
АКТИВНІСТЬ СУКЦИНАТДЕГІДРОГЕНАЗИ МІТОХОНДРІЙ ПЕЧІНКИ ТВАРИН-РЕЦИПІЄНТІВ ЗА ВПЛИВУ АЛОГЕННИХ МЕЗЕНХІМАЛЬНИХ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН

- Л. В. КЛАДНИЦЬКА**, кандидат ветеринарних наук,
доцент кафедри біохімії і фізіології тварин ім. акад. М. Ф. Гулого,
<https://orcid.org/0000-0002-9360-0587>
Національний університет біоресурсів і природокористування України
- А. Й. МАЗУРКЕВИЧ**, доктор ветеринарних наук, професор кафедри хірургії
і патофізіології ім. акад. І. О. Поваженка,
<http://orcid.org/0000-0002-2409-7703>
Національний університет біоресурсів і природокористування України
- В. А. ТОМЧУК**, доктор ветеринарних наук, завідувач кафедри біохімії
і фізіології тварин ім. акад. М. Ф. Гулого,
<https://orcid.org/0000-0002-9009-5554>
Національний університет біоресурсів і природокористування України
- Л. В. ГАРМАНЧУК**, доктор біологічних наук, професор кафедри біомедицини,
<http://orcid.org/0000-0002-1527-2346>
Національний університет імені Тараса Шевченка, навчально-науковий
центр «Інститут біології та медицини»
- М. О. МАЛЮК**, доктор ветеринарних наук, завідувач кафедри хірургії
і патофізіології ім. акад. І. О. Поваженка,
<http://orcid.org/0000-0003-3019-6035>
Національний університет біоресурсів і природокористування України
- Л. Г. КАЛАЧНЮК**, доктор біологічних наук, професор кафедри біохімії
і фізіології тварин ім. акад. М. Ф. Гулого,
<https://orcid.org/0000-0002-5545-8495>
Національний університет біоресурсів і природокористування України
- С. В. ВЕЛИЧКО**, кандидат біологічних наук, лікар ветеринарної медицини,
<https://orcid.org/0000-0003-1842-5114>
Лікарня ветеринарної медицини
- О. Л. ЛОЗОВА**, кандидат фармакологічних наук, доцент кафедри
фармацевтичної і біологічної хімії, фармакогнозії,
<https://orcid.org/0000-0002-9594-3815>
Київський медичний університет
- В. Б. ДАНИЛОВ**, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри хірургії
і патофізіології ім. акад. І. О. Поваженка,

<https://orcid.org/0000-0002-2897-5235>

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Ю. О. ХАРКЕВИЧ, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри хірургії і
патофізіології ім. акад. І. О. Поваженка,
<http://orcid.org/0000-0002-7877-8272>

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Т. А. ТКАЧЕНКО, кандидат біологічних наук, асистент кафедри біохімії і
фізіології тварин ім. акад. М. Ф. Гулого,
<https://orcid.org/0000-0002-7590-8879>

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Р. Р. БОКОТЬКО, асистент кафедри хірургії і патофізіології
ім. акад. І. О. Поваженка,
<https://orcid.org/0000-0002-6217-5266>

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Д. А. ШЕЛЕСТ, аспірант кафедри біохімії і фізіології тварин
ім. акад. М. Ф. Гулого,
<https://orcid.org/0000-0002-6920-5640>

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: kladlarisa@ukr.net

Анотація. Дослідження проводили на самцях мишей C57BL/6 віком 2-3 місяці. Отримання алогенних мезенхімальних стовбурових клітин (МСК) культури жирової тканини і кісткового мозку проводили за стерильних умов у боксі біологічної безпеки 2-го класу. Культури клітин культивували в CO₂ інкубаторі за температури 37 °C, 5 % CO₂ у середовищі DMEM з додаванням 10-15 % фетальної бичачої сироватки, 1 % антибіотика-антимікотика (Sigma-Aldrich, США). Сформовані наступні групи тварин: 1 група - інтактні (контрольні) тварини; 2 група – тварини, яким вводили 0,5 мл 0,89 % розчину NaCl (плацебо); 3 група – тварини, яким вводили 104 алогенних MSC культури жирової тканини в 0,5 мл фосфатного буферного розчину, 4 група – тварини, яким вводили 104 алогенних MSC культури кісткового мозку в 0,5 мл фосфатного буферного розчину. На 12-ту добу після трансплантації MSC у тварин сформованих груп визначали активність сукцинатдегідрогенази в мітохондріях печінки.

Визначення активності ферменту проводили у відповідності зі способом, принципом якого є відновлення феррицианида калію (K₃[Fe(CN)₆]) до фероцианида калію (K₄[Fe(CN)₆]) сукцинатом із залученням сукцинатдегідрогенази. Активність визначали за обсягом відновленого феррицианида. Статистичну обробку результатів проводили з використанням програмного забезпечення "Origin 6.1" та t-критерію Стьюдента. Всі дані представлені у вигляді середніх арифметичних і стандартних відхилень.

Встановлено, що на 12-ту добу дослідження активність сукцинатдегідрогенази у третій дослідній групі становила 57,7 ± 1,6 ммоль / л K₃[Fe(CN)₆] / мг*хв (p < 0,001), що було достовірно вище, ніж у тварин першої та другої груп – 45,9 ± 0,7 і 43,3 ± 1,2 ммоль / л K₃[Fe(CN)₆] / мг*хв відповідно. Активність ферменту у тварин

четвертої експериментальної групи була також достовірно вищою порівняно з першими двома групами і становила $53,3 \pm 1,4$ ммоль/л $K_3[Fe(CN)_6]/мг \cdot хв$ ($p < 0,01$). Слід зазначити, що активність мітохондріальної сукцинатдегідрогенази в печінці тварин-реципієнтів після трансплантації МСК культури жирової тканини достовірно вища, ніж після трансплантації МСК культури кісткового мозку ($p < 0,05$).

Таким чином, було визначено достовірне підвищення активності мітохондріальної сукцинатдегідрогенази в печінці тварин-реципієнтів після трансплантації алогенних мезенхімальних стовбурових клітин з культури жирової тканини і кісткового мозку.

Ключові слова. мезенхімальні стовбурові клітини, мітохондрії, сукцинатдегідрогеназа, миші, кістковий мозок, жирова тканина

Актуальність

Всебічні дослідження імуномодуючих та протизапальних механізмів впливу мезенхімальних стовбурових клітин за експериментально змодульованих процесів проводяться на сучасному етапі розвитку клітинної біології. З літературних джерел відомо, що мезенхімальні стовбурові клітини (МСК) стимулюють відновлення тканин у різних моделях захворювань, включаючи кардіоміопатію, легеневі ушкодження, церебральні ішемічні інсульти та нейродегенеративні порушення, такі як хвороба Альцгеймера та Паркінсона (Danielyan et al., 2014). Було запропоновано декілька механізмів, які опосередковують ці сприятливі ефекти МСК, включаючи пригнічення запалення і вивільнення факторів росту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Мітохондрії являються цитоплазматичними органелами клітин і функціонують в якості енергетичних станцій для виробництва аденозинтрифосфату (АТФ). Однак, вони додатково беруть участь в різних

клітинних явищах, таких як апоптоз, клітинний цикл, проліферація, диференціювання, перепрограмування і старіння (McCloy et al., 2014). Зміна морфології мітохондрій тісно пов'язана з функціональністю мітохондрій. Останнім часом у літературі багато повідомлень про те, що передача здорових мітохондрій до пошкоджених клітин є важливим механізмом ендогенної регенерації (Ahmad et al., 2014). Наприклад, показано, що астроцити передають мітохондрії до нейронів після ішемічного інсульту у мишей (Donega et al., 2014; Hayakawa et al., 2016; Huo et al., 2018). Мітохондріальна дисфункція викликає старіння, втрату синаптичних нервових клітин і загибель клітин за багатьох неврологічних захворювань (Donega et al., 2013). МСК передають мітохондрії до кардіоміоцитів у моделі антрациклінової кардіоміопатії (Zhao et al., 2008), до альвеол за гострого ураження легенів та дихальних шляхів у мишей (Andres et al., 2014; Islam et al., 2012), до кортикальних нейронів у моделі церебрального інсульту (Babenko et al., 2015) та макрофагів, отриманих з моноцитів людини, а також мишачих альвеолярних макро-

фагів у моделях гострого респіраторного дистрес-синдрому (Nayaakawa et al., 2016). За експериментально змодельованої черепно-мозкової травми в дослідних тварин було визначено, що внутрішньовенна трансплантація МСК викликала зміни у нервовій тканині, зменшення кількості макрофагів і периферичних інфільтраційних лейкоцитів у мікроглії на місці пошкодження, зниження рівня прозапальних цитокінів і посиленням протизапальних цитокінів, можливо, опосередкованих посиленою експресією TSG-6, що може пригнічувати активацію NF- κ B сигнального шляху (Galluzzi et al., 2012; Jackson et al., 2016; Zhang et al., 2013). Назальне введення МСК мишам, які отримували цисплатин, відновили когнітивну функцію і нормалізували функцію мітохондрій (Nabila Boukelmoune et al., 2018). Продемонстровано, що МСК також зменшують пошкодження головного мозку, спричинене опроміненням черепа (Kelland, 2007.; Mahrouf-Yorgov et al., 2017).

Одним з основних маркерних ферментів мітохондрій, що задіяні в окисному фосфорилуванні, є сукцинатдегідрогеназа (СДГ). Зміна активності цього ферменту спряжена також із змінами регуляції клітинного циклу. Метаболічний фенотип клітин за різних патологій, які характеризуються зростанням мітотичної активності, пригніченням каскадів апоптичної загибелі, порушенням прооксидантно-антиоксидантної рівноваги (Maurodi, 2003), не можливий без змін структури та функцій мембран мітохондрій. Маркерним ферментом внутрішньоклітинної мембрани є сукцинатдегідрогеназа (СДГ) [КФ 1.3.99.1] або сукцинат-убіхінон-редуктаза – фермент класу оксидоре-

дуктаз, відомий також як комплекс II у дихальному ланцюзі мітохондрій. Фермент каталізує шосту реакцію циклу трикарбонових кислот (ЦТК) – окиснення дианіона бурштинової кислоти до дианіона фумарової кислоти. Природними акцепторами електронів у цій реакції виступають убіхінони, нафтохінони, неприродними – гексаціаноферат та ін. СДГ вищих організмів має здатність каталізувати також зворотню реакцію (фумаратредуктазу) – відновлення фумарової кислоти до сукцинату. Донорами у цій реакції є убіхіноли, флавінмононуклеотиди тощо (Sun, 2005; Nan, 2017). Активність СДГ є маркерним параметром функціонального стану мітохондрій. Раніше нами було визначено вплив алогенних мезенхімальних клітин на активність основних ферментів в сироватці крові експериментальних тварин за умов пухлинного росту (Kladnytska et al., 2018). Порушення функції мітохондріальних ферментів в печінці може вказувати на загальний метаболічний синдром за даної патології.

Мета даного дослідження полягала у визначенні активності сукцинатдегідрогенази в мембранах мітохондрій, виділених із печінки експериментальних тварин-реципієнтів за впливу алогенних МСК.

Матеріали і методи дослідження

Усі дослідження на тваринах були проведені з дотриманням закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (від 21.02.2006 р.) та принципів «Міжнародної Європейської конвенції по захисту хребетних тварин, які використовуються з експериментальною та іншою нау-

ковою метою» (Страсбург, 1986). У досліджах використовували самців мишей C57Bl/6.

Отримання і культивування МСК із жирової тканини (МСК ЖТ) проводили в стерильному ламінарному боксі з дотриманням умов асептики і антисептики. Мишей піддавали евтаназії, зразки абдомінальної жирової тканини тричі промивали стерильним фосфатним буферним розчином з додаванням 1 % антибіотика-антимікотика (Sigma-Aldrich, США). Первинний матеріал поміщали в культуральні чашки, додавали середовище культивування DMEM, 10–15 % фетальної сироватки бичків, 1 % антибіотика-антимікотика (Sigma-Aldrich, США) і культивували в CO₂-інкубаторі за 37 °С і 5 % CO₂. Культуральне середовище частково або повністю змінювали кожні 3 доби під час культивування. Після утворення моношару на 80–90 % клітини переводили у суспензію розчином трипсину з етилендіамінтетраоцтовою кислотою, відмивали фосфатнобуферним розчином і поміщали в чашки Петрі для подальшого культивування. Для зниження гетерогенності культури проводили пасажування клітин 3–4 рази. Для трансплантації були використані МСК ЖТ 4 пасажу.

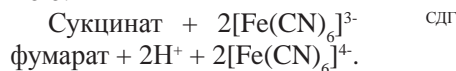
Для отримання і культивування МСК з кісткового мозку (МСК КМ) використовували червоний кістковий мозок мишей C57Bl/6. Усі маніпуляції проводили в стерильному ламінарному боксі з дотриманням умов асептики і антисептики. Після евтаназії в мишей відбирали стегнові і великі гомілкові кістки, тричі промивали стерильним фосфатним буферним розчином з додаванням 1 % антибіотика-антимікотика (Sigma-Aldrich, США). З діафізів вимивали червоний кістковий

мозок та поміщали в культуральні чашки, додавали середовище культивування DMEM, 10–15 % фетальної сироватки бичків, 1 % антибіотика-антимікотика (Sigma-Aldrich, США) і культивували в CO₂-інкубаторі за 37° С і 5 % CO₂. Культуральне середовище частково або повністю змінювали на кожні 3 доби під час культивування. Після утворення моношару на 80–90 %, клітини переводили у суспензію розчином трипсину з етилендіамінтетраоцтовою кислотою, відмивали фосфатнобуферним розчином і поміщали в чашки Петрі для подальшого культивування. Для зниження гетерогенності культури проводили пасажування клітин 3–4 рази. Для трансплантації були використані МСК КМ 4 пасажу.

Для проведення експерименту було сформовано наступні групи тварин: 1-ша група – інтактні тварини, 2-га група – тварини, яким було уведено 0,5 мл 0,89 % NaCl ($n = 5$), 3-тя група – тварини, яким було уведено 10⁴ МСК ЖТ у 0,5 мл фосфатно-буферного розчину ($n = 5$), 4-та група – тварини, яким було уведено 10⁴ МСК КМ у 0,5 мл фосфатно-буферного розчину ($n = 5$). На 12-ту добу тварин усіх груп евтаназували та отримували мітохондрії з тканини печінки.

Після евтаназії в тварин відбирали тканину печінки, промивали охолодженим (+ 4 °С) фізіологічним розчином та розтирали первинно у порцеляновій ступці. Процедуру виділення проводили, використовуючи попередньо охолоджені реактиви, посуд та інструменти. Надалі тканину печінки поміщали у середовище виділення I (250 мМ сахароза, 3 мМ трилон Б, 20 мМ Трис-НСІ (рН 7,4 за 4 °С) із розрахунку 10 мл на 1 г тканини. Після центрифугування на

холоді за 1500 g протягом 15 хв надосадову рідину фільтрували через 3 шари марлі і центрифугували за 11000 g 20 хв для осадження мітохондрій. Супернатант обережно зливали, а отриманий осад ресуспендували в середовищі виділення II (250 мМ сахароза, 30 мМ Трис-НСІ (рН 7,4 за 4 °С) у невеликому об'ємі (близько 3 мл / 1g вихідної тканини), обережно невеликими порціями доводили об'єм до 10 мл. Далі проводили центрифугування за 11000g 20 хв. Отриманий осад мітохондрій обережно ресуспендували в 1 мл середовища II. Для одержання субмітохондріальних частинок (СМЧ) проводили процедуру дворазового заморожування-відтаювання суспензії мітохондрій, що призводило до порушення цілісності мітохондрій. Після відтаювання, суспензію гомогенізували в невеликому об'ємі середовища II, поступово доводили об'єм середовищем II до 50 мл і центрифугували за 25000-27000 g 30 хв. Осад, який містив фракцію СМЧ (везикули внутрішньої мембрани мітохондрій), ресуспендували в невеликому об'ємі середовища II і надалі використовували в дослідженнях. Аналіз чистоти СМЧ проводили біохімічним методом, оцінюючи активність сукцинатдегідрогенази (сукцинатоксидоредуктаза, КФ 1.3.99.1.) – маркерний фермент внутрішньої мембрани мітохондрій. Активність ферменту пропорційна кількості відновленого ферриціаніду. Реакція протікає за наступною схемою:



Активність сукцинатдегідрогенази визначали за кількістю відновленого в реакції з сукцинатом ферриціаніду калію ($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) до

ферроціаніду калію ($\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) під дією ферменту.

В пробірки вносили середовище інкубації: 10 мМ фосфатного буферу (рН = 7,8), 5 мМ бурштинової кислоти, 1,25 мМ ЕДТА, 7,5 мМ натрію азиду. До проб додавали по 0,2 мг білка суспензії мітохондріальних мембран. Проби інкубували за кімнатної температури впродовж 5 хв для інгібування цитохромоксидази азидом натрію. Реакцію розпочинали додаванням до проб 1,25 мМ розчину калію ферриціаніду. Проби інкубували впродовж 10 хв за температури +30 °С. Після інкубації реакцію зупиняли зниженням температури проб до 0 °С шляхом опускання проб у лід і додаванням 0,1 % додецилсульфату натрію (ДСН). В контрольні проби, які містять всі компоненти інкубаційної суміші, ДСН додавали перед внесенням суспензії мітохондріальних мембран. Після зупинки реакції і охолодження проби фотометрували на спектрофотометрі СФ-46 за довжини хвилі 420 нм проти зразка з дистильованою водою. Для визначення вмісту ферриціаніду в пробах, що містили від 100 до 1000 мкг ферриціаніду в 4 мл розчину, будували калібрувальну криву. За різницею в показнику екстинції ($E_{\text{пр}} - E_{\text{к}}$), застосовуючи калібрувальну криву, розраховували кількість ферриціаніду, який відновлювався за час інкубації. Статистичну обробку результатів проводили з використанням «Origin 6,1» і t-критерія Стьюдента. Усі дані приведені у вигляді середніх арифметичних та стандартних відхилень.

Результати та їх обговорення

В процесі культивування культури жирової тканини та кісткового мозку було отримано алогенні МСК ЖТ та

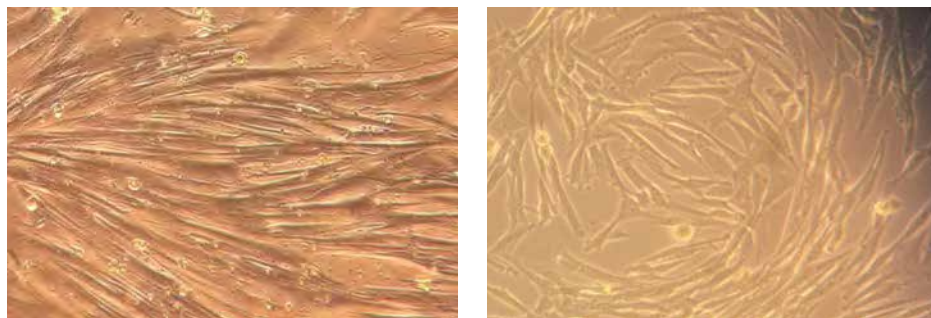


Рис. 1. Мезенхімальні стовбурові клітини культури жирової тканини та кісткового мозку, 4 пасаж, x 100

МСК КМ четвертого пасажу від мишей С57В1/6 (рис. 1). Клітини мали фібробластоподібну морфологію, у культурі клітини кісткового мозку зустрічалися клітини з трьома відростками.

За визначення маркерного ферменту мітохондріальних мембран в групах експериментальних тварин було показано підвищення активності СДГ в мітохондріях гепатоцитів тварин за впливу МСК з жирової тканини в 1,3 та МСК з кісткового мозку в 1,2 раза порівняно з групою інтактних тварин (табл. 1)

Було встановлено, що на 12-ту добу дослідження активність СДГ в тварин третьої дослідної групи складала $57,7 \pm 1,6$ мкмоль $K_3[Fe(CN)_6]$ / мг*хв ($p < 0,001$), що достовірно вище за показники тварин першої та другої

контрольних груп, які становили $45,9 \pm 0,7$ та $43,3 \pm 1,2$ мкмоль $K_3[Fe(CN)_6]$ / мг*хв відповідно.

Активність СДГ в тварин четвертої дослідної групи була достовірно вищою за показники контрольних груп і становила $53,3 \pm 1,4$ мкмоль $K_3[Fe(CN)_6]$ / мг*хв ($p < 0,01$).

Треба зазначити, що показник активності СДГ мітохондрій печінки тварин-реципієнтів за впливу МСК ЖТ достовірно вищий від такого за впливу МСК КМ ($p < 0,05$). На нашу думку такі результати можуть пояснюватися неоднаковим вмістом жирних кислот у ліпідах МСК КМ та МСК ЖТ. За даними (Sun, 2005), $\omega 3$ жирні кислоти гальмують проліферацію клітин, затримуючи їх у G1 фазі клітинного циклу. За результа-

1. Активність сукцинатдегідрогенази внутрішньої мембрани мітохондрій печінки тварин-реципієнтів за впливу алогенних мезенхімальних стовбурових клітин, $M \pm m, n = 25$, мкмоль $K_3[Fe(CN)_6]$ / мг*хв

Групи тварин	Інтактні тварини	тварини за введення 0,89% NaCl	тварини за введення МСК жирової тканини	тварини за введення МСК кісткового мозку
СДГ-активність	$45,9 \pm 0,7$	$43,3 \pm 1,2$	$57,7 \pm 1,6^{***\wedge\wedge}$	$53,3 \pm 1,4^{***\wedge\wedge}$

Примітка: * - $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$, *** - $P < 0,001$ у порівнянні з показниками тварин інтактної групи; ^ - $P < 0,05$, ^^ - $P < 0,01$, ^^ - $P < 0,001$ – у порівнянні з показниками тварин, яким уводили 0,89 % NaCl.

тами попередніх наших досліджень достовірно вищим є вміст $\omega 3$ жирних кислот у ліпідах зразків МСК ЖТ, ніж в МСК КМ. Вміст $\omega 6$ жирних кислот у цих зразках, навпаки, достовірно нижчий.

Також це перебивається з особливостями перебігу клітинного циклу МСК ЖТ та МСК КМ. МСК ЖТ на пізніх пасажах характеризуються достовірно вищим вмістом клітин проліферативної фази на відміну від МСК КМ. Тоді як серед МСК КМ переважає вісотковий вміст клітин у фазі спокою.

На нашу думку, це може бути пов'язано з мітохондріальним транспортом від трансплантованих МСК до клітин печінки тварин-реципієнтів за трансплантації МСК ЖТ та МСК КМ.

Висновки і перспективи

Показано достовірне зростання активності сукцинатдегідрогенази внутрішніх мембран мітохондрій печінки тварин-реципієнтів за трансплантації алогенних мезенхімальних клітин з культури жирової тканини і кісткового мозку.

На 12-ту добу дослідження активність СДГ внутрішніх мембран мітохондрій печінки тварин-реципієнтів за трансплантації алогенних мезенхімальних клітин з жирової тканини становила $57,7 \pm 1,6$ ($p < 0,001$), проти контролю $45,9 \pm 0,7$ мкмоль $K_3[Fe(CN)_6]$ / мг*хв

На 12-ту добу дослідження активність СДГ внутрішніх мембран мітохондрій печінки тварин-реципієнтів за трансплантації алогенних мезенхімальних клітин з кісткового мозку становила $53,3 \pm 1,4$ ($p < 0,01$), проти контролю $45,9 \pm 0,7$ мкмоль $K_3[Fe(CN)_6]$ / мг*хв.

References

- Ahmad, T., Mukherjee, S., Pattnaik, B., Kumar, M., Singh, S., Kumar, M., Rehman, R., Tiwari, BK., Jha, KA, Barhanpurkar, (2014). Miro1 regulates intercellular mitochondrial transport & enhances mesenchymal stem cell rescue efficacy. *EMBO J.*, 33:994–1010. doi.org/10.1002/embj.201386030
- Andres, A. L, Gong, X., Di, K., Bota, D. A. (2014). Low-doses of cisplatin injure hippocampal synapses: a mechanism for 'chemo' brain? *Exp Neurol*, 255:137–144. doi.org/10.1016/j.expneurol.2014.02.020
- Babenko, V. A, Silachev, D. N., Zorova, L. D., Pezvner, I. B, Khutornenko, A. A., Plotnikov, E. Y. , Sukhikh, G. T., Zorov, D. B. (2015). Improving the post-stroke therapeutic potency of mesenchymal multipotent stromal cells by Cocultivation with cortical neurons: the role of crosstalk between cells. *Stem . Cells. Transl. Med.*, 4: 1011–1020. doi.org/10.5966/sctm.2015-0010
- Danielyan, L., Beer-Hammer, S., Stolzinger, A., Schafer, R., Siegel, G., Fabian, C., Kahle, P., Biedermann, T., Lourhmati, A., Buadze, M. (2014). Intranasal delivery of bone marrow-derived mesenchymal stem cells, macrophages, and microglia to the brain in mouse models of Alzheimer's and Parkinson's disease. *Cell. Transplant.*, 23(1):123–139. doi.org/10.3727/096368914X684970
- Donega, V., Nijboer, C. H., Braccioli, L., Slaper-Cortenbach, I., Kavelaars, A., van Bel, F., Heijnen, C. J. (2014). Intranasal administration of human MSC for ischemic brain injury in the mouse: in vitro and in vivo neuroregenerative functions. *PLoS. One.*, 9:112–339. doi.org/10.1371/journal.pone.0112339
- Donega, V., Nijboer, C. H., van Tilborg, G., Dijkhuizen, R. M., Kavelaars, A., Heijnen, C. J. (2014). Intranasally administered mesenchymal stem cells promote a regenerative niche for repair of neonatal ischemic brain injury. *Exp. Neurol.*, 261:53–64. doi.org/10.1016/j.expneurol.2014.06.009

- Donega, V., van Velthoven, C. T., Nijboer, C. H., van Bel, F., Kas, M. J., Kavelaars, A., Heijnen, C. J. (2013). Intranasal mesenchymal stem cell treatment for neonatal brain damage: long-term cognitive and sensorimotor improvement. *PLoS One.*, 8:51–253. doi.org/10.1371/journal.pone.0051253
- Galluzzi, L., Kepp, O., Kroemer, G. (2012). Mitochondria: master regulators of danger signalling. *Nat. Rev. Mol. Cell. Biol.*, 13:780–788. doi.org/10.1038/nrm3479
- Hayakawa, K., Esposito, E., Wang, X., Terasaki, Y., Liu, Y., Xing, C., Ji, X., Lo, E. H. (2016). Transfer of mitochondria from astrocytes to neurons after stroke. *Nature.*, 535:551–555. doi.org/10.1038/nature18928
- Huo, X., Reyes, T. M., Heijnen, C. J., Kavelaars, A. (2018). Cisplatin treatment induces attention deficits and impairs synaptic integrity in the prefrontal cortex in mice. *Sci. Rep.*, 8:17–400. doi.org/10.1038/s41598-018-35919-x
- Islam, M. N., Das, S. R., Emin, M. T., Wei, M., Sun, L., Westphalen, K., Rowlands, D. J., Quadri, S. K., Bhattacharya, S., Bhattacharya, J. (2012). Mitochondrial transfer from bone-marrow-derived stromal cells to pulmonary alveoli protects against acute lung injury. *Nat. Med.*, 18:759–765. doi.org/10.1038/nm.2736
- Jackson, M. V., Morrison, T. J., Doherty, D. F., McAuley, D. F., Matthay, M. A., Kissenpfennig, A., O’Kane, C. M., Krasnodembskaya, A. D. (2016). Mitochondrial transfer via tunneling nanotubes is an important mechanism by which mesenchymal stem cells enhance macrophage phagocytosis in the in vitro and in vivo models of ARDS. *Stem. Cells.*, 34:2210–2223. doi.org/10.1002/stem.2372
- Kelland, L. (2007). The resurgence of platinum-based cancer chemotherapy. *Nat. Rev. Cancer.*, 7:573–584. doi.org/10.1038/nrc2167
- Kladnytska, L. V., Mazurkevych, A. Y., Maluk, M. O., Tomchuk, V. A., Garmanchuk, L. V., Velychko, S. V., Danilov, V. B., Kharkevych, Iu. O., Melnyk, O. O., Shelest, D. V., Velychko, V. S. (2018). Influence of transplanted allogenic bone marrow and adipose derived mesenchymal stromal cells on the biochemical parameters of C57Bl/6 mice blood // *Ukr. Biochem. J.*, 90 (79): 2409-4943.
- Mahrouf-Yorgov, M., Augeul, L., Da Silva, C. C., Jourdan, M., Rigolet, M., Manin, S., Ferrera, R., Ovize, M., Henry, A., Guguin, A. et al., (2017). Mesenchymal Stem Cells sense mitochondria released from damaged cells as danger signals to activate their rescue properties. *Cell. Death. Differ.*, 24:1224–1238. doi.org/10.1038/cdd.2017.51
- Maurodi, S. (2003). Mitochondrial, respiratory-chain diseases *N. Engl. J. Med.*, 34: 82–85.
- McCloy, R. A., Rogers, S., Caldon, C. E., Lorca, T., Castro, A., Burgess, A. (2014). Partial inhibition of Cdk1 in G2 phase overrides the SAC and decouples mitotic events. *Cell. Cycle.*, 13:1400–1412. doi.org/10.4161/cc.28401
- Nabila Boukelmoune, Gabriel, S. Chiu, Annemieke Kavelaars and Cobi J. (2018). Heijnen Mitochondrial transfer from mesenchymal stem cells to neural stem cells protects against the neurotoxic effects of cisplatin // *Acta Neuropathologica Communications*, 6:139. doi.org/10.1186/s40478-018-0644-8
- Zhang, R., Liu, Y., Yan, K., Chen, L., Chen, X. R., Li, P., Chen, F. F., Jiang, X. D. (2013). Anti-inflammatory and immunomodulatory mechanisms of mesenchymal stem cell transplantation in experimental traumatic brain injury. *J. Neuroinflammation*, 10:106. doi.org/10.1186/1742-2094-10-106
- Zhao, C., Deng, W., Gage, F. H. (2008). Mechanisms and functional implications of adult neurogenesis. *Cell.*, 132:645–660. doi.org/10.1016/j.cell.2008.01.033
- Zhuying Wei1, Dongfang Li, Lin Zhu, Lei Yang, Chen Chen, Chunling Bai1, and Guang-peng Li Wei et al. (2018). Omega 3 polyunsaturated fatty acids inhibit cell proliferation by regulating cell cycle in fad3b transgenic mouse embryonic stem cells

- Lipids in Health and Disease, 17:210. doi: org/10.1186/s12944-018-0862-x
- Sun, F. (2005). Crystal structure of mitochondrial respiratory membrane protein complex II. *Cell.*, 121 (7): 1043-1057.
- Han, X. (2017). Involvement of mitochondrial dynamics in the antineoplastic activity of cisplatin in murine leukemia L1210 cells *Oncol Rep.*, 38(2): 985–992.
-

Kladnytska L.V., Mazurkevych A. Y., Tomchuk V. A., Garmanchuk L. V., Maluk M.O., Kalachnyk L.G., Velychko S.V., Lozova O.V., Danilov V.B., Kharkevych Iu.O., Tkachenko T.A., Bokotco R.R., Shelest D.A. (2019).

