

M.D. Kambur, A.A. Zamazyi, A.V. Pikhtireva. Using the macronutrients of sows's mammary gland tissues with different types of higher nervous activity in 21-s day lactation.

The article presents data on the use of macronutrients (Na, K, Ca, P) the mammary gland tissues of Large White breed sows with different types of higher nervous activity in a 21-day lactation. Found that, irrespective of the sows's type HNA use mammary gland tissues of these elements was the same: the use and allocation with milk Sodium and Potassium decreased during lactation, and Calcium and Phosphorus – increased. Found that the mammary gland tissues of sows with SBM type HNA most heavily used of the above elements of the blood flowing to the further release them in secret.

Key words: sows, the type of higher nervous activity (HNA), mammary gland tissue, macronutrients.

УДК 599.731.1:591.175:[547.495.9]

Канюка О.Ю., молодший науковий співробітник, аспірантка*

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

Цебржинський О.І., доктор біологічних наук, професор

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

ВМІСТ ПРОТЕЇНУ В РІЗНИХ М'ЯЗАХ СВИНЕЙ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук І.Б. Баньковська

У статті подано вміст протеїну в напівперетинчастому м'язі (окіст), найдовшому м'язі спини, вентрально-зубчатому м'язі (шия), прямому м'язі живота (підчеревина), реберній частині діафрагми та трапеціє-подібному м'язі (спина). Досліджувалися свині породи ландрас та велика біла. Вивчено вплив факторів типу м'язів, породи та передзабійної жи-вої маси на вміст протеїну в м'язах.

Ключові слова: свині, ландрас, велика біла порода, м'язи, протеїн.

Постановка проблеми. Питання поглибленого вивчення морфологічного і хімічного складу скелетних м'язів сільськогосподарських тварин продовжує підійматися вченими різних країн. Встановлено, що м'язи, які є основною складовою частиною м'яса, дуже різняться між собою як за своїм функціональним призначенням, так і за хімічним складом [10].

Повноцінний харчовий білок необхідний людині для відшкодування втрат організму в процесі життєдіяльності. Важливим джерелом повноцінного білку є м'ясо свиней. На Україні свинина є традиційним продуктом харчування і займає вагоме місце на ринку харчових продуктів. Тому питання дослідження вмісту протеїну в різних частинах туш свиней залишається актуальним.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Найдовший м'яз спини є основним м'язом туш сільськогосподарських тварин, який піддається масовим лабораторним дослідженням. Вивчають вплив різних факторів на фізико-хімічний склад саме цього м'язу або в рідших випадках – середньої проби м'яса. Наприклад, Поливода А.М. вивчала комплекс якісних показників свинини [14], вплив сезону року [13], статі [15] на матеріалі з найдовшого м'язу спини.

*Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор Цебржинський О.І.

Гиря В.Н. досліджував вплив породно-лінійної гібридизації на фізико-хімічні показники м'ясо-сальної продукції свиней [3], Кондратов Р.С. – якість м'яса в залежності від вагових кондицій забійних свиней [5] також за результатами аналізу найдовшого м'язу спини. Рівень перебігу процесів перекисного окислення ліпідів у найдовшому м'язі спини свиней різних порід вивчав Шостя А.М. [18]. Вплив харчових добавок на хімічний склад м'яса свиней досліджували Фортушний В.О., Новіков В.М. використовуючи середню пробу м'яса [2].

Однак, в літературі рідко зустрічаються дані про хімічний склад інших скелетних м'язів тварин. Остапчук П.П. та Доманський А.Я. [10] звертають увагу на двоголовий м'яз стегна, напівперетинчастий м'яз окосту, найдовший м'яз спини та триголовий м'яз плеча. Вміст азотистих речовин в різних м'язах свиней досліджувались Leticia Mora, Miguel Angel Sentandreu, Fidel Toldra [19].

Таким чином, аналіз доступних нам літературних джерел свідчить про необхідність більш детального і різнобічного вивчення питань вмісту протеїну в різних частинах туші та його розподілу у м'язовій тканині свиней.

Мета досліджень та методи їх проведення. Метою наших досліджень було з'ясувати рівень вмісту загального білку в м'язах свиней м'ясного напрямку продуктивності – порід ландрас та велика біла англійської селекції (кастрати). Дослідні зразки відбирали з м'язів парних туш свиней в умовах забійного цеху підприємства «Таврійський бекон» ЗАТ «Фрідом Фарм Бекон» м. Херсон (табл. 1). Передзабійна жива маса свиней знаходилась в межах 96-112 кг.

