

Аннотація. Проаналізовано динаміку лінійних остеометричних параметрів венечних кісток грудної кінцівки самців і самок крупного рогатого скота в віковому аспекті з урахуванням статі з метою рішення задач в судовій ветеринарній експертизі. Визначено періоди достовірного збільшення абсолютних значень лінійних параметрів структурних компонентів венечних кісток. Визначено тривалість збільшення абсолютних значень лінійних параметрів структурних компонентів венечних кісток, а також період їх відносної стабільності.

Ключові слова: крупний рогатий скот, венечна кістка, лінійні остеометричні параметри, вік, статі, судові ветеринарні експертизи.

LINEAR OSTEOMETRIC PARAMETERS OF CORONAL BONES OF THORACAL EXTREMITIES AS CRITERIA TO DIAGNOSE CATTLE AGE IN FORENSIC VETERINARY INSPECTION

Kamyanskyi V.V., candidate of veterinary science, reader

I.V.Yatsenko, doctor of veterinary science, professor, academician, expert in forensic veterinary medicine

Bondarevskyi M.M., candidate of veterinary science, reader

Kharkiv state zooveterinary academy, Kharkiv

Summary. The dynamics of the linear osteometric parameters of the coronal bones of thoracal extremities of both males and females of cattle in the age and sex aspects have been analyzed. The periods of trustworthy increase in the absolute values of the linear parameters of the structural components of coronal bones (epiphysis, diaphysis, capitulum, the longest one) have been determined. The intensity of the increase in the absolute values of the linear parameters of the structural components of coronal bones in the age and sex aspects has been analyzed. The general duration of the increase in the absolute values of the linear parameters of the structural components of coronal bones as well as the period of their relative stability have been determined.

It has been found out that there is no trustworthy difference between the absolute values of the linear parameters of the structural components of the coronal bones of thoracal extremities in both males and females of cattle of the analogous age groups.

The analysis of the absolute values of the linear osteometric parameters of the structural components of the coronal bones of thoracal extremities of cattle in the age and sex aspects gives us the possibility to speak about the practical value of the results of the investigation in the solution of the tasks of forensic veterinary inspection and age morphology.

On the basis of the conducted osteometric analysis of the structural components of the coronal bones of thoracal extremities in both males and females of cattle the method to diagnose cattle age by the absolute values of the linear parameters of the bones under discussion has been proposed.

It has been found out that the final conclusion on the age dependence of the bony material can be only made by the results of the complex investigation by making the analysis of the bony organ on all levels of its structural organization with the use of such methods as X-ray-structural, roentgenodensytometric, microstructural analysis, infra-red spectroscopy.

Key words: cattle, the coronal bone, epiphysis, diaphysis, the longest bone, sagittal and segmental diameter, linear osteometric parameters, age, sex, forensic veterinary inspection, age morphology, cattle age determination method.

УДК 340.6:636.22/28.05

ВИЗНАЧЕННЯ ВІКУ ТА СТАТІ ЗА КРАНІОМЕТРИЧНИМИ ІНДЕКСАМИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ У СУДОВО-ВЕТЕРИНАРНІЙ ЕКСПЕРТИЗІ

Абузнайд Карем Р.С., аспірант

Яценко І.В., д. вет. н., професор, академік АН ВО України

Гетманець О.М., к.фіз.-мат.н., доцент

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків

Анотація. Розроблено спосіб визначення віку та статі великої рогатої худоби за краніометричними індексами із застосуванням дискримінантного аналізу у судово-ветеринарній експертизі. Встановлено, що максимальна помилка визначення віку та статі великої рогатої худоби існує між 1-ми віковими групами самців та самок (середній вік – 1 місяць) і становить

близько 30 %. З віком великої рогатої худоби помилки визначення віку та статі тварин під час попарного порівняння суттєво зменшуються і наближаються до нуля.

Ключові слова: судово-ветеринарна експертиза, велика рогата худоба, вік, стать, краніометричні індекси, дискримінантний аналіз.

Актуальність проблеми. На експертизу за справами у сфері тваринництва, як речові докази біологічного походження надходять кістки тварин. Постає завдання встановлення видової належності, віку, живої маси, статі тварин за скелетом [1].

Судово-ветеринарні експерти за таких ситуацій опиняються у важкій ситуації, оскільки спеціальні джерела літератури з піднятого питання не систематизовані.

В експертній ситуації, коли труп тварини пошкоджений, визначення видової належності кісткових органів остеоскопічним методом неможливе або сумнівне. В цій ситуації в арсеналі остеологічної експертизи є інші методи дослідження – рентгенографія [2], остеометрія [3], спектральний аналіз [4] тощо).