THE EFFECT OF ALLOGENEIC MESENCHYMAL STEM CELL TRANSPLANTATION ON THE ACTIVITY OF MITOCHONDRIAL SUCCINATE DEHYDROGENASE IN THE LIVER OF RECIPIENT ANIMALS. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 9(3): 4–13, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.001>.

Abstract. The studies were conducted on 2-3-months-old males of C57BL/6 mice weighing 20-24 g. Obtaining of allogenic bone marrow and adipose derived MSCs were carried out in a sterile laminar box. Cells were cultivated in a CO₂-incubator at 37 °C and 5 % CO₂ in DMEM with 10-15 % of fetal bovine serum, 1 % of antibiotic-antimycotic solution (Sigma-Aldrich, USA). The following groups of animals were formed: 1 group – intact (control) animals; 2 group – animals, to whom 0.5 ml of 0.89 % NaCl solution (placebo) were injected into the caudal vein; 3 group – animals, to whom 10⁴ of allogenic AD MSCs in 0.5 ml of phosphate buffer solution were injected into the caudal vein, 4 group – animals, to whom 10⁴ of allogenic BM MSCs in 0.5 ml of phosphate buffer solution were injected into the caudal vein. On 12th day after transplantation of MSCs activity of succinate dehydrogenase in animals were determined.

The determination of the activity of the enzyme was carried out in accordance with the method, the principle of which is the restoration of potassium ferricyanide (K₃[Fe(CN)₆]) to potassium ferrocyanide (K₄[Fe(CN)₆]) by succinate with involvement of succinate dehydrogenase. Activity was determined by the volume of recovered ferricyanide. Statistical processing of the results was performed with using of "Origin 6.1" software and Student's t-criterion. All data are presented in the form of arithmetic average and standard deviations.

It was found that at the 12 day of the study, the activity of the succinate dehydrogenase in the third experimental group was 57.7 ± 1.6 mmol / l K₃[Fe (CN)₆] / mg * min (p <0.001), which is significantly higher than in the animals of the first and second group (45.9 ± 0.7 and 43.3 ± 1.2 mmol / l K₃[Fe (CN)₆] / mg * min, respectively). The activity of the enzyme in animal of the fourth experimental groups was also reliable higher compared to the first two groups and was 53.3 ± 1.4 mmol/l K₃[Fe(CN)₆] / mg * min (p < 0.01).

It should be noted that mitochondrial succinate dehydrogenase activity in the liver of recipient animals after transplantation of MSCs from adipose tissue is significantly higher than after transplantation of MSCs, obtained from bone marrow (p < 0.05). Thus, reliable raising of mitochondrial succinate dehydrogenase activity in the liver of recipient animals after transplantation of allogenic mesenchymal stem cells from adipose tissue and bone marrow has been determined.

Keywords: mesenchymal stem cells, mitochondria, succinate dehydrogenase, mice, bone marrow, fatty tissue

МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСТУ СТІНКИ СТРАВОХОДУ КУРЕЙ У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ

Н. В. ДИШЛЮК, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка, <https://orcid.org/0000-0003-4753-9356>
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: dushlyuk@ukr.net

Анотація. Інтенсивний розвиток птахівництва диктує необхідність створення науково обґрунтованих нормативів годівлі та утримання сільськогосподарської птиці, продуктивність якої залежить від морфофункціонального стану усіх органів та систем. У зв'язку з цим, великого значення набуває вивчення морфологічних особливостей травної системи птахів і механізмів їхньої регуляції.

Об'єктом дослідження був стравохід курей кросу Шевер 579 віком 1, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 і 300 днів та 1, 2 і 3 роки. Під час виконання роботи використовували загальноприйняті класичні методи мікроскопічних досліджень. Відібраний матеріал фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну і заливали у парафін відповідно до загальноприйнятої методики. Гістологічні зрізи фарбували гематоксилином і еозином. Цифрові показники результатів досліджень обробляли статистично за допомогою персонального комп'ютера з використанням програми Excel.

Морфогенез стравоходу курей у віковому аспекті проявляється змінами морфометричних показників товщини і площі оболонок його стінки. Товщина стінки нерівномірно збільшується до 300-добового віку курей (між складками $1360,08 \pm 30,31$ і в ділянці складок $2492,88 \pm 41,34$ мкм – краніальна та відповідно $1374,75 \pm 27,56$ і $2496,54 \pm 52,36$ мкм – каудальна частини). Площа слизової оболонки стравоходу збільшується до 180-добового віку курей ($54,10 \pm 0,81$ – краніальна і $54,91 \pm 0,74$ % – каудальна частини), а м'язової і адвентиційної (серозної) оболонок зменшується (відповідно $42,17 \pm 0,89$ і $3,73 \pm 0,38$ – краніальна та $42,73 \pm 0,92$ і $2,36 \pm 0,35$ % – каудальна частини). У птиці старшого віку показники товщини стінки і площі оболонок стравоходу суттєво не змінюються.

Ключові слова. кури, стравохід, морфогенез, морфометричні показники, слизова оболонка, м'язова оболонка, адвентиційна (серозна) оболонка

Актуальність

Птахівництво в нашій країні є найбільш скороспілою галуззю тваринництва, яка за порівняно незначних за-

трат праці й кормів за короткий час дає високоякісну продукцію (Буряк, 2003; Кугулюк, 2014). Його інтенсивний розвиток диктує необхідність створення науково обґрунтованих нормативів го-

дівлі та утримання сільськогосподарської птиці, продуктивність якої залежить від морфофункціонального стану усіх органів та систем. У зв'язку з цим, великого значення набуває вивчення морфологічних особливостей травної системи птахів і механізмів їхньої регуляції. Органам апарату травлення свійської птиці, у тому числі курей, присвячено чимало наукових праць (Krok, 1962; Bobylev, 1973; Dashiyeva, 1982; Goral's'kiy et al., 2011; Khomych and Dyshlyuk, 2014), однак, залишаються певні неточності у процесі розвитку стінки цих органів у постнатальному періоді онтогенезу.

Мета дослідження – визначити морфометричні показники росту стінки стравоходу курей у постнатальному періоді онтогенезу.

Матеріали і методи дослідження

Об'єктом дослідження був стравохід курей кросу Шейвер 579 віком 1, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 і 300 діб та 1, 2 і 3 роки. Під час виконання роботи використовували класичні методи мікроскопічних досліджень. Відібраний матеріал фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну і заливали у парафін відповідно до загальноприйнятої методики. Гістологічні зрізи фарбували гематоксилином і еозином. Площу оболонки стравоходу визначали методом «крапкового підрахунку» за допомогою бінокулярного мікроскопа МБС-2 та вимірювальної сітки, яка входить до його комплекту. Товщину стінки стравоходу вимірювали за допомогою мікроскопа МБИ-2 і окуляр-мікрометра МОВ-1-15х. Отримані результати проведених досліджень записували у протоколи, а їх цифрові показники

обробляли статистично за допомогою персонального комп'ютера з використанням програми Excel (Plokhinskiy, 1970; Goral's'kiy et al., 2005).

Результати досліджень та їх обговорення

Проведеними дослідженнями підтверджено, що стравохід курей ділиться волом на верхню (краніальну) і нижню (каудальну) частини. Краніальна частина починається від глотки і закінчується волом, а каудальна – прямує від вола до залозистої частини шлунка (Krok, 1962). У добовому віці курей загальний план мікроскопічної будови стравоходу, такий же, як і у дорослої птиці (Dyshlyuk, 2014; 2016). Із збільшенням віку змінюються лише морфометричні показники товщини його стінки і площі слизової, м'язової та адвентиційної (серозної) оболонок.

Товщина стінки краніальної та каудальної частин стравоходу між складками і в ділянці складок слизової оболонки збільшується від добового до 300-добового віку курей (табл. 1). Так, в добовому віці цей показник між складками слизової оболонки становить $562,12 \pm 7,20$ (краніальна частина) і $568,23 \pm 4,03$ мкм (каудальна частина), в ділянці складок – $997,96 \pm 5,89$ (краніальна частина) і $971,49 \pm 13,69$ мкм (каудальна частина), а у віці 300 діб – відповідно – $1360,08 \pm 8,86$ і $1374,75 \pm 27,56$ мкм та $2492,88 \pm 31,33$ і $2496,54 \pm 52,36$ мкм. За цей період показник товщини стінки між складками і в ділянці складок слизової оболонки збільшується відповідно на 141,95 і 149,79 % (краніальна частина) та 141,93 і 156,98 % (каудальна частина). Товщина стінки обох частин стравоходу найбільш інтенсивно між складками

слизової оболонки зростає у курей віком від 30 до 60 діб (відповідно на 27,47 і 42,79 %), а в ділянці складок слизової оболонки – від добового до 30-добового віку (відповідно на 44,49 і 46,23 %). У курей віком 1–3 роки показник товщини стінки практично не змінюється і коливається між складками слизової оболонки у межах $1305,14 \pm 2,47$ – $1338,09 \pm 18,37$ мкм (краніальна частина) і $1319,76 \pm 18,37$ – $1356,42 \pm 27,56$ мкм (каудальна частина), а в ділянці складок – відповідно $2456,16 \pm 27,07$ – $2478,21 \pm 39,50$ мкм і $2478,21 \pm 31,23$ – $2485,54 \pm 42,26$ мкм.

Із оболонок стравоходу найкраще розвинута слизова і м'язова, а найменш розвинутою є адвентиційна (серозна) оболонка (рис.). Їх площа в краніальній і каудальній частинах стравоходу змінюється із збільшен-

ням віку курей (табл. 2, 3). Так, слизова оболонка зростає від добового ($52,89 \pm 0,72$ – краніальна частина і $52,32 \pm 0,78$ % – каудальна частина) до 180-добового віку курей (відповідно – $54,10 \pm 0,81$ і $54,91 \pm 0,74$ %). Тобто, за цей період вона збільшується на 2,29 (краніальна частина) і 4,95 % (каудальна частина). Найбільш інтенсивно цей показник у краніальній частині стравоходу зростає від 30 до 60 діб (на 1,38 %), а в каудальній його частині – від однієї до 30 діб (на 1,45 %). У курей старшого віку площа слизової оболонки дещо менша і коливається в межах $53,17 \pm 0,76$ – $53,91 \pm 0,54$ % (краніальна частина) і $53,29 \pm 0,45$ – $54,16 \pm 0,52$ % (каудальна частина).

Площа м'язової і адвентиційної (серозної) оболонок стравоходу зменшується від добового до 180-добового віку курей. Так, у добовому віці площа

1. Товщина стінки краніальної і каудальної частин стравоходу курей, $M \pm m$, мкм

Вік курей	Товщина			
	між складками слизової оболонки		в ділянці складок слизової оболонки	
	краніальна частина	каудальна частина	краніальна частина	каудальна частина
1 доба	$562,12 \pm 7,20$	$568,23 \pm 4,03$	$997,96 \pm 5,89$	$971,49 \pm 13,69$
30 діб	$678,21 \pm 37,66$	$614,05 \pm 14,05$	$1441,88 \pm 18,80$	$1420,57 \pm 46,22$
60 діб	$864,57 \pm 25,11$	$876,78 \pm 35,95$	$1784,12 \pm 52,50$	$1738,29 \pm 87,88$
90 діб	$989,81 \pm 27,39$	$983,71 \pm 18,26$	$1979,64 \pm 44,51$	$1997,97 \pm 54,78$
120 діб	$1148,68 \pm 23,96$	$1179,29 \pm 27,39$	$2147,66 \pm 53,64$	$2153,77 \pm 35,98$
150 діб	$1185,34 \pm 41,08$	$1194,50 \pm 43,37$	$2214,87 \pm 22,92$	$2211,82 \pm 65,05$
180 діб	$1237,27 \pm 6,43$	$1225,05 \pm 25,68$	$2309,83 \pm 27,95$	$2300,41 \pm 13,69$
210 діб	$1280,29 \pm 8,32$	$1305,39 \pm 22,56$	$2315,69 \pm 34,24$	$2318,74 \pm 29,10$
240 діб	$1305,06 \pm 4,17$	$1319,76 \pm 18,37$	$2386,56 \pm 16,40$	$2397,56 \pm 57,87$
270 діб	$1323,43 \pm 11,94$	$1327,09 \pm 23,88$	$2404,75 \pm 23,18$	$2412,22 \pm 65,22$
300 діб	$1360,08 \pm 8,86$	$1374,75 \pm 27,56$	$2492,85 \pm 31,33$	$2496,54 \pm 52,36$
1 рік	$1338,09 \pm 18,37$	$1356,42 \pm 27,56$	$2478,21 \pm 39,50$	$2485,54 \pm 33,07$
2 роки	$1312,36 \pm 16,73$	$1319,76 \pm 18,37$	$2470,75 \pm 30,09$	$2478,21 \pm 31,23$
3 роки	$1305,14 \pm 2,47$	$1327,09 \pm 23,88$	$2456,16 \pm 27,07$	$2485,54 \pm 42,26$

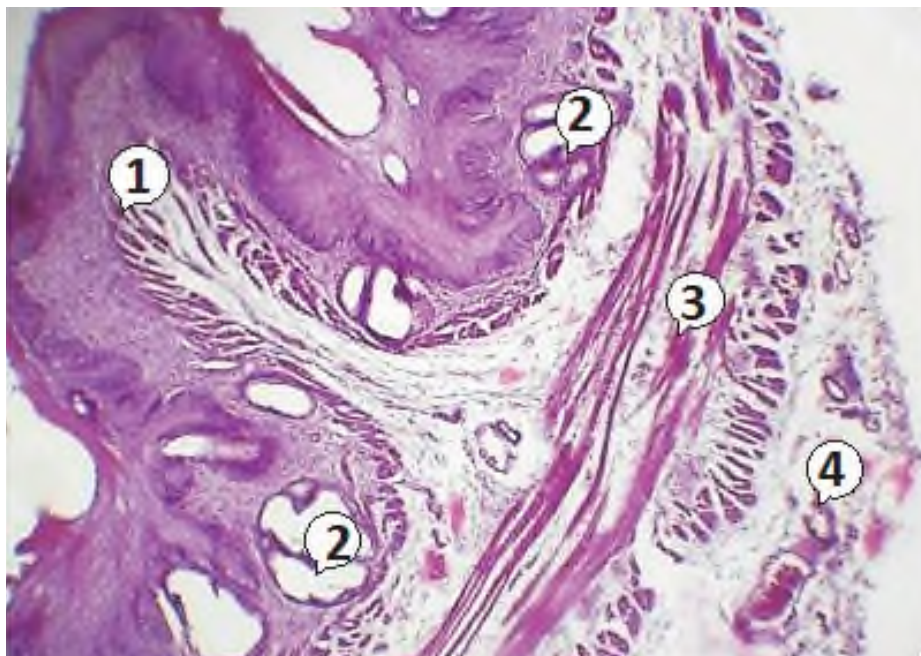


Рис. Краніальна частина стравоходу добової курки. Гістопрепарат. Фарбування гематоксиліном і еозином, $\times 63$: 1 – складка слизової оболонки; 2 – стравохідні залози; 3 – м'язова оболонка; 4 – адвентиційна оболонка

2. Площа оболонок краніальної частини стравоходу курей, $M \pm m$, %

Вік курей	Назва оболонок		
	слизова	м'язова	адвентиційна
1 доба	52,89 \pm 0,72	42,57 \pm 0,72	4,54 \pm 0,42
30 діб	52,92 \pm 0,80	42,57 \pm 0,67	4,51 \pm 0,38
60 діб	53,65 \pm 0,78	42,36 \pm 0,49	3,99 \pm 0,43
90 діб	53,74 \pm 0,73	42,28 \pm 0,47	3,98 \pm 0,42
120 діб	53,83 \pm 0,63	42,25 \pm 0,46	3,92 \pm 0,39
150 діб	53,89 \pm 0,66	42,23 \pm 0,68	3,88 \pm 0,31
180 діб	54,10 \pm 0,81	42,17 \pm 0,89	3,73 \pm 0,38
210 діб	53,17 \pm 0,76	43,08 \pm 0,88	3,75 \pm 0,27
240 діб	53,67 \pm 0,59	43,72 \pm 0,59	2,61 \pm 0,36
270 діб	53,22 \pm 0,31	43,68 \pm 0,78	3,10 \pm 0,57
300 діб	53,91 \pm 0,54	43,20 \pm 0,60	2,89 \pm 0,23
1 рік	53,47 \pm 0,43	43,28 \pm 0,34	3,25 \pm 0,47
2 роки	53,57 \pm 0,64	43,29 \pm 0,86	3,14 \pm 0,39
3 роки	53,23 \pm 0,92	43,47 \pm 0,60	3,30 \pm 0,75

3. Площа оболонок каудальної частини стравоходу курей, $M \pm m$, %

Вік курей	Назва оболонок		
	слизова	м'язова	серозна
1 доба	52,32 ± 0,78	43,87 ± 0,94	3,81 ± 0,48
30 діб	53,08 ± 0,82	43,23 ± 0,90	3,69 ± 0,44
60 діб	53,17 ± 0,50	43,17 ± 0,37	3,66 ± 0,31
90 діб	53,87 ± 0,50	43,06 ± 0,46	3,07 ± 0,53
120 діб	54,03 ± 0,67	42,99 ± 0,68	2,98 ± 0,33
150 діб	54,72 ± 0,83	42,89 ± 0,85	2,39 ± 0,23
180 діб	54,91 ± 0,74	42,73 ± 0,92	2,36 ± 0,35
210 діб	54,16 ± 0,52	42,69 ± 0,52	3,15 ± 0,60
240 діб	54,12 ± 0,50	42,98 ± 0,73	2,90 ± 0,55
270 діб	53,29 ± 0,45	43,53 ± 0,76	3,18 ± 0,53
300 діб	53,32 ± 0,70	43,66 ± 0,92	3,02 ± 0,54
1 рік	53,91 ± 0,91	43,89 ± 0,57	2,20 ± 0,41
2 роки	53,46 ± 0,81	43,67 ± 0,94	2,87 ± 0,55
3 роки	53,50 ± 0,84	43,97 ± 0,57	2,53 ± 0,34

цих оболонок становить $42,57 \pm 0,72$ і $4,54 \pm 0,42$ % (краніальна частина) та $43,87 \pm 0,94$ і $3,81 \pm 0,48$ % (каудальна частина), а у віці 180 діб – відповідно $42,17 \pm 0,89$ і $3,73 \pm 0,38$ та $42,73 \pm 0,92$ і $2,36 \pm 0,35$ %. За цей період в краніальній частині стравоходу площа м'язової оболонки зменшується на 0,94, адвентиційної (серозної) – на 17,84, а в каудальній його частині – відповідно на 2,60 і 38,06 %. Найбільш інтенсивно площа м'язової і адвентиційної оболонок в краніальній частині стравоходу зменшується у курей віком від 30 до 60 діб (відповідно на 0,49 і 11,53 %), а в каудальній його частині – від однієї до 30 діб (на 1,46 %) – м'язова оболонка і від 60 до 90 діб (на 16,12 %) та від 120 до 150 діб (на 19,80 %) – серозна оболонка.

У курей віком 210 діб і старше площа м'язової оболонки дещо більша і коливається в межах $43,08 \pm 0,88$ – $43,72 \pm 0,59$ % (краніальна ча-

стина) та $42,69 \pm 0,52$ – $43,97 \pm 0,57$ % (каудальна частина), а адвентиційної (серозної) оболонок залишається без змін і коливається відповідно в межах $2,61 \pm 0,36$ – $3,30 \pm 0,75$ (краніальна частина) та $2,20 \pm 0,41$ – $3,18 \pm 0,53$ % (каудальна частина).

Висновки та перспективи

Морфогенез стравоходу курей у віковому аспекті проявляється змінами морфометричних показників товщини і площі оболонок його стінки. Товщина стінки збільшується у курей віком до 300 діб, площа слизової оболонки – до 180 діб, тоді як м'язової і адвентиційної (серозної) оболонок зменшується. У птиці старшого віку показники товщини стінки і площі оболонок стравоходу суттєво не змінюються.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на вивчення мікроструктури стравоходу курей у віковому аспекті.

References

- Bobylev, A.K. (1973). *Vozrastnyye izmeneniya v mikroskopicheskom stroenii organov pishchevareniya u gusey* [Age-related changes in the microscopic structure of the digestive organs in geese]. *Trudy Kostromskogo s.-kh. in-ta «Karavayevo»*, 42: 131–140.
- Buryak, R.I. (2003). *Kon'yunktura rynku produktsiyi ptakhivnystva* [Market conditions for poultry production market]. *Naukovyy visnyk NAU*, 62: 186–188.
- Goral's'kiy, L.P., Burlaka V.A., Gatskivs'kiy, V.V., Babich, L.F. (2011). *Gistologiya pishchevoda i zoba nazemnykh ptits* [Histology of the esophagus and the will of the land birds]. *Vestnik Sumskogo natsional'nogo agrarnogo universiteta*, 1: 12–15.
- Horals'kyi, L.P., Khomych, V.T., Kononskyi, O.I. (2005). *Osnovy histologichnoyi tekhniki i morfofunktional'ni metody doslidzhen' u normi ta pry patolohiyi* [Fundamentals of histological technique and morphofunctional methods of research in norm and in pathology]. *Navchal'nyy posibnyk. Zhytomyr: Polissya*, 288.
- Dashiyeva, T.S.O. (1982). *Morfologiya organov pishchevareniya domashney utki v postnatal'nom ontogeneze* [The morphology of the digestive organs of domestic ducks in postnatal ontogenesis]: avtoref. dis. na soiskaniye uchen. stepeni kand. vet. nauk: spets. 16.00.02 – «Patologiya, onkologiya i morfologiya zhivotnykh». Ulan–Ude, 17.
- Dyshlyuk, N. V. (2014). *Mikrostruktura stravokhodu ta rozvytok yoho immunnykh utvoren' na rannikh etapakh postnatal'nogo periodu ontogenezu kurey* [Microstructure of the esophagus and the development of its immune formations in the early stages of the postnatal period of the ontogenesis of chickens.]. *Visnyk Zhytomyr's'koho natsional'noho ahroekolohichnoho universytetu*, 2 (46): 211–216.
- Dyshlyuk, N. V. (2016). *Osoblyvosti topohrafiyi ta budovy immunnykh utvoren' stravokhodu kurey vikom 90, 120 i 150 dib* [Features of topography and structure of the immune formations of the esophagus of chickens 90, 120 and 150 days]. *Naukovyy visnyk Natsional'nogo universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. Seriya: Vetrynarna medytsyna, yakist' i bezpeka produktsiyi tvarynnystva*, 237: 178–184.
- Kyrylyuk, D.O. (2014). *Analiz suchasnoho stanu rynku produktsiyi ptakhivnystva v Ukraini* [An analysis of the current state of poultry market in Ukraine]. *Ekonomika APK*, 2: 116–119.
- Krok, G.S. (1962). *Mikroskopicheskoye stroeniye organov sel'skokhozyaystvennykh ptits s osnovami embriologiya* [Microscopic structure of agricultural birds with the basics of embryology]. *M. Ukr. ademiya s.-kh. nauk*, 87.
- Plokhinskiy, N.A. (1970). *Biometriya* [Biometrics]. *Novosibirsk*, 390.
- Khomych, V.T., Dyshlyuk, N.V. (2014). *Mikrostruktura stinky stravokhodu kurey ta formuvannya v niy limfoidnoyi tkanyu u prenatal'nomu periodi ontogenezu* [Microstructure of the wall of the esophagus of chickens and the formation of lymphoid tissue in it in the prenatal period of ontogenesis] *Problemy zooinzheneriyi ta vetrynarnoyi medytsyny. Seriya: Vetrynarni nauky*, 29 (2): 37–41.

Dyshlyuk N. V. MORPHOMETRIC PARAMETERS OF CHICKENS ESOPHAGEAL WALL GROWTH IN THE POSTNATAL PERIOD OF ONTOGENESIS. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 9(3): 14–20, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.002>.

Abstract. *Intensive development of poultry farming dictates the necessity of creating scientifically substantiated norms of feeding and keeping of poultry, their productivity depends on the morphofunctional state of all organs and systems. Consequently, studies of morphological*

features of the digestive system of birds and the mechanisms of their regulation become greatly important.

The object of studies was the esophagus of chickens cross Chever 579 aged 1, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 and 300 days and 1, 2 and 3 years. During the work, conventional classical methods of microscopic research were used. The selected material was fixed in 10 % neutral formalin solution and poured into paraffin according to the generally accepted method. Histologic sections were stained with hematoxylin and eosin. Digital indexes of results of the research were processed statistically using personal computer with the Excel program.

The morphogenesis of the esophagus of chickens in the age aspect is manifested by changes in the morphometric parameters of its wall thickness and the occupied area of the membranes. The wall thickness increases unevenly up to 300 days old chickens (between folds $1360,08 \pm 30,31$ and in the fold area $2492,88 \pm 41,34$ mkm – cranial and respectively $1374,75 \pm 27,56$ and $2496,54 \pm 52,36$ mkm – caudal parts). The area of the esophageal mucous membrane increases to 180-days old chickens ($54,10 \pm 0,81$ – cranial and $54,91 \pm 0,74$ % – the caudal parts), and the muscularis and adventitia (serosa) decrease (respectively $42,17 \pm 0,89$, $3,73 \pm 0,38$ – cranial and $42,73 \pm 0,92$, $2,36 \pm 0,35$ % – caudal parts). In older birds, the wall thickness and area of the esophageal membranes remain almost unchanged.

Keywords: chickens, esophagus, morphogenesis, morphometric parameters, mucosa, muscularis, adventitia (serosa)

BACTERIOSCOPIC METHOD OF THE SNAILS' MEAT FRESHNESS DETERMINATION

I. V. ZABARNA, PhD, Assistant professor

of Department of Infectious and Invasive Diseases

<https://orcid.org/0000-0001-9341-4533>

State Agrarian and Engineering University in Podilia, Kamyanets-Podilskyi

E-mail: inna-chornenka@ukr.net

Abstract. The aim of the study was to improve and determine the degree of freshness of meat of snails of *Helix* genus after different technological processing by bacterioscopic method. Since there is no data in the modern scientific literature about the determination of indicators of safety and quality of meat of snails, in particular the freshness of meat of different species and different technological processes by bacterioscopic method, therefore the problem is relevant. The meat of snails of genus *Helix* has been used for the study, subspecies: *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima* and *Helix aspersa muller*. 30 samples of meat of snails of each species, bred in a snail farm of the Kyiv region were selected for the study. The research was conducted in the winter, when the snails were in anabiosis condition. The meat of snails was investigated after various technological processing: live, chilled and cooked and frozen. According to the results of the study, it was found that the meat of live snails was fresh for 2 days; doubtful freshness – from 3 days to 5 days; stale – in 7 days; freshly chilled meat of snails was fresh in 2 days including; doubtful freshness – from 3 to 6 days; stale – in 7 and 8 days; and cooked and chilled snails' meat was fresh after the storage for 6 months at a temperature of minus 18 °C. These data are stable and reliable, therefore, these indicators can be used in assessing the safety of snail meat under different processing conditions and after different storage periods.

Keywords: microorganisms, *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima*, *Helix aspersa muller*, snails' meat, bacterioscopic performance

Introduction

Heliciculture, as one of the sources of raw materials for the food industry, has recently attracted more and more specialists. Nowadays, the main consumers of snails are citizens of such countries as France, Italy, Spain, Belgium, Switzerland, Germany, and USA. Meat of the *Helix* snails has a high nutritional value. The fillets of snails con-

tain: 12–18 % of protein; 1,5 % of fats, which contain very useful phospholipids (up to 50 %); 1,1–1,4 % of carbohydrates; 1,7–2,1 % of mineral salts (Burlaka et al., 2004; Gural-Sverlova and Gural, 2012; Leonov, 2005; Shevchuk et al., 2017).

However, snails' meat is a complex biologically active raw material, in which, under the influence of the environmental and technological factors, processes of

different nature occur. As a result, this meat easily changes its structure, composition, characteristics and may lose not only qualitative properties, but also be a factor of various infections and diseases. It should be noted that meat is a necessary and valuable component in the human diet, but only if it meets the requirements of safety and quality (Donchenko, 2001; Yakubchak et al., 2017).

Having analyzed the literature on the determination of quality and safety indicators, in particular, the freshness of snails' meat, the lack of normative documentation was revealed. In this regard, the main task is to improve the methods of determining the quality and safety of meat of food snails, to develop new scientifically based veterinary and sanitary rules, standards, technical regulations and instructions. This will contribute to the successful resolution of critical problems not only on safety, but also product quality of snails; in addition, most of existing snail farms will have an opportunity to export their products to the EU (Regulation (EU) 852/2004; Regulation (EU) 853/2004; Yakubchak, 2018; Codex Alimentarius, 1993).

Different microorganisms may be on the surface of the snails' meat taking into account the fact that snails live in the environment and are in a direct contact with soil. By the number of them one can estimate the freshness of meat.

Therefore, providing of a hygienic norms and the use of Good Manufacturing Practices (GMP) should limit microbial infections to the lowest possible level and prevent further spread of infections within the levels of threat. This is why it is necessary to introduce a process control system based on the HACCP procedures to prevent the emergence of hazards associated with meat freshness (Recommended International Code, 1993).

Taking into account the fact that in the modern scientific literature there are no data concerning the determination of freshness of meat of snails of different species and after different technological processes by the bacterioscopic method, the problem is relevant.

The aim of the study is to improve and determine the degree of freshness of *Helix* snail meat after different technological processing by bacterioscopic method.

Materials and methods of research

A meat of *Helix* snails, sub-species: *Helix pomatia*, *Helix aspersa maxima* and *Helix aspersa muller*, were used for the study 30 samples of meat of snails of each species, grown in a snail farm of the Kyiv region were selected for the study. The research was conducted in the winter, when the snails were in anabiosis condition. The meat of snails was investigated under various technological processing: live, chilled and cooked and frozen. Grape snail (*Helix pomatia*) was studied only in a cooked and frozen state with a shelf life up to 6 months at a temperature of 18 °C, as grape snails enter into hibernation at temperatures below 10 °C; however, at a temperature of 12 °C they become flabby and not active; at temperature of 10 °C they stop growing (Burlaka et al., 2004; Popov, 1996; Daguzan, 1989). The grape snail is more adapted to the natural climate conditions in the vineyards unlike the *Helix aspersa* snails species, as well as to the faint green gardens, where *Helix aspersa* snails in the winter period can actively exist in artificially created conditions.

