Леонов В. А. Микроэлементы в организме здорового и больного ребёнка / Леонов В. А. // Материалы научн. конф., посв. 50-летию Минского мед. ин-та. – Минск, 1972. – С. 215-233.

413. Аристархов В. И. Степень минерализации тел позвонков человека в онтогенезе / Аристархов В. И. // Закономерности морфогенеза опорных структур позвоночника и конечностей на различных этапах онтогенеза. – Ярославль : Издательство Ярославского ун-та, 1980. – С. 40-47.

414. Мордасов В. Ф. Возможности современных лабораторных методов исследования экспертного определения видовой и возрастной принадлежности костных останков с длительным сроком захоронения, воздействием высокой температуры, с пребыванием в воде / Мордасов В. Ф., Гладышев Ю. М., Бахметьев В. И. // Современные лабораторные методы определения давности происхождения процессов и объектов в судебно-медицинской экспертизе. – М., 1982. – С. 60-68.

415. Колкутин В. В. Безталонная лазерная масс-спектрометрия – новый метод элементного анализа костной ткани при решении идентификационных задач / Колкутин В. В., Беняев Н. Е., Манеев Е. В. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2004. – № 5. – С. 40-44.

416. Звягин В. Н. Исследование зольной массы при экспертизе идентификации личности / В. Н. Звягин, О. И. Галицкая // Судебно-медицинская экспертиза. – 1988. – № 1. – С. 14-16.

417. Симаков В. В. Прибор для прижизненного исследования минерального компонента костей / В. В. Симаков, Е. Н. Комисарова // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1987. – № 2 – С. 92-95.

418. Рубежанский А. Ф. Определение по костным останкам давности захоронения трупа (комплексное судебно-медицинское исследование) : Автореф. дис... докт. мед. наук / А. Ф. Рубежанский. – Горький, 1966. – 41 с.

419. Рубежанский А. Ф. Спектрографическое дифференцирование археологических костных материалов от современных погребений / Рубежанский А. Ф. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1968. – № 4. – С. 14-17.

420. Пантелеев К. М. Комплексный анализ динамики распада костной ткани для экспертного установления давности захоронения : Дисс. ... канд. мед. наук / Пантелеев К. М. – Днепропетровск, 1977. – 182 с.

421. Недилько Е. С. Установление давности наступления смерти по костям трупа, находившегося на открытом воздухе, методом спектрографии / Е. С. Недилько, Л. П. Дмитренко // Лабораторная диагностика на службе суд.-мед. – Харьков, 1985. – С. 39-40.

422. Попов В. Д. Спектрографические показатели микроэлементного состава костной ткани в зависимости от сроков нахождения в различной почве и воде / В. Д. Попов, Н. А. Гурзонова // Перв. Всесоюз. съезд суд.-мед. – Киев, 1976. – С. 252-253.

423. Павлов Ю. В. Содержание макро- и микроэлементов в организме человека и его зависимость от некоторых факторов внешней среды / Павлов Ю. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2000. – № 2. – С. 19-20.

424. Нинов Л. К. Морфология скелета домашних и диких свиней в постнатальном онтогенезе / Л. К. Нинов, И. В. Хрусталева // Морфология и генетика кабана. – М. : Наука, 1985. – С. 122-130.

425. Хрусталева И. В. Динамика весового роста скелета крупного рогатого скота при различных условиях содержания / И. В. Хрусталева, Б. В. Криштофорова // Научн. труды Московской ветеринарной академии : Вопросы ветеринарной науки и практики. – 1976. – С. 38-39.

426. Клыкова В. А. Морфофункциональный анализ скелета грудной конечности некоторых копытных : Автореф. дис... канд. вет. Наук : 16.00.02 / Укр. сельхоз. академия / В. А. Клыкова. – К., 1988. – 24 с.

427. Гибадулин В. Г. Постнатальный весовой рост костно-мышечных органов собаки / Гибадулин В. Г. // Тр. Башкир. с.-х. ин-та. – 1973. – Т. 15. – С. 40-45.

428. Коган Б. И. Наследственно обусловленные параметры роста и старения скелета на различных этапах онтогенеза / Коган Б. И. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1984. – Т. 86, Вып. 2. – С. 58-65.

429. Бруско А. Т. Закономерности морфогенеза опорных структур позвоночника и конечностей на различных этапах онтогенеза : Сб. науч. Трудов / Бруско А. Т. – Ярославль, 1986. – 124 с.

430. Бруско А. Т. К механизму функциональной перестройки кости / А. Т. Бруско, Г. Хайсам // Морфофункциональный статус млекопитающих и птиц: Материалы конференции. – Симферополь, 1995. – С. 12.

431. Федонюк Я. И. Морфофункциональные изменения длинных трубчатых костей животных, развивавшихся в условиях реадaptации после физических нагрузок / Федонюк Я. И. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1987. – № 1. – С. 38-43.

432. Tardieu C. Ontogeny and phylogeny of femoro-tibial characters in humanus and hominid fossils: Functional influence and genetic determinism / Tardieu C. // Amer. J. Phys. Anthropol. – 1999. – Vol. 110, № 3. – P. 365-377.

433. Абукова В. В. Морфофункциональный анализ грудных и тазовых конечностей норки, кролика и нутрии / Абукова В. В. // Функциональная макроморфология органов и систем животных. – М., 1980. – С. 59-60.

434. Мельник К. П. Особенности строения и биомеханические свойства скелета конечностей млекопитающих / Мельник К. П. // Материалы I Всесоюз. семинара. – К. : Наукова думка, 1979. – С. 31-36.

435. Савицкая К. И. Некоторые аспекты общебиологической концепции остеогенеза / К. И. Савицкая, Г. А. Оноприенко, М. Ф. Трапезникова // Советская медицина. – 1990. – № 6. – С. 13-18.

436. Мажуга П. М. Развитие скелета конечностей у наземных позвоночных / Мажуга П. М., Житников А. Я., Ницевич Т. П. – Киев : Наукова думка, 1993. – С. 71-72.

437. Пастухов М.В. Закономерности изменения костной структуры крупного рогатого скота в онтогенезе / Пастухов М. В. // Тез. докл. 2-й Всес. конф. по проблемам биомеханики. – Рига, 1979. – Т. 3. – С.205.

438. Грищенко Н. Д. Некоторые особенности распределения остеокластов в развивающейся кости / Грищенко Н. Д. // Структурные и функциональные изменения в клетках и тканях... неблагоприятных факторов: Тез. докл. – К., 1982. – Ч. 1. – С. 59-60.

439. Докторов Ф. Ф. Морфофункциональные корреляции структуры костных клеток и подлежащего матрикса в развивающейся кости: (моделирование деформации костей у детей) / Ф. Ф. Докторов, Ю. Й. Денисов-Никольский // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1991. – Т. 100. – Вып. 1. – С. 68-74.

440. Денисов-Никольский Ю.Д. Структурно-функциональная характеристика остеонных систем: Тез. докл. 3 Конф. Междунар. ассоц. морфологов / Денисов-Никольский Ю. Д., Докторов А. А., Слесаренко Н. А. // Морфология. – 1996. – Т. 109, № 2. – С. 48.