Дискримінантний аналіз широко використовується в судово-медичній експертизі та антропології [5].

Останнім часом цей метод було застосовано для судово-ветеринарних досліджень [6].

Проте, у ветеринарній медицині цей метод все ж таки апробований недостатньо у зв'язку з відсутністю розроблених показників.

Мета роботи – розробити спосіб визначення віку та статі великої рогатої худоби за краніометричними індексами із застосуванням дискримінантних рівнянь у судово-ветеринарній експертизі.

Матеріал і методи дослідження. Досліджували носомозковий відділ черепа від 88 голів самців та 88 голів самок ВРХ української червонорябої породи віком від новонароджених до 10 років. Загальна кількість досліджуваного кісткового матеріалу склала 176 черепів. Всю вибірку сукупність було розбито на 11 вікових груп.

Вимірювання черепа ВРХ здійснювали штангенциркулем за оригінальною методикою, яка описана в роботі [7].

Аналіз абсолютних вікових краніологічних параметрів показав їх мінливість, що спонукало необхідність обчислення відносних показників (індексів), які характеризують вікові краніометричні особливості у відносних числах та визначити достовірність їх відмінностей. Індекси відображають вікові загальногрупові ознаки, а їх показники можуть бути використані як критерії вікової та статевий ідентифікації для об'єктивізації експертиз і як вихідний матеріал для розробки методики визначення віку і статі великої рогатої худоби за результатами краніометрії. Було визначено такі індекси (табл. 1).

Таблиця 1

Краніометричні індекси носомозкового відділу черепа ВРХ

№ з/п	Назва індекса	Символ	Пояснення
Дорсо-латеральна поверхня			
1	Індекс рогового відростку лобової кістки	<i>C</i>	відношення товщини (вимір 2) до довжини (вимір 1) рогового відростка лобової кістки, виражене у відсотках
2	Індекс лобової кістки	<i>F</i>	відношення міжрогової ширини (вимір 3) до довжини лобової кістки (вимір 4), виражене у відсотках
3	Індекс носової кістки	<i>N</i>	відношення прямої ширини (вимір 6) до довжини носової кістки (вимір 5), виражене у відсотках
4	Індекс кісткової орбіти	<i>O</i>	відношення зовнішньої орбітальної висоти (вимір 10) до зовнішньої орбітальної ширини (вимір 11), виражене у відсотках
Вентральна поверхня			
5	Довжинно-лобний індекс	<i>Fc</i>	відношення міжрогової ширини (вимір 3) до довжини черепа (12)
6	Довжинно-широтний індекс черепа	<i>Cr</i>	відношення щічної ширини черепа (вимір 9 до його довжини (вимір 12), виражене у відсотках
7	Індекс хоан	<i>H</i>	відношення ширини (вимір 16) до довжини (вимір 15) хоан, виражене у відсотках
8	Індекс ширини	<i>Ro</i>	відношення ростральної ширини (вимір 18) до

Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

	кісткового піднебіння		аборальної ширини (вимір 17) кісткового піднебіння, виражене у відсотках
9	Ростральний індекс піднебінної ширини	<i>Pr</i>	відношення ростральної ширини кісткового піднебіння (18) до довжини черепа (12), виражене у відсотках
10	Аборальний піднебінний індекс	<i>Pa</i>	відношення аборальної ширини кісткового піднебіння (17) до довжини черепа (12), виражене у відсотках
Потилична поверхня			
11	Індекс потиличної поверхні	<i>Of</i>	відношення висоти потиличної поверхні (вимір 20) до вентральної потиличної ширини (вимір 22), виражене у відсотках
12	Індекс великого потиличного отвору	<i>F</i>	відношення вертикального перерізу великого потиличного отвору (вимір 23) до його поперечного перерізу (вимір 24), виражене у відсотках
13	Індекс потиличного виростку	<i>Co</i>	відношення ширини потиличного виростку (вимір 26) до його довжини (вимір 25), виражене у відсотках
14	Довжинно-бітемпоральний індекс	<i>Tt</i>	відношення вентральної потиличної ширини (вимір 22) до довжини черепа (вимір 12), виражене у відсотках
15	Індекс потиличної висоти	<i>Oc</i>	відношення висоти потиличної поверхні (вимір 20) до довжини черепа (вимір 12), виражене у відсотках

Математико-статистичну обробку результатів вимірювань проводили із застосуванням методів варіаційної статистики із залученням критеріїв перевірки статистичних гіпотез з використаннями комп'ютерних програм Microsoft Excel та Maple-12. З метою перевірки достовірності запропонованих індексів для вікових груп великої рогатої худоби обох статей (в кожній віковій групі 8 тварин) було застосовано однофакторний дисперсійний аналіз (ОФДА) за Н. А. Плохинським [8] для встановлення факту, чи має істотний вплив деякий якісний фактор *F* (в нашому випадку – вік тварини), який має *n* рівнів – «градацій» (11 вікових груп), на значення фактора *X*, що досліджується, тобто на значення певного індексу.