The method for the results of which it is possible to obtain quantitative indices

in determining the amount of bacteria and the breakdown of muscle tissue by bacterioscopy of smears of fingerprints from snail meat was improved. The research was carried out using crushed muscle tissue of snails in the size of 0,5x1,0x1,2 cm, which, by different sides, was applied to 2 objective specimens, making 3 smears on each, then dried in the air, fixed three times over a flame of alcohol lamp, and used chemical dishes with appropriate reagents, consistently stained received preparations by Gram staining. Preparations with three smears were microscopied using a light microscope with 90^x zoom lens and 15^x eyepiece using immersion oil. On the two objective glasses in 3 smears 25 fields of view were examined, counting microorganisms, which were stained as gram-positive (violet) and gram-negative (red), displaying an arithmetic mean in 1 field of view after (Patent application for a utility model № u 2019 00992).

The reliability of the difference between the arithmetic meanings of the two variation series was determined according to the Student's criterion, taking into account the validity limit: $p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$. The obtained research results were processed using the *Microsoft Excel* computer program.

Results of the research and their discussion

The results of the study of meat of snails of different species under different technological processing show that in the meat of live *H. aspersa mullerr* snails in 1–2 days of their withdrawal from anabiosis, a number of microorganisms was by 42,8 % higher than in the meat of the living *H. aspersa maxima* snails. As the snails were investigated alive, so one could observe mucus in large amounts, it stands out by special snail glands in response

to physical stress or damage of the shell. Based on the results of the study, it has been found that the meat of live snails has a fresh degree of freshness in 1–2 days of their withdrawal from anabiosis (Table 1).

According to the results of the study, it was found that in the meat of live *H. aspersa mullerr* snails in 3 days of their withdrawal from anabiosis, the amount of microorganisms exceeded by 7,2 %, compared with the meat of live *H. aspersa maxima* snails; different forms of cocci gram-positive microorganisms dominated in most fields of view, and mucus in a significant amount was observed. At the same time, the results of the study of the meat of live *H. aspersa mullerr* snails in 5 days of their withdrawal from anabiosis show, that the number of microorganisms was higher by 54,6 % ($p \leq 0,01$), compared to the meat of live *H. aspersa maxima* snails, mucus was in large amounts, in most fields of view cocci gram-positive microorganisms were prevailing. According to the results of the study, it was found that the meat of live snails (*H. aspersa mullerr*; *H. aspersa maxima*) in 3–5 days of their withdrawal from anabiosis was of a doubtful degree of freshness.

In the meat of live *H. aspersa mullerr* snails in 7 days of their withdrawal from anabiosis, the number of microorganisms was by 3,2 % higher, in comparison with the meat of live *H. aspersa maxima* snails; they observed cocci and coli forms of microorganisms, gram-positive, the traces of the breakdown of muscle tissue was observed. The data obtained show that the meat of live snails (*H. aspersa mullerr*; *H. aspersa maxima*) in 7 days of their withdrawal from the anabiosis is stale.

In addition, we have studied the chilled meat of snails after 2 days of storage at a temperature of (2–6 °C). The results of the study indicate that the number of microorganisms in the chilled

1. Indicators of the degree of freshness of snails' meat using bacterioscopic method, $M \pm m$, $n = 30$

Technological processing of snails meat and storage time	Snails species	Degrees of freshness of snails meat, the number of microorganisms		
		Fresh meat	Doubtful freshness	Stale meat
The meat of living snails in 1–2 days after their withdrawal from anabiosis	H. aspersa maxima	4,20 ± 0,512 mucus in large amounts	–	–
	H. aspersa mullerr	6,0 ± 0,422 mucus in a significant amount		
The meat of living snails in 3 days after their withdrawal from anabiosis	H. aspersa maxima	–	11,0 ± 0,365 mucus in a significant amount, Gr+ cocci	–
	H. aspersa mullerr		11,8 ± 0,467 mucus in a significant amount, Gr+ cocci	
The meat of living snails in 5 days after their withdrawal from anabiosis	H. aspersa maxima	–	13,0 ± 0,615 mucus in a significant amount, Gr+ cocci	–
	H. aspersa mullerr		20,1 ± 0,781* mucus in a significant amount, Gr+ cocci	
The meat of living snails in 7 days after their withdrawal from anabiosis	H. aspersa maxima	–	–	43,6 ± 0,686 traces of muscle tissue breakdown, Gr+ cocci and coli
	H. aspersa mullerr			45,0 ± 0,516 traces of muscle tissue breakdown, Gr+ cocci and coli
Chilled snails meat in 2 days of storage at the temperature of (2–6 °C)	H. aspersa maxima	5,80 ± 0,467 small amounts of mucus	–	–
	H. aspersa mullerr	11,0 ± 0,471** small amounts of mucus		
Chilled snails meat in 4 days of storage at the temperature of (2–6 °C)	H. aspersa maxima	–	15,0 ± 0,577 traces of mucus are not observed	–
	H. aspersa mullerr		16,8 ± 0,611 traces of mucus are not observed	
Chilled snails meat in 6 days of storage at the temperature of (2–6 °C)	H. aspersa maxima	–	25,7 ± 1,136 traces of mucus are not observed, Gr+ cocci	–
	H. aspersa mullerr		22,4 ± 0,686 traces of mucus are not observed, Gr+ cocci	

Chilled snails meat in 8 days of storage at the temperature of (2–6°C)	H. aspersa maxima	–	–	85,5 ± 0,500 traces of muscle tissue breakdown, Gr+ bacteria
	H. aspersa mullerr	–	–	65,0 ± 0,471*** traces of muscle tissue breakdown, Gr+ bacteria
Cooked and frozen snails meat after storage for 6 months at a temperature of minus 18°C	H. aspersa maxima	6,9 ± 0,380**** no mucus	–	–
	H. aspersa mullerr	7,9 ± 0,530 no mucus	–	–
	H. pomatia	9,0 ± 0,470 no mucus	–	–

Note: *P < 0,01 - compared to a meat of *H. aspersa maxima* living snails in 5 days after their withdrawal from anabiosis;

**P < 0,01 - compared to a meat of *H. aspersa maxima* living snails in 2 days after their withdrawal from anabiosis;

***P < 0,001 - compared to a meat of *H. aspersa maxima* living snails in 8 days of storage;

****P < 0,001 - compared to a meat of cooked and frozen *H. pomatia* snails after storage for 6 months at a temperature of minus 18°C.

meat of *H. aspersa mullerr* snails was by 89,6 % ($p \leq 0,01$) higher, compared with the meat of chilled *H. aspersa maxima* snails; mucus in a significant amount was observed, apparently this is due to the technological processing of meat. According to the results of the study, it was found that meat of chilled snails after 2 days of storage at the temperature of (2–6 °C), is considered to be fresh.

The number of microorganisms in the chilled meat of *H. aspersa mullerr* snails after 4 days of storage at a temperature of (2–6 °C) was higher by 12,0 % than the number of microorganisms in the meat of chilled *H. aspersa maxima* snails; while in the chilled meat of *H. aspersa mullerr* snails after 6 days of storage at a temperature of (2–6 °C), the number of microorganisms was by 12,8 % lower, compared to the meat

of chilled *H. aspersa maxima* snails. In the chilled meat of snails after 4–6 days of storage, they didn't observe mucus, and in most fields of view cocci gram-positive microorganisms were observed. According to the results of the study, it has been found that chilled meat of snails after 4–6 days of storage at a temperature of (2–6 °C) is considered to be of a doubtful degree of freshness.

Results of the study on the chilled meat of *H. aspersa mullerr* snails after 8 days of storage at a temperature of (2–6 °C) show that the number of microorganisms was by 23,9 % ($p \leq 0,001$) higher than in the meat of chilled *H. aspersa maxima* snails. The traces of the breakdown of muscle tissue were found, gram-positive bacteria were dominating. It has been found that chilled meat of snails (*H. aspersa mullerr*; *H. aspersa maxima*) after 8 days of stor-

age at a temperature of (2–6 °C) is considered to be the stale one.

However, the study of chilled and cooked meat of *H. pomatia* snails with 6 months of storage terms at a temperature of minus 18 °C indicates that the number of microorganisms was $9,0 \pm 0,470$, which is by 12,2 % ($p \leq 0,001$) higher, compared to the indicators of chilled and cooked meat of *H. aspersa maxima* snails; and by 23,3 % higher, compared to the chilled and cooked meat of *H. aspersa mullerr* snails. In addition, a study showed no residual mucus, due to the technological processing of the meat. It has been found, that chilled and cooked meat of snails with 6 months of storage terms at a temperature of minus 18 °C is considered to be a fresh one.

Conclusions and future perspectives

The conducted researches found that the meat of live snails was fresh for 2 days including; of a doubtful freshness – from 3 days to 5 days including; stale – for 7 days; freshly chilled meat of snails was fresh for 2 days including; of a doubtful freshness – from 3 days to 6 days including; stale – in 7 and 8 days; and freshly chilled and cooked meat of snails was fresh after its storage for 6 months at a temperature of minus 18 °C. According to results of the improved bacterioscopic method, quantitative indices were obtained in determining the amount of bacteria and the breakdown of muscle tissue by bacterioscopy of smears of snails' meat of different species and after different processing. These data are stable and reliable, therefore, these indicators can be used in assessing the safety of snail meat after different processing and of different storage periods; they can be also used to determine the degree of freshness of meat of snails by bacterioscopic method in determining their safety in the production

laboratories, processing, sale and storage of snail meat, in state laboratories of veterinary medicine.

The prospect of our further research is to study the indicators of the safety and quality of meat of *Helix* snails after different technological processing, especially concerning biochemical indicators of snails' meat.

References

- Burlaka, V. A., Shevchuk, V. F., Beliaiev, S. M. (2004). Vyroshchuvannia slymaka rodu *Helix pomatia* v umovakh Polissia Ukrainy. Ekolo-ho-funktsionalni ta faunistychni aspekty doslidzhen moliuskiv, yikh rol u bioindykapii stanu navkolyshnoho seredovyscha [Helix pomatia snails breeding at the territory of Ukrainian Polissiya. Ecological and functional, and faunistic aspects of snails' studying, their role in bioindication of the environment]. Zbirnyk naukovykh prats. Zhytomyr: Volyn, 15–17.
- Hural-Sverlova, N. V., Hural R. I. (2012). Vyznachnyk nazemnykh moliuskiv Ukrainy [Identification of land snails of Ukraine]. Lviv, 216.
- Donchenko, L.V. (2001). Bezopasnost pyshchevoi produktsyy [Food safety]. Moscva: Pyshchepromyzdat, 528.
- Zabarna, I. V., Bohatko, N. M., Yatsenko, I. V. (2009). Sposib vyznachennia stupenia svizhosti m'iasa ravlykiv bakterioskopichnym metodom. Zaiavka na Patent Ukrainy na korysnu model № u 2019 00992 vid 31.01.2019 r.
- Leonov, S. V. (2005). Poshyrennia, struktura populiatsii i biolohiia rozmnozhenia krymskykh moliuskiv rodu *Helix* (Gastropoda, Pulmonata) [Spread, population structure and reproduction biology of Crimean snails of *Helix* genus (Gastropoda, Pulmonata)]. NAN Ukrainy. In-t zoologii im. I. I. Shmalhauzena. Kyiv, 20.
- Popov, V. N. (1996). Vinogradnyyye ulitki Kryma. [Grape snails of Crimea]. Priroda. Simferopol', 1: 6–8.

- Reglament ES № 852/2004 Evropeyskogo parlamenta i soveta ot 29 aprelya 2004 goda po gigiyene pishchevykh produktov (OJ L 139, 30.4.2004, 1).
- Reglament (ES) № 853/2004 Evropeyskogo Parlamenta i Soveta ob ustanovlenii spetsial'nykh gigiyenicheskikh pravil, podlezhashchikh primeneniyu k prodovol'stvennym tovaram zhivotnogo proiskhozhdeniya** (Strasburg, 29 aprelya 2004 goda). Redaktsiya vid 17.10.2008.
- Rekomendovanyi Mizhnarodnyi kodeks hi-hiienichnoi praktyky stosovno svizhoho m'iasa. CAC/RCP 11–1976, Rev. 1 (1993).
- Shevchuk, V. F., Burlaka, V. A., Kryvyi, M. M., Mamchenko, V.Yu. (2017). Bezpeka ta sanitarna yakist m'iasa slymakiv pry yikh utrymanni v umovakh promyslovoi fermi [Safety and sanitary quality of snails' meat during their breeding in industrial farms.]. Zbirnyk naukovykh prats aktualnykh problem ekonomichnykh nauk. Lviv. URL: <http://archive.nbu.gov.ua>
- Yakubchak, O. M., Halaburda, M. A. (2018). Analiz mikrobiolohichnykh nebezpechnykh faktoriv u kharchovomu lantsiuzi. [Analysis of microbiological hazards in the food chain.]. Navchalni posibnyky dlia VNZ. Kyiv: TOV «Vydavnytstvo» Yuston», 148.
- Daguzan, J. (1989). Snail rearing or *Helix aspersa* Muller Sligs and Snail in World Agriculture. British Grop Protection Council, Monograph., 41: 3–10.
- Codex Alimentarius, (1993). Guidelines for the application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system. ALINORM 93/1 3A Appendix II Draft adopter by the 22nd Session of the Commission.
- Iakubchak, O. N., Zabarna, I. V., Taran, T. V. (2017). Effect of Farmazin® and Tilocyclinet® on microbiological, chemical, and microscopic characteristics of slaughtering products of broiler chickens. Ukrainian Journal of Ecology, 7(4): 125–133. doi: 10.15421/2017_95

Забарна І.В. (2019). БАКТЕРІОСКОПІЧНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ СВІЖОСТІ М'ЯСА РАВЛИКІВ. Ukrainian Journal of Veterinary Sciences, 9(3): 21–27, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.003>.

Анотація. Метою роботи було удосконалити та визначити ступінь свіжості м'яса равликів роду *Helix* за різної технологічної обробки бактеріоскопічним методом. Оскільки в сучасній науковій літературі відсутні дані щодо визначення показників безпечності та якості м'яса равликів, зокрема свіжості м'яса різних видів та за різної технологічної обробки бактеріоскопічним методом, тому досліджуване питання є актуальним. Для дослідження використовували м'ясо равликів роду *Helix*, видів: *Helix pomatia*, *Helix aspersa taxita* та *Helix aspersa muller*. Було відібрано по 30 проб м'яса равликів кожного виду, вирощених на равликовій фермі Київської області.

Дослідження проводились в зимовий період, коли равлики знаходились в стані анабіозу. М'ясо равликів досліджували за різної технологічної обробки: живі, охолоджені і варено-морожені. За результатами дослідження встановлено, що м'ясо живих равликів було свіжим включно по 2 добу; сумнівної свіжості – з 3 доби включно по 5 добу; несвіжі – на 7 добу; свіже охолоджене м'ясо равликів було – включно по 2 добу; сумнівної свіжості – з 3 доби по 6 добу включно; несвіже – на 7 та 8 добу та свіже варено-морожене м'ясо равликів було в період зберігання упродовж 6 місяців за температури мінус 18 °С. Ці дані є стабільними та достовірними, отже, ці показники можна використовувати при оцінюванні безпечності м'яса равликів за різної технологічної обробки і за різних термінів зберігання.

Ключові слова: мікроорганізми, *Helix pomatia*, *Helix aspersa taxita*, *Helix aspersa muller*, м'ясо равликів, бактеріоскопічні показники

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КІСТКОВОГО МОЗКУ КІСТКОВИХ ОРГАНІВ НОВОНАРОДЖЕНИХ ТЕЛЯТ

Ж. Г. СТЕГНЕЙ, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка,
<https://orcid.org/0000-0002-0801-0751>
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: stegntey_zhanna@ukr.net

Анотація. Досліджували остеобластичний, червоний і жовтий кістковий мозок, кісткову і хрящову тканину та внутрішньоорганні кровоносні судини окремих кісткових органів осьового скелета і кінцівок (груднина і стегнова кістка) новонароджених телят. Під час виконання роботи використовували комплекс морфологічних методів досліджень. У період онтогенезу кістковий мозок проходить стадії остеобластичного, червоного і жовтого, які мають свої морфофункціональні особливості. Остеобластичний кістковий мозок утворений остеобластами, що моношаром розташовані на кісткових трабекулах, який містить залишки руйнівної хрящової тканини, що представлена гіпертрофованими хондроцитами. У кістковомозкових комірках містяться прямі дуговидні кровоносні капіляри. Між остеобластичним кістковим мозком розташовані осередки гемопоезу, площа яких збільшується в міру трансформації первинної губчастої кісткової тканини у вторинну. Трабекули первинної губчастої кісткової тканини і дугоподібні капіляри створюють мікрооточення для остеобластичного кісткового мозку. Червоний кістковий мозок має вигляд скупчення клітин мієлоїдного і лімфоїдного рядів, які знаходяться на різних стадіях диференціювання та розташовані між ретикулоцитами. Він заповнює комірки вторинної губчастої кісткової тканини. Він містить значну кількість синусоїдних гемокапілярів діаметром 70,0–450,0 мкм. Їх стінка утворена ендотеліоцитами, між якими є фенестри для проникнення зрілих клітин у загальний кровоток. Синусоїдні капіляри розташовані переважно біля трабекул губчастої кісткової тканини. Кісткові трабекули грубоволокнистої кісткової тканини і синусоїдні капіляри є мікрооточенням для утворення і функціонування червоного кісткового мозку. Жовтий кістковий мозок знаходиться в кістково-мозковій порожнині діафіза стегнової кістки. Він представлений скупченням жирових клітин, які вкраплені між червоним кістковим мозком і кровоносними судинами різного діаметру.

Ключові слова. остеобластичний, червоний, жовтий кістковий мозок, кісткова і хрящова тканина, внутрішньоорганні кровоносні судини, новонароджені телята

Актуальність

У процесі філогенезу кісткова система сформувалася під дією сил гравітації і збільшенням активності руху тварин (Pestova and Chetvertnykh, 1990; Novykov, 1983; Mazhuha, 1978). У наземних хребетних тварин у зв'язку з активним рухом в умовах гравітаційного поля скелет набуває пластинчастої структури кісткової тканини, в результаті чого кістка стає міцнішою і легшою та окрім опорно-рухової функції починає виконувати ще і трофічну, п'єзоелектричну і кровотворну. У період формування кістковий мозок проходить стадії остеобластичного, червоного і жовтого, які мають свої морфофункціональні особливості (Brodovskaya, 1962; Khrustal'eva and Kryshforova, 1973; Havrylin, 1999). Важливим компонентом мікрооточення для утворення і функціонування кісткового мозку є синусоїдні гемокапіляри, які забезпечують проникнення зрілих клітин крові в загальний кровоток (Novykov, 1983; Mazhuha, 1978; De Bruyn, 1991). Етапи розвитку кісткового мозку зумовлені процесами окостеніння і диференціювання кровоносних судин. Спочатку кістковий мозок утворюється між стінками судин і кістковими балками, що формуються. Кістковий мозок бере участь у генезі остеобластів і остеокластів. Після формування кісткових балок в діафізі кісткових органів кровотворення відбувається навколо судин (Yastrebov and Osyenko, 1990).

У науковій літературі переважна більшість праць присвячена особливостям кісткового мозку у філогенезі. Особливості структури кісткових органів поросят і щенят собак неонатального і молочного періодів висвіт-

лені у роботах Sokolova (2001), Oliyars (2002), Nikiforenko and Gavrylina, (2006), Snetkova (2006).

Мета досліджень – дослідити особливості будови різновидів кісткового мозку деяких кісткових органів осевого скелета і скелета кінцівок новонароджених телят.

Матеріал і методи досліджень

Досліджували кістковий мозок, кісткову і хрящову тканину та внутрішньоорганні кровоносні судини груднини і стегнової кістки телят червоної степової породи ($n = 3$). Матеріал фіксували у 5 %, а потім у 10 % водному розчині нейтрального формаліну, де і зберігали під час досліджень. Декальцинацію кісткових органів проводили у 5,0 % розчині азотної кислоти на 10 % водному розчині формаліну. Під час проведення досліджень використовували комплекс морфологічних методів: анатомічне препарування, морфометрію, рентгенографію, виготовлення гістозрізів з послідовним їх зафарбуванням гематоксиліном і еозином, фукселином Вейгерта, імпрегнацією азотно-кислим сріблом (Horal's'kuu et al., 2005). Дослідження отриманих гістозрізів проводили за допомогою OlympusCX-20. Цифрові дані обробляли статистично з використанням програм Exel і Statist ST.

Результати досліджень та їх обговорення

Кісткові органи новонароджених телят утворені кістковою і хрящовою тканинами, кістковим мозком і кровоносними судинами, що підтверджує дані окремих авторів (Havrylin, 1999; Khrustal'eva and Kryshforova, 1973).

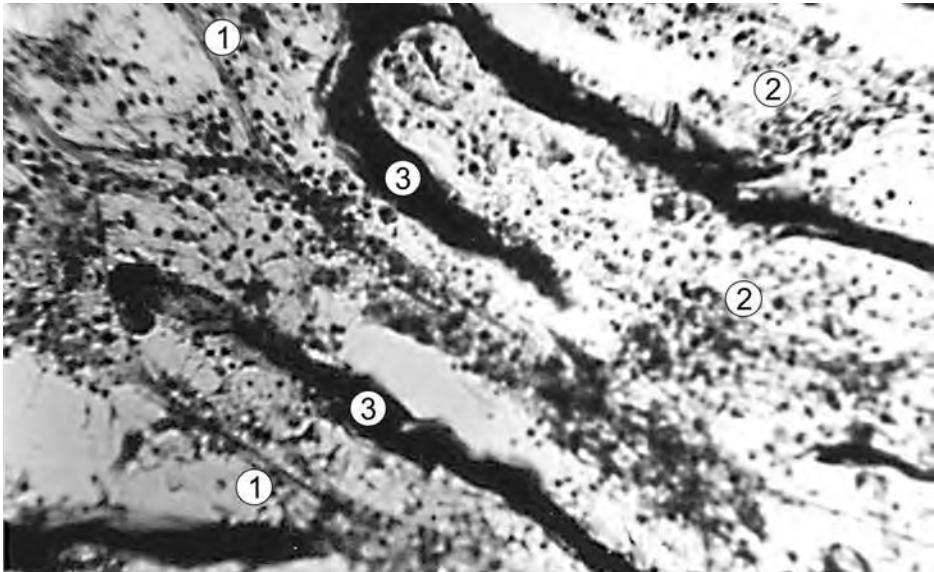
Кісткова тканина представлена компактною та губчастою. Компактна кісткова тканина грубоволокниста і утворена кістковими балками. У стеговій кістці кісткові балки розташовані поблизу окістя вздовж кістки, а в більш глибоких шарах не мають певної орієнтації. Губчаста кісткова тканина у досліджуваних кісткових органах новонароджених телят теж грубоволокниста. Вона розташована в епіфізах та прилягаючих до них ділянках діафіза стегової кістки та формує сегменти груднини. Губчаста кісткова тканина представлена первинною і вторинною і утворена балками, які мають різну орієнтацію. У комірках губчастої кісткової тканини міститься кістковий мозок і кровоносні судини. У стеговій кістці первинна губчаста кісткова тканина розташована в ділянці субхондральної кістки суглобового хряща, епіметафізарній та діаметафізарній субхондральній кістках. Центральна частина сегментів груднини утворена первинною губчастою кістковою тканиною, а на периферійна вторинною. Первинна губчаста кісткова тканина утворена кістковими балками, які містять значну кількість хрящової кісткової тканини і орієнтовані перпендикулярно до відповідних хрящів. Комірки первинної губчастої кісткової тканини заповнені остеобластичним кістковим мозком і кровоносними судинами. У міру віддалення кісткових балок від суглобового і метафізарного хрящів кількість хрящової тканини зменшується, зникає перпендикулярна орієнтація і первинна губчаста кісткова тканина переходить у вторинну. Кісткові балки вторинної губчастої кісткової тканини орієнтовані горизонтально і косо-горизонтально по відношенню до хрящів і заповнені червоним кістковим мозком.

Гіалінова хрящова тканина формує суглобові і метафізарні проксимальний та дистальний хрящі стегової кістки та розташована між сегментами груднини. Хрящова тканина досліджуваних кісткових органів має зональну будову, що підтверджує дані інших авторів (Pavlova et al., 1988).

Внутрішньоорганні кровоносні судини кісткових органів представлені артеріями м'язового і венами безм'язового типу та мікроциркуляторними судинами (Kuz'menko, 1998; Vachu et al., 1984).

Остеобластичний кістковий мозок утворений остеобластами, що моношаром розташовані на кісткових трабекулах, яка містить залишки руйнівної хрящової тканини, що представлена гіпертрофованими хондроцитами. У кістковомозкових комірках містяться прямі дуговидні кровоносні капіляри. Між остеобластичним кістковим мозком розташовані осередки гемопоезу, площа яких збільшується по мірі трансформації первинної губчастої кісткової тканини у вторинну. Трабекули первинної губчастої кісткової тканини і дугоподібні капіляри створюють мікрооточення для остеобластичного кісткового мозку (рис. 1, 2).

Червоний кістковий мозок має вигляд скупчення клітин мієлоїдного і лімфоїдного рядів, які знаходяться на різних стадіях диференціювання та розташовані між ретикулоцитами. Він заповнює комірки вторинної губчастої кісткової тканини. Він містить значну кількість синусоїдних гемокапілярів діаметром 70,0–450,0 мкм. Їх стінка утворена ендотеліоцитами, між якими є фенестри для проникнення зрілих клітин у загальний кровоток (рис. 3). Синусоїдні капіляри розташовані переважно біля трабекул губчастої



**Рис. 1. Кровоносні судини остеобластичного кісткового мозку діаметафізарної субхондральної кістки метафізарного хряща стегнової кістки добової телички. Імпрегнація азотнокислим сріблом. $\times 100$:
1 – капіляри; 2 – остеобластичний кістковий мозок; 3 – кісткові балки**

кісткової тканини. Кісткові трабекули грубоволокнистої кісткової тканини і синусоїдні капіляри є мікрооточенням для утворення і функціонування червоного кісткового мозку.

Проведеними дослідженнями показано, що площа, яку займають остеобластичний, червоний і жовтий кістковий мозок, кісткова і хрящова тканина та кровоносні судини не однакова в різних ділянках стегнової кістки та четвертого сегмента груднини новонароджених телят (табл. 1). Найбільша площа кісткової тканини і, відповідно, найменша хрящової тканини реєструється у середній ділянці діафіза стегнової кістки.

Остеобластичний кістковий мозок локалізується у проксимальній і дистальній ділянках епіфіза та прилягаючих до них ділянках діафіза. Найбільшу площу у стегновій кістці займає червоний кістковий мозок і кровоно-

сні судини. Жовтий кістковий мозок виявляється лише в середній ділянці діафіза стегнової кістки новонароджених телят. У четвертому сегменті груднини новонароджених телят площа кісткової та хрящової тканини і остеобластичного кісткового мозку коливається незначно, а найбільша площа властива кровоносним судинам і червоному кістковому мозку. У груднині новонароджених телят жовтий кістковий мозок не виявляється.

Жовтий кістковий мозок знаходиться в кістково-мозковій порожнині діафіза стегнової кістки. Він представлений скупченням жирових клітин, які вкраплені між червоним кістковим мозком і кровоносними судинами різного діаметру. Трансформації червоного кісткового мозку у жовтий сприяє зменшення кількості синусоїдних капілярів і поява сітки капілярів загального типу.

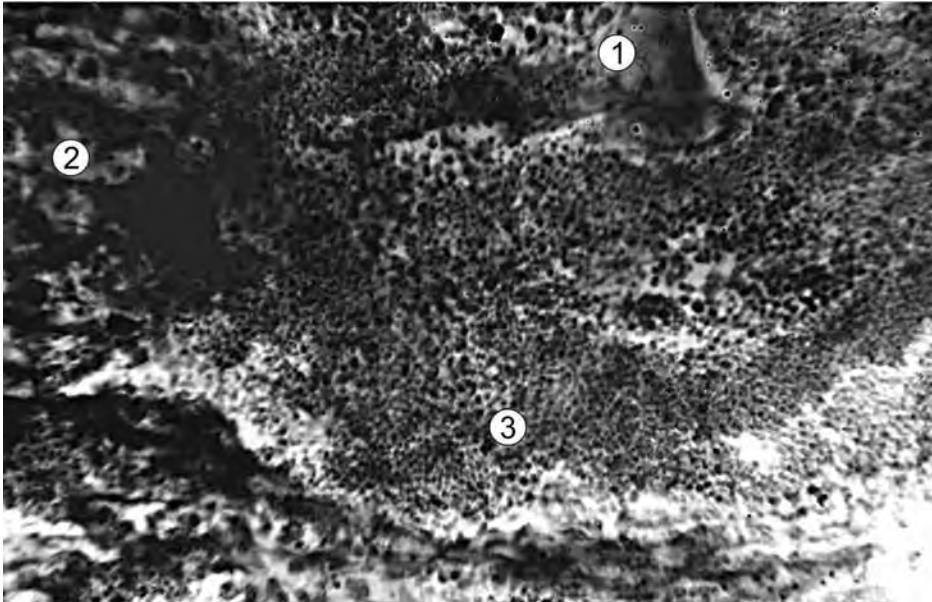


Рис. 2. Кровоносні судини кісткового мозку четвертого сегмента тіла груднини добової телички. Гематоксилін і еозин. $\times 100$:
1 – кісткова балка; 2 – гіпертрофовані хондроцити; 3 – кровоносні судини і остеобластичний кістковий мозок

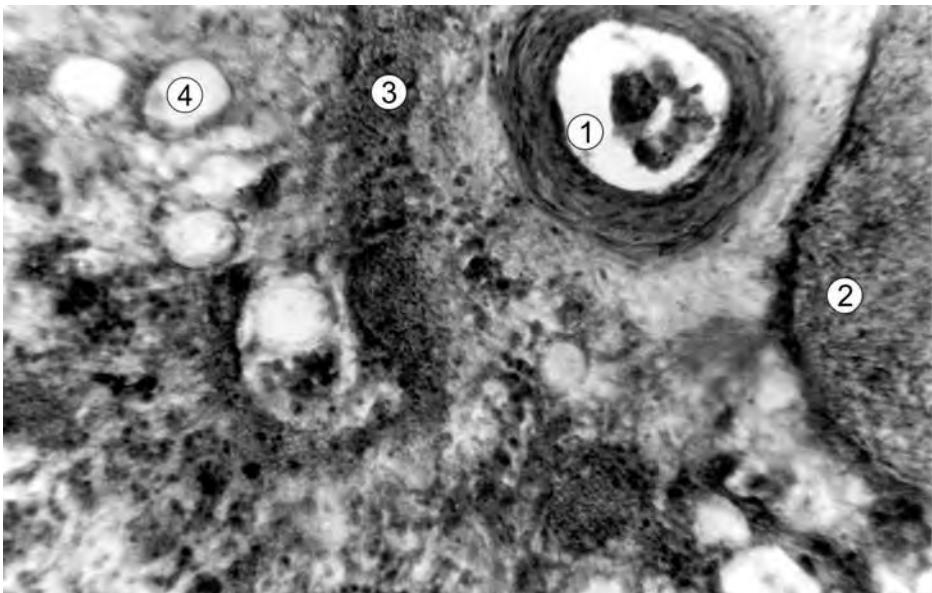


Рис. 3. Кровоносні судини середньої ділянки діафіза стегнової кістки новонародженої телички. Гематоксилін і еозин. $\times 100$:
1 – артерія; 2 – вена; 3 – синусоїдний капіляр; 4 – адипоцит

1. Площа кісткової і хрящової тканин, кісткового мозку і кровоносних судин окремих ділянок стегнової кістки і четвертого сегмента груднини новонароджених телят

Показник	Кісткова тканина	Хрящова тканина	Кістковий мозок			Судини
			остеобластичний	червоний	жовтий	
Проксимальна ділянка епіфіза та ділянка діафіза стегнової кістки	13,74 ± 0,97	6,71 ± 0,79	8,25 ± 1,14	31,35 ± 3,81	-	39,87 ± 1,12
Середня ділянка діафіза стегнової кістки	37,09 ± 0,91	0,37 ± 0,02	0,36 ± 0,14	25,04 ± 1,81	1,74 ± 0,28	35,39 ± 1,42
Дистальна ділянка епіфіза та прилягаюча ділянка діафіза стегнової кістки	12,07 ± 1,42	2,81 ± 0,34	8,01 ± 1,12	39,10 ± 3,47	-	38,01 ± 1,47
Четвертий сегмент тіла груднини	8,24 ± 1,26	8,71 ± 1,03	6,57 ± 1,63	31,62 ± 1,95	-	44,86 ± 2,32

Висновки і перспективи досліджень

Остеобластичний кістковий мозок утворений остеобластами, що моношаром розташовані на кісткових трабекулах, яка містить залишки руйнівної хрящової тканини. У кістково-мозкових комірках містяться прямі дуговидні кровоносні капіляри та осередки гемопоезу, площа яких збільшується по мірі трансформації первинної губчастої кісткової тканини у вторинну. Червоний кістковий мозок має вигляд скупчення клітин мієлоїдного і лімфоїдного рядів, які знаходяться на різних стадіях диференціювання та розташовані між ретикулоцитами. Він заповнює комірочки вторинної губчастої кісткової тканини. Жовтий кістковий мозок знаходиться в кістково-мозковій порожнині діафіза стегнової кістки. Він представлений скупченням жирових клітин, які вкраплені між червоним кістковим мозком і кровоносними судинами різного діаметру.