441. Мажуга П.М. Структура и состояние эндоста в развивающейся кости / Мажуга П. М. // Тр. Крымского медицинского ин-та. – 1983. – Т. 101. – С. 169-170.

442. Ницевич Т. П. Особенности структуры периоста и эндоста бедренной кости у грызунов и зайцеобразных / Т. П. Ницевич, Е. И. Домашевская // Цитология и генетика. – 1991. – Т. 25, № 1. – С. 5-11.

443. Докторов А.А. Морфофункциональная характеристика эндоста / А. А. Докторов, Ю. И. Денисов-Никольский // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1988. – Т. 95, № 11. – С. 11-12.

444. Хрусталева И. В. Структурно-функциональные особенности компонентов зон роста и их микроциркулярного русла в трубчатых костях млекопитающих и птиц / И. В. Хрусталева, Б. В. Криштофорова // Всесоюз. конф. «Локальная терапия при ревматич. заболеваниях». – Тез. докл. – М., 1988. – С. 112-113.

445. Мельник К. П. К вопросу о становлении функциональной надежности трубчатых костей животных в эксперименте / К. П. Мельник, В. И. Клыков // Тр. Крымского мед. ин-та. – 1983. – Т. 101. – С. 157-158.

446. Говоркян Б. З. Исследование строения костной ткани с помощью поляризованных спектров комбинационного рассеяние / Говоркян Б. З., Арноцкая Н. Е., Федорова Е. Н. // Биофизика. – 1984. – Т. 29, Вып. 6. – С. 1046-1052.

447. Богод О. В. Применение поляризационно-оптического метода при исследовании напряженно-деформированного состояния кости / Богод О. В. // Судебно-медицинская экспертиза. – 1991. – № 1. – С. 11-13.

448. Безносенко А. Г. Сравнительная гистоархитектоника компактного вещества трубчатых костей лошади и крупного рогатого скота / Безносенко А. Г. // Тр. Киев. ин-та. – 1951. – Т. 10. – С. 223-236.

449. Модяев В. П. Количественные характеристики компактного вещества кости / Модяев В. П., Утенькин А. А., Свешников А. А. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1973. – № 5. – С. 69-72.

450. Katz J. L. The structure and biomechanics of bone // Mechanical properties of bio biological materials / Katz J. L. – Synm. Leeds, 1979. – Cumbridghe, 1960. – P. 137-168.

451. Kenedi R.M. Tissue mechanics / Kenedi R. M., Gibson T., H. Evans J. // Phye. Med. and Biol. – 1975. – № 5. – P. 699-717.

452. Ковепшикова А. К. Приспособительные морфологические изменения органов двигательного аппарата – скелета, мышц и их иннервации в связи с возрастом и функциональными нагрузками у человека и животных / Ковепшикова А. К. // Тр. VI Всесоюз. съезда анат. гистол. и эмбриологов (Киев, 8-14 июля 1958 г.). – Харьков, 1961. – Вып. 1. – С. 427-428.

453. Тарасов С. А. Закономерности постнатального онтогенеза скелета млекопитающих : Дис... докт. вет. наук : 16.00.02 / Тарасов С. А. – Л., 1986. – 332 с.

454. Гирин В. К. К функциональному анализу структуры скелета тазовой конечности грызунов, обитающих в различных экологических условиях / Гирин В. К. // Структура и биомеханика скелетно-мышечной и сердечно-сосудистой системы позвоночных. – К : Наукова думка, 1984. – С. 28-30.

455. Коток В. С. К функциональному анализу относительной длины звеньев тазовой конечности некоторых млекопитающих / В. С. Коток, С. Ф. Манзий // Вестник зоологи. – 1973. – № 4. – С. 43-48.

456. Junger W. L. Scaling of the locomotor sceleton in catarrhine primates / Junger W. L. // Amer. J. Phys. Anthropol. – 1981. – № 2. – P. 238.

457. Godynicki S. Proporcje wilkosciove kosci w rece i stopie u sarny / S. Godynicki, A. Switka // Rozn. Archeozool. – 1983. – № 8. – P. 33-42.

458. Мина М. В. Рост животных / М. В. Мина, Г. А. Клевезаль. – М., 1976. – 291 с.

459. Бунак В. В. Закономерности относительного роста, как основного фактора формообразования в позднем (постнатальном) онтогенезе / Бунак В. В. // Тр. VI Всес. съезда анатомов, гистологов, и эмбриологов. – 1958. – Т. 1. – С. 29-36.

460. Бровар В. Я. Закономерности роста домашних млекопитающих / Бровар В. Я., Леонтьева Е. Ф., Черпахина Е. М. // Тр. ТСХА. – 1944. – Вып. 31. – С. 185-205.

461. Weinmann J. R. Bone and bones fundamentales of bone biologi /J. R. Weinmann, H. Picher // Stlouis. – 1947. – 464 p.

462. Мажуга П. М. Развитие скелета конечностей у наземных позвоночных / Мажуга П. М., Житников А. Я., Ницевич Т. П. – Киев : Наукова думка, 1993. – С. 71-72.

463. Хэм А. Гистология / Хэм А., Кормак Д. – М. : Мир, 1983. – Ч. 3. – 293 с.

464. Криштофорова Б. В. Развитие субхондральной кости у животных в эксперименте / Криштофорова Б. В. // 2-й симпозиум «Структура, функция и развитие хрящей скелета в норме и патологии». – М. : 1980. – С. 35-38.

465. Студицкий А. И. Хрящевая ткань как строительный материал и компонент строительного механизма трубчатых костей / Студицкий А. И. // 2-й симпозиум «Структура, функция и развитие хрящей скелета в норме и патологии». – М., 1980. – С. 92-95.

466. Бруско А. Т. Влияние статической нагрузки на структуру эпифизарного хряща и продольный рост длинных костей (эксперим.-морфол. исслед.) / А. Т. Бруско, Т. А. Ткач // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1996. – № 1. – С. 55-59.

467. Мельник К. П. Особенности строения и биомеханические свойства скелета конечностей млекопитающих / Мельник К. П. // Локомоция животных и биомеханика опорно-двигательного аппарата: Материалы I Всесоюз. семинара. – К. : Наукова думка, 1979. – С. 31-36.

468. Коток В. С. Биомеханический анализ тазовой конечности некоторых млекопитающих / Коток В. С. // Локомоция животных и биомеханика опорно-двигательного аппарата : Материалы I Всесоюз. семинара. – Киев : Наукова думка, 1979. – С. 67.

469. Коток В. С. К функциональному анализу относительной длины звеньев тазовой конечности некоторых млекопитающих / В. С. Коток, С. Ф. Манзий // Весник зоологии. – 1973. – № 4. – С. 43-48.

470. Klein D. R. Rang - related der differences in growth of deer reflected in skeletal rations / Klein D. R. // J. Mammalogy. – 1964. – Vol.45, № 2. – S. 226-235.

471. Junger W. I. Scaling of the locomotor skeleton in catarrhine primates / Junger W. I. // Amer. J. Phys. Anthropol. – 1981. – Vol. 54, № 2. – S. 238.