М'язи, що були відібрані для досліджень

Місце відбору	Назва українською	Назва латиною
Окіст	напівперетинчастий м'яз	m. semimembranosus
Найдовший м'яз спини	найдовший м'яз спини	m. longissimus dorsi
Шия	вентрально-зубчатий м'яз	m. serratus ventralis
Підчеревина	прямий м'яз живота	m. rectus abdominis
Діафрагма	реберна частина діафрагми	pars costalis diafragmatis
Спина	трапецієподібний м'яз	m. trapezius (pars cervicalis)

Для зручності в подальшому обговоренні матеріалів досліджень будуть використовуватися терміни першої колонки таблиці 1.

Порівняння проводили між групами м'язів (n=10), між однойменними м'язами свиней різних порід – ландрас та велика біла (n=5), між однойменними м'язами свиней різних вагових груп – передзабійна жива маса 96-106 та 108-112кг (в кожній групі по 5 тварин).

Загальний азот визначали за ГОСТ 50453-92 «Мясо и мясные продукты. Определение содержания азота (арбитражный метод)» [9]; протеїн розраховували за вмістом азоту по формулі запропонованій Поливодою А.М., Стробикіною Р.В., Любецьким М.Д. «Методика оценки продуктов убоя у свиней» з урахуванням небілкового азоту [8].

Отримані варіаційні ряди перевіряли на наявність артефактів за формулою [12]. Відповідність досліджуваних даних нормальному розподілу перевіряли за критерієм Шапіро-Уїлка адаптованого для малих вибірок [6]. Для кожного варіаційного ряду розраховували в програмі Excel середнє арифметичне значення (M), стандартну похибку (m), стандартне відхилення (S), коефіцієнт варіації (Cv), довірчий інтервал для середньої 95% (ДІ), критерій достовірності середньої (t_x). Оцінювали різницю між вибірками за U-критерієм Манна-Уїтні [1]. Силу та направленість кореляційних зв'язків між групами визначали за ранговою кореляцією Спірмена [16].

Результати досліджень. Результати аналізу 60 зразків різних м'язів свиней за вмістом протеїну без урахування породи та живої маси подані у таблиці 2.

Вміст протеїну в різних м'язах свиней

Показники	Окіст	НМС	Шия	Підчерев.	Діафр.	Спина
M, %	20,48	21,32	16,92	20,05	16,48	19,90

$\pm m, \%$	0,354	0,475	0,349	0,535	0,479	0,352
$\pm S, \%$	1,119	1,501	1,104	1,693	1,514	1,115
$C_v, \%$	5,5	7,0	6,5	8,4	9,2	5,6
ДІ	19,79-21,17	20,39-22,25	16,24-17,61	19,00-21,10	15,54-17,42	19,21-20,59
t_x	57,8	44,9	48,5	37,4	34,4	56,4

За даними таблиці 2 прослідковується, що отримані величини знаходяться у межах 16,48 – 21,32%. Нижчу величину має м'язова тканина реберної частини діафрагми - 16,48. Однаковий високий вміст протеїну мають м'язи окосту та підчеревини, проте найбільший показник виявлений у найдовшому м'язі спини (Діаграма 1). Це пов'язано, перш за все, з анатомічною будовою м'язів та їх функціональним навантаженням. Отже, при потребі контролю вмісту поживних речовин у м'ясі свиней варто робити відповідні поправки на тип м'язу.