У подальшому будуть проведені дослідження кісткового мозку, рудиментарних кісткових органів осьового скелета телят, які за народження мали неоднаковий морфофункціональний статус організму.

Reference

1. Bachu, Y. S., Onopryenko, H. Y., Lavryshcheva, H. A. (1984). Funktsyonal'naya vnutrykostnaya mykrotsyrkulyatsyya [Functional intraosseous microcirculation]. Kyshynëv: Shtyyntsya, 168.
2. Brodovskaya, Z. Y. (1962). Formyrovanye kostnoho moz'ha kak orhana krovetvorenyya u émbryonov y plodov cheloveka [...Formation of the bone marrow as an organ of blood formation in human embryos and fetuses]. Arkhiv anatomyy, gystolohyy y émbryolohyy, 7 (3): 76–83.
3. Havrylin, P. M. (1999). Strukturno-funktsional'ni osoblyvosti zmin tkanynnykh komponentiv kistkovykh orhaniv telyat protyahom pershykh 30 dib zhyttya [Structural and functional features of changes of tissue components of bone organs

- of calves during the first 30 days of life]. *Visnyk Bilotserkivs'koho derzhavnoho ah-rarnoho univer-tu. Bila Tserkva*, 43–49.
4. Horal's'kyy, L. P., Khomych, V. T., Konons'kyy, O. O. (2005). *Osnovy histolohichnoyi tekhniky i morfofunktsional'ni metody doslidzhen' u normi ta pry patolohiyi: navchal'nyy posibnyk*. [Fundamentals of histological technology and morphofunctional methods of research in norm and at pathology]. Zhytomyr, 258.
 5. Kuz'menko, YU., Andriyenko, O. P., Buyanova, O. V. (1998). *Strukturni zakonmirnosti rozvytku hemomikrotsyrkulyatornoho rusla v prenatal'nomu periodi ontogenezu lyudyny*. [Structural regularities of development of hemomycocirculatory channel in the prenatal period of human ontogenesis]. *Visnyk morfolohiyi*, 4 (2): 191–192.
 6. Mazhuha, P. M. (1978). *Krovenosnye kapylyary y retykuloéndotelial'naya systema kostnoho moz-ha*. [Blood capillaries and reticuloendothelial system of the bone marrow]. Kyiv: Naukova dumka, 192.
 7. Nykyforenko, O. O., Havrylin, P. M. (2006). *Osoblyvosti strukturno-funktsional'noyi orhanizatsiyi kistkovoho mozku u novonarodzhennykh porosyat*. [Features of structural and functional organization of bone marrow in newborn piglets]. *Naukovyy visnyk L'vivs'koyi natsional'noyi akademiyi veterynarnoyi medytsyny im. S.Z Hzhysts'koho*, 8 (2): 129–135.
 8. Novykov, Y. Y. (1983). *Krovenosnye sosudy kostnoho moz-ha*. [Blood vessels of the bone marrow]. Moscow: Medytsyna, 186.
 9. Oliyar, A. V. (2002). *Osoblyvosti morfohenezu orhaniv krovotvorenyya porosyat // Aktual'ni pytannya morfolohiyi*. [Peculiarities of morphogenesis of organs of hematopoiesis of piglets // Topical issues of morphology]. *Naukovi pratsi III Natsional'noho konhresu anatomiv, histolohiv, embriolohiv i topografoanatomiv Ukrainy. Ternopil': Ukrmedknyha*, 223–224.
 10. Pavlova, V. N., Kop'eva, T. N. (1988). *Khryashch*. [Cartilage]. Moscow: Medytsyna, 320.
 11. Pestova, Y. M., Chetvertnykh, V. A. (1990). *Morfofunktsional'naya orhanyzatsyya systemy hemymunnopoéza v évoluyutsyy*. [Morphofunctional organization of the hemimunnopoeza system in evolution]. *Arkhiv anatomyy, hystolohyy y émbryolohyy*, 99 (11): 90–99.
 12. Snetkova, P. O. (2009). *Strukturna transformatsiya kistkovoho mozku u shchenyat sobak neonatal'noho i molochnoho periodiv*. [Structural transformation of bone marrow in puppies of dogs of neonatal and milk periods]. *Tavriys'kyy naukovyy visnyk*, 64 (2): 174–179.
 13. Sokolov, V. H. (2001). *Osobennosti tkanevykh vzaymootnoshenny v kostnykh orhanakh porosyat neonatal'noho y molochnoho peryodov*. [Features of tissue relationships in the bone organs of piglets of the neonatal and lactic periods]. *Naukovi pratsi Poltav's'koyi derzhavnoyi ah-rarnoyi akademiyi. Poltava*, 34–36.
 14. Khrustalëva, Y. V., Kryshtoforova, B. V. (1973). *Funktsional'naya morfolohyya nekotorykh élementov kosty kak orhana v zavysymosti ot vlyyannya faktora okruzhayushchey sredy*. [The functional morphology of some elements of the bone as an organ, depending on the influence of environmental factors]. Moscow: MVA, 18.
 15. Yastrebov, A. P., Osypenko, A. V. (1990). *Sistema krovyy y reheneratsyya kostnoy tkany*. [Blood system and bone tissue regeneration]. Sverdlovsk, 124.
 16. De Bruyn, P. (1991). *Structural substrates of bone marrow function*. *Seminars. Hemat.*, 18: 179–193.

Stehney Z. H. (2019). MORPHOLOGICAL FEATURES OF BONE MARROW OF BONE ORGANS OF NEWBORN CALVES. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 9(3): 28–35, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.004>.

Abstract. Studied osteoblastic, red and yellow bone marrow, bone and cartilaginous tissues and intraorganic blood vessels of some bone organs of axial and appendicular skeleton (the breastbone and the femur) of newborn calves. During the working on the topic, a complex of morphological methods of research was used. In the period of ontogenesis, the bone marrow passes the stages of osteoblastic, red and yellow, which have their morphofunctional features. Osteoblastic bone marrow is formed by osteoblasts, which are single-layered located on the bone trabeculae, which contains the remnants of destructive cartilage tissue represented by hypertrophied chondrocytes. The bone marrow cells contain straight or arcuate capillaries. Between the osteoblastic bone marrow there are the centers of hemopoiesis, the area of which increases as the transformation of the primary spongy bone tissue into the secondary one. Trabeculae of the primary spongy bone tissue and arcuate capillaries create a microenvironment for osteoblastic bone marrow. Red bone marrow has the form of cluster of myeloid and lymphoid cells, which are at different stages of differentiation and are located between reticulocytes. It fills cells of the secondary spongy bone tissue. It contains a significant number of sinusoidal hemocapillars with a diameter of 70.0–450.0 μm . Their wall is formed by endothelial cells, between which there are fenestrations for penetration of mature cells into the general blood stream (Pic. 3). Sinusoid capillaries are located predominantly at the trabeculae of spongy bone tissue. Bone trabeculae of osteoblastic bone tissue and sinusoidal capillaries are a microenvironment for the formation and functioning of the red bone marrow. The yellow bone marrow is in the bone marrow cavity of the diaphysis of the femur. It is represented by an accumulation of fat cells that are located between the red bone marrow and blood vessels of different diameters.

Keywords: osteoblastic, red, yellow bone marrow, bone and cartilaginous tissue, intraorganic blood vessels, newborn calves

ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ МЕДУ НАТУРАЛЬНОГО РІЗНИХ СОРТІВ, ОТРИМАНОВОГО В КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ

О. М. ЯКУБЧАК, доктор ветеринарних наук, завідувач кафедри ветеринарно-санітарної експертизи,
<https://orcid.org/0000-0002-9390-6578>

А. В. ЄРМАК, аспірант* кафедри ветеринарно-санітарної експертизи,
<https://orcid.org/0000-0001-8956-749X>

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: olga.yakubchak@gmail.com

Анотація. Досліджено показники якості меду натурального різних ботанічних сортів, що надходили в Кіровоградську регіональну державну лабораторію ветеринарної медицини впродовж 2014–2018 рр. та визначено вміст залишків антибактеріальних речовин у дослідних пробах. Проведено дослідження 160 проб меду, отриманих з різних медоносних рослин (акації, гречки, соняшнику, липи, різнотрав'я). Відповідно до карти посівів сільськогосподарських культур Кіровоградської області простежується видова бідність медоносної флори (близько 80 % складають посіви соняшнику). Тому мед соняшниковий складає 80 %, 7 % – різнотрав'я, 5% – акацієвого, 5 % – липового та 3 % – гречаного. Якість досліджуваного меду натурального відповідає чинним нормативно-правовим актам: масова частка води в межах $18,3 \pm 0,5$ – $19,5 \pm 0,5$ %, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини) – $78,2 \pm 0,4$ – $85,04 \pm 0,7$ %, масова частка сахарози (до безводної речовини) – $2,4 \pm 0,4$ – $5 \pm 0,5$ %, діастазне число (до безводної речовини) – $7,4 \pm 0,3$ – $37,1 \pm 0,5$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролю – $3,2 \pm 0,4$ – $8 \pm 0,4$ мг / кг, кислотність – $18,2 \pm 0,4$ – $25,4 \pm 0,3$ (моль / дм³) / кг. Впродовж досліджуваного періоду вміст тетрацикліну в меді не виявлений, стрептоміцину – $2,0 \pm 0,1$ – $3,0 \pm 0,4$ мкг/кг, хлорамфеніколу – $0,05 \pm 0,03$ – $0,1 \pm 0,01$ мкг/кг, вміст нітрофуранів $0,15 \pm 0,04$ – $0,1 \pm 0,01$ мкг / кг. Вміст залишків інших антибактеріальних речовин: метронідазол – $0,18 \pm 0,05$ – $0,2 \pm 0,01$ мкг / кг та сульфатіазол (2017 р.) – $1,0 \pm 0,4$ мкг / кг.

Ключові слова: мед натуральний, якість, безпечність, ботанічне походження, медоносні рослини, вміст антибактеріальних речовин

* Науковий керівник - доктор ветеринарних наук, професор О. М. Якубчак

Актуальність

Україна – країна з розвиненим бджільництвом, останніми роками входить в п'ятірку світових лідерів з виробництва меду (понад 50 тис. т) (Ukrainskyi rynok medu URL, 2018).

Кіровоградська область посідає 8 місце з виробництва меду натурального в Україні. Так, за 2017 рік в області вироблено 6 % (3889 т) від загального виробництва в країні.

У 2015 році виробництво меду натурального потужностями всіх категорій складало 3416 т (з них – 56 т вироблено сільськогосподарськими потужностями, а 3360 т – в особистих господарствах населення), у 2016 році – 3525 т (з них – 107 т вироблено сільськогосподарськими потужностями, а 3418 т – в особистих господарствах населення), а у 2017 році – 3889 т (з них – 83 т вироблено сільськогосподарськими потужностями, а 3806 т – в особистих господарствах населення) (Statystychna informatsiia URL, 2018).

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Ботанічне походження меду є одним із найважливіших параметрів якості меду. Якість меду залежить від медоносних рослин, з яких бджоли видобувають нектар. Мед, отриманий з різних медоносних рослин, має різні характеристики щодо його якості, а також використання як у медицині, так і в харчовій промисловості (Gül, and Şahinler, 2017.; Tacak and et al., 2007). Ботанічне походження, географічні та кліматичні умови зростання медодайних культур та їх різноманітня мають значний вплив на фізико-хімічні характеристики отриманого меду натурального.

Мед, як і інші продукти харчування, може забруднюватися пестицидами, важкими металами, бактеріями та радіоактивними матеріалами. Моніторинг залишків ветеринарних препаратів та забруднювачів у бджолопродуктах допомагає оцінити потенційний ризик цих продуктів для здоров'я людини та надає дані про ступінь застосування засобів, що використовуються для обробки бджолосімей і полів сільськогосподарських культур (Gül and Şahinler, 2017; Calatayud et al., 2018).

Мета дослідження – дослідити показники якості меду натурального різного ботанічного походження та визначити вміст залишків антибактеріальних засобів.

Матеріали та методи дослідження

Проведено органолептичні, фізико-хімічні, мікроскопічні дослідження 160 проб меду, отриманих з різних медоносних рослин Кіровоградської області впродовж 2014–2018 рр. згідно методів, викладених у ДСТУ 4497:2005.

Дослідження проведені у акредитованій лабораторії потужності «НКГ-Трейд» та Кіровоградській регіональній державній лабораторії ветеринарної медицини.

Отримані результати обробляли статистично та математично за допомогою методів варіаційної статистики з використанням програми «Microsoft Excel» із обчисленням середнього арифметичного (M) і стандартної помилки (m).

Результати досліджень та їх обговорення

Рослинництво степової зоні спеціалізується на виробництві зерна пшениці, ячменю, кукурудзи, сої, на-

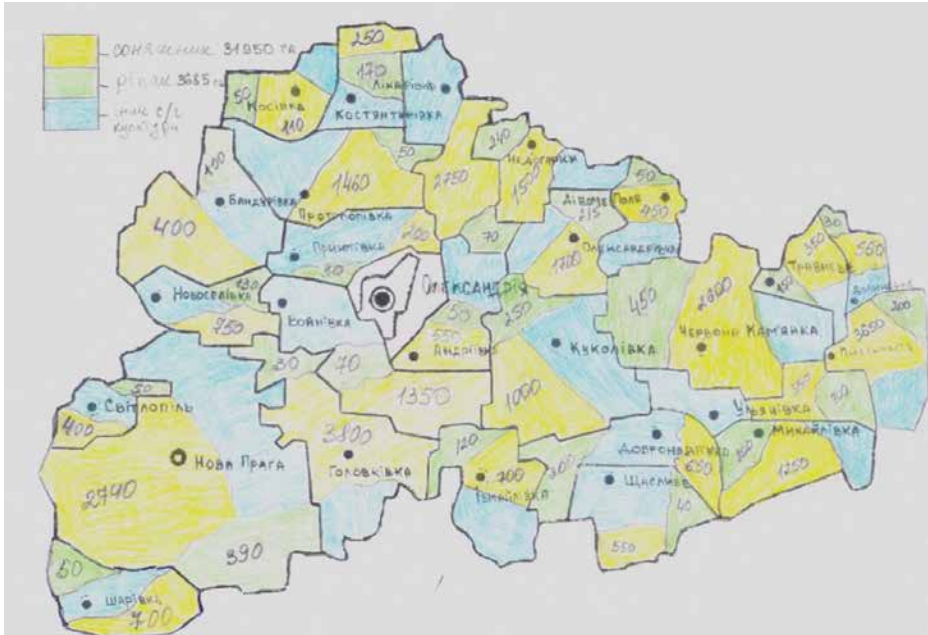


Рис.1. Карта посівів сільськогосподарських культур Кіровоградської області за 2016–2018 рр.

сіння соняшнику, ріпаку, вирощувані овочевих культурі є сприятливим для ведення бджільництва (рис. 1).

Відповідно до карти посівів сільськогосподарських культур простежується видова бідність медоносної флори. Близько 80 % складають посіви соняшнику, що має негативний споживчий недолік для меду натурального, а саме – властивість швидкої кристалізації.

В Україні загалом виробляють переважно поліфлорний мед, але пасічники максимально збільшують виробництво монофлорного меду.

На рис. 2. наведені дані щодо виробництва меду натурального різних сортів у Кіровоградській обл. за 2014–2018 рр.

Відповідно до рис. 2 виробники на пасіках збирають такі сорти: мед соняшниковий складає 80 %, різно-трав'я – 7 %, акацієвого – 5 %, липо-вого – 5 % та гречаного – 3 %.

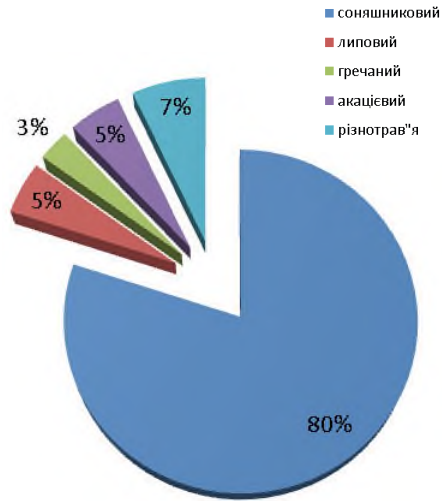


Рис. 2. Сорти меду натурального Кіровоградської області

Органолептичні дослідження всіх медів різних ботанічних сортів доброякісні та відповідають вимогам чинного ДСТУ 4497:2005

Результати досліджень показників проб меду, що зібрані в різних районах Кіровоградської області протягом медоносних сезонів 2014–2018 років наведено в табл. 1.

Аналіз результатів досліджень, наведених в табл. 1., свідчить, що впродовж досліджуваного періоду середні значення фізико-хімічних показників залежать від ботанічного походження

1. Результати досліджень фізико-хімічних показників меду натурального (M±m)

Рік	Сорт меду натурального	Масова частка води, %	Масова частка відновлених цукрів (до безводної речовини), %	Масова частка сахарози (до безводної речовини), %	Діагностичне число (до безводної речовини), од.Готе	Вміст гідроксиметилфурфуролу, мг/кг	Кислотність, 0,1 (моль/дм ³) /кг
2014	Квітковий поліфлорний «Різнотрав'я»	19,0 ± 0,2*	71,0 ± 0,34	3,5 ± 0,1	12,0 ± 0,2	29,0 ± 0,7	21,0 ± 0,3
	Гречаний	19,0 ± 0,9	89,0 ± 0,8	4,3 ± 0,5	33,0 ± 0,6	3,1 ± 0,3	22,0 ± 0,4
	Акацієвий	18,0 ± 0,7	79,0 ± 0,4	6,1 ± 0,9	8,7 ± 0,3	5,9 ± 0,2	21,0 ± 0,3
	Липовий	19,0 ± 0,7	83,0 ± 0,3	5,7 ± 0,4	21,0 ± 0,3	3,4 ± 0,1	23,0 ± 0,4
	Соняшниковий	19,8 ± 0,2	84,2 ± 0,4	1,2 ± 0,1	15,3 ± 0,5	5,3 ± 0,3	16,6 ± 0,5
2015	Квітковий поліфлорний «Різнотрав'я»	19,4 ± 0,3	80,6 ± 0,4	3,7 ± 0,9	14 ± 0,1	3,5 ± 0,4	23,0 ± 0,2
	Гречаний	19,2 ± 0,8	88,5 ± 0,7	4,3 ± 0,1	33,0 ± 0,3	3,1 ± 0,5	22,0 ± 0,9
	Акацієвий	17,8 ± 0,4	79,1 ± 0,2	6,6 ± 0,4	5,9 ± 0,2	5,7 ± 0,4	25,0 ± 0,3
	Липовий	19,2 ± 0,3	80,4 ± 0,8	3,7 ± 0,5	19,0 ± 0,2	3,4 ± 0,1	23,0 ± 0,9
	Соняшниковий	19,5 ± 0,2	80,6 ± 0,7	2,3 ± 0,5	17,6 ± 0,8	4,8 ± 0,5	19,5 ± 0,6
2016	Квітковий поліфлорний «Різнотрав'я»	18,2 ± 0,5	78,4 ± 0,4	9,7 ± 0,2	10,0 ± 0,7	2,1 ± 0,2	24,0 ± 0,4
	Гречаний	19,8 ± 0,5	93,5 ± 0,6	4,4 ± 0,5	34,0 ± 0,4	3,7 ± 0,5	21,0 ± 0,3
	Акацієвий	19,4 ± 0,6	80,6 ± 0,4	6,2 ± 0,3	6,1 ± 0,5	3,4 ± 0,6	22,0 ± 0,6
	Липовий	19,4 ± 0,6	85,6 ± 0,8	5,6 ± 0,5	20,0 ± 0,7	2,6 ± 0,5	19,0 ± 0,3
	Соняшниковий	19,1 ± 0,6	83,2 ± 0,6	2,7 ± 0,2	18,5 ± 0,2	8,2 ± 0,1	17,3 ± 0,6
2017	Квітковий поліфлорний «Різнотрав'я»	18,2 ± 0,2	85,6 ± 0,4	3,1 ± 0,1	26,0 ± 0,9	2,2 ± 0,2	24,0 ± 0,4
	Гречаний	18,2 ± 0,2	71,5 ± 0,4	2,4 ± 0,1	46,0 ± 0,6	5,2 ± 0,3	22,0 ± 0,2
	Акацієвий	18,6 ± 0,3	74,3 ± 0,5	3,8 ± 0,3	8,0 ± 0,4	6,6 ± 0,6	28,0 ± 0,2
	Липовий	19,0 ± 0,1	82,3 ± 0,4	4,3 ± 0,1	18,0 ± 0,7	3,2 ± 0,6	21,3 ± 0,6
	Соняшниковий	19,6 ± 0,6	82,4 ± 0,1	2,4 ± 0,5	16,4 ± 0,9	6,4 ± 0,4	18,4 ± 0,5
2018	Квітковий поліфлорний «Різнотрав'я»	19,3 ± 0,4	83,7 ± 0,8	4,1 ± 0,5	12,0 ± 0,3	3,1 ± 0,5	23,0 ± 0,2
	Гречаний	17,8 ± 0,3	82,7 ± 0,4	3,6 ± 0,4	39,4 ± 0,5	2,6 ± 0,8	24,5 ± 0,6
	Акацієвий	17,8 ± 0,4	77,9 ± 0,4	2,4 ± 0,8	8,4 ± 0,3	6,9 ± 0,3	31,0 ± 0,3
	Липовий	19,3 ± 0,1	84,1 ± 0,6	4,9 ± 0,2	20,0 ± 0,2	3,4 ± 0,5	22,4 ± 0,2
	Соняшниковий	19,6 ± 0,7	84,2 ± 0,6	3,3 ± 0,4	20,4 ± 0,6	7,6 ± 0,7	19,2 ± 0,2

Примітка: P<0,05 – різниця між середніми значеннями

меду натурального на місцевості збору меду.

Так, мед натуральний квітковий поліфлорний «Різотрав'я» характеризується такими показниками: масова частка води – $18,8 \pm 0,3$ %, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини) – $79,9 \pm 0,5$ %, масова частка сахарози (до безводної речовини) – $4,8 \pm 0,3$ %, діастазне число (до безводної речовини) – $12,8 \pm 0,4$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу – $8 \pm 0,4$ мг / кг, кислотність – $23 \pm 0,3$ (моль / дм^3) / кг;

Мед натуральний гречаний характеризується такими показниками: масова частка води – $18,8 \pm 0,5$ %, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини) – $85,04 \pm 0,7$ %, масова частка сахарози (до безводної речовини) – $3,8 \pm 0,3$ %, діастазне число (до безводної речовини) – $37,1 \pm 0,5$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу – $3,5 \pm 0,5$ мг / кг, кислотність – $22,3 \pm 0,5$ (моль / дм^3) / кг;

Мед натуральний акацієвий характеризується такими показниками: масова частка води – $18,3 \pm 0,5$ %, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини) – $78,2 \pm 0,4$ %, масова частка сахарози (до безводної речовини) – $5 \pm 0,5$ %, діастазне число (до безводної речовини) – $7,4 \pm 0,3$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу – $5,7 \pm 0,4$ мг / кг, кислотність – $25,4 \pm 0,3$ (моль / дм^3) / кг. Так, мед натуральний липовий характеризується такими показниками: масова частка води – $19,2 \pm 0,4$ %, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини) – $83,1 \pm 0,6$ %, масова частка сахарози (до безводної речовини) – $4,8 \pm 0,3$ %, діастазне число (до безводної речовини) – $19,6 \pm 0,4$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу – $3,2 \pm 0,4$ мг / кг, кислотність – $21,7 \pm 0,5$ (моль / дм^3) / кг;

Так, мед натуральний соняшниковий характеризується такими показниками:

масова частка води – $19,5 \pm 0,5$ %, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини) – $82,3 \pm 0,5$ %, масова частка сахарози (до безводної речовини) – $2,4 \pm 0,4$ %, діастазне число (до безводної речовини) – $17,64 \pm 0,6$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу – $6,5 \pm 0,4$ мг / кг, кислотність – $18,2 \pm 0,4$ (моль / дм^3) / кг.

Отже, усі досліджені меди за фізико-хімічними показниками відповідали вимогам, викладеним у чинному ДСТУ 4497:2005. Проте найкращими сортами меду натурального Кіровоградської області є липовий та гречаний.

Згідно з Директивою Європейського Союзу мед як натуральний продукт повинен бути вільним від хімічних речовин (Council Directive, 1974). Проте під час аналізу потенціалу безпечного виробництва меду в Кіровоградській області виявлено, що контамінування (забруднення) меду є його основним небезпечним фактором.

Як правило, пасічники використовують антибіотики у відносно високих дозах для лікування інфекцій або в низьких дозах як «стимулятори росту». Однак згідно з положеннями Європейського Співтовариства не існує встановлених Maximum Residue Limits (МДР) для антибіотиків у меді і це означає, що мед, який містить залишки антибіотиків, не допускається до реалізації. В Україні, як правило, контролюють вміст антибіотиків у пробах меду, що підлягає експорту, а для обігу на внутрішньому ринку країни не є обов'язковим для дослідження. Залишки антибіотиків мають відносно тривалий період напіврозпаду і можуть мати негативний вплив на споживачів (Fawzy Eissa, and al., 2014; Noori Al-Waili, and al., 2012).

Так, впродовж досліджуваного періоду проведено контроль меду натурального за показниками безпечності на вміст антибактеріальних речовин (табл. 2)

Згідно ДСТУ 4497:2005 вміст тетрацикліну та стрептоміцину у меді

2. Результати досліджень вмісту залишків антибактеріальних речовин у пробах меду натурального у 2014–2018 роках (M±m)

Найменування показника	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Стрептоміцин, мкг/кг	2,0 ± 0,1*	2,2 ± 0,1	2,2 ± 0,2	3,0 ± 0,4	2,0 ± 0,1
Тетрациклін, мкг/кг	-	-	-	-	-
Хлорамфенікол, мкг/кг	0,06 ± 0,2	0,1 ± 0,01	0,09 ± 0,01	0,08 ± 0,01	0,05 ± 0,03
Нітрофуран, мкг/кг	0,15 ± 0,04	0,1 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,5 ± 0,2	0,1 ± 0,03
Сульфатіазол, мкг/кг	-	-	-	1,0 ± 0,4	
Метронідазол, мкг/кг	0,18 ± 0,05	0,09 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,04 ± 0,03	0,2 ± 0,01

Примітка: P<0,05 – різниця між середніми значеннями

натуральному не допускається. Згідно наших досліджень у відібраних пробах меду натурального у 2014–2018 роках на території Кіровоградської області вміст тетрацикліну не виявлений. Кількість стрептоміцину у пробах меду натурального коливалася у діапазоні 2,0 ± 0,1–3,0 ± 0,4 мкг / кг. Найвище значення виявлено в окремих пробах меду в 2017 році – 3,0 ± 0,4 мкг / кг.

Результати показали, що кількість хлорамфеніколу коливалася в межах 0,05 ± 0,03–0,1 ± 0,01 мкг / кг з найвищим значення у 2015 році – 0,1 ± 0,01 мкг / кг. Залишкова кількість нітрофуранів становила 0,15 ± 0,04–0,1 ± 0,01 мкг / кг з найвищим значення у 2015, 2016, 2018 роках – 0,1 ± 0,01 мкг / кг. Вміст сульфатіазолу виявлений у пробах меду, що зібрані у 2017 році і його вміст становив 1,0 ± 0,4 мкг / кг. Кількість метронідазолу коливалася в межах 0,18 ± 0,05–0,2 ± 0,01 мкг / кг з найвищим значення у 2018 році – 0,2 ± 0,01 мкг / кг.

Висновки і перспективи

Проби меду натурального різних сортів, які надходили для дослідження в Кіровоградській області, за показниками якості відповідали вимогам чинного ДСТУ 4497:2005.

Найвищий вміст води містить мед натуральний соняшниковий (19,5 ±

0,5 %), а найнижчий – мед акацієвий (18,3 ± 0,5 %).

Вміст масової частки відновлюваних цукрів (до безводної речовини) з найбільшим значенням – 85,04 ± 0,7 % характерний для меду натурального гречаного, а найменше значення – 78,2 ± 0,4 % – для меду натурального акацієвого.

Показник загальної кислотності з найбільшим значенням характерний для меду натурального акацієвого – 25,4 ± 0,3 (моль / дм³) / кг, а з найменшим – для меду натурального соняшникового 18,2 ± 0,4 (моль / дм³) / кг).