472. Мажуга П. М. Некоторые закономерности роста трубчатых костей / Мажуга П. М. // Функциональная морфология сосудов конечностей человека и животных. – Киев : Наук. думка, 1966. – С. 175-181.

473. Ипполитова В. И. Морфологические параметры трубчатых костей в зависимости от положения их в тазовой конечности / Ипполитова В. И. // Докл. ТСХА. – Вып. 174. – 1964. – С. 167-172.

474. Гирин В. К. К функциональному анализу структуры скелета тазовой конечности грызунов, обитающих в различных экологических условиях / Гирин В. К. // Структура и биомеханика скелетно-мышечной и сердечнососудистой системы позвоночных. – Киев : Наук, думка, 1984. – С. 28-30.

475. Коток В. С. К функциональному анализу относительной длины звеньев тазовой конечности некоторых млекопитающих / В. С. Коток, С. Ф. Манзий // Вестник зоологии. – 1973. – № 4. – С. 43-48.

476. Могильный А. И. Постэмбриональный линейный рост скелета крупного рогатого скота при различных уровнях питания / Могильный А. И. // Сб. научн. тр. Укр. с.-х. академии. – 1980. – № 241. – С. 45-46.

477. Глазер Р. Очерки основ биомеханики ; пер. с нем / Глазер Р. – М. : Мир, 1988. – 128с.

478. Kapandji L. A. Funktionelle Anatomie der Gelenke. Schematisierte und Kommentierte Zeichnungen zur menschlichen Biomechanik / Kapandji L. A. // Obere Extremität. – Bd. 1. – Stuttgart Enke, 1984. – 287 p.

479. Войтович В. В. Биомеханические методы исследования функционального состояния нижних конечностей / В. В. Войтович, А. В. Войтович // Ортопедия, травматология и протезирование, 1981. – № 5. – С. 13-15.

480. Образцов И. Ф. Проблемы прочности в биомеханике: Учеб. пособие для технич. и биол. спец. вузов / Образцов И. Ф., Адамович И. С., Барер А. С.; под ред. Образцова И. Ф. – М. : Высшая школа, 1988. – 311 с.

481. Криштофорова Б. В. Морфофункциональные критерии определения зрелорождаемости, незавершенности, недоразвитости и новорожденности животных в ветеринарной медицине / Криштофорова Б. В., Лемещенко В. В., Гаврилин П. Н. // Научные труды Крымского гос. аграр. ун-та / Ветеринарные науки. – Симферополь : КГАУ. – 2000. – Вып. 64. – С.22-29.

482. Mittmeir T., Mattheck C., Dietrich F. Effects of mechanical loading on the profile of human femoral diaphyseal geometry / Mittmeir T., Mattheck C., Dietrich F. // Medical Engineering and Physics, 1994. – 16 (1). – P. 75-81.

483. Бруско А. Т. Роль функциональной нагрузки в механике физиологической и патологической перестройки диафиза костей / Бруско А. Т. // Материалы VII съезда травматологов-ортопедов УССР. – Киев, 1980. – С. 123-128.

484. Alexander R. McN. Forces in animal joints / Alexander R. // Eng. Med. – 1980. – Vol. 9, № 2. – P. 93-97.

485. Клыков В. И. Принципиальные условия биостатики грудных конечностей четвероногих / В. И. Клыков, С. Ф. Манзий // Вестник зоологии. – 1974. – № 6. – С. 82-84.

486. Шапаренко П. Ф. Соотношение сегментов конечностей как биомеханическая константа у человека и млекопитающих / Шапаренко П. Ф. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1992. – 102, Вып. 5. – С. 139-150.

487. Пальмбах Л. Р. Сила тяжести и развитие позвоночных животных / Пальмбах Л. Р. // Проблемы космической биологии : Гравитация и организм. – М. : Наука, 1976. – С. 74-92.

488. Ковешников В. Г. Влияние статических нагрузок различной интенсивности на строение и рост длинных трубчатых костей / Ковешников В. Г., Гомон А. В., Ласий Ю. Г. // Спорт, психофизическое развитие и генетика. – М., 1976. – С. 174-175.

489. Клыкова В. А. Реакция трубчатых костей копытных на изменение опорных нагрузок в эксперименте / Клыкова В. А. // Тез. докл. 2-й Всесоюз. конференции по проблемам биомеханики. – Рига, Зинатне. – 1979. – С. 191-193.

490. Федонюк Я. И. Морфофункциональные изменения длинных трубчатых костей у животных, развившихся в условиях реадaptации после физических

загрузок / Федонюк Я. И. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1987. – № 1. – С. 38-43.

491. Jancovich P. P. Structural development of bone in the rat linger earth gcavity, hypetgravity and simulated weight-lesne&s / P. P. Jancovich, K. O. Jange // AIAA Journal. – 1972. – № 6. – P. 731-732.

492. Кнетс И. В. Деформирование и разрушение твердых биологических тканей / Кнетс И. В., Пфафрод Г. С., Саулгозис Ю. Ж. – Рига : Зинатне, 1980. – 319с.

493. Бунак В. В. Массивность скелета человека в сравнительном освещении / Бунак В. В. // Вопросы антропологии. – 1967. – Вып. 26. – С. 41-62.

494. Lockwood C. A. Homoplasy and adaptation in the atelid postcranium / Lockwood C. A. // Amer. J. Phys. Anthropol. – 1999. – Vol. 108, № 4. – P. 459-482.

495. Цееб Г.Ф. Изменение гистоструктуры костной ткани под влиянием максимальных физических нагрузок / Цееб Г. Ф. // Аспекты адаптации. – Горький, 1973. – С. 150-151.

496. Fung J.C. Biomechanics – Mechanical properties of living tissuss / Fung J. C. – New-York, 1981. – 433 p.

497. Мельник К. П. Морфология и вопросы надежности органов движения млекопитающих / Мельник К. П. // Вестник зоологии. – 1984. – № 4. – С. 3-8.

498. Писаренко Г. С. Некоторые особенности анализа биофизических свойств скелета методом измерения микротвердости / Г. С. Писаренко, И. И. Дьячков // Структура и биомеханика скелетно-мышечной и сердечно-сосудистой систем позвоночных. – Киев : Наукова думка, 1984. – С. 114-117.

499. Favia A. Microdurimeticstudy of the mineralisation rate of spongy bone in dog / Favia A. // Anat. And Embriol. – 1976. – Т. 149, № 2. – P. 241-249.

500. Криштофорова Б. В. Морфофункциональная адаптация трубчатых костей продуктивных животных при различной двигательной активности: Автореф. дис... д-ра. вет. наук: 16.00.02 / Б. В. Криштофорова. – М., 1981. – 31 с.

501. Нинов, Л. К. Сравнительная морфология скелета домашних и диких свиней в постнатальном онтогенезе : Дисс... канд. биол. наук / Нинов Л. К. – М., 1981. – 260 с.

502. Мансурова М. У. Возрастные изменения анатомо-гистологических и химико-физических особенностей костного скелета гиссарских овец : Автореф. дисс... д-ра. вет. наук / М. У. Мансурова. – Казань, 1973. – 31 с.