Для розробки методики визначення віку і статі великої рогатої худоби за величиною краніометричних індексів ми застосували дискримінантний аналіз за В. Ю. Урбахом [9]

Результати дослідження. Попередньо за допомогою критерія Пірсона було встановлено, що розподіл значень усіх індексів (*X*) в кожній віковій групі надійно наближається до нормального розподілу. Це дає підставу застосувати ОФДА [8].

Основна ідея ОФДА полягає в порівнянні «факторної дисперсії», яка породжується впливом фактора (вік тварини), і «залишкової дисперсії», яка обумовлена випадковими причинами. Якщо відмінність між цими дисперсіями є значимою (на рівні достовірності *p*), то фактор має істотний вплив на індекс (*X*); в цьому випадку середні спостережувані значення індексів (*X*) на кожному рівні – групові середні – розрізняються також значимо (на рівні достовірності *p*). Проведено ОФДА отриманих значень індексів за стандартною програмою Microsoft Excel (команди: «Сервіс: Аналіз даних: Однофакторний дисперсійний аналіз»). Результати застосування ОФДА наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Результати застосування ОФДА

№ з/п	Назва індексу	Стать тварини			
		Самці		Самки	
		Рівень достовірності	Достовірність результату	Рівень достовірності	Достовірність результату
1	Індекс рогового відростку лобової кістки	$1,81 \cdot 10^{-6}$	достовірно	$8,59 \cdot 10^{-14}$	достовірно
2	Індекс лобової кістки	0,800	не достовірно	0,00012	достовірно
3	Індекс носової кістки	0,073	не достовірно	0,733	не достовірно
4	Індекс кісткової	$7,42 \cdot 10^{-5}$	достовірно	$1,75 \cdot 10^{-11}$	достовірно

	орбіти				
5	Довжинно-лобний індекс	0,0387	достовірно	$1,37 \cdot 10^{-5}$	достовірно
6	Довжинно-широтний індекс черепа	$3,07 \cdot 10^{-7}$	достовірно	$1,61 \cdot 10^{-5}$	достовірно
7	Індекс хоан	0,707	не достовірно	0,939	не достовірно
8	Індекс кісткового піднебіння	0,0413	достовірно	0,573	не достовірно
9	Ростаральний індекс піднебінної ширини	$7,04 \cdot 10^{-34}$	достовірно	$1,81 \cdot 10^{-13}$	достовірно
10	Аборальний піднебінний індекс	$4,54 \cdot 10^{-13}$	достовірно	$3,98 \cdot 10^{-13}$	достовірно
11	Індекс потиличної поверхні	0,464	не достовірно	$3,04 \cdot 10^{-8}$	достовірно
12	Індекс великого потиличного отвору	0,119	не достовірно	0,0041	достовірно
13	Індекс потиличного виростку	0,000245	достовірно	$6,19 \cdot 10^{-8}$	достовірно
14	Довжинно-бітемпоральний індекс	0,115	не достовірно	0,0663	не достовірно
15	Індекс потиличної висоти	$5,14 \cdot 10^{-6}$	достовірно	0,00203	достовірно

Таким чином, проведений ОФДА дозволяє виділити найбільш інформативні (достовірні) індекси, які можна застосувати для визначення віку тварин кожної статі. Ці індекси надалі будемо використовувати в якості ознак для подальшого аналізу, зокрема: X_1 – індекс кісткової орбіти; X_2 – довжинно-лобний індекс; X_3 – довжинно-широтний індекс черепа; X_4 – ростаральний індекс піднебінної ширини; X_5 – аборальний піднебінний індекс; X_6 – індекс потиличного виростку; X_7 – індекс потиличної висоти.

Застосування регресійного аналізу за кожним з обраних індексів для визначення віку тварини неможливе, бо функції регресії залежності віку тварини від значень кожного з обраних індексів не є однозначними. Тому було залучено інші способи аналізу залежності віку і статі тварин від визначених краніометричних індексів, зокрема, дискримінантний аналіз [9].

Суть дискримінантного аналізу полягає в заміні сімох ознак $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$, які характеризують вік та стать тварини, однією дискримінантною функцією X (значення ознак будемо позначати надалі малими літерами $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$):

$$X = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6 + a_7x_7 - X_0. \quad (1)$$

Значення коефіцієнтів $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7$ та параметра X_0 – межі розділу двох різних вікових груп певної статі – попередньо розраховували з аналізу та обробки результатів багаторазових вимірювань значень ознак $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ для усієї виборки тварин (11 вікових груп самців та 11 вікових груп самок по 8 тварин в кожній групі, тобто для 176 тварин) наступним чином.