Максимальні значення масової частки сахарози (до безводної речовини) – 5 ± 0,5 % характерно для меду натурального акацієвого, а мінімальні – 2,4 ± 0,4 % – характерно для меду натурального соняшникового.

Вміст гідроксиметилфурфуролу з найбільшим значенням – 8 ± 0,4 мг / кг характерний для меду натурального квіткового поліфлорного «Різнотравя», а найменше значення – 3,2 ± 0,4 мг / кг – для меду натурального липового.

Максимальні значення діастазної активності характерні для меду натурального гречаного – 37,1 ± 0,5 од. Готе, а мінімальні – для меду натурального акацієвого з показником 7,4 ± 0,4 од. Готе.

У пробах меду натурального антибіотиків, зокрема, тетрацикліну не

виявлено, стрептоміцину – у діапазоні $2,0 \pm 0,1$ – $3,0 \pm 0,4$ мкг / кг, хлорамфеніколу – в межах $0,05 \pm 0,03$ – $0,1 \pm 0,01$ мкг / кг та вміст нітрофуранів становив $0,15 \pm 0,04$ – $0,1 \pm 0,01$ мкг / кг.

Кількість інших антибактеріальних речовин, зокрема, сульфатіазолу в 2017 році виявлено $1,0 \pm 0,4$ мкг / кг і метронідазолу – $0,18 \pm 0,05$ – $0,2 \pm 0,01$ мкг / кг.

References

Med naturalnyi. Tekhnichni umovy (2005) : DSTU 4497:2005. – Chynnyi vid 28 hrudnia, K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 21
Statystychna informatsiia URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
Ukrainskyi rynek medu [Ukrainian honey market] URL: http://www.souzinform.com.ua/index.php?language=ukr&menu=article/honey_market_review
Noori Al-Waili, Khelod Salom, Ahmed Al-Ghamdi, and Mohammad Javed Ansari (2012). Antibiotic, Pesticide, and Microbial Contaminants of Honey: Human Health Hazards URL: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2012/930849/>

Council Directive 74/409/EEC of 22 July 1974 on the harmonization of the laws of the Member States relating to honey URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/1974/409/oj>
Fawzy Eissa, Sanaa El-Sawi, Nour El-Hoda Zidan. (2014). Determining Pesticide Residues in Honey and their Potential Risk to Consumers URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/3ce4/5ec12a0c3f-16c246464aa37af7ef58c4572e.pdf>
Honey bees as bioindicators of environmental pollution URL: https://www.researchgate.net/publication/242202509_Honey_bees_as_bioindicators_of_environmental_pollution
Gül, A., Şahinler, N. (2017). Investigation of Different Botanical Origin of Honey Types with Respect to Food Safety URL: <https://www.arjonline.org/papers/arja/v3-i1/5.pdf>
Calatayud, F., Simo, E., Pico, Y. (2018). Pesticide residues in honey bees, pollen and beeswax: Assessing beehive exposure URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749118310893>
Tucak, Z., Periškić, M., Škrivanko, M., Konjarević, A. (2007). The influence of the botanic origin of honey plants on the quality of honey URL: <https://hrcak.srce.hr/file/24438>

Yakubchak O. M., Yermak A. V. (2019). QUALITY AND SAFETY OF HONEY WITH DIFFERENT BOTANICAL ORIGIN RECEIVED IN KIROVOGRAD REGION. Ukrainian Journal of Veterinary Sciences, 9(3): 36–42, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.005>.

Abstract. The indicators of quality honey with different botanical origin which were investigated in Kirovohrad regional state laboratory of veterinary medicine for 2014–2018 years and the content of the antibiotic residues in the experimental samples was determined. A study of 160 samples of honey from different honey plants (acacia, buckwheat, sunflower, linden, herbs) was conducted. According to the map of crops of agricultural crops of the Kirovohrad region, species of poverty of melliferous flora can be traced. (about 80 % of crops are sunflower). The quality of the investigated honey is in accordance with the current regulatory acts: water activity in the range of 18.3–19.5 %, content of reducing sugars – 78.2–85.04 %, sucrose content – 2.4–5.0 %, diastase activity – 7.4–37.1 units and the content of hydroxymethylfurfural – 3.2–8 mg/kg, acidity – 18.2–25.4 (mol/dm³)/kg. During the studied period, the content of tetracycline in honey was not detected, streptomycin – 2.0–3.0 µg/kg, chloramphenicol – 0.05–0.1 µg/kg, nitrofurans content 0.15–0.1 µg/kg. The content of residues of other antibacterial substances: metronidazole – 0.18–0.2 µg/kg and sulfatyazole (2017 g) – 1.0 µg/kg.

Keywords: honey, quality, safety, botanical origin, honey plants, content of antibacterial substances

ДІАГНОСТИКА ВАГІТНОСТІ У НУТРІЙ

Н. В. КАЦЕМБА, аспірант,

<https://orcid.org/0000-0002-4518-1242>

П. М. СКЛЯРОВ, докт. вет. наук,

професор кафедри хірургії і акушерства сільськогосподарських тварин,

<https://orcid.org/0000-0002-4379-9583>

О. В. ГОЛУБЕВ, головний лікар,

навчально-науковий клініко-діагностичний центр «Ранчо»,

<https://orcid.org/0000-0001-8953-5148>

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: nadyaredmi3@gmail.com ; skliarov.p.m@dsau.dp.ua;

holubyev@kdc-dnipro.com

Анотація. Відомі на сьогодні методи визначення вагітності у нутрій мають ряд недоліків, що робить результати їх використання малодостовірними. Внаслідок цього самки перегулюють, а господарства недоотримують приплід. З метою підвищення ефективності діагностики вагітності у нутрій нами було апробовано методи ультразвукового дослідження та колпоцитоскопії порівняно з методом бімануальної пальпації черевної стінки, який, зазвичай, використовують у господарствах з розведення нутрій.

Встановлено, що ультрасонографія є високоінформативним, неінвазивним та достовірним методом діагностики вагітності та профілактики ранніх (перший триместр вагітності) абортів (ембріональної смертності), використання якого у нутрій можливе з 20 доби після осіменіння.

Натомість, метод бімануальної пальпації дозволяє діагностувати вагітність у самок нутрій лише на 48–55 добу, що обмежує практичність його використання.

Використання методу колпоцитоскопії дозволяє встановити оптимальний час для осіменіння самок нутрій, проте він не є інформативним у діагностиці їх вагітності, оскільки картина вагінального мазка характерна для стадії дієструсу, яка настає одразу після стадії еструсу не залежно від того відбулось запліднення чи ні.

Ключові слова: ультразвукова діагностика, метод бімануальної пальпації, плідний міхур, амніон, ембріон, плоди, колпоскоцитоскопія

Аналіз останніх досліджень та публікацій

На сьогодні у нутрій для діагностики вагітності використовують метод бімануальної пальпації черевної стінки та загального огляду і спосте-

реження за фізіологічними змінами у вигляді та поведінці тварини. Суть методу пальпації черевної стінки полягає у тому, що тварину беруть за хвіст так, щоб передніми лапами тварина спиралася на землю, а задні були дещо підвішені у повітрі і паль-

пують черево. Плід під час пальпації нагадує волоський горіх (Vasilenko and Myronova, 2003; Myronova et al., 2003; Nesterova, 2004). Недоліком методу є те, що, по-перше, виявити вагітність таким методом можна лише на 50–55 добу, по-друге, необхідно володіти певними навичками та мати досвід для проведення такої діагностики. Крім того, метод не є високоточним, оскільки під час пальпації черевної стінки щільні калові маси ободової кишки також можна сплутати з ембріонами.

Щодо методу загального огляду, суть його полягає у тому, що у самки у другу половину вагітності стають помітні соски, які поступово збільшуються і стають добре помітними під кінець третього триместру вагітності. У невагітної самки соски дуже дрібних розмірів, тому знайти їх досить складно. Також однією з перешкод є досить щільне хутро (Myronova, 2003; Myronova, 2005). Недоліком методики, знову ж таки, є те, що діагностувати вагітність можна лише на 80–85 добу, тобто ми втрачаємо ще більше часу, ніж за методу бімануальної пальпації.

Принцип методу спостереження у зміні поведінки самки спирається на те, що тварина після вдалого спарування за спроби самця покрити її стає на диби, кричить, б'є передніми лапами. Таку зміну поведінки можна простежити вже на другу добу після вдалого осіменіння (Nesterova, 2004). Недоліком методу є те, що таку саму поведінку можна простежити і у тому випадку, якщо у тварини закінчився період еструсу. Тобто якщо навіть процес осіменіння відбувся, це не говорить про 100 % запліднення, оскільки існує багато факторів, за яких воно могло не відбутися (низька

якість сперми самця, запальні процеси у статевих органах самки, низька вгодованість самки тощо).

Ультразвукове дослідження – безпечний, високоінформативний метод діагностики вагітності у самок різних видів тварин, принцип якого полягає у тому, що звукові хвилі проходячи крізь тканини мають здатність відображатись, заломлюватись або поглинатись. Звукові хвилі, що повертаються до датчика, створюють зображення. На якість відображення впливають розміри досліджуваного об'єкта та частота ультразвукових хвиль. За допомогою такої здатності ультразвукових хвиль можна не лише побачити плідний міхур, ембріон, плід та їх структурні елементи, а й оцінити функціональний стан досліджуваних об'єктів (Pennuk and d'Anzhu, 2015). Можна спостерігати за динамікою розвитку плода та проводити оцінку його життєздатності, за комплексом певних показників розробити програму оцінки плода.

Метод колпоцитоскопії застосовують для дослідження стану внутрішніх статевих органів самок тварин. За допомогою цього методу можна встановити наявність патологічних процесів у статевих органах самок, а також стадію статевого циклу.

На початку стадії проеструсу у сироватці крові самки підвищується концентрація гормону естрогену, внаслідок чого виникають зміни у слизовій оболонці піхви – клітини слизової оболонки піхви швидко розмножуються методом поділу у базальному шарі вагінального епітелію, таким чином збільшується кількість їх шарів. Це захисний механізм, який перешкоджає травмуванню статевих шляхів самки під час в'язки. Процес утворення багатошарової епітеліаль-

ної вистилки піхви супроводжується поступовою ексфоціацією – відлущенням клітин поверхневого епітеліального шару, оскільки вони віддаляються від кровоносних судин і не отримують необхідного живлення. Мертві клітини знижують чутливість слизової оболонки піхви та захищають шари, що лежать під ними від механічних ушкоджень під час статевого акту. Крім того, змертвілі клітини кумулюють кератин, що робить їх більш щільними і являє собою механізм додаткового захисту від механічних ушкоджень (Fel'dman and Nelson, 2008).

В залежності від стадії статевого циклу епітеліальні клітини піхви зазнають суттєвих морфологічних змін і відрізняються за зовнішнім виглядом. У вагінальному мазку можна виявити різні типи клітин, в залежності від стадії відмирання. Змінюється співвідношення цитоплазми до ядра. Під час відмирання епітеліальна клітина слизової оболонки піхви набуває більших розмірів та стає не правильної форми. Ядра клітин також зазнають морфологічних змін: вони поступово зменшуються у розмірах та зморщуються перед остаточним розпадом (Dann, 2016).

Мета дослідження полягала у розробці та порівнянні щодо ефективності методів діагностики вагітності у нутрій.

Матеріали та методи досліджень

Дослідження проводили в умовах навчально-науково-виробничого клініко-діагностичного центру «Ранчо» факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Мате-

ріалом для роботи були вагітні самки нутрій віком від 5 місяців до 3 років, які належать власникам присадибних господарств міста Новомосковська, Дніпропетровської області. Вагітність діагностували методами бімануальної пальпації черевної стінки, ультрасонографії та колпцитоскопії.

Діагностику вагітності методом ультрасонографії проводили на апаратах Sonoace 6000, використовуючи лінійний датчик 71 та GE Vivid, лінійний датчик 7s – кожні 7 днів протягом всього періоду вагітності, починаючи з 14 доби після осіменіння.

За діагностики вагітності враховували наступні показники: строк, на якому вдалося зафіксувати факт вагітності, наявність серцебиття у плодів.

Осіменіння самок самцем здійснювали після настання овуляції, яку діагностували за картиною вагінального мазка (наявність зроговілих без'ядерних епітеліальних клітин – поверхневих, більше 50 %, рис. 1 та 2).

Для проведення маніпуляції відбору та фарбування вагінального мазка використовували наступні матеріали: 0,05 % розчин теплового хлор-гексидину; ватну паличку; 0,9 % розчин теплового натрію хлориду; чисте знежирене предметне скельце, а також фарби, які необхідні для проведення безпосередньо фарбування мазка: метиленовий синій, або набір Діф-квік. Також фарбування можна здійснювати за Романовським.

Результати досліджень та їх обговорення

Ультразвукова діагностика у сук і кішок можлива із 17–18 доби після осіменіння. Щодо нутрій, цей метод досліджень не описано в літературі, тому ми спирались на літературні дані

щодо кішок та сук. Для проведення дослідження ми брали тварину на руки, вкладали спиною до себе, фіксуючи її однією рукою під нижню щелепу, іншою – за задні лапи і хвіст, трохи витягуючи її. Стригли поверхню шкіри в області черева за допомогою машинки для стрижки тварин Moser, трохи зволожували поверхню шкіри водою та наносили гель для ультразвукового дослідження в якості провідника. Факт вагітності було встановлено на 20 добу після запліднення. Під час дослідження знаходили амніон, який містить рідину та плідні оболонки, які оточують амніотичну порожнину (рис. 3). Ознакою вагітності у цей період є наявність у межах порожнини матки ехонегативного об'єкта округлої форми. Ехотвердість стінок висока. Вміст рідини в амніотичній порожнині та відносно тверді стінки забезпечують добру візуалізацію.

Дослідження повторно було проведено через 7 діб. Розмір міхура збільшився. На цей час розмір амніотичних порожнин коливався в межах 20,1–25,2 мм, які мали округлу форму, а розміри ембріона в межах 10,9–12,5 мм, тобто ембріон займав \pm 49,6 % плідного міхура (рис. 4).

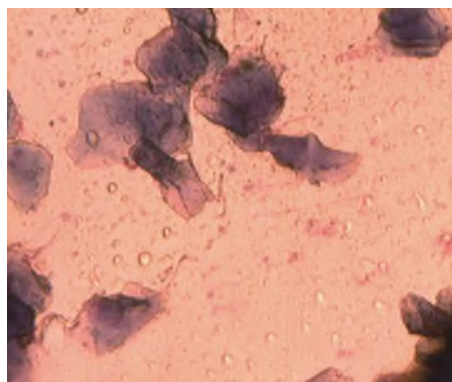


Рис. 1. Вагінальний мазок нутрії у стадію проеструсу

Ехографічне зображення ембріона схематично відображає особливості його морфологічної будови і характеризується присутністю в порожнині рога матки порожнини амніону.

Перший етап ехографічної динаміки, головною ознакою якого є відсутність зображення серединно-порожнинних ембріональних структур, закінчується. Ембріон займає біля 40–50 % вмісту плідного міхура. У диференційній діагностиці на даному етапі необхідності немає. Точну кількість плодів виявити дуже складно через артефакт багаторазового відображення, так зване, «акустичне дзеркало», а також через необхідність спеціальної підготовки великої поверхні шкіри тварини, необхідність повного знеруходження. Тому виникає необхідність у застосуванні міорелаксантів, які, у свою чергу, не застосовують вагітним тваринам через загрозу негативного впливу на перебіг вагітності.

Також ми намагались встановити можливість застосування методу колюцитоскопії для діагностики вагітності у самок нутрій.

Для проведення маніпуляції з відбору матеріалу асистент фіксував

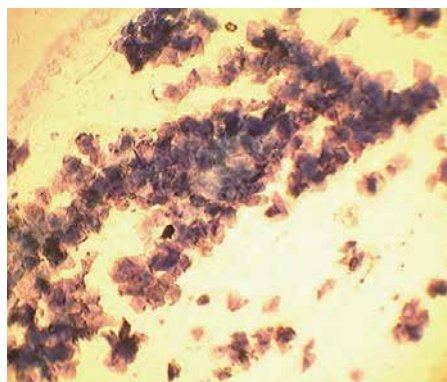


Рис. 2. Вагінальний мазок нутрії у стадію еструсу



Рис. 3. Ріг матки вагітної нутрії на 20 добу



Рис. 4. Вагітність нутрії 27 діб: а — плідний міхур; б — ембріон

самку нутрії таким чином, щоб вона могла спиратися на передні лапи, а задні – знаходилися у підвішеному стані. Однією рукою асистент утримував тварину за хвіст, іншою – за задні лапи.

Перш ніж розпочати маніпуляцію, зовнішні статеві органи самки нутрії витирали ватним диском, змоченим у теплому розчині 0,05 % хлор-гексидину. Пальцями однієї руки добре розкривали статеві губи самки, аби уникнути обсіменіння мазку, та вводили ватну паличку, змочену у 0,9 % розчин теплому натрію хлориду у піхву самки. Необхідно уникати контакту ватної палички з присінком піхви, аби не отримати хибних результатів. Ватну паличку направляли у краніо-дорсальному напрямку, робили 2 оберти на 360° ватною паличкою та діставали її. Після цього ватною паличкою проводили, ніби прокочуючи, по предметному склу. Мазок висушували, після чого фіксували 96 % розчином етилового спирту і фарбували однією із запропонованих фарб (метиленовий синій, за Романовським або набором Диф-квік). Після фарбування мазок знову висушували і проводили оцінку під

меньким збільшенням мікроскопа ($\times 10$ або $\times 40$).

Вагінальний мазок вагітної нутрії протягом всього періоду вагітності характеризувався наявністю великої кількості парабазальних клітин, що мають велике ядро та значно меншу кількість цитоплазми, характерних для стадії дієструсу (рис. 5). Це свідчить про те, що метод колпоцитоскопії не є інформативним для діагностики вагітності у нутрій, оскільки стадія дієструсу у нутрій, так само, як у сук настає незалежно від того відбулося запліднення чи ні.

Паралельно нами проводилась порівняльна діагностика вагітності методом бімануальної пальпації червоної стінки. На 20 добу після запліднення черевна стінка самки була м'якою, безболісною, тактильно вміст був однорідним, ембріони не пальпувались. Видимі зміни у зовнішньому вигляді тварини не спостерігали, соски не візуалізувались.

Протягом періоду з 20 по 41 добу методом бімануальної пальпації змін, що діагностично вказували б на вагітність самки, виявлено не було. На 48 добу зафіксовано наявність ущільнення у середній третині черева, розміром,

трохи більшим за квасолину. На 55 добу добре палькувались ембріони, що нагадували за формою волоські горіхи.

Для порівняння, за результатами ультразвукового дослідження у плода на цей час вже відбувалось формування кісток хребта та ребер.

Висновки і перспективи

Ультрасонографія є високоінформативним, неінвазивним та достовірним методом діагностики вагітності та профілактики ранніх (перший триместр вагітності) абортів (ембріональної смертності), використання якого у нутрій можливе з 20 доби після осіменіння.

Метод бімануальної пальпації дозволяє діагностувати вагітність у самок нутрій лише на 48–55 добу, а використання методу колпоцитоскопії дозволяє встановити оптимальний час для осіменіння самок нутрій, проте він не є інформативним у діагностиці їх вагітності (картина вагінального мазка характерна для стадії дієструсу, яка настає одразу після стадії еструсу не залежно від того відбулось запліднення чи ні).

У перспективі передбачається використання ультразвукової діагностики у програмі комплексної оцінки стану ембріону/плода та потенціалу розвитку у нутрій.

References

- Vasilenko, V.N., Mironova, L.P. (2003). Nutrievodstvo [Nutria breeding]. Rostov-na-Donu: RostYzdat, 303.
- Myronova, L.P., Falynskova, N.P., Retynskiy, D.A., Pacera, A.N. (2003). Vosproyvodstvo nutryj [Nutriareproduction]. Rostov-na-Donu: SKNC VSh, 109.
- Myronova, L.P. (2003). Morfologicheskyye y fizyologicheskyye osnovy vosproyvodstva nutryj [Morphological and physiological basis of nutria reproduction]. Rostov-na-Donu: SKNC VSh, 994.
- Myronova, L.P. (2005). Morfofunkcyonal'nye osnovy yntensyfykacyi vosproyvodstva nutryj [Morphofunctional basis of the intensification of reproduction of nutria]. Stavropol', 321.
- Nesterova, D.V. (2004). Nutryy. Byologicheskyye osobennosti, sodержanye, razvedeny, bolezny y lechenye [Nutria Biological characteristics, maintenance, breeding, disease and treatment]. Moscow: Veche, 48.
- Pennyk, D., d'Anzhu, M.-A. (2015). Atlas poult'razvukovoy dyagnostyke. Yssledovaniya u sobak y koshek. Moscow: AkvaryumPrynt, 504.
- Fel'dman, Je., Nelson, R. (2008). Jendokrinologiya i reprodukciyasobak i koshek [Endocrinology and reproduction of dogs and cats]. Moscow: Sofion, 1246.
- Dann, Dzh. (2016). Citologicheskyye issledovaniya u sobak i koshek. Moscow: Akvaryum. 256.

Katsemba N. V., Skliarov P. M., Holubyev O. V. (2019). DIAGNOSTIC

OF PREGNANCY IN NUTRIA. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 9(3): 43–49, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.006>.

Abstract. *The article is devoted to the finding a way to determining pregnancy of nutria. This gives an opportunity to improve reproduction what will improve profitability of nutrition as an animal industry.*

Known for today's ways to determine pregnancy of nutria have shortcomings, what limits their use. To this end we tested ultrasonography method and vaginal cystoscopy (colposcopy). The methods are modern, simple and easy to use. We compared these methods with the method of bimanual palpation of the abdominal wall, which is commonly used in farms.

We installed, that the using of ultrasonography method can detect the fact of pregnancy within 20 days after insemination. The ultrasonography method allows us to evaluate the viability of the fetus in the palpitation.

The method of bimanual palpation reveals pregnancy for 48 – 55 days.

Timely diagnosis of pregnancy helps to prevent abortion in the early terms and avoid strokes in its absence.

We discovered that the vaginal cystoscopy allows you to set the optimal time for insemination of nutria, but it is not informative to determine pregnancy of them, because the picture of vaginal swab during all period of pregnancy is the same as in diestrus period. This can be explained by the fact, that the progesterone, that affects the structure of the vaginal cells, produces by the yellow body, which persists for 60 days after the estrus, regardless of whether the fertilization occurred or not.

In the future it is envisaged to use ultrasound diagnostics in the comprehensive assessment of embryo/fetal development and development potential in nutria.

Keywords: *the ultrasonography method, the method of bimanual palpation, productive bubble, amnion, embryo, fetus, colpocytoscopy*

ANAMNESTIC, CLINICAL AND PATHOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MALIGNANT MAMMARY TUMORS AND DYSPLASIA IN DOGS

N. I. MYKHALENKO, PhD, Associate professor of
Department of Animal Anatomy, Histology and Pathomorphology
named after Academician V. G. Kasianenko
<https://orcid.org/0000-0001-6841-374X>

E. O. KMITEVYCH, doctor of veterinary medicine,
<https://orcid.org/0000-0002-6646-5535>
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
E-mail: nmemail@ukr.net

Abstract. Parameters of 37 canine mammary malignant tumors and 13 dysplasia were compared. The age of an animal at the time of treatment in veterinary clinic, the age of the first factors of neoplasm, the number of births during life and the period of the last one, feeding nature, pseudo pregnancy and lactation cases, the number and location of affected mammary gland, neoplasm macro characteristics were considered. The size of the letter was determined with a view to three factors, the occurrence of capsules in neoplasms was ranked in points. The intensity of lactation malfunction was determined under the same method.

Canine mammary dysplasia was examined at an earlier age than malignant tumors. This is partly due to the earlier onset than in the case of malignant tumors. At the same time, period between cancer discovery and treatment in the latter case was much shorter. It may state faster growth of tumors in case of malignancy than in mammary dysplasia. A significant difference in neoplasms size - malignant tumor and dysplasia is the proof thereof. Study of the influence of the number of births in the occurrence of different mammary neoplasms showed that dogs with dysplasia gave birth twice as less than those with diagnosed malignant tumors. The period between the last birth and identification of factors of disease for both groups of animals was the same. There was no significant difference also in the frequency of cases with lactation malfunction in dogs with mammary malignant tumors and dysplasia. Groups of animals with mammary malignant tumors and dysplasia differed on such characteristics as frequency of tumors with full, partial or no capsule, and the average number of mammary gland affected and their localization.

Keywords: veterinary oncology, mammary tumors, malignant tumors, mammary dysplasia, dogs

Introduction

The largest share in the total structure of cancer pathology in dogs is mammary gland tumors. Underintegrated data they make up to 48 % of all tumors in animals (Kosmacheva, 2003; Junters et al., 2000) and 80 % of tumors in reproductive females (Alessandro et al., 2014). With malignant mammary neoplasia ranking first - up to 70 % of all malignant tumors in dogs (Kosmacheva, 2003; Salas et al., 2015).

The risk of mammary tumors in dogs, including cancer, is generally similar to those in humans (Martin de las Mulas and Reymundo, 2000). In women, the presence of atypical mammary cell hyperplasia is the second (after genetic factor) of risk factors that increases the incidence of mammary cancer compared with the population level (Fitzgibbons et al., 1998). In canine dysplasia is often determined in tissue surrounding the mammary tumor (Meuten, 2002). However, despite this, the study of the role of such abnormality in future malignancy is extremely insufficient and some authors believe that the role of this factor is either unknown or negligible (Martin de las Mulas & Reymundo, 2000).

Even in early works the inverse relationship between the number of births and the occurrence of mammary tumors in dogs was identified (Kosmacheva, 2003). The work on this issue are rare, however, researchers still tend to believe that malignant mammary tumors in dogs occur more often in animals that gave no birth or gave birth once or twice (Chehun & Mazurkevich, 2001). It is believed that failure to give birth during 5-6 years can also affect the incidence of malignant tumors (Meuten, 2002). In addition, the case of mammary tumors in female dogs can lead to dysfunctional states of the reproductive

system, most clearly in relation to benign tumors (Kosmacheva, 2003; Nguyen et al., 2018). The postdiestrus lactation syndrome should be considered (Veronesi et al., 2003). At the same time, other researchers say that postdiestrus syndrome is not a risk factor for mammary tumors (Trapezov, 2004), and lactation during pseudopregnancy in this process is under question (Meuten, 2002). Animals that have given birth during their life, but whose puppies were killed immediately after birth, are under risk of mammary tumor. It is due to deep non-physiological mammary dysfunction (Nguyen et al., 2018). It should at least be noted that most of these conclusions are made without full-fledged research with identification of specific hormonal factors and mechanisms, and are a priori based on data and conclusions obtained for humans.

The research is aimed at the comparative analysis of some anamnesis, clinical and pathological characteristics of canine mammary cancer and dysplasia.

Materials and Methods

50 cases of mammary tumors in dogs were studied. The material was fixed in 10 % neutral formalin solution. The fixed pieces were placed in a mixture of ethanol 96° and formalin (1:1). After, the material was tripled through ethanol 96°. The material was sealed by immersion in paraffin. Before compaction, the material was carried out using mixtures of ethanol 96° and xylene (1:1) and three times xylene. Ethanol 96° Ukrspirt (Ukraine), xylene and paraffin from Fisher (USA) were used. Filling the material in paraffin blocks was performed on a machine for filling "LAMB". The sections were prepared on a rotational microtome of the company "Leica", the thickness of the sections is 2 microns. Object glasses

of the “Matsunami” (Japan) were used. The finished sections were placed in a thermostat, after which they were stained according to generally accepted schemes of hematoxylinum of Karachi and eosin (Goral's'kyj, 2015). After staining, dehydration was performed with ethanol 96⁰, carried out through xylene and enclosed in a balsam. Reagents were prepared according to generally accepted prescriptions (Lilli, 1969). For staining, ethanol 96⁰ Ukrspirit (Ukraine), xylene, paint and the balm of the “Fisher” (USA), cover coats of the “Matsunami” (Japan) were used. Histologic types were determined by the International Histology Classification of WHO (Misdorp, 1999).

After pathomorphological studies 37 mammary malignant tumors and 13 cases of fibrocystic disease (dysplasia) were diagnosed. The age of an animal at the time of treatment in veterinary clinic, the age of the first factors of neoplasm, the number of births during life and the period of the last one, feeding nature, pseudopregnancy and lactation cases, the number and location of affected mammary gland, neoplasm macrocharacteristics were considered. The size of the letter was determined with a view to three factors, the occurrence of capsules in neoplasms was ranked in points (no – 0, partial – 1, full – 2). The intensity of lactation malfunction was determined under the same method (no pseudopregnancy and lactation – 0, pseudopregnancy without lactation – 1, pseudopregnancy with lactation – 2, artificial inhibition of lactation after giving birth – 1). The data were processed statistically with a view to t-Student criterion.

Results

Due to the Table below mammary-dysplasia in dogs was examined at an earlier age than malignant tumors. This

is partly due to the earlier onset (average 7 years) than in the case of malignant tumors (9 years). At the same time, period between cancer discovery and treatment in the latter case was much shorter. It may state faster growth of tumors in case of malignancy than in mammary-fibrocystic disease. A significant difference in neoplasms size - malignant tumor and dysplasia is the proof thereof.

Pregnancy promotes maturation (differentiation) of mammary epithelium, considering an important preventive fact against the hormone-dependent tumors. Thus, decrease of estrogen receptor and epidermal growth factor in mammary gland in rats that gave birth, compared with those who had no pregnancy and childbirth result in a lower risk of tumors (Blank et al., 2008). Study of the influence of the number of births in the occurrence of different mammary neoplasms showed that dogs with dysplasia gave birth twice as less than those with diagnosed malignant tumors (Table 1). The period between the last birth and identification of factors of disease for both groups of animals was the same - about 5 years. There was no significant difference also in the frequency of cases with lactation malfunction in dogs with malignant tumors and in dogs with mammary fibrocystic diseases. At the same time, attention is drawn to the fact that in dogs with mammary dysplasia cells of the latter are subject to less hormonal stress (the number of cases of normal lactation after childbirth and of pathology during pseudopregnancy or artificial inhibition of lactation) than mammary glands of dogs diagnosed with malignant tumors (Table. 1).