503. Бунак В. В. О механизме приспособительных изменений в строении трубчатых костей / Бунак В. В. // Проблемы функции и морфологии двигательного аппарата. – М.-Л., 1956. – С. 20-43.

504. Мухиддинов А. Р. Особенности морфогенеза костной системы // Тез. докл. 4 конф. междунар. ассоц. морфологов / Мухиддинов А. Р. // Морфология. – 1998. – Т. 113, № 3. – С. 83.

505. Walker K. A. A survey of skeletal remodeling in the mammalian skeleton / Walker K. A. // Amer. J. Phys. Anthropol. – 1998. – Suppl. 26 : Annual Meeting Issue. – P. 224-225.

506. Richardson M. K. Vertebrate evolution: The developmental origins of adult variation / Richardson M. K. // BioEssays. – 1999. – Vol. 21, № 7. – P. 604-613.

507. Belyaev D. K., Borodin P.M. The influence of stress on variation and its role in evolution / Richardson M. K. // *Biol. Zbl.* – 1982. – Vol. 101, № 6. – S. 705-714.

508. Lovejoy C. Morphological analysis of the mammalian postcranium: A developmental perspective / Lovejoy C. // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.* – 1999. – Vol. 96, № 23. – P. 13247-13252.

509. Webb D. Maximum walking speed and lower limb length in hominids. / Webb D. // *Amer. J. Physical Anthropol.* – 1996. – Vol. 101, № 4. – 515 p.

510. Pieg Pascal Biometrie de la croissance et processus ontogenetiques au cours l'evolution des hominides / Pieg Pascal // *Cah. Anthropol. et biom. Hum.* – 1996. – Vol. 14, № 1 – 417-426 p.

511. Richardson M. K. Vertebrate evolution: The developmental origins of adult variation / Richardson M. K. // *BioEssays.* – 1999. – Vol. 21, № 7. – P. 604-613.

512. Homer Karin Drescher Birgit Altersentwicklung der Langen Rohrenknochen bei Wesen Neuseeländer Fleischkaninchen und Chinchilla-Bastard-Verschudstaninchen / Homer Karin // *Anal., Histol., Embriol.* – 1992. – Vol. 21, №2. – S. 175-186.

513. Криштофорова Б. В. Морфофункциональная адаптация трубчатых костей продуктивных животных при различной двигательной активности : Автореф. дис... д-ра. вет. наук: 16.00.02 / Б. В. Криштофорова. – М., 1981. – 31 с.

514. Бамбуляк Н. Ф. Морфология и минеральный состав некоторых трубчатых костей свинки при различной двигательной активности : Дис... канд. вет. наук: 16.00.02 / Бамбуляк Н. Ф. – Симферополь, 1992. – 215 с.

515. Тилахун Г. Е. Состояние костной ткани у некоторых животных в зависимости от вида, возраста и условий содержания : Автореф. дис... канд. вет. наук: 16.00.02 / Г. Е. Тилахун. – Киев, 2000. – 18 с.

516. Слесаренко Н. А. Соотношение структурных и биомеханических характеристик скелета пушных зверей в условиях гипокинезии / Н. А. Слесаренко, Е. В. Гришина // *Сб. научн. труд.* – Омск. – 1988. – С. 8-12.

517. Steinberg Barry I. The effects of cold-stress, hibernation, and prolonged inactivity on bone dynamic in the goldenhamster, *Mesocricetus auratus* / Steinberg Barry I., Singh Inder Jit, Mitchell Ormond G. // *J. Morphol.* – 1981. – Vol. 167, № 1. – P. 43-51.

518. Быков Г.Г. О морфологических изменениях костной и мышечной ткани в условиях гипокинезии / Г. Г. Быков, В. П. Смирнов // *Космич. биол. и медицина.* – 1970. – Т. 4, № 2. – С. 46-51.

519. Слесаренко Н. А. Изменения в структурах скелета куных в условиях промышленного звероводства / Н. А. Слесаренко // *Морфология органов движения с.-х. животных при различной технологии промышленного производства* : Сб. научн. тр. – М., 1987. – С. 10-13.

520. Миролубов В. В. Прочность кости при гипокинезии / Миролубов В. В., Корженьянц В. А., Ступаков Г. П. // *Бюл. экспериментальной биологии и медицины.* – 1975. – Т. 10. – С. 36-38.

521. Мурадов Н. Ш. Минеральная насыщенность трубчатых костей собак и щенков при длительном ограничении двигательной активности / Мурадов Н.

Ш., Павлова М. П., Воложин А. И. // Азербайджанский мед. журнал. – 1974. – № 9. – С. 56-60.

522. Коваленко Е. А. Гипокинезия / Е. А. Коваленко, Н. Н. Гуровский. – М.: Медицина, 1980. – 318 с.

523. Ковешников В. Г. Реадаптивные структурные изменения трубчатых костей после содержания животных в условиях гипокинезии / Ковешников В. Г., Федонюк Я. И., Романюк А. Н. // Структура и биомеханика скелетно-мышечной и сердечно-сосудистой систем позвоночных. – Киев : Наукова думка, 1984. – С. 51-53.

524. Костюк В. В. Возрастные изменения костей пальцев грудной конечности крупного рогатого скота при гипокинезии / Костюк В. В. // Морфофункциональный статус млекопитающих и птиц : Материалы конференции. – Симферополь, 1995. – С. 21-22

525. Довгань Е. М. Морфофункциональный статус скелета животных при различном сочетании гипокинезии и физических нагрузок / Довгань Е. М., Федонюк Я. И., Велещук Я. Т. // Морфофункциональный статус млекопитающих и птиц : Материалы конференции. – Симферополь, 1995. – С. 18-19.

526. Яшина В. В. Морфологические изменения костей акроподия телочек при различной локомоции / Яшина В. В. // Морфофункциональный статус млекопитающих и птиц : Материалы конференции. – Симферополь, 1995. – С. 37-38.

527. Fiala P. Structure of the long limb bones and its significance in determining age in man / Fiala P. // Folia. Morphol. (GSSR). – 1980. – Vol. 28, № 3. – P. 259-263.

528. Rother Paul. Histomorphometrische sowie regressions – und faktor – andlytische Untersuchungen von Altersveränderungen des Humerus / Rother Paul, Kruger Gunter, Machlitt Jochen, Hynger Horst // Anat. Anz. – 1978. – № 4. – S. 346-365.

529. Слесаренко Н. А. Структурные адаптации в скелете у пушных зверей при разной локомоции / Слесаренко Н. А. // Экологические аспекты функциональной морфологии пушных зверей: Сб. научн. труд. – Омск, 1988. – С. 13-19.

530. Stini W.A. Sex differences in the rate of change in anthropometric values beyond age 70 / Stini W. A. // Amer. J. Phys. Anthropol. – 1997. – Vol. 1, № 5. – P. 220.

531. Martin R. B. Age and sex – related changes in the structure and strength of human femoral shaft / R. B. Martin, P. J. Atrinson // J. Biomech. – 1977. – Vol. 10, № 4. – P. 223-231.