З вибірок обчислених значень x_j ($i = 1, 2, \dots, 7$) утворювали дискримінантні матриці для самців (B) та самок (C) кожної вікової групи A ($A = 1, 2, 3 \dots 11$):

$$B_{ik}^A = \sum_{j=1}^{n_A} (x_{i,j}^A - \bar{x}_i^A)(x_{k,j}^A - \bar{x}_k^A); \quad C_{ik}^A = \sum_{j=1}^{n_A} (x_{i,j}^A - \bar{x}_i^A)(x_{k,j}^A - \bar{x}_k^A) \quad (2)$$

де i, k – номери ознак (цих ознак сім); n_A – кількість тварин у кожній віковій групі A ($n_A = 8$) (за номером тварини j проводили підсумовування); $\bar{x}_{i,k}^A$ – середньовибіркові (середньогрупові) значення відповідних ознак.

Дискримінантні матриці (B_1 - B_{11} та C_1 - C_{11} , де числові індекси відповідають номеру вікової

групи) були одержані за допомогою програми комп'ютерних обчислень «Maple-12».

Об'єдана коваріантна матриця для визначення віку та статі тварини утворюється із дискримінантних матриць (2) та має наступний вигляд:

$$S_{ik} = \frac{B_{ik}^1 + B_{ik}^2 + \dots + B_{ik}^{11} + C_{ik}^1 + C_{ik}^2 + \dots + C_{ik}^{11}}{n_1 + n_2 + \dots + n_{22} - N}, \quad (3)$$

де $n_1 = n_2 = \dots = n_{22} = 8$ – кількість тварин в кожній віковій групі; $N = 22$ – загальна кількість вікових груп (11 – для самців та 11 – для самок), які необхідно диференціювати між собою. З виразу (3) помітно, що чим більше проведено попередніх вимірів, тим точніше визначена коваріантна матриця.

Таким чином, була одержана наступна коваріантна матриця:

$$S = \begin{bmatrix} 61.92 & 1.42 & 0.63 & -0.89 & 1.72 & -1.25 & -2.68 \\ 1.42 & 20.22 & 5.53 & 3.14 & 3.86 & -0.87 & 5.52 \\ 0.63 & 5.53 & 9.15 & 1.91 & 2.53 & 0.61 & 3.50 \\ -0.89 & 3.14 & 1.91 & 4.51 & 2.39 & -1.84 & 3.19 \\ 1.72 & 3.86 & 2.53 & 2.39 & 4.89 & -1.77 & 3.83 \\ -1.25 & -0.87 & 0.61 & -1.84 & -1.77 & 19.96 & -3.02 \\ -2.68 & 5.52 & 3.50 & 3.19 & 3.83 & -3.02 & 7.33 \end{bmatrix}$$

Для визначення дискримінантних коефіцієнтів (a_i) дискримінантного рівняння (1) необхідно розв'язувати систему лінійних рівнянь, яку для скорочення записано у матричному вигляді:

$$S_{ik} a_i = \bar{x}_k^{A_1} - \bar{x}_k^{A_2}.$$

(4)

де A_1 і A_2 – дві різні порівнювані групи тварин з 22-х, за розрахованими індексами черепів яких визначають вік та стать тварини, череп якої було надано на експертизу. Після обчислення дискримінантних коефіцієнтів (a_i), розраховували виправлені вибіркові оцінки дисперсії розподілу ознак для кожної групи тварин згідно формул:

$$D(B^A) = \frac{\sum_{i,j} a_i a_j B_{ij}^A}{n_A - 1}, \quad D(C^A) = \frac{\sum_{i,j} a_i a_j C_{ij}^A}{n_B - 1}. \quad (5)$$

де за індексами i та j передбачається підсумовування (згортка) від одного до семи; $n_A = n_B = 8$ тварин.

Оцінки стандартних відхилень є коренями квадратними з відповідних вибіркових дисперсій:

$$S(B^A) = \sqrt{D(B^A)}, \quad S(C^A) = \sqrt{D(C^A)}. \quad (6)$$

Параметр межі розділу між групами різного віку і статі A_1 і A_2 – X_0 розраховується таким чином:

$$X_0 = \frac{S(A_1) \bar{X}_{A_2} + S(A_2) \bar{X}_{A_1}}{S(A_1) + S(A_2)}, \quad (7)$$

$$\bar{X}_{A_1, A_2} = \sum_{i=1}^7 a_i \bar{x}_i^{A_1, A_2} = a_1 \bar{x}_1^{A_1, A_2} + a_2 \bar{x}_2^{A_1, A_2} + \dots + a_7 \bar{x}_7^{A_1, A_2}$$

де (ознак сім).