Groups of animals with mammary malignant tumors and dysplasia differed on such characteristics as frequency of tumors with full, partial or no capsule,

1 Comparative analysis of some characteristics of canine mammary malignant tumors and dysplasia (M ± m)

Indicator analyzed	n	Malignant tumor	n	Dysplasia
Age at time of treatment (years)	37	10,4 ± 0,32	13	9,15 ± 0,15 *
Age at time of occurrence of the disease (years)	29	9,34 ± 0,44	12	7,22 ± 0,69 *
Duration of disease (years)	29	0,90 ± 0,20	12	1,70 ± 0,37 *
Period between giving birth and recent factors of disease (years)	22	4,64 ± 0,58	8	5,25 ± 0,77
Number of giving birth during life (1 animal)	31	1,61 ± 0,26	13	0,69 ± 0,17 *
Number of cases of lactation malfunction (points per animal)	31	1,06 ± 0,20	13	0,62 ± 0,24
Neoplasms size (cm ³)	31	555,9 ± 218,6	13	124,9 ± 33,4 *
Capsules (points per animal)	37	1,38 ± 0,11	13	1,38 ± 0,21
Number of affected mammary gland (1 animal)	32	1,91 ± 0,21	13	2,23 ± 0,36
Number of affected right mammary gland (1 animal)	32	0,94 ± 0,14	13	1,08 ± 0,28
Number of affected left mammary gland (1 animal)	32	0,97 ± 0,18	13	1,15 ± 0,27
Number of affected 1st package mammary gland (1 animal)	32	0,09 ± 0,05	13	0,15 ± 0,10
Number of affected 2nd package mammary gland (1 animal)	32	0,06 ± 0,04	13	0,23 ± 0,12
Number of affected 3rd package mammary gland (1 animal)	32	0,50 ± 0,11 **	13	0,54 ± 0,18 **
Number of affected 4th package mammary gland (1 animal)	32	0,69 ± 0,11 **	13	0,69 ± 0,17 **
Number of affected 5th package mammary gland (1 animal)	32	0,57 ± 0,10 **	13	0,62 ± 0,21 **

Notes: The likely difference (P < 0,05): * – with a group of «malignant tumors»; ** – with a group of «number of affected 1st packagemammary gland»

and the average number of mammary glandaffected (in 1 animal) and their localization (Table 1). The data on the unequal incidence of involvement of different mammary packages entirely coincide with those in the literature (Nguyen, 2018): 65 % of tumors localized in 2 posteriors, 26 % – an average and 8 % in two anterior packages.

13 of 37 cases of malignant mammary tumors in dogs were due to lobular or ductal hyperplasia. The possible differences between the studied indicators in groups of dogs with malignant mam-

mary tumors and dogs with malignant tumors that were diagnosed with dysplasia were researched. The analysis found no significant difference between the two groups except that the size of tumors without surrounding tissue hyperplasia was larger than those diagnosed with atypical hyperplasia (749,9 ± 329,5 and 197,8 ± 88,9 respectively). Some authors believe that proliferative, dysplastic affection can be considered early stages of carcinogenesis (Zarydze, 2004). However, we should agree with other scientists that the role of these

factors in the pathogenesis of malignant mammary tumors in dogs is unknown (Martin de las Mulas, 2002).

Discussion

The first factors of mammary dysplasia in dogs were developed earlier than mammary gland malignancies the further growth of which, in turn, was much faster. Dogs with dysplasia gave birth twice as less and had slightly fewer cases of lactation disorders than those with diagnosed malignancies. The size of tumors without surrounding tissue hyperplasia was higher than those diagnosed with atypical lobular or ductal hyperplasia.

References

- Abelev, G.I., Al'tshteyn, A.D., Belitskiy, G.A., Vasil'yev, YU.M. (2000). Kantserogenez [Carcinogenesis]. Moskva: Nauch. mir, 418.
- Kosmacheva, Ye.P. (2003). Proliferativnyye zabolevaniya molochnoy zhelezy sobak [Proliferative diseases of the mammary gland of dogs]. Veterinarnyy konsultant., 9–10, 29–30.
- Horál's'kyy, L.P., Khomych, V.T., Konons'kyy, O.I. (2015). Osnovy histolohichnoy tekhniki i morfofunktional'ni metody doslidzhen' u normi ta pry patolohiyi [Fundamentals of histological technique and morphofunctional methods of research in norm and at pathology]: Navchal'nyy posibnyk. Zhytomyr: Polissya, 286.
- Avramenko, Y.V. (2001). Pukhlyny dribnykh sviys'kykh tvaryn: klinika, diahnozyka, likuvannya [Tumors of small domestic animals: clinic, diagnostics, treatment] / za red. Chekhuna V.F. ta Mazurkevycha A.Y. Kyiv: DIA, 164.
- Trapezov, Ye.V. (2004). Primeneniye metoda akupuntury dlya preryvaniya lozhnoy bere-mennosti u sobak [The use of the method of acupuncture to abort false pregnancy in dogs]. Veterinar., 4: 26–31.
- Alessandro, Di Cerbo, Beniamino Palmieri, Gionata De Vico, and Tommaso Iannitti. (2014). Onco-epidemiology of domestic animals and targeted therapeutic attempts: perspectives on human oncology. J Cancer Res Clin Oncol., 140 (11): 1807–1814. (doi:10.1007/s00432-014-1664-9)
- Blank, EW, Wong, PY, Lakshmanaswamy, R, Guzman, R, Nandi, S. (2008). Both ovarian hormones estrogen and progesterone are necessary for hormonal mammary carcinogenesis in ovariectomized ACI rats. Proc. Natl. Acad. Sci. U S A, 105(9): 3527–3532. (doi: 10.1073/pnas.0710535105)
- Fitzgibbons, P., Henson, D., Hutter, R. (1998). Benign breast changes and the risk of subsequent breast cancer, an update of the 1985 consensus statement. Arch. Pathol. Lab. Med., 122: 1053–1055.
- Misdorp, W., Else, R., Hellmen, E., Lipscomb, T. (1999). Histological Classification of mammary tumors of the dog and cat / Eds. Armed Forces Inst. Pathol. in cooperation with Amer. Registry of Pathol. and World Health Organization Collaborating Center for World Reference on Compar. Oncol. Washington, DC., 58.
- Junters, P., Znidarsic, L., Pogacnik, M. (2000). Epidemiology of tumors in a defined population of dogs. 11th Ljudevit Jurak international symposium on comparative pathology: book of abstract. Zagreb: Kratis, 10–11.
- Martin de las Mulas J., Reymundo, C. (2000). Animal models of human breast carcinoma: canine and feline neoplasm. Rev. Oncologia, 2: 274–281.
- Nguyen, F, Peña, L, Ibsich, C, Lousouarn, D, Gama, A, Rieder, N, Belousov, A, Campone, M, Abadie J. (2018). Canine invasive mammary carcinomas as models of human breast cancer. Part 1: natural history and prognostic factors. Breast Cancer Res Treat., 167(3): 635–648. (doi: 10.1007/s10549-017-4548-2)

- Meuten, D. (2002). Tumor in domestic animals / Ed. Iowa State Press, 575–584.
- Veronesi, MC, Battocchio, M, Rizzi, C, Sironi, G. (2003). Relationship between dysplastic and neoplastic mammary lesions and pseudopregnancy in the bitch. *Vet Res Commun.*, 1: 245–247.
- Yaritzta Salas, Adelys Márquez, Daniel Diaz, and Laura Romero. (2015). Epidemiological Study of Mammary Tumors in Female Dogs Diagnosed during the Period 2002-2012: A Growing Animal Health Problem., 10(5): 134–142. (doi:10.1371/journal.pone.0127381)

Михайленко Н. І., Кмітевич Є. О. (2019). АНАМНЕСТИЧНІ, КЛІНІЧНІ ТА ПАТОМОРФОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЛОЯКІСНИХ ПУХЛИН ТА ДИСПЛАЗІЇ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ СОБАК. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 9(3): 50–55, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.007>.

Анотація. У роботі були співставленні параметри дисплазії молочної залози та злоякісних новоутворень цієї ж локалізації. Аналізували середній вік собак під час оперативного втручання, на момент реєстрації перших симптомів онкологічної патології, кількість пологів, їх періодичність, наявність симптомів псевдовагітності та лактації, кількість новоутворень та їх локалізацію, а також зовнішній вигляд пухлин. Для визначення якісних характеристик був застосований метод ранжирування, за якого наявність капсули у пухлинах та патології лактації оцінювали у балах.

Власники із собаками, у яких діагностували дисплазію молочних залоз, звертались до лікаря у більш молодому віці, ніж із тваринами, у яких був поставлений діагноз на злоякісні новоутворення. Можливо це пов'язано із більш раннім початком захворювання на дисплазію, ніж на злоякісні пухлини. Водночас період між виявленням пухлини та оперативним втручанням у випадках злоякісних пухлин менший, що може вказувати про більш швидке збільшення розмірів злоякісних новоутворень, ніж дисплазій. За аналізу значення кількості родів у виникненні різних пухлин молочних залоз з'ясовано, що собаки із дисплазією народжували у двічі менше. Час між останніми пологами та появою перших ознак захворювання для обох груп тварин виявився однаковим. Не встановлено вірогідної різниці у кількості епізодів порушення лактації у собак зі злоякісними новоутвореннями та у собак із дисплазією молочних залоз. Групи тварин як із злоякісними новоутвореннями, так і з дисплазією не відрізнялися між собою за такими характеристиками як частота реєстрації новоутворень із повною, частковою капсулою або її відсутністю, а також за середньою кількістю уражених молочних залоз та їх локалізацією.

Ключові слова: ветеринарна онкологія, пухлини молочної залози, злоякісні пухлини, дисплазія молочної залози, собаки

ВПЛИВ САРКОЦИСТ НА МІКРОСТРУКТУРУ М'ЯСА

О. М. ЯКУБЧАК, доктор ветеринарних наук, завідувач кафедри ветеринарно-санітарної експертизи, <https://orcid.org/0000-0002-9390-6578>

Т. В. ТАРАН, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри ветеринарно-санітарної експертизи, <https://orcid.org/0000-0002-9370-8539>

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: olga.yakubchak@gmail.com; ttaran@ukr.net

Анотація. Встановлено мікроскопічні зміни м'яса телят різних категорій вгодованості за ураження саркоцистами. Матеріалом для дослідження була телятина II категорії вгодованості та худа, отримана з підприємств «Надія», ВАТ «Западинка» Київської області. Забій проводили у ЗАТ «Аграрник» (м. Біла Церква). Проводили мікроскопічні дослідження м'язів, печінки, серця, нирок.

Встановлено, що ураження телятини саркоцистами не залежить від кормового раціону. Однак, значно вищою була інтенсивність інвазії саркоцистами скелетних м'язів та серця у некатегорійних тварин, а в телятини II категорії вгодованості значно менше. У 30 % випадків саркоцисти виявляли за умови слабкої інвазії, 60 % випадків – за умови середньої інвазії. За слабкої інвазії продукти забою телятини II категорії вгодованості у 20 % випадків уражали м'язову тканину, у 10 % випадків – серцевий м'яз. Уражені саркоцистами м'язи, отримані від худих тварин, мали під час гістологічних досліджень характерні ознаки некротичних процесів. М'язові волокна були потоншені, фрагментовані, значною мірою втрачали поперечну смугастість, були атрофовані у місцях розташування саркоцист. За середнього та слабого ступеня інвазії у м'язах відзначали некротичні зміни (лізис і фрагментація м'язових волокон).

Ключові слова: саркоцисти, телятина, мікроскопічні дослідження, м'язова тканина, нирки, серце, печінка

Актуальність

На саркоцистоз хворіють усі сільськогосподарські тварини і людина. Проте, якщо тварини рідко мають ознаки захворювання (окрім поступового, повільного схуднення), для людини це захворювання може бути досить

небезпечним. Відзначають міозити та інфаркти міокарда у людей, що споживали недостатньо термічно оброблене, уражене саркоцистами м'ясо (Fong, 2017; Ortega and Cama, 2018). У тварин за життя виявляють саркоцистоз рідко, а післязабійна експертиза туш дозволяє його виявляти, якщо

цисти досягають розмірів більше 2 см (макроцисти). В такому випадку цисти можна виявити неозброєним оком у вигляді овальних утворень білого кольору (мішерові мішечки) (Radchenko and Bayer, 2004; Fong, 2017). Згідно «Вимог щодо імпорту в Україну об'єктів державного ветеринарно-санітарного контролю та нагляду» заборонено імпорт м'яса та м'ясопродуктів, у яких за результатами післязабійної ветеринарно-санітарної експертизи виявлено ознаки саркоцистозу. Це захворювання вважають небезпечним для людини поряд з іншими зоонозами, зокрема, трихінельозом, цистицеркозом, ехінококозом онхоцеркозом (Panziera at al., 2018).

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Саркоспоридіоз реєструється в різних країнах світу. Виявляють хворобу серед диких і свійських тварин, також у людей (Ortega and Sama, 2018; Morrondo at al., 2017; Kutty at al., 2015). Хвороба має латентний перебіг діагностують її під час проведення ветеринарно-санітарної експертизи продуктів забою сільськогосподарських тварин, виявляють саркоцисти у серцевому м'язі, скелетних м'язах, діафрагмі, стравоході, реєструють втрату живої ваги, якісних показників м'яса (Panziera at al., 2018; Amairia at al., 2018).

Згідно Правил, чинних в Україні, ветеринарно-санітарна оцінка туш, уражених саркоспоридіями залежить від ступеня ураження м'язів і внутрішніх органів тварин. Якщо виявляють саркоспоридії у м'язовій тканині за умови відсутності патологічних змін, тушу з іншими продуктами забою відправляють на

промпереробку. За умов наявності змін у м'язовій тканині (гідремія, виснаження, вапнування м'язової тканини, знебарвлення, дистрофічні зміни) тушу із внутрішніми органами утилізують. Внутрішній жир та сало, шкури, кишечник тварин усіх видів можна використовувати без обмеження (Amairia at al., 2018). Проте немає ніяких вказівок щодо обов'язкових температурних параметрів термічної обробки такого м'яса, щоб не завдати шкоди людині.

Під час ветеринарно-санітарної експертизи продуктів забою саркоцисти великих розмірів (макроцисти) можна виявити візуально. Під час трихінелоскопії частіше реєструють саркоцисти у свинячих тушах у вигляді мікроцист. Яловичі туші не досліджують на трихінельоз, тому мікроцисти офіційно не реєструють, хоча туші великої рогатої худоби також можуть бути уражені мікроцистами (Alves at al., 2018; White at al., 2018). Згідно Правил в Україні після забою худих тварин, якщо відсутні макроскопічні зміни у туші та внутрішніх органах, після мікробіологічного дослідження, туші відправляють на промпереробку. Водночас гістологічні дослідження не проводять, хоча вони можуть показати наскільки змінені тканини за умови захворювання на саркоцистоз.

Тенденції сучасних кулінарних уподобань такі, що досить часто використовують рецептури, у яких м'ясо не проходить достатню термічну обробку, що дозволяє інактивувати саркоцисти і таким чином запобігти зараженню людини. Отже, актуальним є як запровадження певних методів досліджень, що дозволяють виявляти дану інвазію, так і удосконалення чинних нормативно-право-

вих актів, що регламентують ветеринарно-санітарну оцінку продуктів забою за саркоцистозу.

Мета дослідження – дослідити продукти забою великої рогатої худоби різних категорій вгодованості за саркоцистозу гістологічним методом.

Матеріали і методи дослідження

Матеріалом для дослідження була телятина II категорії вгодованості масою 380–430 кг (75 туш) та 140–160 кг (некатегорійні, 44 туші), отримана з підприємства Ставищанського району «Надія» та ВАТ «Западинка» Васильківського району, Київської області. Забій проводили у ЗАТ «Аграрник» м. Біла Церква. Проводили гістологічні дослідження м'язів (м'язи з місця зарізу, лопаткової групи м'язів, поздовжнього м'яза спини та чотириголового м'яза стегна) за загальноприйнятими методиками (Horalskyi, 2015).

Результати дослідження та їх обговорення

Згідно проведених досліджень встановлено, що ураження телятини саркоцистами не залежить від вгодованості тварин (табл. 1). Саркоцисти виявляли у м'язовій тканині телятини II категорії вгодованості та худой. Однак інтенсивність інвазії поперечносмуга-

стої м'язової тканини худой телятини була значно вищою, ніж у телятини II категорії вгодованості. У поперечно-посмугованих м'язах телятини II категорії у 20 % випадків виявлено слабку інвазію саркоцистами (1–2 саркоцисти у полі зору гістозрізу). Щодо худих туш, за слабкої інвазії м'язові саркоцисти були виявлені у 30 % випадків, а за середньої (3–5 саркоцист у полі зору гістозрізу) – у 60 % випадків.

У 90 % випадків в обох групах виявляли макроцисти, у 10 % – мікроцисти (рис. 1).

У волокнах скелетних м'язів тварин обох груп реєстрували саркоцисти у стадії дегенерації. В міжм'язовій сполучній тканині навколо саркоцист виявляли наявність клітинних інфільтратів (рис. 2).

Аналізуючи дані, отримані під час дослідження гістопрепаратів з м'язових волокон за середнього ступеня інвазії, відзначали їх потовщення та нечіткі контури. Вони інтенсивно фарбувалися кислими барвниками, були набряклими та гомогенними. Ядра клітин посмугованих м'язових волокон мали ознаки каріолізу та каріорексису.

У тих же м'язах, отриманих від некатегорійних тварин, уражених саркоцистозом, відзначали у місцях локалізації саркоцист руйнування м'язових волокон, їх потоншення та фрагментацію, згладженість або відсутність поперечної посмугованості м'язів, зник-

Інтенсивність саркоцистозної інвазії продуктів забою телятини

Вид тканини	Інтенсивність інвазії, %			
	телятина II категорії вгодованості, n = 75		худя телятина, n = 44	
	слабка*	середня**	слабка*	середня**
Скелетні м'язи	20	-	30	60

Примітки:

- 1–2 саркоцисти в полі зору гістозрізу; * - 3–5 саркоцист у полі зору гістозрізу

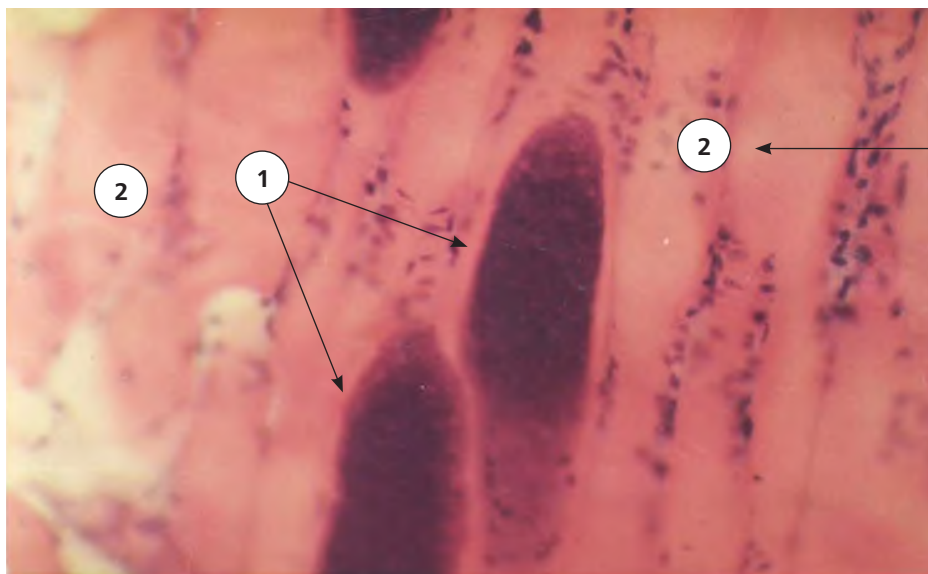


Рис. 1. М'ясо телят II категорії вгодованості: 1 – мікросаркоцисти; 2 – м'язові волокна. Фарбування гематоксиліном Караці та еозином, х 280

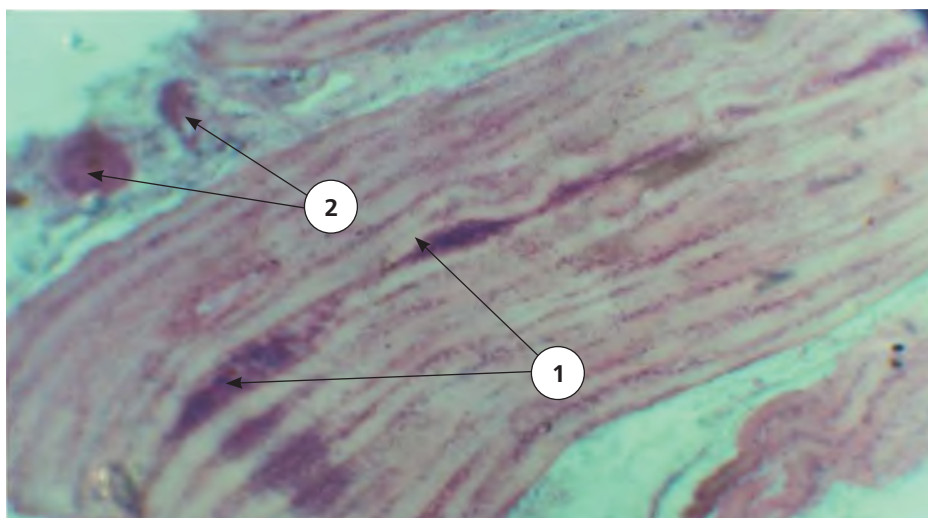


Рис. 2. М'ясо некатегорійних телят: 1 – саркоцисти в стані дегенерації; 2 – клітинні інфільтрати. Фарбування гематоксиліном Караці та еозином, х 240

нення ядер, що є ознакою розвитку сухого некрозу (який у ветеринарній патології отримав назву воскоподібного або ценкерівського) (рис. 3).

За умови високої інтенсивності інвазії м'язові волокна мали різну

товщину та були нерівномірно зафарбовані. Подекуди виявляли фрагментацію м'язових волокон.

Результати досліджень свідчать також про розвиток слизової дистрофії у міжм'язовій сполучній ткани-

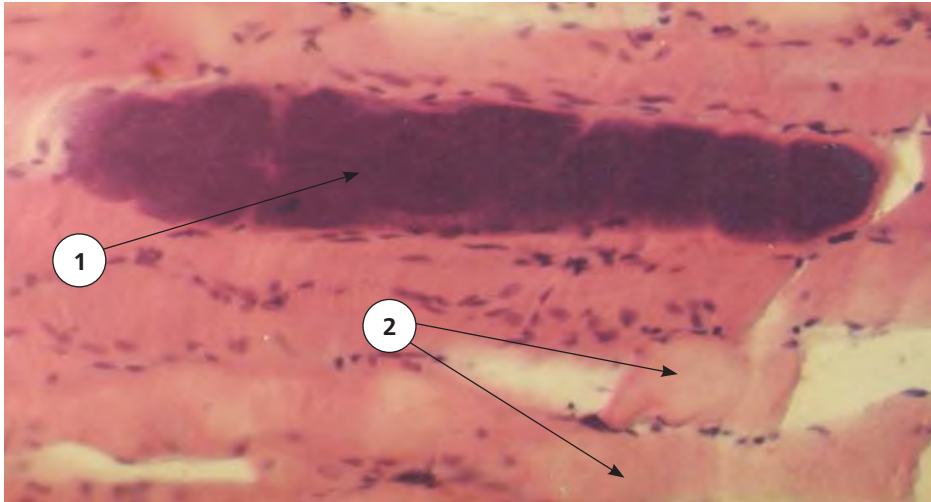


Рис. 3. М'ясо некатегорійних телят: 1 – саркоциста; 2 – м'язові волокна в стані центерівського некрозу. Фарбування гематоксиліном Караці та еозином, х 280

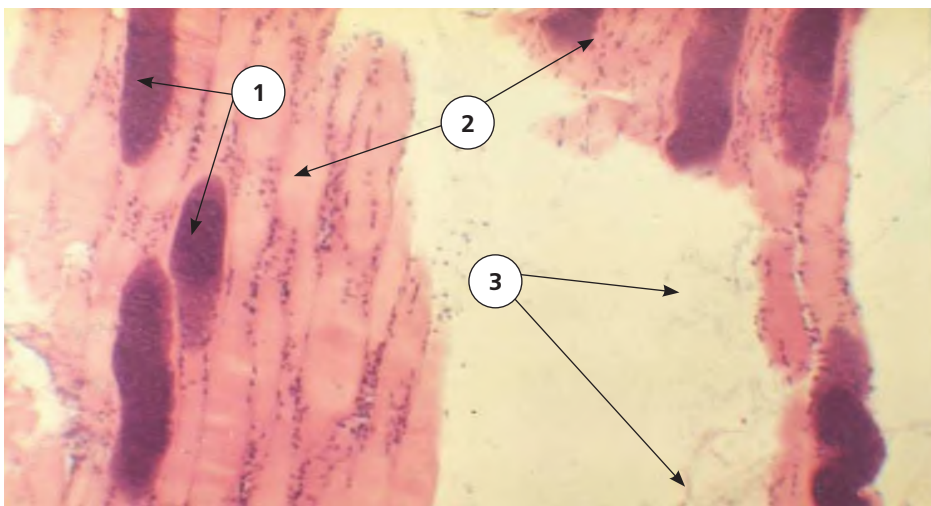


Рис. 4. М'ясо некатегорійних телят: 1 – саркоцисти; 2 – м'язові волокна; 3 – міжм'язова сполучна тканина в стані слизової дистрофії. Фарбування гематоксиліном Караці та еозином, х 56

ні (рис. 4). Колагенові волокна були набряклі, тонкі, розпушені, фіброblastи і фіброцити мали неправильну або зірчасту форму. Відзначали також накопичення сликоподібної маси між клітинними відростками.

Висновки і перспективи

1. Вгодованість тварин не впливає на ураження тварин саркоцистозом. Однак інтенсивність інвазії поперечнопопругованих м'язів худих тварин

вища, на відміну від телятини II категорії вгодованості. У поперечнопо-смугованих м'язах за умови слабкої інвазії саркоцисти виявили у 30 % випадків, за умови середньої – у 60 %. За слабкої інвазії у продуктах забою телятини II категорії вгодованості у 20 % випадків саркоцисти виявлені у посмугованих м'язах.

2. За саркоцистозу в скелетній м'язовій тканині великої рогатої худоби, окрім наявності саркоцист, розвиваються такі патологічні зміни, як клітинна реакція та воскоподібний (ценкерівський некроз). За високої інтенсивності інвазії в міжм'язовій сполучній тканині виникає позаклітинна слизова дистрофія, яка є ознакою виснаження тварини.

3. Оскільки мікроскопічне дослідження у випадках саркоцистозу є достатньо інформативним, рекомендуємо продукти забою, отримані від великої рогатої худоби, піддавати обов'язковому мікроскопічному дослідженню з метою виявлення саркоцист.

References

- Fong, I. W. (2017). New and Emerging Parasitic Zoonoses. *Emerging Zoonoses: a Worldwide Perspective*, 211-239. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000411459200012. doi:10.1007/978-3-319-50890-0_11
- Ortega, Y. R., & Cama, V. A. (2018). *Cystoisospora belli* and *Sarcocystis* spp. *Foodborne Parasites*, 2nd Edition, 57-72. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000431888000004. doi:10.1007/978-3-319-67664-7_4
- Radchenko, A. I., Bayer, T. V. (2004). Osobenosti stroeniya i funktsionalnyie harakteristiki kletok v tsistah sarkosporidiy (buyvoliy, ovtsy, mishi) [Features of the structure and functional characteristics of cells in cysts sarkosporidy (buffalo, sheep, mouse)] St. Petersburg, Russia: St. Petersburg Publishing Company "Nauka" RAS, 592–600 (in Ukrainian).
- Pravila peredzablynogo veterinarного oglyadu tvarin I veterinarно-sanitarnoYi ekspertizy m'yasa ta m'yasnih produktiv, zatverdzhenni nakazom Derzhavnogo departamentu veterinarноYi meditsini UkraYini vld 07.06.2002 № 28 ta zareestrovani u minlsterstvi yustitsiyi Ukrayini 21.06.2002 za № 524/6812. Available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0524-02> (in Ukrainian).
- Vymohy shchodo importu v Ukrainu ob'ektiv derzhavnogo veterinarно-sanitarnoho kontroliu ta nahliadu. Zatverdzheno Nakazom Derzhavnogo departamentu veterinarноy medytsyny Ministerstva aharnoi polityky Ukrainy 14.06.2004 № 71. Zareiestrovano v Ministerstvi yustytzii Ukrainy 23 chervnia 2004 r. № 768/9367 (in Ukrainian).
- Morrondo, M. P., Perez-Creo, A., Prieto, A., Cabanelas, E., Diaz-Cao, J. M., Arias, M. S., Panadero, R. (2017). Prevalence and distribution of infectious and parasitic agents in roe deer from Spain and their possible role as reservoirs. *Italian Journal of Animal Science*, 16(2): 266–274. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000401460200014. doi:10.1080/1828051x.2016.1245593
- Kutty, M. K., Latif, B., Muslim, A., Hussaini, J., Daher, A. M., Heo, C. C., & Abdullah, S. (2015). Detection of sarcocystosis in goats in Malaysia by light microscopy, histology, and PCR. *Tropical Animal Health and Production*, 47(4): 751–756. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000351532400016. doi:10.1007/s11250-015-0789-4
- Panziera, W., Vielmo, A., De Lorenzo, C., Heck, L. C., Pavarini, S. P., Sonne, L., Driemeier, D. (2018). Characterization of parasitic lesions of sheep observed at slaughter line. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 38(8): 1491–1504. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000448939600005. doi:10.1590/1678-5150-pvb-5549

- Amairia, S., Amdouni, Y., Rouatbi, M., Rjeibi, M. R., Awadi, S., & Gharbi, M. (2018). First detection and molecular identification of *Sarcocystis* spp. in small ruminants in North-West Tunisia. *Transboundary and Emerging Diseases*, 65(2): 441–446. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000426530100042. doi:10.1111/tbed.12722
- Alves, M. E. M., Cadore, G. C., Oliveira, C. S., Portella, L. P., Sangioni, L. A., & Vogel, F. S. F. (2018). Molecular characterization of *Sarcocystis* spp. in samples of meat. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 38(3): 425–429. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000435031500010. doi:10.1590/1678-5150-pvb-4606
- White, C. L., Lankau, E. W., Lynch, D., Knowles, S., Schuler, K. L., Dubey, J. P., Thomas, N. J. (2018). Mortality trends in Northern sea otters (*Enhydra lutris kenyoni*) collected from the coasts of Washington and Oregon, USA (2002–15). *Journal of Wildlife Diseases*, 54(2): 238–247. Retrieved from <Go to ISI>://WOS:000429465500003. doi:10.7589/2017-05-122
- Horalskyi L. P. (2015). Osnovy histolohichnoi tekhniky i morfofunktsionalni metody doslidzhen u normi ta pry patolohii / L. P. Horalskyi, V. T. Khomych, O. I. Konon-skyi; za red. L. P. Horalskoho. Vyd. 3-ye, vypr. i dopov. Zhytomyr: Polissia, 286. [In Ukrainian].

Yakubchak O. M., Taran T. V. (2019). SUCROSE EFFECTS ON CHANGE OF HISTOLOGICAL STRUCTURE OF MEAT. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 9(3): 56–62, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.008>.