532. Ferreti J. L. Determination of femur structural properties by geometric and material variables as a function of body weight in rats. / [Ferreti J. L., Capozza R. F., Mondelo N., et al.] // Evidence of a sexual dimorphism. – Bone, 1993. – № 14 (3). – P. 70-265.

533. Адамович И. С. Теоретические аспекты моделирования трубчатых костей и их искусственных аналогов / Адамович И. С. // Современные пробл. биомеханики. – Рига, 1987. – Вып. 4. – С. 83-84.

534. Федонюк Я. І. Морфофункціональний стан кісток скелету тварин при зневодненні організму у віковому аспекті / Федонюк Я. І., Баран Л. М., Завальнюк А. Х. // Морфофункціональний статус млекопитающих и птиц : Материалы конференции. – Симферополь, 1995. – С. 36-37.

535. Родионова Н. В. Динамика и ультраструктурные особенности образования остеокластов / Родионова Н. В. // Цитология. – 1985. – № 9. – С. 995-1000.

536. Воккен Г. Г. Степень дифференцировки костного скелета у различных грызунов при рождении / Воккен Г. Г. // Проблемы современной эмбриологии : Сб. научн. тр. – М. : Из-во МГУ, 1964. – С. 11.

537. Хрусталева И. В. Динамика весового роста скелета крупного рогатого скота при различных условиях содержания и кормления / И. В. Хрусталева, Б. В. Криштофорова // Научн. тр. МВА : Вопросы ветеринарной науки и практики. – М., 1976. – № 85. – С. 38-39.

538. Riesenfeld Alphonse Age changes of bone size and mass in two strains of senescent rats / Riesenfeld Alphonse // Acta anat. – 1981. – Vol. 109, № 1. – P. 64-69.

539. Гибадулин В. Г. Постнатальный весовой рост костно-мышечных органов собаки / Гибадулин В. Г. // Тр. Башкирского с.-х. ин-та. – 1973. – Т. 15 – С. 40-45.

540. Grand Theodore I. Body weight: its relationship to tissue composition, segmental distribution of mass, and motor function. III. The Didelphidae of French Guyana / Grand Theodore I. // Austral. J. Zool. – 1983. – Vol. 31, № 3. – P. 299-312.

541. Нинов Л. К. Морфология скелета домашних и диких свиней в постнатальном онтогенезе / Л. К. Нинов, И.В. Хрусталева // Морфология и генетика кабана. – М., 1985. —С. 122-130.

542. Asimus E. Growth of the radius in shlep. An. Experimental model for monitoring activity of the growth plates / Asimus E. // Rev. Med. vet. – 1995. – Vol. 146, № 10. – S. 681-688.

543. Hiramoto Y. Right-left differences in the lengths of human arm and leg bones. / Kaibogaku Zasshi / Y. Hiramoto // Journal of Anatomy. – 1993. – Vol. 68, № 5. – S. 43- 536.

544. Мельник К. П. Локомоторний апарат млекопитаючих / К. П. Мельник, В. И. Кликов. – К. : Наукова думка, 1991. – 208 с.

545. Кисин М. В. Новые возможности экспертизы объектов биологического происхождения / М. В. Кисин, Т. В. Стегнова // Экспертная практика. – М., 1980. – Вып. 16. – С. 84-86.

546. Лозовой А. И. Особливості експертного дослідження продовольчих товарів у період розвитку ринкових відносин / Лозовой А. И., Донцова О. С. // Экспертное обеспечение правосудия : Сб. науч.-практ. материалов. – Симферополь : Таврида, 2000. – С. 274-277.

547. Джавадов Ф. М. Судебно-экспертная методика (сущность понятия) / Джавадов Ф. М. // Теорія і практика судової експертизи і криміналістики: Зб. матер. міжнар. наук.-практ. конфер. – Харків : Право, 2002. – Вип. 2. – С. 59-62.

548. Мамотюк М. Л. Объект судебно-биологической экспертизы / Мамотюк М. Л. // Вопросы судебной экспертизы. – Ростов-на-Дону. – Вып. 4. – 1976. – С. 46-49.

549. Хомич В. Т. Міжнародна ветеринарна анатомічна номенклатура / Хомич В. Т., Левчук В. С., Горальський Л. П.; за ред. В. Т. Хомича, В. С. Левчука. – Київ, 2005. – 387 с.

550. Філіпчук О. В. Використання комп'ютерних технологій в судово-медичній остеології : Дис. ... доктор мед. наук / О. В. Філіпчук. – Київ, 1996. – 282 с.

551. Смирнова С. А., Семенов Н.В. Информационные технологии в судебной экспертизе / С. А. Смирнова, Н. В. Семенов // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики : Зб. наук.-практ. матеріалів. – Вип. 3. – Харків: Право, 2003. – 74-78.

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

553. Сперанський В. С. Основы медицинской краниологии / Сперанський В. С. – М. : Медицина, 1988. – 288 с.

554. Пашкова В. И. Очерки судебно-медицинской остеологии / Пашкова В. И. – М. : Медгиз, 1963. – 155 с.

555. Урбах В. Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях / Урбах В.Ю. – М. : Медицина, 1975. – 295 с.

556. Шафранский Л. Л., Васильев А.Н. Спектроскопия костей плода человека в инфракрасной области / Л. Л. Шафранский, А. Н. Васильев. – Алма-Ата : „Наука” КазССР, 1980. – 88 с.

557. Вайль Ю. С., Варановский Я. М. Инфракрасные лучи в клинической диагностике и медико-биологических исследованиях / Ю. С. Вайль, Я. М. Варановский. – Л. : Медицина, 1969. – 239 с.

558. Маляренко В. Т. Кримінально-процесуальний кодекс України: Науково-практичний коментар ; під ред. В. Т. Маляренка, Ю.П. Аленина. – Х. : ООО «Одиссей», 2003. – 960с.

559. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. Практическое руководство; под ред. А. А. Мальцева. – М. : Мир, 1965. – 219 с.

560. Накамото К. ИК–спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений ; под ред. Ю. А. Пентина. – М. : Мир, 1991. – 269 с.

561. Степанкевич Э. Ф. Использование ИК–спектров трубчатой кости в судебной медицине / Степанкевич Э. Ф., Сидоров С. М., Шафранский Л. Л. // Судебная ветеринарная экспертиза. – 1977. – № 1. – С. 15–17.

562. Васильев В. Н. Судебно–медицинские возможности определения возраста плодов человека методом инфракрасной спектроскопии : Автореф. дисс. ... канд. мед. наук / В. Н. Васильев. – Алма-Ата, 1976. – 28 с.

563. Балинян Т. Є., Дереча Л.М. Особливості класифікаційних досліджень у судово-біологічній експертизі / Т. Є. Балинян, Л. М. Дереча // Теорія та

практика судової експертизи і криміналістики : Зб. наук.-прак. матеріалів. – Харків, 2006. – Вип. 6. – С. 244–249.

564. Аверьянова Т. В. Судебная экспертиза. Курс общей теории / Аверьянова Т. В. – М. : Норма, 2006. – 477 с.

565. Гончаренка В. Г. Экспертизы в судебной практике; за ред. В. Г. Гончаренка. – К. : Юрінком Інтер, 2005. – 386 с.