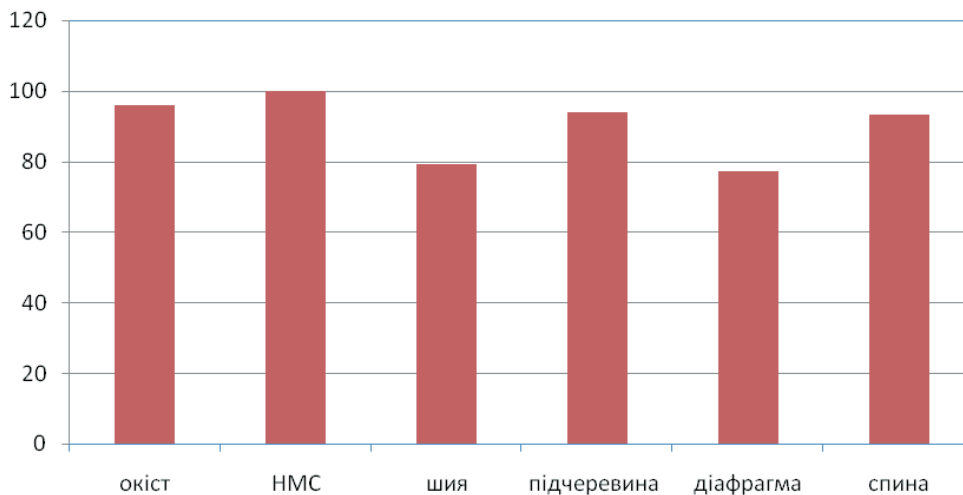


Рис. 1. Характеристика вмісту протеїну в м'язах свиней відносно найдовшого м'язу спини прийнятого за 100%

Середнє арифметичне значення (M) відображає типові значення ознаки, що дозволяє розглядати його як параметр, на основі якого можна судити не тільки про властивості окремої вибірки, але і про генеральну сукупність. В загальному вигляді, середнє значення є величиною, навколо якої концентруються всі інші варіанти сукупності [7].

Точна оцінка параметрів описується стандартною похибкою (похибка середнього арифметичного, m), яка показує на скільки відрізняються узагальнені коефіцієнти, отримані при вибірковому дослідженні від коефіцієнтів при дослідженні усїєї генеральної сукупності [17]. Таким чином, показник середнього значення вмісту протеїну у м'язовій тканині в досліджуваній вибірці може відрізнятися в залежності від типу м'язу на $\pm 0,349$ – $\pm 0,535$ від загальної вибірки.

У біометрії при характеристиці сукупностей важливе значення має ступінь варіювання мінливості ознак. За ступенем варіювання можна давати характеристику мінливості ознаки в одній або декількох досліджуваних групах. На даний час для характеристики варіювання використовують середнє квадратичне відхилення (стандартне відхилення, S). Воно показує, на скільки в середньому кожний варіант сукупності відхиляється від середнього арифметичного, та характеризує мінливість всередині вибіркової сукупності. Велике значення стандартного відхилення показує значний розмах значень досліджуваної групи із середньою величиною, маленьке значення, відповідно, показує, що значення згруповані навколо середнього [11]. Згідно наших досліджень, ми маємо 2 групи м'язів за характером розмаху досліджуваної ознаки. Перша група складається з м'язів окосту, ший та спини. Стандартне відхилення в межах 1,104 – 1,119%. Друга група - найдовший м'яз спини, підчеревина та діафрагма. Стандартне відхи-

лення від 1,501 до 1,693%. Порівнюючи ці дві групи, можемо зазначити, що друга має більший розмах варіації, а перша щільніше зосереджена біля середнього значення.

Таким чином, стандартне відхилення є одним із найбільш обґрунтованих та ефективних описових статистик. Але за необхідності співставити мінливість ознак, що репрезентовані в різних одиницях вимірювання, цей показник неможливо застосувати, так як він розраховується в одних одиницях, що і середня. Для порівняння мінливості ознак в таких випадках краще застосовувати коефіцієнт варіації (C_v). Цей показник характеризує пластичність ознаки під впливом факторів зовнішнього середовища. Різний ступінь мінливості ознак показує, що факторами зовнішнього середовища легше змінити певну ознаку в порівнянні з іншою [11]. Варіаційний ряд вважають однорідним (мало варіабельним) при $C_v < 10\%$, середня варіабельність (різноманітність) $C_v = 10-15\%$ та значна варіабельність ознак при $C_v > 15\%$ [74]. Відповідно до наших розрахунків, коефіцієнт варіації протеїну в м'язовій тканині менше 10%, тобто є однорідним. Пластичність під дією зовнішніх факторів є низькою.

Смисл поняття довірчого інтервалу (ДІ) у тому, що, при відсутності точного значення величини, ми можемо з заданою вірогідністю вказати інтервал, у якому ця величина буде знаходитися. ДІ – це інтервал значень, розрахований для будь-якого параметра у вибірці та з певною вірогідністю [4]. Наприклад, задана вірогідність 95%, кількість досліджень 100. ДІ показує, що 95 показників будуть знаходитися в межах цього інтервалу. У сучасній науковій літературі подача результатів досліджень з використанням довірчих інтервалів стає все більше розповсюдженою, а в певних виданнях є необхідною умовою представлення даних. Також ДІ часто використовують при визначенні меж норми для лабораторних показників [4]. У нашому експерименті довірчий інтервал для найдовшого м'язу спини кастратів, з живою масою 96-112 кг був 20,39 – 22,25 %.