Abstract. *The histological changes of veal of different categories of fattening under conditions of sarcoid lesions are investigated. The material for the study was veal of the second category of fattening and honey, obtained from the enterprises "Nadiya", OJSC "Zapadinka" of the Kyiv region. The slaughter was carried out at Agrarnik CJSC (Bila Tserkva city). Histological studies of muscle, liver, heart and kidneys were conducted.*

It was established that vein damage by sarcocysts does not depend on feed diet. However, the intensity of invasions of sarcomas of skeletal muscles and heart in noncategory animals was significantly higher, while in veal II category the fat content was much lower. In 30 % of cases sarcocysts were detected in cases of weak invasion, 60 % of cases – in the case of secondary infestation. In the case of weak invasion, veal slaughter products of the second category of fattening in 20 % of cases affected the muscle tissue, in 10 % of cases – the heart muscle. The muscle contracted by sarcocysts obtained from thin animals during histological studies had characteristic signs of necrotic processes. Muscle fibers were thinned, fragmented, largely lost in transverse bandages, were atrophied in locations of sarcocysts. From the condition of moderate to weak muscle invasion, necrotic changes (lysis and fragmentation of muscle fibers) were observed in the muscles.

Keywords: *sarcocysts, veal, histological studies, muscle tissue, kidneys, heart, liver*

АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ ВЕТЕРИНАРНИХ ІМУНОБІОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ДРІБНИХ ТВАРИН

О. К. ГАЛЬЧИНСЬКА, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри фармакології та токсикології,

[https:// orcid.org/0000-0002-6840-5659](https://orcid.org/0000-0002-6840-5659)

Н. Г. СОРОКІНА, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри епізоотології та організації ветеринарної справи,

[https:// orcid.org/0000-0002-5368-1319](https://orcid.org/0000-0002-5368-1319)

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: gok228@gmail.com; nsorokina26@gmail.com

Анотація. В статті викладено результати аналізу вітчизняного фармацевтичного ринку ветеринарних імунобіологічних засобів для дрібних тварин.

На сьогоднішній день попит на певні групи імунобіологічних засобів досить стабільний, але з кожним роком з'являються нові інфекційні захворювання або мутують штами вже відомих вірусів та мікроорганізмів, що змушує виробників постійно проводити дослідження, розробляти нові засоби та удосконалювати ті, що вже зайняли свою нішу на ринку ветеринарних імунобіологічних засобів.

Метароботи полягала у вивченні структури вітчизняного фармацевтичного ринку, зокрема, ветеринарних імунобіологічних засобів для дрібних тварин. Наші дослідження були зосереджені на таких завданнях, як вивчення номенклатури ветеринарних імунобіологічних засобів для дрібних тварин закордонних та вітчизняних виробників.

Проводилось вивчення асортиментної номенклатури згідно офіційного сайту про кількість зареєстрованих на території України ветеринарних засобів (Державного реєстру лікарських засобів). У роботі використали методи опитування, порівняння, аналізу, узагальнення та статистичний метод для обробки отриманих даних.

Наведено результати дослідження ветеринарних імунобіологічних засобів за окремими показниками: фірмами-виробниками, видами тварин, формами випуску та шляхами введення, а засоби імпортного виробництва ще і за країнами-виробниками.

Ключові слова: ветеринарні імунобіологічні засоби, виробники, вакцини, сироватки, діагностикуми

Актуальність

Невід'ємною частиною економіки нашої країни є ветеринарна медицина, що забезпечує здоров'я, відтворення, продуктивність у промисловому тваринництві і обслуговування продуктивних та домашніх тварин населення. Одним з основних завдань державної служби ветеринарної медицини є захист населення, тварин, території держави від занесення збудників особливо небезпечних хвороб тварин з територій інших країн та неблагополучних зон.

Інфекційні хвороби тварин та птиці наносять значних економічних збитків тваринництву держави, соціально-економічних та моральних для кожного окремого власника тварини, несуть у собі загрозу здоров'ю людини та довкіллю. Провідне місце в системі протиепізоотичних заходів займає профілактика та діагностика інфекційних хвороб, які неможливі без якісних ветеринарних імунобіологічних засобів.

На сьогодні в Україні створена чітка структура державної служби ветеринарної медицини, мережа сучасних діагностичних установ, наукових закладів, які складають дієву і ефективну систему виявлення і реагування на чинники біологічної загрози або виявлення збудників особливо небезпечних хвороб. Накопичено великий досвід у створенні нової високоефективної техніки і біотехнології отримання вакцин, діагностикумів, специфічних антигенів вірусного і мікробного походження, гіперімунних сироваток, методів очищення, концентрування та інактивації мікроорганізмів і вірусів, виділення специфічного антигену та методів їх оцінки. Незважаючи

на сучасні досягнення ветеринарної науки, проблема профілактики і лікування захворювань, де головну роль в розвитку патогенезу грають інфекційні агенти, залишається досить актуальною

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблеми державного регулювання економіки та ринкових механізмів розроблені у працях закордонних учених: С. Л. Брю, В. Вжосека, Ф. Котлера, Ж.-Ж. Ламбена, Т. Левітта, К. Р. Макконела, М. Портера, П. Самуельсона та інших. Роботи вітчизняних учених В. Андрійчука, Г. Волинського, Б. Громова, Є. Крикавського, О. Кузьміна, І. Михасюка, С. Мочерного, Й. Петровича, Ж. Поплавської, О. Посилкіної, А. Старостіної, Н. Чухрай присвячені сучасним проблемам світового господарства, питанням державного управління та маркетингових досліджень.

Ринки ветеринарних препаратів (світовий і регіональний) досліджували Х. Аллен, Е. Анне, Дж. Берд, Дж. Блумфілд, Д. Берч, Т. Веслі, Б. Джоунс, Дж. Холбрук та інші. Окремі аспекти стану українського ринку ветеринарних препаратів досліджували І. Бушуєва, П. Вербицький, Т. Грошовий, Ю. Косенко, І. Коцюмбас, М. Лендел, О. Макогонська, П. Музика. Особливості і чинники формування та розвитку ринку ветеринарних препаратів в Україні вивчалися О. Г. Гаврилюк.

Однак, дотепер залишаються мало дослідженими місткість і структура вітчизняного ринку ветеринарних препаратів за сегментами, зокрема за ветеринарними імунологічними засобами, що визначило тему досліджень.

Мета дослідження полягала в аналізі номенклатури ветеринарних імунобіологічних засобів вітчизняного фармацевтичного ринку для дрібних тварин. Дослідження проведені шляхом аналізу зареєстрованих в Україні ветеринарних імунобіологічних засобів, аналітичних оглядів нормативно-правових документів, які регламентують основні засади державного регулювання ветеринарного фармацевтичного ринку та забезпечення якості ветеринарних препаратів, що зареєстровані в Україні.

Матеріали і методи дослідження

Структуру вітчизняного фармацевтичного ринку, зокрема ветеринарних імунобіологічних засобів, вивчали на основі Державного реєстру ветеринарних препаратів, кормів і преміксів.

У визначенні частки імунобіологічних засобів вітчизняного та імпортного виробництва різних форм випуску і відсотку ринку, який займають виробники за країнами-виробниками та фірмами-виробниками, використовували методи опитування, порівняння, аналізу. Метод узагальнення було застосовано під час формулювання висновків; статистичний метод – для обробки отриманих даних.

Результати дослідження та їх обговорення

Наші дослідження були зосереджені на вивченні структури вітчизняного фармацевтичного ринку, зокрема ветеринарних імунобіологічних засобів. На вітчизняному ринку ветеринарних імунобіологічних засобів представлена продукція вітчизняних та іноземних виробників.

Загалом досліджувана група на фармацевтичному ринку України представлена 672 засобами вітчизняного та зарубіжного виробництва, що в сумі становить близько 13,8 % від загальної кількості всіх зареєстрованих в Україні лікарських засобів. Досліджувана нами група ветеринарних імунобіологічних засобів для дрібних домашніх тварин налічує 170 лікарських засобів, що становить 25,3 % від загальної кількості зареєстрованих ВІЗ.

З препаратів даної групи 100 асортиментних позицій представлено українськими фірмами-виробниками та 70 – іноземними, що у відсотковому перерахунку становить відповідно 58,8 % та 41,1 % (рис. 1).

Для більш повного аналізу отриманої статистичної інформації, ми розподілили ветеринарні імунобіологічні засоби імпортного виробництва за країнами-виробниками, фірмами виробниками, видами тварин, формами випуску та шляхами введення препаратів. Це дозволяє уточнити тенденції наповнення вітчизняного ринку не тільки загалом, а і за окремими показниками. Український ринок ветеринарних імунобіологічних засобів представлений широким спектром закордонних виробників.

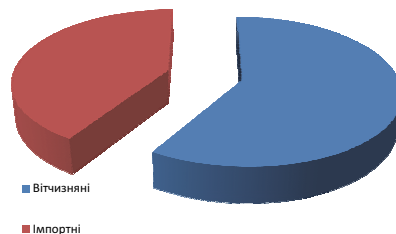


Рис. 1. Розподіл ветеринарних імунобіологічних засобів за виробниками

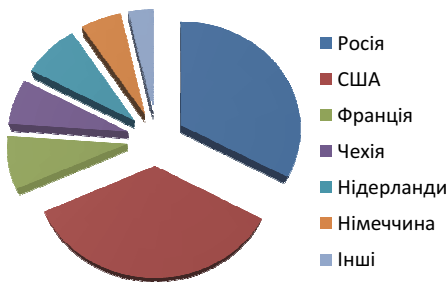


Рис. 2. Розподіл вітчизняного ринку ветеринарних імунобіологічних засобів за країнами-виробниками

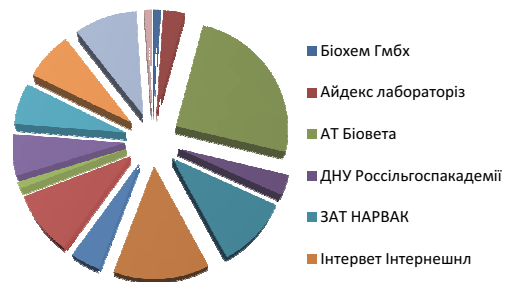


Рис. 3. Розподіл ветеринарних імунобіологічних засобів імпортного виробництва за фірмами-виробниками

Згідно рис. 2 серед зареєстрованих в Україні імпортних засобів перше місце посідають препарати зі США (23 найменування), що складають 31 % від зареєстрованих засобів аналізованої групи, друге – з Російської Федерації – 29 % (21 найменування), третє – з Франції і Нідерландів – по 7 % (по 6 засобів), Чехія та Німеччина – по 6 % (по 5 засобів), інші країни – по 1–3 засоби, що складає близько 3 %.

Встановлено, що в даний час на українському фармацевтичному ринку препарати досліджуваного сегменту представляють фірми-виробники 8 країн.

В асортименті зарубіжного виробництва ветеринарних імунобіологічних засобів переважає продукція ряду фірм. 25 % ринку імпортних засобів займає Чеська компанія «Біовета», яка представляє на вітчизняному ринку 17 вакцин для собак, котів та кроликів. Не менш відомою в Україні є Нідерландська компанія «Інтервет Інтернешнл», що є виробником популярної вакцини «Nobivac» (9 різновидів) та займає 13 % на ринку, також звертають на себе увагу такі компанії як «Меріал» (9 %) та «Форт Додж енімал хеллс» по 6 засобів (9 %) (рис. 3).

Під час аналізу ринку імунобіологічних засобів імпортного виробництва, який представлений на рис. 4, встановлено, що серед зареєстрованих засобів за групами переважають вакцини – 54 найменування, що складає 77 % від загальної кількості. Інші групи розподілені між собою більш рівномірно.

Наприклад, антигени, імуномодулятори та ад'юванти мають по 3 найменування (4 %) вітчизняного ринку імпортних ВІЗ, а сироватки та тест-системи – по 2 найменування (3 %).

Згідно наших досліджень переважна більшість засобів країн-імпортерів призначена для застосування собакам – 35 найменувань (50 %),

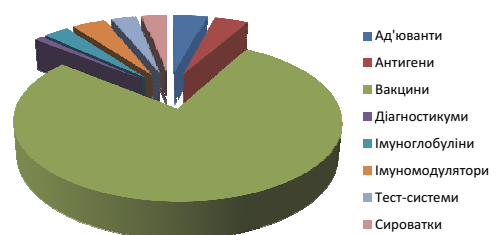


Рис. 4. Розподіл ветеринарних імунобіологічних засобів імпортного виробництва за групами препаратів

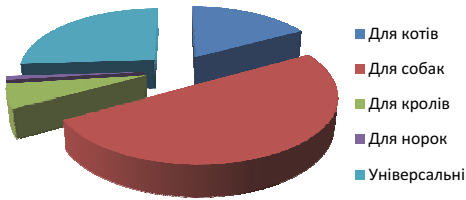


Рис. 5. Розподіл ветеринарних імунобіологічних засобів імпортного виробництва за видами тварин

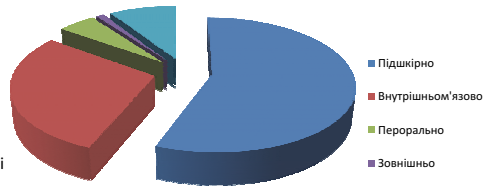


Рис. 7. Розподіл ветеринарних імунобіологічних засобів імпортного виробництва за шляхами введення

для котів призначені 13 препаратів (17 %), для кролів – 6 найменувань (6 %), інші 16 найменувань універсальні для всіх видів тварин і складають 27 % (рис. 5). Це свідчить про те, що закордонні виробники стежать за тенденціями популярності певних видів дрібних домашніх тварин.

Як видно з рис. 6., закордонні виробники віддають перевагу таким лікарським формам як порошки – 24 препарати (32 %), суспензії – 23 препарати (31 %) та розчини – 21 препарат (30 %). Також мають місце засоби у таблетованих, брикетованих формах та у формі емульсій і паст – 7 % від загальної кількості препаратів.

Серед препаратів зарубіжного виробництва найбільшу долю ринку ветеринарних імунобіологічних засобів

за шляхами введення займають ті, що призначені для парентерального введення. Так, для підшкірного введення призначені 38 найменувань (51 %), для внутрішньом'язового введення – 21 препарат (10,7 %) (рис. 7). Частка груп засобів, що не призначені для введення в організм (діагностикуми, тест-системи та поживні середовища) від загальної кількості засобів складає 10 найменувань (9 %).

На наступному етапі нашого дослідження ми провели аналіз номенклатури імунобіологічних засобів вітчизняних виробників (рис. 8).

Вивчення вітчизняних лікарських засобів досліджуваної групи фармацевтичного ринку України показало, що за обсягом репрезентованих лікарських засобів лідером є ВАТ ВВП

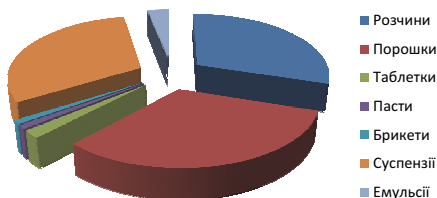


Рис. 6. Розподіл ветеринарних імунобіологічних засобів імпортного виробництва за лікарськими формами

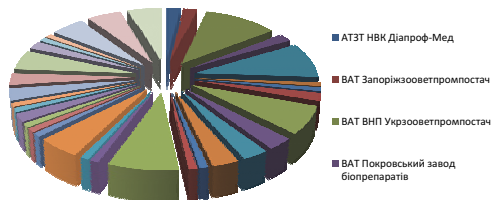


Рис. 8. Розподіл ветеринарних імунобіологічних засобів вітчизняного виробництва за фірмами-виробниками

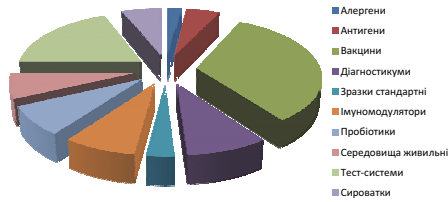


Рис. 9. Розподіл ветеринарних імунобіологічних засобів вітчизняного виробництва за групами препаратів

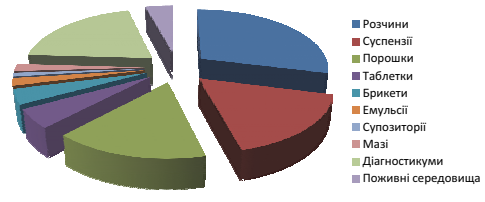


Рис. 11. Розподіл ветеринарних імунобіологічних засобів вітчизняного виробництва за лікарськими формами

Укрзооветпромстач, препарати якого формують 11 % асортименту (11 засобів). Доля інших підприємств складає відповідно 89 % (89 препаратів). Найбільша вона у Державної Сумської біологічної фабрики, її частка складає 9 % (9 найменувань), по 8 % (8 препаратів) мають «ППП Ветгруп» і ДП «Ветеринарна медицина».

Під час аналізу ветеринарних імунобіологічних засобів вітчизняних виробників встановлено, що більшість засобів є універсальними і призначені для застосування багатьом видам тварин – 81 найменування (81 %), для котів і собак призначені по 2 засоби (2 %), для кролів – 13 найменувань (13 %), для норок – 2 засоби, що складає 2 % (рис. 10).

Розподіл ринку вітчизняних виробників імунобіологічних засо-

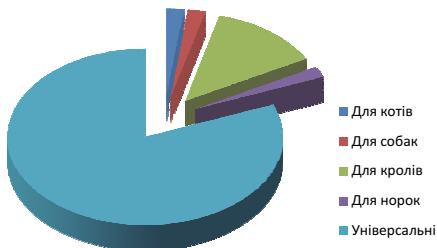


Рис. 10. Розподіл ветеринарних імунобіологічних засобів вітчизняного виробництва за видами тварин

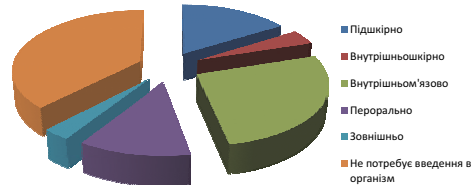


Рис. 12. Розподіл ветеринарних імунобіологічних засобів вітчизняного виробництва за шляхами введення

бів за лікарськими формами має такі тенденції: лідером є розчини – 29 найменувань (29 %), 17 засобів (17 %) належать до суспензій, 16 найменувань і відповідно 16 % складають порошки. Частка таблеток значно нижча і складає 5 найменувань (5 %) (рис. 11).

Як видно з рис. 12, серед засобів вітчизняного виробництва значну частину ринку, а саме 27 найменувань (27 %) займають ті, що призначенні для внутрішньом'язового введення, також з огляду на фізичні та хімічні особливості деяких препаратів, залишаються актуальними препарати для підшкірного 16 (16 %) та перорального – 12 найменувань (12 %) введень.

Також 38 найменувань (38 %) ринку займають імунобіологічні засоби вітчизняного виробництва, що не потребують введення в організм

тварини, такими засобами є діагностичними, тест-системи та поживні середовища.

Висновки і перспективи подальших досліджень

Встановлено, що група ветеринарних імунобіологічних засобів для дрібних домашніх тварин налічує 170 лікарських засобів, що становить 25,3 % від загальної кількості зареєстрованих, з них 100 асортиментних позицій представлено українськими фірмами-виробниками та 70 – іноземними, що у відсотковому перерахунку становить відповідно 58,8 та 41,1 %.

В асортименті зарубіжних виробників ветеринарних імунобіологічних засобів переважає продукція Чеської компанії «Біовета» (25 % ринку), Нідерландська компанія «Інтервет Інтернешнл», що займає 13 % на ринку, компанії «Меріал» (9 %) та «Форт Додж енімал хеллс» (9 %). Серед вітчизняних виробників лідером є ВАТ ВВП «Укрзоветпромстач», препарати якого формують 11 % асортименту. Частка Державної Сумської біологічної фабрики складає 9 %, по 8 % мають «ПП Вет-груп» і ДП «Ветеринарна медицина».

У системному аналізі ринку ветеринарних препаратів в Україні є об'єктивна необхідність. Адже незважаючи на важливість, державне регулювання вітчизняного ринку ветеринарних препаратів на сучасному етапі є недостатньо ефективним, що, зокрема, виявляється у відсутності виробництва в Україні багатьох важливих для епізоотичного благо-

получчя біологічних препаратів та субстанцій для виготовлення хімотерапевтичних препаратів.

References

- Bezuhlyi, P.O., Hrudko, V.O., Leonova, S.H. (2001). Farmatsevtichnyi analiz. [Pharmaceutical analysis]. Kharkiv, Ukraine: NFAU Golden Pages, 240.
- Vasnetsova, O.A. (1999). Marketynh v farmatsii [Pharmacy marketing]. Moscow, 334.
- Gavryliuk, O.G. (2008). Formuvannia ta derzhavne reguliuvannia rynku veterynarnykh preparativ v Ukraini [Formation and state regulation of the market of veterinary medicines in Ukraine]. National University "Lviv Polytechnic". Lviv, 26.
- Holub, Yu.S., Nedosiekov V.V., Albulov O.I. (2013). Osnovy epizootolohichnoho menezhmentu ta marketynhu: upravlinnia imunobiolohichnykh zasobamy [Fundamentals of epizootic management and marketing: management of immunobiological means]. Kherison, Ukraine: Hrin D.S., 562.
- Hromovyk, B.P., Hasiuk H.D., Levytski O.R. (2008). Menedzhment i marketynh u farmatsii: pidruchnyk [Management and marketing in pharmacy]. Kyiv, Ukraine: Medytsyna, 752.
- Kuzovkin, Ye.M., Kaniuka O.I., Vasyliiev S.I. (2002). Dovidnyk suchasnykh likarskykh preparativ u veterynarniy medytsyni [A guide to modern medicines in veterinary medicine]. Kharkiv, Ukraine: Espada, 448.
- Horzheiev, V.M. (2014). Problemy zabezpechennia veterynarnoho blahopoluchchia tvarynnystva [Problems of provision of veterinary welfare of livestock]. Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny. Issue., 13 (108): 5–9.

Galchinska E.K., Sorokina N.G. (2019). ANALYSIS OF THE DOMESTIC MARKET OF VETERINARY IMMUNOBIOLOGICAL MEANS FOR SMALL ANIMALS.

Ukrainian Journal of Veterinary Sciences, 9(3): 102–109, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.009>.

Abstract. *The article presents the results of the analysis of the domestic pharmaceutical market of veterinary immunobiological means for small animals.*

To date, the demand for certain groups of immunobiological agents is fairly stable, but new infectious diseases arise every year or mutate the strains of already known viruses and microorganisms, which forces manufacturers to constantly conduct research, develop new means and improve those who have already occupied their niche. on the market of veterinary immunobiological means.

The purpose of the work was to study the structure of the domestic pharmaceutical market, in particular, veterinary immunobiological means for small animals. Our research was focused on such tasks as studying the nomenclature of veterinary immunobiological means for small animals of foreign and domestic producers.

The study of assortment nomenclature was conducted according to the official site about the number of veterinary means registered in the territory of Ukraine (State Register of Medicinal Products). In this work, methods of survey, comparison, analysis, generalization and statistical method for processing of the received data were used.

The results of the research of veterinary immunobiological means on the basis of individual indicators are given: manufacturers, species of animals, release forms and routes of introduction, and means of import production also by producer countries.

Keywords: *veterinary immunobiological agents, manufacturers, vaccines, serums, diagnostics*

БЕЗПЕЧНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ МОЛОКА СИРОГО ВИРОБЛЕНОГО В КОЛЕКТИВНИХ ГОСПОДАРСТВАХ

М. Д. КУХТИН, доктор ветеринарних наук, професор кафедри біотехнології і хімії,

<https://orcid.org/0000-0003-2801-3500>

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

С. В. ЛАЙТЕР-МОСКАЛЮК, кандидат ветеринарних наук, асистент кафедри мікробіології, фармакології та гігієни тварин,

<https://orcid.org/0000-0001-5662-7636>

Подільський державний аграрно-технічний університет

А. І. ТЮТЮН, кандидат ветеринарних наук, доцент, кафедри ветеринарно-санітарної експертизи,

<https://orcid.org/0000-0002-0109-1368>

Н. І. КОС'ЯНЧУК, кандидат ветеринарних наук, доцент, кафедри гігієни тварин та санітарії ім. і професора А. К. Скороходька,

<https://orcid.org/0000-0002-3055-8107>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: kuchtynnik@gmail.com; layter.moskalyuk1977@gmail.com,
a-i-t@ukr.net, ninaiva2@ukr.net

Анотація. Основними гігієнічними показниками, які знижують якість та безпечність молока коров'ячого незбираного є надмірне загальне бактеріальне обсіменіння, вміст соматичних клітин, наявність інгібуючих речовин та доданої води.

Для наших досліджень були взяті сучасні реконструйовані молочні ферми, де доїння здійснюють у доїльних залах і дотримуються усіх санітарних норм і гігієнічних вимог та старі ферми, де доїння проводиться у молокопроводі і переносні доїльні апарати і витримуються задовільні санітарні вимоги. У господарствах із застарілим устаткуванням відсутні спеціальні мийно-дезінфікуючі засоби для санітарної обробки обладнання. На переробку від колективних господарств надходило всього 8,3 % молока екстра ґатунку, яке повністю відповідає Європейським вимогам. Основна частина молока від цих господарств надходила вищим і першим ґатунком 61,8 %, а на частку другого ґатунку припадало 14,5 % молока. Також виявили, що досить значну частину – 15,4 % вироблялося неґатункового молока.

За вмістом соматичних клітин господарства із сучасним обладнанням одержують молоко екстра ґатунку і цей показник у них у 2,6 раза менший ($p \leq 0,01$), порівняно з господарствами з застарілим устаткуванням. Це пов'язано з тим, що сучасна технологія передбачає доїння корів хворих на субклінічний мастит у окремих доїльних залах.

Цього принципу не завжди дотримуються у господарствах із застарілим устаткуванням. Як наслідок, основна причина зниження гатунку молока і його безпечності у таких господарствах – це надмірний вміст соматичних клітин у збірному молоці, внаслідок недотримання вимог щодо переддоїльної обробки вимені корів, санітарного стану молочного посуду, несвоєчасного і неефективного охолодження молока.

Ключові слова: молоко коров'яче сире, якість та безпечність, бактеріальне обсіменіння, первинна обробка, санітарного стану молочного посуду

Актуальність

Молоко коров'яче сире є придатним для перероблення тоді, коли воно одержане з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог і відповідає показникам ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі (DSTU 3662-1997, 2007).

Згідно з результатами досліджень багатьох вчених (Danylenko at al., 2000; Degtyarev and Shaykin, 2003; Kasjanchuk at al., 2006), основні гігієнічні показники, які найбільше знижують якість та безпечність, тобто, гатунок молока коров'ячого незбираного під час його приймання на переробному підприємстві наступні: надмірне загальне бактеріальне обсіменіння, надмірний вміст соматичних клітин, наявність інгібуючих речовин, доданої води.

Молоко, одержане за незадовільних санітарно-гігієнічних умов, швидко може стати непридатним до перероблення і споживання або навіть шкідливим для здоров'я людини (Yakubchak and Kobush, 2013).

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Підвищена мікробна контамінація молока сирого – це результат недотримання правил санітарії за його одер-

жання, первинної обробки, охолодження, зберігання та транспортування (Grishuk, 2011; Kukhtin at al., 2015).

Висока бактеріальна забрудненість призводить до швидкого наростання титрованої кислотності молока внаслідок розмноження мікрофлори, що, в свою чергу, знижує технологічну і поживну цінність сирого молока і виготовлених з нього продуктів, а також сприяє значному скороченню їх терміну зберігання (Kukhtin, 2008; Rudenko at al., 2008; Cociuba, 2008).

Доїльне устаткування відіграє важливу роль в одержанні якісного та безпечного молока, оскільки є основним джерелом надходження первинної мікрофлори у молоко сире свіжонадоєне (Ostapuk, at al., 2010; Kusumaningrum, at al., 2003). Асептичне видоєне молоко містить від декількох десятків бактерій в 1 см³ до декількох сотень (Karlikova, 2005). Пройшовши під час доїння через доїльне обладнання у молоці збірному міститься уже від декількох тисяч до сотень тисяч бактерій у 1 см³ (Skržiniek and Martin, 2002). Тому, ефективна санітарна обробка доїльного устаткування є важливим заходом для одержання безпечного та якісного молока сирого коров'ячого (Demchuk and Voitiuk, 2007). Проведення санітарної обробки устаткування сприяє видаленню молочних залишків, мікроорганізмів, бруду і

інших домішок з поверхонь обладнання, збільшення терміну використання доїльного устаткування та дозволяє одержувати молоко високої гігієнічної якості. Високі вимоги до якості молочної продукції підприємств-виробників вимагають від виробників сировини особливу увагу звертати на чистоту та ефективну санітарну обробку доїльного устаткування (Kasjanchuk, et al., 2010). Мета дослідження.

Метою роботи було дослідити санітарні умови одержання молока коров'ячого незбираного та показники його якості і безпечності в колективних господарствах залежно від їх технологічного оснащення.

Матеріали і методи дослідження

Дослідження проводились на молочно-фермах колективних господарств ПАТ «Медобори» Підволочиського району, ТзОВ «Агропродсервіс Інвест» Козівського району, Тернопільської області, ТзОВ «Лабунський» Полонського району, Хмельницької області та у лабораторії ветеринарної санітарії та експертизи продуктів тваринництва ТДС ІВМ НААН.

Проби свіжонадоєного молока сирого коров'ячого, молока збірного відбирали у колективних господарствах до злиття в охолоджувач та після його охолодження до температури + 4 °С згідно з ДСТУ ISO707:2002, ДСТУ ISO 5538:2004 .

Аналіз якісних показників молока сирого та його фізико-хімічний склад, зокрема, уміст жиру, білка, наявність доданої води, густину, СЗМЗ, титровану кислотність та температуру визначали за допомогою ультразвукового аналізатора молока ЕКОМЛК – М згідно з його інструкцією. Чистоту мо-

лока сирого визначали згідно з ДСТУ 6083:2009. Визначення гатунку молока сирого коров'ячого за фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості проводили згідно з ДСТУ 3662-1997. Кількість соматичних клітин у молоці визначали за допомогою метода Прескота-Бріда згідно з ДСТУ ISO 13366-1/IDF 148-1:2014, інгібітори у молоці – за допомогою BRT-тесту та ROSA Milktest згідно з ДСТУ ISO 13969:2005.

Результати дослідження та їх обговорення

Для порівняння якості та безпечності молока сирого, одержаного в колективних господарствах, нами було проведено дослідження протягом даного періоду на молочно-фермах. Водночас для дослідження були взяті сучасні реконструйовані молочно-ферми, де доїння здійснюють у доїльних залах і дотримуються усіх санітарних норм і гігієнічних вимог та старі ферми, де доїння проводиться у молокопроводі і переносні доїльні апарати і задовільно витримуються санітарні вимоги. У господарствах із застарілим устаткуванням відсутні спеціальні мийно-дезінфікуючі засоби для санітарної обробки обладнання. Контроль якості миття і дезінфекції не проводиться.