566. Шепитько В. Ю. Развитие судебно-экспертной деятельности в Украине: проблемы и перспективы / В. Ю. Шепитько, М. Л. Цымбал // Теорія і практика судової експертизи і криміналістики: Зб. матер. міжнар. наук.-практ. конфер. – Харків : Право, 2002. – С. 18-20.

567. Мамотюк М. Л. Развитие судебно-биологической экспертизы на Украине (на материалах судебно-экспертных учреждений министерства юстиции УССР) / Мамотюк М. Л. // Криминалистика и судебная экспертиза. – К., 1983. – Вып. 27. – С. 22-24.

568. Полтавченко Т. Сучасні правові й нормативні аспекти ветеринарно-санітарної експертизи на ринках / Полтавченко Т. // Ветеринарна медицина України. – 1999. – №6. – С. 41.

569. Хоменко В. Нове в експертизі продуктів забою тварин / Хоменко В., Колос Ю., Макова О. // Тваринництво України. – 1995. – № 8. – С.12.

570. Каткова Т. В. Судебные экспертизы (основания и процессуальный порядок назначения и производства, примерный перечень вопросов): Учебное пособие / Т. В. Каткова, Г. К. Кожевников. – Харьков : Рубикон, 2003. – 189 с.

571. Конституція України. – Луганськ : «Тандем-плюс», 2006. – 45 с.

572. Яценко И. В. Применение ИК–спектроскопии в судебной ветеринарной остеологической экспертизе / И. В. Яценко, О. М. Гетманец // Вплив фізичних факторів на біологічні об'єкти: Тези доп. держ. наук.-практ. конф. 24–25 жовтня 2007 р. – Біла Церква, 2007. – С. 17–18.

573. Yacenco I. V. Possibilities of application of dyscriminant analisis method in veterinary osteology and yudical biological examination / Veterinarska medicina, stocartyo i ekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbednehrane / I. V. Yacenco, O. M. Getmanez // Zbornick cratkih sadrzaja proceeding abstracts. – Herceg Novi, 2007. – P. 190.

574. Яценко І. В. Видова експрес-ідентифікація диких і domestикованих дрібних тварин за анатомічними особливостями лопатки у судовій ветеринарній медицині / Яценко І. В. // Проблеми зооінженерії та вет. мед.: Зб. наук. праць Харків. зооветінституту. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2006. – Вип. 13 (38), Ч. 1. – С. 298 - 310.

575. Яценко І. В. Методологія створення та використання остеологічних комп'ютерних технологій при дослідженні біологічного матеріалу в судово-ветеринарній експертизі / Яценко І. В. // Вісник Держ. агроєколог. ун-ту. – 2008. – № 1 (21), Т. 2. – С. 211–219.

576. Науково-методичні рекомендації з питань підготовки і призначення судових експертиз (Наказ Міністерства юстиції України від 08.10.1998 р. № 53/5 із змінами і доповненнями, внесеними наказами

Міністерства юстиції України від 30.12.2004 р. № 144/5 від 10.06.2005 р. № 59/5).

577. Про судову експертизу. Закон України від 25 лютого 1994 р. № 4038-ХП. Із змінами і доповненнями, внесеними законами України від 3 квітня 2003 р. № 662-IV та від 9 вересня 2004 р. № 1992-IV.

578. Інструкція про призначення і проведення судових експертиз. (Наказ Міністерства юстиції України від 08.10.1998 р. № 53/5 із змінами і доповненнями, внесеними наказами Міністерства юстиції України від 30.12.2004 р. № 144/5 від 10.06.2005 р. № 59/5).

579. Балинян Т. Е. Идентификационные и диагностические задачи, решаемые судебно-биологической экспертизой / Балинян Т. Е., Шаповалова Л. А., Ясинов И. И. // Теория судебно-биологической экспертизы. – М., 1986. – С. 15–26.

580. Майр Э. Принципы зоологической систематики / Майр Э. – М., 1971. – 320 с.

581. Тучик Л. Н. Об определении групповой принадлежности фрагментов костей / Тучик Л. Н., Курджиева О. Б., Гуртовая С. В. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2001. – № 2. – С. 30-32.

582. Яценко І. В. Застосування дискримінантного аналізу для встановлення видової належності анатомічно-цілої і фрагментованої стегнової кістки у судовій остеологічній експертизі / І. В. Яценко, О. М. Гетманець // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х. : РВВ ХДЗВА, 2007. – Вип. 14 (39), Ч. 2, Т. 1.– С. 243-251.

583. Уемов А. И. Вещи, свойства и отношения / Уемов А. И. – М., 1963. – 54 с.

584. Сегай М. Я. Методология судебной идентификации / Сегай М. Я. – Киев, 1970. – 55 с.

585. Бондарь М. Е. Роль методики исследования в теории и практике судебной экспертизы / Бондарь М. Е. // Теорія і практика судової експертизи і криміналістики. – Х. : Право, 2002. – Вип. 2. – С. 171–175.

586. Раскатова Н. Н. Процессуальный статус рецензий на заключения и их оценка в гражданском процессе / Раскатова Н. Н. // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики : Зб. наук.-практ. матеріалів. – Харків : Право, 2004. – С. 59-63.

587. Шляхов А. Р. О свойствах объектов и их отображениях, изучаемых судебными экспертами / Шляхов А. Р. // Актуальные проблемы теории судебной экспертизы. – М., 1984. – С. 33–48.

588. Зими́на Р. П. Современное состояние и основные задачи научных исследований по суркам СССР / Р. П. Зими́на Д. И. Биби́ков // Охрана, рациональное использование и экология сурков : Мат. Всесоюз. совещ. 3-5 февраля 1983. – М., 1983. – С. 45.

589. Зими́на Р. П. История рода сурков *Marmota* и роль перигляциальных условий ледникового периода в его формирования и распространения / Р. П.

Зими́на, И. П. Герасимов // Сурки. Биоценотическое и практическое значение. – М. : Наука, 1980. – С. 5-24.

590. Абеленцев В. И. Запасы, охрана и использование байбака на Украине / Абеленцев В. И. // Ресурсы фауны сурков в СССР. – М. : Наука, 1967. – С. 117-120.

591. Абеленцев В. И. Байбак на Украине / Абеленцев В. И. // Фауна и экология грызунов. М. : Изд. МГУ, 1971. – Вып. 5. – С. 217-233.

592. Абеленцев В. И. Байбак на Украине / Абеленцев В. И. // Вестник зоологии. – 1975. – № 1. – С. 3-8.

593. Абеленцев В.И. Современное состояние поселений байбака и опыт его реакклиматизации на Украине / Абеленцев В. И., Самош В. М., Модин Г. В. // Труды Среднеазиатского НИ противочумного ин-та. – 1961. – Вып. 7. – С. 309-320.

594. Токарский В. А. Степной сурок на Украине : Автореф. дисс... канд. биол. наук / В. А. Токарский. – М., 1988. – 22 с.