Для більш точного визначення меж знаходження середнього арифметичного генеральної сукупності та визначення достовірності середньої арифметичної вибіркової сукупності вираховують критерій достовірності (t_x). Величина критерію достовірності зв'язана з величиною достовірності або порогом (p) достовірності.

3. Відповідність критерію достовірності (t_x) порогу достовірності (p)

Критерій достовірності (t_x)	Поріг достовірності (p)	
1,96	$\approx 2,0$	$> 0,05$
2,58	$\approx 2,6$	$> 0,01$
3,03	$\approx 3,0$	$> 0,001$

Величина 1,96 називається першим порогом достовірності при $p=0,05$. При такому порозі ймовірності середнє арифметичне генеральної сукупності буде знаходитися в межах $M \pm 1,96 m$. Для спрощення розрахунків дозволяється використовувати величини другого стовпчику таблиці 3 [11]. У нашому дослідженні фактична величина критерію достовірності показника протеїну в різних м'язах виявилась набагато вищою, ніж межа третього порогу $t_x=3,0$ при $p=0,001$, а саме 34,4 – 57,8 у відповідності до м'язу. Це свідчить, що одержані середні арифметичні величини протеїну мають високу достовірність.

Оцінку різниці величини протеїну у різних м'язах свиней проводили використовуючи U – критерій Манна-Уїтні. Критерій розроблений для оцінки різниці між двома вибірками за рівнем будь-якої ознаки, що виміряна кількісно. Цей метод визначає чи достатньо мала зона перетину значень між двома рядами. Чим менше перетинаючих значень, тим більше ймовірно, що різниця вірогідна. Емпіричне значення критерію U відображає те, наскільки велика зона співпадіння між рядами. Тому чим менше U_c , тим більше ймовірно, що різниця вірогідна.

Для визначення тісноти (сили) та направлення кореляційних зв'язків між окремими м'язами використали метод рангової кореляції Спірмена. Зазначений метод є непараметричним методом у математичній статистиці, як і всі методи непараметрії він

має слабшу силу в порівнянні з параметричним коефіцієнтом кореляції. Його варто використовувати при наявності малої вибірки даних [16].

Розрахунки, що отримані в нашому досліді, подано в таблиці 4.

4. Значення критерію Манна-Уїтні та рангової кореляції Спірмена

		Рангова кореляція Спірмена					
		Окіст	НМС	Шия	Підчерев.	Діафр.	спина
U-критерій Манна-Уїтні	окіст			$r=0,758$ $p \leq 0,05$			
	НМС					$r=-0,873$ $p \leq 0,01$	$r=-0,758$ $p \leq 0,05$
	шия	$U=2,5$ $p \leq 0,01$	$U=1$ $p \leq 0,01$				
	підчер.		$U=22$ $p \leq 0,05$	$U=4$ $p \leq 0,01$			
	діафр	$U=4$ $p \leq 0,01$	$U=1$ $p \leq 0,01$		$U=6$ $p \leq 0,01$		$r=0,827$ $p \leq 0,01$
	спина		$U=19,5$ $p \leq 0,05$	$U=3$ $p \leq 0,01$		$U=7$ $p \leq 0,01$	

Критерій Манна – Уїтні показав, що наявна різниця між окремими м'язами свиней. Найбільше між собою різняться: НМС та шия, НМС та діафрагма, окіст та шия, шия та спина. На нашу думку, це обумовлено функціональним призначенням м'язів та морфологічною будовою. Різниця між рядами даних окосту та НМС, окосту та підчеревини, окосту та спини, шиї та діафрагми, підчеревини та спини не виявлено. Хочемо зазначити, що НМС значно відрізняється від інших груп м'язів. М'яз окосту має різницю лише з двома м'язами (шия та діафрагма), а з найдовшим м'язом спини різниця не встановлено. Цей факт потребує подальших детальних досліджень. Якщо саме м'яз окосту найбільш повно характеризує якість м'яса в тушах свиней, то це дасть можливість проводити об'єктивнішу оцінку, значно спростивши пробовідбір та зменшивши вартість зразків м'яса.