Для визначення віку та статі всі вікові групи тварини порівнювали з першою віковою групою для самців (B_1) згідно [9]. При цьому, якщо значення усіх дискримінантних функцій попарного порівняння X під час підстановки в рівняння (1) визначених значень ознак $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ з урахуванням дискримінантних коефіцієнтів і параметрів (табл. 3) є від'ємними, то череп належить самцеві 1-ї вікової групи. Якщо ж отримані значення X мають різні знаки, то череп належить тварині тієї групи за віком та статтю, для якої алгебраїчне значення X є максимальним.

Теоретичне значення помилки визначення віку та статі тварини (α) у відсотках для попарного порівняння становить:

$$\alpha = \frac{1}{2} \left[1 + \operatorname{erf} \left(- \left| \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{S(A) + S(B)} \right| \right) \right] \cdot 100 \%, \quad (8)$$

де $erf(x)$ – інтеграл ймовірності: $erf(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt$.

Значення коефіцієнтів і параметрів дискримінантного рівняння (1), а також значення теоретичної помилки визначення (8) для кожного попарного порівняння наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Значення коефіцієнтів та параметрів дискримінантного рівняння (1) для попарного порівняння, а також теоретичної помилки порівняння.

Попарне порівняння	Дискримінантні коефіцієнти							Межа розділу, X_0	Помилка, %
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7		
B_2B_1	0,16	0,29	0,21	0,05	-0,23	-0,37	-0,63	-15,97	5,15
B_3B_1	-0,09	0,00	0,61	-1,62	1,36	-0,29	-0,52	-28,88	0,51
B_4B_1	-0,03	0,35	0,24	-2,57	0,11	-0,60	-0,01	-78,14	0,01
B_5B_1	-0,08	0,46	-0,08	-3,10	0,08	-0,68	-0,02	-108,06	0
B_6B_1	-0,12	0,74	-0,14	-3,11	-0,06	-0,69	0,02	-104,10	0
B_7B_1	-0,11	0,74	-0,04	-3,08	-0,14	-0,69	-0,01	-97,05	0
B_8B_1	-0,11	0,75	0,01	-3,08	-0,11	-0,71	-0,07	-97,25	0
B_9B_1	-0,12	0,74	0,08	-3,00	-0,14	-0,70	-0,08	-95,46	0
$B_{10}B_1$	-0,14	0,73	0,22	-2,77	-0,18	-0,65	-0,21	-90,55	0
$B_{11}B_1$	-0,14	0,69	0,27	-2,46	-0,54	-0,64	-0,50	-98,98	0
C_1B_1	0,08	0,05	0,05	-0,42	0,19	0,06	-0,08	3,70	30,60
C_2B_1	0,40	0,27	0,26	-1,13	0,50	-0,77	-0,58	-20,94	0,06
C_3B_1	-0,09	0,20	-0,24	-1,83	1,18	-0,05	-0,36	-43,00	0,06
C_4B_1	-0,33	0,25	-0,02	-2,40	0,44	-0,75	-0,57	-137,40	0,01
C_5B_1	-0,07	-0,13	0,45	-3,07	-0,69	-0,77	0,61	-116,62	0,07
C_6B_1	-0,06	-0,02	0,19	-2,93	-0,58	-0,73	0,61	-108,67	0,01
C_7B_1	-0,01	0,38	-0,48	-2,81	-0,59	-0,70	0,57	-107,66	0
C_8B_1	-0,08	0,55	-0,51	-2,87	-0,38	-0,53	0,35	-106,98	0
C_9B_1	-0,10	0,54	-0,32	-2,54	-0,44	-0,45	0,05	-99,34	0
$C_{10}B_1$	-0,02	0,50	-0,05	-2,38	-0,60	-0,55	0,13	-88,37	0
$C_{11}B_1$	-0,09	0,45	0,12	-2,45	-0,89	-0,62	-0,31	-117,60	0

Отже, максимальна помилка визначення віку та статі великої рогатої худоби (30,60 %) існує між 1-ю віковою групою самців та аналогічною групою самок (C_1B_1) (їх середній вік становить 1 місяць). Це обумовлено тим, що кістки черепа у цьому віці ще недостатньо розвинуті і тому їх краніометричні індекси мало різняться. Аналогічними причинами пояснюється помилка визначення 1-ї і 2-ї вікових груп самців (B_2B_1), яка становить 5,15 %. При цьому помилка порівняння 1-ї вікової групи самців і 2-ї вікової групи самок (C_2B_1) становить вже 0,06 % в результаті врахування статі тварин. З віком помилки визначення віку та статі тварин під час попарного порівняння суттєво зменшуються і наближаються до нуля.