595. Токарский В. А. Степной сурок как функциональное ядро организации живых организмов в биогеоценозах северо-восточной части лесостепной Украины / Токарский В. А., Солодовникова В. С., Кривицкий И. А. // Вестник Харьковского университета. – Харьков, 1988. – № 313. – С 71-73.

596. Токарский В. А. Изучаем сурков / Токарский В. А., Ронкин В. И., Степанов О. В. // Кролиководство и звероводство. – 1991. – № 4. – С. 12-13.

597. Токарский В. А. О целесообразности организации Украинского байбачьего заповедника / Токарский В. А., Кривицкий И. А., Брандлер О. В. // Географические проблемы развития заповедного дела : Тезисы докл. – Самарканд, 1986. – С. 44-45.

598. Токарский В. А. Современное состояние колоний степного сурка на охраняемых территориях Харьковской области / Токарский В. А., Завгорулько А. В., Атемасова Т. // Тез. докл. Междунар. V совещ. по суркам стран СНГ 21-23 сентября 1993 г., с. Гайдары. Украина. – М., 1993. – С. 38.

599. Кривицкий И. А. Размещение и численность байбака в Харьковской области / И. А. Кривицкий, В. А. Токарский // Охрана, рациональное использование и экология сурков. – М. : Изд. АН СССР, 1983. – С. 54-57.

600. Дворников М. В. Первые итоги расселения байбака в Николаевской области / Дворников М. В. // Охрана, рациональное использование и экология сурков. М. : Изд. АН СССР, 1983. – С. 35-36.

601. Крыжановский В. И. О целесообразности реакклиматизации альпийского сурка в украинских Карпатах / Крыжановский В. И. // Охрана, рациональное использование и экология сурков. – М. : Изд. АН СССР, 1983. – С. 57-58.

602. Реут О. А. История акклиматизации байбака в Аскании-Нова / Реут О. А. // Матер. Всесоюз. совещ 3-5 февр. 1983 г. «Охрана, рациональное использование и экология сурков». – М. : Изд. АН СССР, 1983. – С. 92-95.

603. Реут Ю. А. К питанию степного сурка в Аскания-Нова / Реут Ю. А. // Биология, экология, охрана и рациональное использование сурков : Матер. Всесоюзного совещания 28 января – 1 февраля 1991 г. – М., 1991. – С. 88-90.

604. Димитриев А. В. Современное состояние и перспектива реакклиматизации байбака в Поволжье / Димитриев А. В., Леонтьева М. Н., Абрахина И. Б. // Актуальные проблемы исследования сурков. – М. : Изд. АБФ, 1994. – С. 45-62.

605. Димитриев А. В. Дополнительные сведения о распространении сурка-байбака в Среднем Поволжье / Димитриев А. В., Буякшин А. Н., Марфин В. Г. // Тез. докл. II Международного совещания по суркам стран СНГ «Сурки северной Евразии: сохранение биологического разнообразия». – М. : Изд. АБФ, 1996. – С. 21-22.

606. Руди В. Н. Современное состояние байбака в Оренбургской области: II Матер. Всесоюзн. совещания «Биология, экология, охрана и рациональное использование сурков», г. Суздаль / Руди В. Н. – М., 1991. – С. 93-96.

607. Руди В. Н. Определение норм изъятия байбака из популяции в Оренбургской области / В. Н. Руди, Е. В. Малютин // Матер. Всесоюзн. совещания «Биология, экология, охрана и рациональное использование сурков», г. Суздаль. – М., 1991. – С. 96-98.

608. Токарский В. А., Валенцев А. С. Размещение и численность черношапочного сурка в Камчатской области / В. А. Токарский, А. С. Валенцев // Структура популяций сурков. – М., 1991. – С. 210-299.

609. Ревин О. В. О структуре ареала черношапочного сурка (*Marmota camtschatica*) Прибайкалья, Забайкалья и южной Якутии / О. В. Ревин, В. Ф. Лямкин // Экология горных видов млекопитающих. – М., 1987. – С. 144-146.

610. Румянцев В. Ю. Учет и картографирование степного сурка в Северном Казахстане / Румянцев В. Ю. // Всес. совещ. по проблеме кадастра и учета животного мира : Тез. докл. – М., 1986. – Т. 1. – С. 188-190.

611. Румянцев В. Ю. Некоторые особенности современного размещения степного сурка в Казахстане / Румянцев В. Ю. // Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных : Тез. Всесоюзного совещания. – М., 1987. – Ч. 1. – С. 271-272.

612. Васильев В. Н. Экология зимней спячки черношапочного сурка : Автореф. дисс.... канд. биол. наук / В. Н. Васильев. – М., 1989. – 17с.

613. Веденько Е. Л. Итоги акклиматизации байбака в Аскании-Нова // Охрана, рациональное использование и экология сурков / Веденько Е. Л. – М. : Изд. АН СССР, 1983. – С. 26-28.

614. Машкин В. И. Размножение сурков / Машкин В. И. // Матер. IV съезда Всесоюзного териол. об-ва. – М. : Изд. АН СССР, 1986. – С. 203-204.

615. Машкин В. И. Влияние промысла на структуру популяции байбака / Машкин В. И. // Структура популяций сурков. – М., 1991. – С. 119-147.

616. Машкин В. И. Почему возродился европейский байбак // Тез. докл. Междунар. V совещ. по суркам стран СНГ 21-23 сент. 1993 г., с. Гайдары. Украина / Машкин В. И. – М., 1993. – С. 4.

617. Зарубин Б. Е. К вопросу о распространении байбака /. Зарубин Б. Е., Колесников В. В., Машкин В. И. // Тез. докл. Международного совещания по

суркам стран СНГ «Сурки северной Евразии, сохранение биологического разнообразия». – М. : Изд. АВФ., 1996. – С. 36-38.

618. Валенцев А. С. Влияние некоторых антропогенных факторов на численность черношапочного сурка на Камчатке / Валенцев А. С. // Тез. докл. V Междунар. совещ. по суркам стран СНГ 21-23 сент. 1993 г. с. Гайдары, Украина. – М., 1993. – С. 27.

619. Брандлер О. В. Расширение ареала степного сурка (*Marmota bobak* Mull) Луганской популяции / О. В. Брандлер, В. А. Токарский // Тез. докл. II Международного (IV) совещания по суркам стран СНГ «Сурки северной Евразии: сохранение биологического разнообразия». – М. : Изд. АВФ, 1996. – С. 13.

620. Никольский А. А. К вопросу о географической изменчивости степных сурков *Marmota bobak* (биоакустический анализ) / А. А. Никольский, Т. И. Голикова // Тез. докл. II Международного совещания по суркам стран СНГ. – М. : Изд. АВФ, 1996. – С. 40-41.

621. Токарский В. А. Состояние колоний чернота-почного сурка / В. А. Токарский, О. В. Брандлер // Матер. V съезда Всесоюз. териобиол. об-ва. – М., 1990. – Т. 1. – С. 115-116.

622. Токарский В. А. Структура семейного участка черношапочного сурка / В.А. Токарский, А.В. Завгородушко // Биология, экология, охрана и рациональное использование сурков : Материалы всесоюзного совещания. – М., 1991. – С. 154-156.