Також нами встановлена кореляція між вмістом протеїну в окремих м'язах. Так, висока прямо пропорційна кореляція була між м'язами окосту та шиї, діафрагми та спини, а висока обернено пропорційна - між НМС та діафрагмою, НМС та спиною.

Вміст білку в однойменних м'язах свиней порід ландрас та великої білої англійської селекції за критерієм U– Манна-Уїтні не мав вірогідної різниці. На основі цього ми можемо зробити припущення, що фактор породи свиней в межах м'ясного напрямку продуктивності, не мав значного впливу на вміст протеїну в м'язах. Фактор живої маси досліджуваних свиней, що знаходився у межах 96-112 кг, також не впливав на рівень цього показника. Хоча коефіцієнт кореляції Спірмена в деяких випадках був високої сили (більше за 0,7), проте мала вибірка (n=5) не дає права говорити про вірогідність показника.

Висновки. Вміст протеїну в окремих м'язах свиней знаходиться у межах 16,48 – 21,32%. Стандартна похибка середнього арифметичного - на рівні $\pm 0,349 - \pm 0,535$. За характером розмаху досліджуваної ознаки чітко виділяються 2 групи м'язів: 1 – м'язи окосту, шиї та спини, 2 – найдовший м'яз спини, підчеревина та діафрагма. Коефіцієнт варіації протеїну в м'язовій тканині менше 10% свідчить про низьку пластичність цього показника під дією зовнішніх факторів. Встановлена вірогідна різниця, сила та направленість взаємозв'язку за показником вмісту протеїну між окремими м'язами свиней. Відмічено, що фактор породи в межах м'ясного напрямку продуктивності та передзабійна маса свиней (96-112 кг) не впливали на рівень протеїну в м'язах.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Автоматический расчет U-критерия Манна-Уитни [Электронный ресурс] – режим доступа (10.03.2013): <http://www.psychol-ok.ru/statistics/mann-whitney>
2. Вплив хлор тетрацикліну і біоміцину кормового вітамінізованого на ріст свиней та хімічний склад м'яса / В. О. Фортушний [та ін.] // Свинарство. Республіканський міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 1968. - №7. – С. 81-88.

3. Гиря В.Н. Качество мяса у гибридных свиней // Свиноводство. Республиканский межведомственный тематический научный сборник. – 1990. - №46. – С.35-38.
4. Зворыгин И А. Статистический анализ лабораторных данных [Электронный ресурс] // Новости «Вектор бест». – 2006. – №1 (39) – Режим доступа к журналу: http://www.vector-best.ru/nvb/n39/st39_3.htm (14.03.2013). – Название с экрана.
5. Кондратов Р.С. Продуктивные, интерьерные особенности и качество мяса в зависимости от генотипа, предубойной массы и технологии откорма свиней: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Роман Сергеевич Кондратов. – Черкесск, 2009. – 24с.
6. Критерий Шапиро-Уилка [Электронный ресурс] – режим доступа (10.03.2013): <http://www.nsu.ru/mmfm/tvims/arkashov/calc/Stat/Shapiro/Shapiro.html>.
7. Малков П. Количественный анализ биологических данных: уч. пос. / П. Малков. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. – С. 18.
8. Методики исследований по свиноводству / Почерняев Ф.К. [и др.]. – Харьков, 1977. – С.48-56.
9. Мясо и мясные продукты. Определение содержания азота (арбитражный метод): ГОСТ 50453-92. - [Действующий с 01.01.1994]. – М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 1992. – 5с. – (Государственный стандарт Российской Федерации)
10. Остапчук П.П. Ріст окремих м'язів свиней різних порід залежно від типу годівлі / Остапчук П.П., Доманський А.Я. // Свинарство. Республіканський міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 1972. - №16. – С. 63-69.
11. Павлів Б. Біометрія. Частина перша / Б. Павлів. – Львів, 1988. – С. 19-21.
12. Плохинский Н. Биометрия / Н. Плохинский. –М.: Изд-во Московского универ., 1970. – С.102 - 103.
13. Поливода А.М. Вплив сезону року на якісні показники свинини // Свинарство. Республіканський міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 1975. - №23. – С. 99-103.
14. Поливода А.М. Оцінка якості свинини за фізико-хімічними показниками // Свинарство. Республіканський міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 1976. - №24. – С. 57-62.
15. Поливода А.М. Якісні показники м'яса і сала кнурців та свинок великої білої породи // Свинарство. Республіканський міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 1974. - №20. – С. 33-37.
16. Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена [Электронный ресурс] – режим доступа (10.03.2013): <http://www.psychol-ok.ru/statistics/spearman>.
17. Сырцова Л.Е. Основы эпидемиологии и статистического анализа в общественном здоровье и управлении здравоохранением: уч. пос. для ординаторов и аспирантов / Л. Е. Сырцова, И. И. Косачовская, М. В. Авксентьева. – М., 2003. – С.45.
18. Шостя А.М. Гістологічна будова та процеси системи пероксидації ліпідів у найдовшому м'язі спини свиней // Вісник аграрної науки. – 2005. - №3. – С.38-40.
19. Mora Leticia Contents of creatine, creatinine and carnosine in porcine muscles of different metabolic types / Leticia Mora, Miguel Angel Sentandreu, Fidel Toldra // Meat Science. –2008. –№79. –P.709-715.