Для перевірки дії запропонованого способу визначення віку та статі ВРХ були відібрані два черепа великої рогатої худоби: самця – віком 5 місяців (3-я вікова група, B_3) та самки – віком 25 місяці (8-а вікова група, C_8). Для першого зразка були отримані такі значення ознак: $x_1 = 96,32$; $x_2 = 43,35$; $x_3 = 43,41$; $x_4 = 28,53$; $x_5 = 32,25$; $x_6 = 56,71$; $x_7 = 41,14$; для другого: $x_1 = 92,98$; $x_2 = 42,61$; $x_3 = 35,46$; $x_4 = 22,23$; $x_5 = 26,34$; $x_6 = 52,82$; $x_7 = 37,92$.

Ці значення підставляли в дискримінантні рівняння (1) з урахуванням значень дискримінантних коефіцієнтів (a) і параметрів міжгрупового розподілу (X) з табл. 3. Результати обчислень наведено в табл. 4.

Перевірка дії запропонованого способу визначення віку та статі ВРХ за краніометричним індексами

1-й череп				2-й череп			
V1B2	-0,56	V1C1	1,89	V1B2	1,66	V1C1	2,35
V1B3	6,63	V1C2	-1,02	V1B3	5,43	V1C2	3,29
V1B4	3,34	V1C3	0,92	V1B4	9,93	V1C3	7,05
V1B5	8,25	V1C4	-4,92	V1B5	10,99	V1C4	11,06
V1B6	-9,80	V1C5	-4,96	V1B6	10,61	V1C5	13,21
V1B7	-15,48	V1C6	-7,98	V1B7	4,55	V1C6	10,55
V1B8	-15,19	V1C7	-12,95	V1B8	4,46	V1C7	9,90
V1B9	-13,55	V1C8	-8,76	V1B9	5,36	V1C8	13,55
V1B10	-12,29	V1C9	-10,14	V1B10	4,85	V1C9	9,91
V1B11	-17,49	V1C10	-7,01	V1B11	0,66	V1C10	10,95
		V1C11	-12,57			V1C11	8,13

Таким чином, для 1-го зразка найбільше значення дискримінантної функції (1) дає порівняння 1-ї та 3-ї вікових груп самців (V1B3), яке становить $X = 6,63$, отже череп належить самцеві великої рогатої худоби 3-ї вікової групи (вік 4–6 місяців) (табл. 4). Для 2-го зразка найбільше значення дискримінантної функції (1) має порівняння 1-ї вікової групи самців з 8-ю віковою групою самок (V1C8), яке становить: $X = 13,55$, отже череп належить самці великої рогатої худоби з 8-ї вікової групи (вік 24–30 місяців).

Висновки

1. Найбільш інформативними (достовірними) індексами для визначення віку великої рогатої худоби кожної статі є: X_1 – індекс кісткової орбіти; X_2 – довжинно-лобний індекс; X_3 – довжинно-широтний індекс черепа; X_4 – ростаральний індекс піднебінної ширини; X_5 – аборальний піднебінний індекс; X_6 – індекс потиличного виростку; X_7 – індекс потиличної висоти.

2. Дискримінантний аналіз краніометричних індексів великої рогатої худоби надійно дозволяє визначити вік і стать в широкому віковому діапазоні – від народження до 10-річного віку.

3. Максимальна помилка визначення віку та статі великої рогатої худоби (30,60 %) існує між 1-ми віковими групами самців та самок (середній вік – 1 місяць).

4. З віком великої рогатої худоби помилки визначення віку та статі тварин під час попарного порівняння суттєво зменшуються і наближаються до нуля.

5. Дискримінантні рівняння можна використовувати в експертній практиці ветеринарної медицини чи для судово-ветеринарних потреб в комплексі з іншими методами (краніоскопічним, порівняльно-анатомічним, остеометричним, рентгенологічним, гістологічним тощо).

6. Запропонований спосіб визначення віку і статі великої рогатої худоби в широкому віковому діапазоні за краніометричними параметрами із застосуванням дискримінантного аналізу в судово-ветеринарній експертизі відрізняється високою достовірністю результатів, простотою і доступністю всім експертам.

7. Дискримінантний аналіз краніометричних індексів може бути використаний для створення комп'ютерних програм і автоматизації краніологічних досліджень у судово-ветеринарній експертизі.