623. Машкин В. И. Сунок Мензбира / В. И. Машкин, А. Л. Батулин. – Киров: ВНИИОЗ. 1993. – 49с.

624. Самигуллин Г. М. Современное состояние и перспективы сохранения поселений байбака в Оренбургской области / Самигуллин Г. М. // Матер. Всесоюзного совещания «Биология, экология, охрана и рациональное использование сурков», г. Суздаль. – М., 1991. – С. 112- 117.

625. Рымалов И. В. Особенности зимней спячки сурков при клеточном содержании / И. В. Рымалов, А. Ю. Максимов // Матер. Всесоюзн. совещания «Биология, экология, охрана и рациональное использование сурков», г. Суздаль. – М., 1991. – С. 109-112.

626. Плотников И. А. Кормление степных и черношапочных сурков в адаптационный период клеточного содержания / И. А. Плотников, О. С. Заболотских // Матер. Всесоюзн. совещания «Биология, экология, охрана и рациональное использование сурков», г. Суздаль. – М., 1991. – С.77-80.

627. Заболотских О. С. Плотников И. А. Рост и развитие молодняка сурков в условиях эксперимента / О. С. Заболотских, И. А. Плотников // Тез. докл. Междунар. совещ. по суркам стран СНГ 21-23 сент. 1993 г., с. Гайдары, Украина. – М., 1993. – С. 17.

628. Газизов В. З. Технология клеточного содержания сурков Мензбира / В. З. Газизов, И. И. Хаяпаев // Тез. докл. II Международного совещания по суркам стран СНГ «Сурки северной Евразии: сохранение биологического разнообразия». – М. : Изд. АВФ, 1996. – С. 17-18.

629. Васильев В. Н. Интенсивность потребления корма и накопления жира у черношапочных сурков при клеточном содержании / В. Н. Васильев // Био-

логия, экология, охрана и рациональное использование сурков : Матер. Всесоюзного совещания 28 января-1 февраля 1991 г. – М., 1991. С. 20-23.

630. Токарский В. А. Охрана и рациональное использование степного сурка при усилении антропогенного воздействия / Токарский В. А. // Тезисы Всесоюзного совещания «Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных». – М., 1987. – Ч.1 – С. 264-266.

631. Бадмаев Б. Б. Состояние и использование ресурсов сурков в Бурятии / Б. Б. Бадмаев, С. Г. Щепин // Матер. Всес. совещ. «Биология, экология, охрана и рациональное использование сурков». – М., 1991. – С.10-13.

632. Шаламов Ю. А. Заливадная И.В. Возрастные и сезонные изменения электрокинетических свойств клеточных ядер буккального эпителия сурков / Ю. А. Шаламов, В. Г. Шахбазов // Тез. докл. Междунар. совещ по суркам стран СНГ 21-23 сент. 1993 г., с. Гайдары. Украина. – М.,1992. – С. 41.

633. Колесников В. В. Различия промеров тела байбаков из восточных и западных частей ареала / В. В. Колесников, В. И. Машкин, Б. Е. Зарубин // Тез. докл. II Международного совещания по суркам стран СНГ «Сурки северной Евразии: сохранение биологического разнообразия». – М. : Изд. АВФ, 1996. – С. 54-56.

634. Жолнеровская Е. И. Иммуногенетический анализ систематических взаимоотношений сурков / Жолнеровская Е. И., Бибиков Д. И., Ермолаев В. И. // Тез. докл. Междунар. совещ по суркам стран СНГ. – М., 1993. – С.4.

635. Адьява Я. Кожные железы монгольского сурка / Адьява Я. // Тез. докл. Международного V совещания по суркам стран СНГ. – М. : 1993. – С. 5.

636. Бибиков Д. И. Сурки / Бибиков. Д. И. – М. : Агропромиздат, 1989. – 225 с.



Яценко Іван Володимирович

доктор ветеринарних наук, професор, академік АН ВО України, бакалавр права, судовий експерт МЮ України, завідувач кафедри ветеринарно-санітарної експертизи та судової ветеринарної медицини ХДЗВА. Підготував двох кандидатів наук. Фахівець в галузі судової ветеринарної медицини. Розвиває новий напрям у ветеринарній науці – ветеринарне право України. Автор понад 100 наукових праць, 7 патентів України на корисну модель, 1 монографії, 36 навчально-методичних посібників, зокрема «Організаційні та процесуальні основи судово-ветеринарної експертизи в Україні», «Глумачний словник термінів ветеринарно-санітарної експертизи та судової ветеринарної медицини», «Експрес-довідник з ветеринарно-санітарної експертизи у запитаннях та відповідях», «Ветеринарне правознавство України», «Ветеринарне законодавство України». Нагороджений державною відзнакою «Знак пошани».



Гаврилін Павло Миколайович

професор, доктор ветеринарних наук, академік Академії наук вищої освіти України, член Європейської асоціації ветеринарних анатомів (EAVA), завідувач кафедри нормальної та патологічної анатомії Дніпропетровського ДАУ. Автор понад 210 наукових публікацій, у тому числі 25 навчальних посібників, 5 патентів, 15 ДСТУ та ТУ. Розробив концепцію стабілізації та підвищення життєздатності новонароджених продуктивних тварин в умовах інтенсивних технологій утримання, запропонував гіпотезу про взаємозв'язок прискореної деградації гемопоетичного кісткового мозку в продуктивних тварин в умовах гіподинамії з їх імунним статусом та мозаїчний характер гістоархітекtonіки паренхіми лімфатичних вузлів в продуктивних ссавців та птиці.

Підготував 1 доктора та 5 кандидатів наук. Нагороджений Почесною грамотою Кабінету Міністрів України.



Бондаревський Микола Михайлович

кандидат ветеринарних наук, старший викладач кафедри ветеринарно-санітарної експертизи та судової ветеринарної медицини ХДЗВА. Фахівець в галузі судової ветеринарної медицини. Розробив критерії визначення віку великої рогатої худоби за морфологічними параметрами кісток плесна і пальців тазової кінцівки в судово-ветеринарній експертизі. Автор понад 34 наукових праць, 4 патентів України на корисну модель, 1 монографії, співавтор 17 навчально-методичних посібників, зокрема «Ветеринарно-санітарна експертиза рослинних харчових продуктів», «Об'єкти мисливського промислу та їх ветеринарно-санітарний контроль в Україні» та ін.



Кам'янський Віктор Віталійович

кандидат ветеринарних наук, старший викладач кафедри ветеринарно-санітарної експертизи та судової ветеринарної медицини ХДЗВА. Фахівець в галузі морфології тварин, ветеринарно-санітарної експертизи та судової ветеринарної медицини. Розробив способи визначення віку великої рогатої худоби за структурними параметрами кісток п'ястка та пальців кисті у судово-ветеринарній експертизі. Автор 19 наукових праць, 4 патентів на корисну модель України, 1 монографії, співавтор 7 навчально-методичних посібників, зокрема «Об'єкти мисливського промислу та їх ветеринарно-санітарний контроль в Україні», «Ветеринарно-санітарна експертиза молока та молочних продуктів в Україні», «Організаційні та процесуальні основи судово-ветеринарної експертизи в Україні» та ін.