Канюка Е.Ю., Цебржинский О.И. Содержание протеина в разных мышцах свиней.

В статье представлено содержание протеина в полуперепончатой мышце (ококор), длинейшей мышце спины, вентрально-зубчатой мышце (шея), прямой мышце живота (грудинка), реберной части диафрагмы и трапецевидной мышце (спина). Исследовались свиньи породы ландрас и крупная белая английской селекции. Изучено влияние факторов типа мышц, породы и предубойной живой массы на содержание протеина в мышцах.

Ключевые слова: свиньи, ландрас, крупная белая порода, мышцы, протеин.

O. Kanyuka, O. Tsebrzhinsky The protein content in different muscles of pigs.

The paper outlines the protein content in the m. semimembranosus, m. longissimus dorsi, m. serratus ventralis, the m. rectus abdominis, pars costalis diafragmatis, the trapezius muscle. The study involves pigs of the breeds Landrace and English Large White. The influence on the protein content in the muscles was examined based on the next factors: types of the muscles, breed and pre-slaughter live weight

Key words: pigs, Landrace, the Large White breed, muscle, protein.

УДК 612.4; 612.6; 591.3

В.Ф.Коваленко, доктор біологічних наук, академік НААН
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

О.О. Титаренко, кандидат сільськогосподарських наук
Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка

ПРОСТОРОВО-ЛОКАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ВМІСТУ МАКРОЕЛЕМЕНТІВ У МАТЦІ СВИНІ

Рецензент – кандидат біологічних наук П.В. Денисюк

Проведено дослідження щодо аналізу градієнту просторового розподілу мікроелементів у тканинах рогу матки у зв'язку з фазами естрального циклу і критичними періодами ембріонального розвитку впродовж перших 20-и днів поросності. Визначено вміст мікроелементів Ca, P, Na, K і Mg в зразках ендометрію й міометрію на різних ділянках основи, середини й верхівки рогів матки в такі періоди відтворного циклу: в період охоти (через 24 год від її початку) й на 10-у добу естрального циклу (період статевого спокою, а також на 10-у, 15-у та 20-у добу поросності. Одержані дані про різний вміст мікроелементів в ендометрії окремих ділянок рогів матки підтверджують теорію про локальну диференціацію метаболічних процесів у матці свині.

Ключові слова: мікроелементи, матка свині, відтворні цикли.

Постановка проблеми. Висока продуктивність свині заснована на винятковій напруженості фізіологічних процесів в її організмі протягом відтворювального циклу, закономірна зміна фаз якого вимагає перебудови метаболізму, особливо на стадії вагітності. У зв'язку з цим особливого значення набуває забезпечення організму свиноматки оптимальною кількістю споживних речовин і мінералів, зокрема макроелементів, відповідно змінам її фізіологічного стану [2, 3, 9, 10].

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення проблеми. Дослідженню репродуктивної системи свині присвячено безліч робіт, серед яких безпосереднє відношення до вирішення проблеми мають дослідження закономірностей і особливостей динаміки вмісту в окремих тканинах функціональної системи мати-плід: протеїнів і амінокислот антиоксидантної дії в різних тканинах свиноматок та плодів [4, 7, 12] у зв'язку з процесами перекисного окислення ліпідів і анти-