Література

1. Яценко І. В. Кістковий матеріал як об'єкт судово-ветеринарної експертизи / І. В. Яценко, О. М. Гетманець, М. М. Бондаревський, В. В. Кам'янський, В. В. Тур // Ветеринарна медицина України. – 2010. - № 1. - С. 31-33.
2. Мельник О. П. До питання рентгеноструктури лопатки деяких ссавців / О. П. Мельник, С. Б. Щукін, Ю. О. Бірук // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Харків, 2001. — Вип. 8 (32), ч. 2. — С. 158-165.
3. Гаврилін П. М. Судово-ветеринарне визначення видової належності тварин за окремими фрагментами тіла / П. М. Гаврилін, О. Г. Прокушенкова, І. В. Яценко, О. О. Шулешко, Д. М. Масюк // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Харків, 2012. – Вип. 24, ч. 2. – С. 426-430.

4. Кам'янський В. В. Морфологічні параметри кісток п'ястка та пальців кисті при визначенні віку великої рогатої худоби : автореф. дис. ... канд. вет. наук / В. В. Кам'янський. — Харків, 2011. — 21 с.
5. Григорьева М. А. Применения дискриминантного анализа в оценке соматотипа человека по длинным костям конечностей / М. А. Григорьева // Судебно-медицинская экспертиза. — 2004. — № 1. — С. 28-31.
6. Яценко І. В. Дискримінантний аналіз в судово-остеологічній експертизі видової належності фрагментів реберних кісток тварин / І. В. Яценко, О. М. Гетманець, Я. П. Раковський // Зб. наук. праць Луганського нац. аграрного ун-ту : Луганськ : Вид-во ЛНАУ, 2005. — Ветеринарні науки. — № 50/73. — С. 321-326.
7. Яценко І. В. Методичні підходи до остеоскопічного та остеометричного дослідження носомозкового відділу черепа великої рогатої худоби в аспекті судової ветеринарної експертизи / І. В. Яценко, Карем Р.С. Абузнайд // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Харків, 2014. — Вип. 28, ч. 2. — С. 200-207.
8. Плохинский Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. — М. : Издательство МГУ, 1970. — 367 с.
9. Урбах В. Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях / В. Ю. Урбах. — М. : Медицина, 1975. — 295 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА И ПОЛА ПО КРАНИОМЕТРИЧЕСКИМ ИНДЕКСАМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В СУДЕБНО-ВЕТЕРИНАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Абузнайд Карем Р.С., аспирант

Яценко И.В., д. вет. н., профессор, академик АН ВО Украины

Гетманец О.М., к.физ.-мат.н., доцент

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков

Аннотация. Разработан способ определения возраста и пола крупного рогатого скота по краниометрическим индексам с применением дискриминантных уравнений в судебно-ветеринарной экспертизе. Установлено, что максимальная ошибка определения возраста и пола крупного рогатого скота существует между 1-ми возрастными группами самцов и самок (средний возраст – 1 месяц) и составляет 30,60 %. С возрастом крупного рогатого скота ошибки определения возраста и пола животных существенно уменьшается и приближается к нулю.

Ключевые слова: судебно-ветеринарная экспертиза, крупный рогатый скот, возраст, пол, краниометрические индексы, дискриминантный анализ.

AGE AND SEX DETERMINATION BY CRANIOMETRIC INDEXES OF CATTLE IN JUDICIAL VETERINARY EXAMINATION

Yatsenko I.V, d. Veterinarian, N., Professor, an Expert of judicial veterinary, LL.B.,

Abuznaid Kareem R.S, Postgraduate Student,

Getmanets O., Associate Professor

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Summary. On examination of the affairs in the field of stockbreeding as evidence of biological origin come animal bones. The task of establishing species, age, weight, sex of the animals from fragments of the skeleton is very important. Purpose of the work has been to develop the methods for determining the age and sex of cattle by craniometric indices using discriminant equations in judicial veterinary examination.

In present work nose brain skull heads from 88 male and 88 female of cattle breed Ukrainian Chervonoryaba age from newborn to 10 years has been studied. Total number of the investigated bone material was 176 skulls. All the sample has been divided into 11 age groups.

Analysis of absolute craniometrical parameters showed their volatility of age, which prompted the need for calculation of relative ratios (indexes) that characterize the age craniometrical features in relative numbers and determine the authenticity of their differences. Indices show signs of age of all groups, and their performance can be used as criteria for age and sex identification. However, the use of regression analysis to these parameters is not possible because of the ambiguity regression functions.

Therefore, the method of determining the age and sex of the cattle in the judicial examination of the veterinary craniometric indexes using discriminant analysis has been developed. According to the results of measurements and calculations of the relevant indices discriminant matrix for each age group of men and women were obtained on the computer. By solving the corresponding equations coefficients and parameters of the discriminant equations were calculated on the computer. To determine the age and sex

of the animal all the age groups of males and females has been compared to the first age group of males (mean age - 1 month).

It has been shown that the maximum error (near 30 percents) in the determination of the sex and age of cattle exists between the first age groups of males and females (mean age – 1 month). With increasing age of cattle error in determining the age and sex of the animals is significantly reduced and approaches to zero.

Key words: judicial veterinary examination, cattle, age, sex, craniometrical indexes, discriminant analysis.

УДК 591.471.4: 636.7

БИОМОРФОЛОГИЯ ЧЕРЕПА ДЕЯКИХ ПРЕДСТАВНИКОВ СВИЙСЬКИХ ЧИСТОПОРІДНИХ СОБАК БРАХИЦЕФАЛЬНОГО ТИПУ

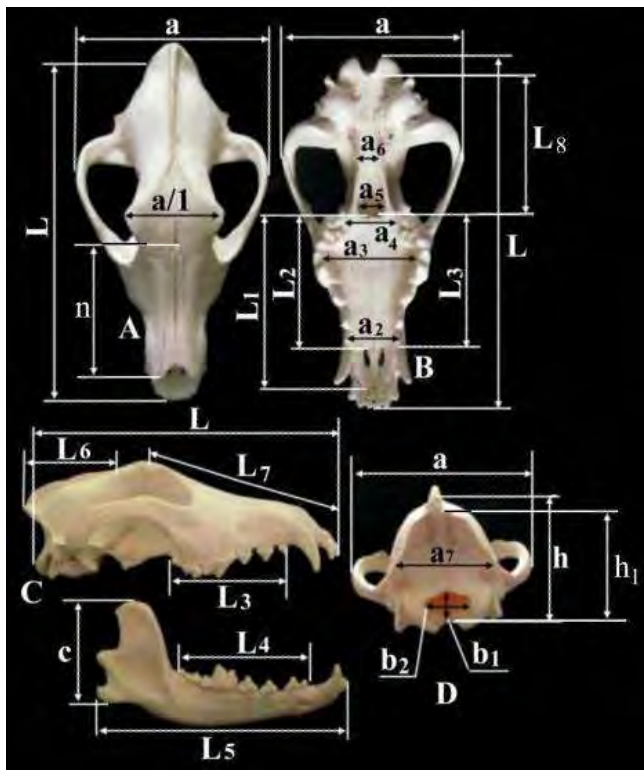
Луценко П.О., здобувач, polivet@list.ru

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Анотація. У роботі детально описано будову черепа деяких представників порід з брахіцефальним типом голови. Як відомо брахіцефалія супроводжується укорочення лицьового відділу (тобто короткомордість), та укорочення носових кісток (тобто коротконосість). Тип брахіцефалів характеризується припіднятим, дещо «підвздернутим» носом і характерною ознакою у деяких порід даного типу голови також розповсюджена гіпоплазія, а саме видовження нижньої щелепи, укорочення верхньої, за рахунок чого спостерігається перекус. Також проведено порівняльний аналіз співвідношення деяких показників між собою.

Ключові слова: біоморфологія, брахіцефалія, короткомордість, коротконосість, череп, череп боксера, череп англійського бульдога, череп французького бульдога.

Актуальність проблеми. Вивчення біоморфології анатомії свійського собаки має велике значення на сьогоднішній день в зв'язку великим розвитком селективної роботи та найбільшу увагу приділяють



вивченню загальних анатомічних рис [2; 3; 4; 5]. Є праці присвячені вивченню морфології свійського собаки [1; 2], але майже всі вони присвячені загальній анатомії, локомоторному апарату та роботи, які присвячені еволюції, морфологічним адаптаціям свійських собак після доместикації в різних географічних зонах та їх розмноженню [1; 3; 4; 5]. Відмічені деякі загальні відомості в загальних рисах з анатомії по ссавцям [6], однак робіт присвячених анатомічній будові черепа окремої породи відсутні. Сучасні роботи також присвячені вивченню зовнішніх морфологічних ознак свійського собаки та їх розповсюдженню і адаптації в різних географічних зонах [4; 5] відповідно селективної роботи в процесах ранньої доместикації, а от робіт присвячених детальному анатомічному опису будови черепа, характерної для кожної породи, окремо взятого типу, тієї чи іншої породи, характерного типу голови відсутні. Є деякі краткі анатомо-кінологічні описи відповідно стандарту породи [6]. Також слід відмітити, що дуже мало інформації, щодо виникнення сучасних порід. Вся інформація тільки дуже коротенько