У 2004–2006 роках на переробку від колективних господарств Тернопільської області надходило 75 % партій негатункового молока сирого, тоді як у 2009–2011 роках їх кількість зменшилася у 3 рази ($p \leq 0,01$), тоді як у 2014–2015 рр. – кількість негатункового молока сирого складало 15,4 %. У 201–2015 роках тільки 8,3 % молока одержувалося екстра гатунком, яке повністю відповідає європейським

вимогам щодо якості та безпечності молока згідно з ДСТУ 3662-97. Також, у 2014-2015 роках спостерігали збільшення надходження від колективних господарств молока сирого вищого гатунку у 3,2 раза ($p \leq 0,01$) та першого – у 3 раза ($p \leq 0,01$) відповідно.

Загальні дані щодо кількості партій молока за гатунками, яке надходить на переробку від колективних господарств наведено на рис. 1.

Як видно з рис. 1, на переробку від колективних господарств надходило всього $8,3 \pm 1,2$ % молока екстра гатунку, яке повністю відповідає європейським вимогам. Основна частина молока від цих господарств надходила вищим і першим гатунком $61,8 \pm 5,7$ %, а на частку другого гатунку припадало $14,5 \pm 1,8$ % молока. Також відмічали, що досить значну частину складало негатункове молоко – $15,4 \pm 1,7$ %.

Результати досліджень за якісними показниками молока сирого, яке надходить на переробні підприємства від колективних господарств наведено в табл. 1.

Як видно з табл. 1, господарства, які обладнані сучасним устаткуванням та запровадили технологію доїння в доїльних залах, отримували молоко сире, в основному, вищого та екстра гатунку за показником загального бактеріального забруднення. Господарства із старим обладнанням та ті, які не дотримуються санітарно-гігієнічних вимог, отримують молоко другого гатунку за цим показником.

За вмістом соматичних клітин господарства із сучасним обладнанням одержують молоко екстра гатунку і цей показник у них у 2,6 раза менший ($p \leq 0,01$) порівняно з господарствами із застарілим устаткуванням. Це пов'язано з тим, що сучасна технологія передбачає доїння корів хворих на субклінічний мастит у окремих доїльних залах. Молоко від таких корів не надходить у загальний надій. Цього принципу не завжди дотримуються у господарствах із застарілим устаткуванням. Як наслідок, основна причина зниження гатунку молока і його безпечності у таких господарствах – це надмірний вміст

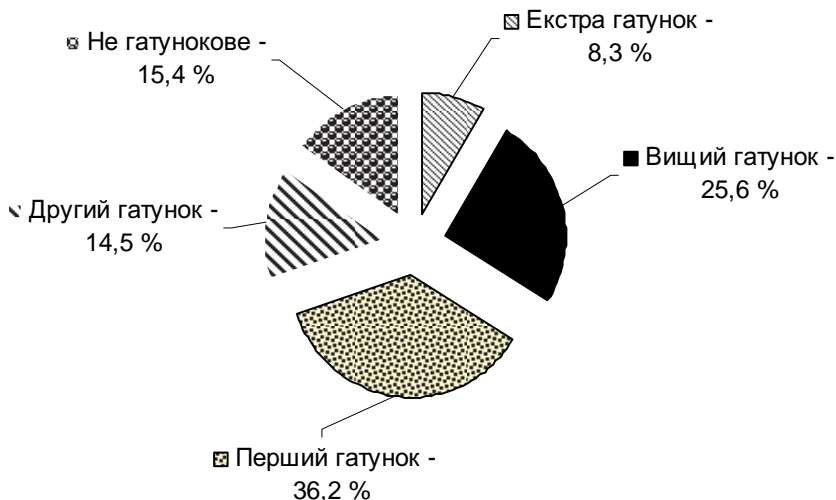


Рис. 1. Молоко за гатунками, яке надходить на переробку від колективних господарств

1. Якість та безпечність молока сирого, яке надходить на переробку від колективних господарств, $M \pm m$, $n = 14$

Показники	Господарства, які обладнані сучасним устаткуванням (доїльні зали)	Господарства із застарілим устаткуванням (молокопровід, переносні апарати)	Норми за ДСТУ 3662-97
Загальне бактеріальне обміління, тис. КУО/см ³	131 ± 33 (зима) 248 ± 40 (літо)	837 ± 120 (зима)* 1286 ± 310 (літо)*	100 – 3 000
Соматичні клітини, тис./см ³	321,7 ± 40,57	846,4 ± 103,21*	400 – 800
Вміст доданої води, %	0	2,7 ± 0,44 (у 22,2 % пробках)	0
Масова частка жиру, %	3,62 ± 0,056	3,36 ± 0,063	3,4
Масова частка білку, %	3,08 ± 0,095	2,89 ± 0,082	3,0
СЗМЗ, %	8,51 ± 0,092	8,43 ± 0,074	≥ 8,4
Густина, кг/см ³	1028,2 ± 0,07	1026,5 ± 0,06	1027,0
Кислотність, °Т	17,2 ± 0,33	18,1 ± 2,40	16 – 20
Температура, °С	6 ± 1	8 ± 1	6 – 10

Примітка: * – $P < 0,05$ – щодо господарств із сучасним устаткуванням

соматичних клітин у збірному молоці внаслідок недотримання вимог щодо переддоїльної обробки вимені корів, санітарного стану молочного посуду, несвоєчасного і неефективного охолодження молока. Таке молоко згідно вимог необхідно вибракувати, оскільки воно містить патогенні мікроорганізми, які можуть продукувати термостабільні ентеротоксини.

Висновки і перспективи

1. Колективні господарства реалізують на переробку 8,3 % партій молока екстра гатунку, 61,8 % – вищого і першого, 14,5 % – другого гатунку, а на частку негатурного припадає 15,4 % партій молока.

2. Господарства, які запровадили сучасне обладнання і технологію доїння в доїльних залах із дотриманням санітарних вимог, отримують молоко, в основному, вищого гатунку.

References

Molokokorov'jachenezbyrane. Vymogypryzakupivli [Cow'swholemilk. Requirements for the purchasing]. DSTU 3662-1997 from 2007.08.01. K.: Derzhspozhyvstandart of Ukraine (in Ukrainian).

Danylenko, I., Ostapiv, N., Lysenko, S. (2000). Teoriia i praktykaokholodzhenniamoloka [Theory and practice of milk production]. VeterynarnamedycynaUkrai'ny – Veterinary Medicine of Ukraine, 10: 26–27 (in Ukrainian).

Degtyarev, G. P. Shaykin, V. V. (2003). Povushenyia kachestva moloka [Improving the quality of milk] Molochnaia promushlenost – Dairy industry, 4: 33 –34. (in Russian).

Kasjanchuk, V.V., Bergilevich, O.M., Krizhanivs'kij, Ya.Y., Kuhtin, M.D. et al. (2006). Organizacija veterinaro-sanitarnogo kontrolju jakosti ta bezpeki moloka korov'jachogo na molochnih fermah u vidpovidnosti do principiv HACCP [Organization of veterinary and sanitary control of quality and safety of cow's milk in dairy

- farms in accordance with the HACCP principles]. Zbirnyk naukovykh prac' Lugans'kogo nacional'nogo universytetu – Collection of scientific works of the Luhansk National University, 65 (68): 96–100 (in Ukrainian).
- Yakubchak, O.M., & Kobysch, A.I. (2013). Ocinka jakosti syrogo tovarnogo moloka, otryma-nogo vid koriv z osobystykh seljans'kykh gos-podarstv [Estimation of the quality of raw milk obtained from cows of private farms]. Visnyk agrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science, 11: 34–36 (in Ukrainian).
- Grishuk, A. V. (2011). Pro kontrol vyrobnytstva ta zahotivli bezpechnoho ta yakisnoho moloka [About control of production and procurement of safe and high-quality milk] Veterynarna medytsyna Ukrainy - Veterinary Medicine of Ukraine, 8: 32–33 (in Ukrainian).
- Kukhtin, M. D., Pokotilo, O. S., Perky, Yu. B. (2015). Hihienichne i tekhnolohichne normuvannia psykhotrofnoi mikroflory molo-ka [Hygienic and Technological Rationing of the Psychotropic Microflora of Milk] Naukovi pratsi natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnolohii - Scientific Papers of the National University of Food Technologies, 3 (21): 38–45 (in Ukrainian).
- Kukhtin, M. D. (2008). Dynamika mikrobiolo-hichnoho ta biokhimichnoho protsesu v molotsi nezbyranomu pry zberihanni za riznykh temperatur [Dynamics of the micro-biological and biochemical process in the whole milk when stored at different temperatures] Naukovi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynar-noi medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Hzhyskoho – Scientific herald of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. S. Z. Gzhysky, 3 (38): 229–237 (in Ukrainian).
- Rudenko, E. V., Rosso, L. M., Truskova, T. Yu, Shapovalov, S. O. (2008). Bakterytsydnist ta bakterialna zabrudnenist syroho moloka [Bactericidal and bacterial contamination of raw milk] Efektyvne tvarynnytstvo – Effective animal husbandry, 6: 37–40 (in Ukrainian).
- Ostapuk, M. P., Kasjanuch, V. V., Bergilevich, O. M. (2010.) Vyvchennia sanitarno-hihienichnykh umov vyrobnytstva moloka na molochnykh fermakh dlia zabezpechennia umov nalezhnoi hihienichnoi praktyky [In-vestigation of the sanitary conditions of milk production in dairy farms to provide condi-tions for proper hygienic practice] Bergilev-ich and others. Natsionalnyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarno-i medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Gzhyskoho – National herald of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Bio-technology. S.Z.Gzhysky, 3 (4): 243–248.
- Cociuba, C. (2008). Identifying sources of milk contamination in some cow farms in bihor. Analeleuniversitatii din oradeafascicula: Ecotoxicologie, zootecniestehtologie de industrialimentara, 663–670.
- Kusumaningrum, G., Riboldi, W.C., Hazele-ger, R.R. (2003). Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. Int. J. Food Microbio., 85: 227–236.
- Karlikova, G.G. (2005). Bakteryalnaia zahriaz-nennost moloka korov [Bacterial contami-nation of cows milk] Veterynaryia – Veteri-nary science, 8: 46–48 (in Ukrainian).
- Skržiniek Josef, Skržiniek Martin (2002). Reshenye problemu kachestva moloka s pomoshchiu mykrofylytratsyy [Solving the problem of milk quality using microfiltra-tion]. Molochnaia promushlennost – Milk industry, 2: 53–54 (in Russian).
- Demchuk, M. Voitiuk, L. (2007). Hihiena doin-nia koriv ta yakist moloka [Hygiene of Milk Cows and Milk Quality] Veterynarna me-dytsyna Ukrainy – Veterinary Medicine of Ukraine, 4: 40–42 (in Ukrainian).
- Kasjanuch, V. V., Ostapyuk, M. P. (2010). Posh-yrennia i zastosuvannia osnovopolozhnykh pryntsyviv Yevropeiskoho spivtovarystva shchodo nalezhnoi hihienichnoi praktyky, na vitchyznianskykh molochnykh fermakh [Distribution and application of the basic principles of the European Community on

proper hygienic practice in domestic dairy farms] *Natsionalnyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii im. S. Z. Gzhyts-*

koho – National Herald of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. S. Z. Gzhytsky, 4 (12): 73 – 77 (in Ukrainian).

Kukhtin M. D., Layter-Moskalyuk S. V., Tyutyun A. I., Kosyanchuk N. I. (2019). SAFETY AND QUALITY OF CRUDE COW MILK, WHICH MADE BY COLLECTIVE FARMS. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 9(3): 63–69, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.010>.

Abstract. *Overabundant of a general bacterial pollution, the maintenance of somatic cells, an inhibitory substances presence and added water are the basic hygienic indicators which reduced quality fresh (crude) cow milk.*

For research, modern reconstructed dairy farms were used, where milking is carried out in milking halls and adheres to all sanitary norms and hygiene requirements and old farms where milking is carried out in milk pipelines and portable milking machines and satisfactory sanitary requirements are met.

The obsolete equipment farms have not special clean and disinfectant detergents to sanitary equipment processing. Part of premium quality milk, fully responds of European requirement's, which these collective farms give for processing was 8.3 % only. The basic milk part (61.8 %) from these farms corresponded to the higher and first quality class, the milk share of the second class of quality made 14.5 %. Also it is identified that the considerable part of made milk (15.4 %) was not classified quality.

According to results of somatic cells maintenance check, farms with a modern equipment's got premium class quality milk and this index was in 2.6 times smaller in comparison with the farms, using obsolete milking technology. This is due to the fact that modern technology involves the milking of cows suffering from subclinical mastitis in individual milking halls. This condition does not always carried out by farms with obsolete equipment.

Principal cause of decrease quality class and milk safety by these farms to become a consequence of high maintenance somatic cells level and microbiological pollution, it is result of sanitary pre-milking, processing of dairy vessels requirements default and untimely & inefficient milk cooling.

Keywords: *fresh (crude) cow milk, quality and safety, bacterial pollution, preprocessing, a sanitary condition of the dairy equipment*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ЗАРАЖЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЩУРІВ ЛИЧИНКАМИ НЕМАТОДИ EUSTRONGYLIDEXCISUS (NEMATODA: DIOSTORHYMATIDAE)

С. Л. ГОНЧАРОВ, кандидат ветеринарних наук, докторант
кафедри паразитології та тропічної ветеринарії,
[https://orcid.org/ 0000-0001-7464-6689](https://orcid.org/0000-0001-7464-6689),

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: sergeyvet85@ukr.net

Анотація. У статті наведено дані, щодо результатів дослідної роботи із встановлення референтних значень рівня рН шлункового соку та його об'єму, відібраного у лабораторних щурів за введення різної кількості 1 % розчину соляної кислоти та без неї. Виявлено, що рівень рН шлункового соку інтактних тварин був на рівні $3,7 \pm 0,67$ ($p > 0,001$), а об'єм останнього становив $2,1 \pm 0,07$ мл ($p < 0,01$). За введення через ротошлунковий зонд 0,5 мл 1 % розчину соляної кислоти, відзначали зміни рН, які були на рівні $2,17 \pm 0,1$ ($p > 0,01$), а об'єм шлункового соку становив $2,47 \pm 0,11$ мл ($p < 0,01$). Введення 1 мл 1 % розчину соляної кислоти до організму досліджуваних тварин характеризувалось зниженням рівня рН до $1,2 \pm 0,13$ ($p > 0,02$) та об'ємом шлункового соку – $2,59 \pm 0,12$ мл ($p < 0,01$). Другим етапом досліджень встановлено залежність виживаності личинок нематоди *Eustrongylidesexcisus* в організмі експериментально заражених щурів від рівня рН шлункового соку. Так, дослідженнями було встановлено, що за зниження рівня рН відсоток виживаності паразитів зростає. Виживаність в організмі інтактних тварин становила 18 %. Серед тварин, яким штучно знижували рівень рН шляхом введення розчину соляної кислоти у дозі 0,5 мл виживаність паразитів склала – 38 %, а тим, яким вводили 1 мл розчину кислоти – 52 %. За результатами патологоанатомічного розтину виявлено гострий катаральний та геморагічний гастрит, а також перитоніт..

Ключові слова: експериментальне зараження, шлунковий сік, рівень рН, щурі, *Eustrongylidesexcisus*, риба, виживаність, патолого-анатомічні зміни, Чорне море, Дніпро-Бузький лиман, Миколаївська та Одеська області

Актуальність

Паразитози є проблемою, що стримують подальший розвиток рибних господарств, які розводять і ви-

рошують товарну рибу, нарощування об'ємів рибної продукції, поліпшення її якості та збільшення економічної ефективності галузі. Тому досить важливо шукати все нові і нові шляхи

для досягнення ефективного контролю за небезпечними паразитарними хворобами риб. На часі стає актуальним вивчення ситуації щодо поширення небезпечних збудників, їх біології, патогенезу та особливостей перебігу паразитарних хвороб у риб (Bikhovskaya-Pavlovskaya, 1985).

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Відомо, що найбільш тісні взаємини паразитів з хазяями мають місце тоді, коли ті оселяються безпосередньо у їх тканинах. У таких випадках найбільш гостро відчувається негативний вплив паразитів на гомеостаз організму хазяїна через механічні пошкодження тканин, порушення обмінних процесів та роботи імунної системи, що нерідко супроводжуються важкими клінічними проявами та високою летальністю (Narrandal, 1996). Саме такими паразитами риб є личинки нематоди родини Dioctophymatidae (Karmanova, 1968).

Це нематоди, першими проміжними хазяями яких є водні олігохети, а остаточними – рибоїдні птахи (Lichtenfels and Stroup, 1985). Досі лишається недостатньо вивченим поширення еустронгідозу риб в Україні. Не з'ясовано багато питань щодо біології збудника. Неоднозначно висвітлено у літературі патогенний вплив цього паразита на організм хазяїна. Не досліджено у повній мірі патогенез та не відомо про роль різних рибоїдних птахів у циркуляції паразита. Існує також ймовірність зараження людини, як потенційного остаточного хазяїна для даного паразита (Narrandal, 1996).

Метою досліджень було визначити референтні значення рівня рН шлункового соку та його об'єму у

піддослідних щурів за введення різної кількості 1 % розчину соляної кислоти та без неї. Другий етап наукової роботи полягав у встановленні залежності виживаності личинок нематоди родини Dioctophymatidae, в організмі неспецифічного хазяїна – лабораторного щура, від рівня рН шлункового соку інвазованих тварин. Також, метою роботи було відтворити еустронгідоз у щурів та коротко описати можливі патологічні процеси, що виникають у піддослідних тварин у результаті захворювання на еустронгідоз.

Матеріали та методи досліджень

Експериментальні дослідження були проведені на 35 нелінійних лабораторних щурах, одного віку, масою тіла 190–230 г. Експериментальна робота була проведена у червні. Дослідні тварини утримувалися у приміщенні віварію Миколаївської регіональної державної лабораторії Держпродспоживслужби, у клітках окремо, із сітчастим дном, для недопущення явищ копрофагії. Середня температура у приміщенні становила 19 °С. Годівлю лабораторних щурів між етапами досліджень проводили згідно вимог «Про норми годівлі лабораторних тварин і продуцентів» (1966). У складі раціону були зерносуміш – 35 %, хліб пшеничний – 15 %, молоко коров'яче – 25 %, корми тваринного походження (м'ясо, кісткове та рибне борошно) – 9,5 %, зелень та соковиті корми – 15 %, сіль кухонна – 0,5 %. Напували тварин з автоматичних напувалок. Доступ до кормів та води *adlibitum*.

Дослідження проведені у два етапи. Метою першого етапу було визначити референтні значення показників

pH шлункового соку піддослідних щурів за введення різних кількостей 1 % розчину соляної кислоти. Другий етап ґрунтувався на одночасному введенні 1 % розчину соляної кислоти та 10 живих личинок нематоди *Eustrongylidesexcisus*.

Для першого етапу щурі були розподілені на три групи, по 5 тварин у кожній. Першій групі тварин вводили через ротошлунковий зонд 0,5 мл 1 % розчину соляної кислоти, другій групі тварин – 1 мл 1 % розчину соляної кислоти. Третя група тварин слугувала контролем для першого етапу експериментальної роботи. Секрецію шлунка вивчали за методикою Н. Shayandal, (1945). Протягом доби щурів усіх трьох груп не годували. Проводили наркотизацію розчином тіопенталу натрію із розрахунку 0,004 г/кг тварини, внутрішньочеревинно. Оперативний доступ проводили по білій лінії черевної стінки. Після доступу до черевної порожнини, нижче пілоричного сфінктера накладали лігатуру та зашивали рану двоповерховим швом: черевну стінку та шкіру. Через ротошлунковий зонд вводили 1 % розчину соляної кислоти. Через 1 годину проводили повторну наркотизацію тварин. Знову виконували лапаратомію. Вище кардіального сфінктера накладали лігатуру. Збільшуючи дозу барбітуратів здійснювали евтаназію піддослідних тварин з наступним видаленням шлунку. Вміст шлунку збирали у градуйовані пробірки шляхом відсмоктування вмісту піпеткою та визначали об'єм шлункового вмісту.

Визначення концентрації водневих іонів (pH) проводили за допомогою приладу pH – 301, який попередньо градували за показниками стандарт-буферів.

Для другого етапу випробувань лабораторних щурів розподілили на чотири групи, по п'ять тварин у кожній, за принципом аналогів. Перша група піддослідних тварин була інтактною та не отримувала розчину соляної кислоти, а лише визначену кількість личинок паразита. Друга група щурів через ротошлунковий зонд отримувала 0,5 мл 1 % розчину соляної кислоти з наступним введенням 10 живих личинок нематоди *Eustrongylidesexcisus* (L3–L4). Третя група лабораторних тварин також через ротошлунковий зонд отримувала 1 мл 1 % розчину соляної кислоти та таку ж кількість личинок нематод. Четверта група лабораторних щурів була контрольною. Відбір личинок нематоди *Eustrongylidesexcisus* проводили від окуня (*Percfluviatilis*), якого відловили в акваторії Дніпро-Бузького лиману, в адміністративних межах Миколаївської області. Перед введенням зонду до організму піддослідних тварин, в дистальну його частину офтальмологічним пінцетом обережно закладали личинок нематод, дещо змочених фізіологічним розчином, на відстань до 0,5 см від краю зонда. Через ротову порожнину у шлунок вводили ротошлунковий зонд. До зонда під'єднували шприц із заданою кількістю розчину соляної кислоти та вводили, тим самим вимиваючи, раніше закладених личинок паразита, в порожнину шлунка. Маніпуляції із введенням розчину соляної кислоти повторювали до третього дня включно. Спостереження тривали 5 діб. Із закінченням терміну очікування проводили евтаназію шляхом введення внутрішньоочеревинно розчину тіопенталу натрію із розрахунку 0,015 г/кг тварини та виконували патологоанатомічний

розтин. Визначали кількість і відсоток личинок, що вижили в організмі лабораторних щурів та оцінювали патологоанатомічні зміни у щурів за експериментального еустронгілідозу.

Всі дослідження були проведені у відповідності до Конвенції Ради Європи про охорону хребетних тварин, що використовуються в експериментах та в інших наукових цілях від 18 березня 1986 р., Директиви Європейського парламенту та Ради ЄС 2010/63/ЄС від 22 вересня 2010 р. про захист тварин, які використовуються для наукових цілей та Закону України від 21 лютого 2006 р. № 3447-IV (із змінами від 22.06.2017 р. № 2120-VIII) «Про захист тварин від жорстокого поводження».

Отриману цифрову інформацію обробляли статистично на комп'ютері: визначали середні арифметичні величини (M), середню квадратичну помилку (m) і вірогідність різниць (p) між порівнюваними показниками

Результати досліджень та їх обговорення

В результаті проведених досліджень було встановлено, що в інтактній групі експериментальних тварин рівень рН шлункового соку складав $3,7 \pm 0,67$ ($p > 0,001$), а об'єм останнього становив $2,1 \pm 0,07$ мл ($p < 0,01$). При введенні 0,5 мл 1 % розчину соляної кислоти до шлунку щурів через ротешлунковий зонд, було виявлено статистично вірогідне зниження рівня рН шлункового соку, в даній групі тварин, на 41,35 %, як порівняти з інтактними щурами. Рівень рН у зазначеній групі тварин становив $2,17 \pm 0,1$ ($p > 0,01$). Об'єм шлункового соку збільшувався, порівняно з контрольною групою щурів ($2,1 \pm 0,07$ мл),

на 14,98 % та складав $2,47 \pm 0,11$ мл ($p > 0,01$). Група щурів, що отримувала 1 % розчин соляної кислоти у дозі 1 мл також характеризувалася змінами рівня рН шлункового соку та його об'ємом. Так, в даній групі піддослідних щурів рівень рН шлункового соку вірогідно зменшувався на 67,56 %, порівняно з контрольною групою тварин та становив $1,2 \pm 0,13$ ($p > 0,02$). Рівень секреції шлункового соку в цій групі тварин збільшувався на 18,91 % та складав $2,59 \pm 0,12$ мл ($p < 0,01$).

В першому етапі досліджень було встановлено референтні значення рівня рН шлункового соку та рівня його секреції у піддослідних тварин за експериментального введення різної кількості 1 % розчину соляної кислоти. Встановлено, що із збільшенням об'єму введеного розчину соляної кислоти рівень рН та шлункової секреції зазнають змін (табл. 1).

Другий етап досліджень був проведений з метою встановлення впливу рівня рН та шлункової секреції на виживаність личинок нематоди *Eustrongylidesexcisus* в організмі ссавця – лабораторного щура, як нехарактерного для даного паразита хазяїна.

Так в процесі досліджень було виявлено, що за введення 50 личинок *Eustrongylidesexcisus* до шлунково-кишкового каналу групи інтактних щурів, після проходження часу очікування було виявлено лише 9 личинок. Виживаність личинок паразита в організмі піддослідних тварин зазначеної групи склала 18 %. Слід зазначити, що в одній тварини даної дослідної групи, після розтину не було виявлено жодної личинки. Вочевидь, приживання паразитів в шлунково-кишковому каналі лабораторного щура не відбулося, а паразити загинули та елімінувалися.

1. Референтні значення шлункової секреції піддослідних щурів за експериментального введення розчину соляної кислоти

№ піддослідної тварини	Інтактні тварини		За умови введення 0,5 мл 1 % розчину соляної кислоти		За умови введення 1 мл 1 % розчину соляної кислоти	
	pH	Об'єм шлункового соку, мл	pH	Об'єм шлункового соку, мл	pH	Об'єм шлункового соку, мл
1	3,7	2,2	2,24	2,33	1,16	2,52
2	3,0	2,16	2,04	2,51	1,24	2,71
3	4,6	2,02	2,32	2,49	1,4	2,48
4	3,1	2,11	2,18	2,61	1,08	2,74
5	4,1	2,07	2,11	2,42	1,12	2,5
	3,7 ± 0,67	2,1 ± 0,07	2,17 ± 0,1	2,47 ± 0,11	1,2 ± 0,13	2,59 ± 0,12
	P > 0,001	P < 0,01	P > 0,01	P < 0,01	P > 0,02	P < 0,01

Серед тварини другої дослідної групи, яким одночасно вводили через ротошлунковий зонд 0,5 мл 1 % розчину соляної кислоти та визначену кількість личинок нематод, виявляли в кінці досліду, загальною кількістю, 19 живих личинок із 50 гельмінтів, якими інвазували лабораторних щурів на початку дослідної роботи. Цікаво відмітити, що в одного щура другої дослідної групи було виявлено 7 паразитів, що проявляли всі ознаки життєдіяльності. Дана кількість виявлених личинок, по експериментальній групі, була найвища, за середньої кількості паразитів в цьому експерименті – 3,8 екз. Тому, кількість паразитів, що вижила за час експерименту в організмі заражених тварин становила 38 %.

В результаті одночасного введення у шлунок піддослідним щурам третьої групи, 1 мл 1 % розчину соляної кислоти та 50 личинок досліджуваної нематоди, виявлено по закінченню часу очікування 26 личинок. Личинки паразита проявляли всі ознаки життєздатності: реагували на механічні подразнення та були рухливі. А тому, відсоток виживаності паразитів, яки-

ми були зараженні щурі третьої групи становив 52 %. Четверта група тварин була контрольною (табл. 2).

За результатами наукових досліджень, що були проведені під час другого етапу експериментальної роботи, було відзначено позитивний корелятивний зв'язок виживаності личинок нематод в шлунково-кишковому каналі піддослідних щурів від рівня pH шлункового соку інвазованих тварин. Тобто, чим нижчий показник рівня pH шлункового соку – тим більше личинок виживають в організмі хазяїна – щура.

Вочевидь, такі результати досліджень, певною мірою, пояснюються біологічними особливостями збудника та власною паразитарною стратегією нематоди *Eustrongylides excisus*, де в якості дефінітивного хазяїна виступають переважно рибоїдні та хижі птахи ряду Ciconiiformes, Anseriformes, Gavii-formesi Pelecaniformes (Novakov et al., 2013). Згідно наукових даних рівень pH шлункового соку деяких хижих та рибоїдних птахів становить 0,7 – 1,0. Завдяки таким фізіологічним особливостям травлення птахи здатні перетравлювати кістки, хрящі, луску та інші

грубі та важкозасвоювані елементи тіла риб. Висока кислотність шлункового соку рибоїдних птахів дозволяє використовувати в якості корму також і тканини гідробіонтів, що піддані навіть значному аутолізу (Bessarabov and Ostapenko, 2011).

В процесі сумісної еволюції – коеволуції, ймовірно, нематоди даного виду достатньо добре адаптувалися до екстремальних умов шлунково-кишкового каналу дефінітивних хазяїв – птахів.

Організми, які ведуть непаразитичний спосіб життя, в еволюційному відношенні є більш самостійними у процесах розвитку, і опосередковано залежать від інших організмів, оскільки вони лише частково можуть складати їхнє навколишнє середовище. Паразити прямо залежать від еволюції хазяїна. Тому, в певній мірі, розвиток паразитів носить направлений, дуалістичний характер, оскільки еволюція паразитів та їхня стратегія виживання тісно пов'язані з еволюцією їх специфічного хазяїна. Тобто, за таких умов можна говорити про яви-

ще «паралелізму» (Dogel, 1962).

Саме тому, нашими науковими дослідженнями ми продемонструвати, що в організмі неспецифічного хазяїна паразит почувається некомфортно, про що говорить ступінь виживаності личок нематоди *Eustrongylidesexcisus* у інтактних щурів –18 %. Рівень рН шлункового соку інтактних тварин, що становив $3,7 \pm 0,67$, як показали дослідження, був менш прийнятним для розвитку в шлунково-кишковому каналі щурів. Під час зниження рівня рН шлункового соку, що досягалось введенням різної кількості 1 % розчину соляної кислоти, створювалися умови, що імітували інвазування дефінітивного хазяїна – рибоїдного птаха. А тому за таких умов і кількість личинок паразитів, що були встановлені під час розтину шлунково-кишкового каналу щурів, була значно більшою. Такі результати досліджень, безперечно, відображають еколого-фізіологічні взаємовідносини паразита та хазяїна, що склалися протягом тривалого історичного періоду.

2. Показники виживаності личинок нематоди *Eustrongylidesexcisus* в організмі лабораторних щурів за експериментального інвазування

№ підслідної тварини	Інтактні тварини (кількість личинок, екз)	За умови введення 0,5 мл 1 % розчину соляної кислоти (кількість личинок, екз)	За умови введення 1 мл 1 % розчину соляної кислоти (кількість личинок, екз)	Контроль
1	2	4	7	-
2	3	7	4	-
3	1	2	5	-
4	-	2	6	-
5	3	4	4	-
Загальна кількість виявлених личинок, екз	9	19	26	-
Відсоток виживаності личинок паразита, %	18	38	52	-

В результаті патологоанатомічного розтину було встановлено гострий катаральний та геморагічний гастрит, а також локальний та дифузний перитоніт, як наслідок перфорації личинками *Eustrongylidesexcisus* стінки шлунка щурів.

Цікаво відмітити, що рівень рН шлункового соку у людини становить 0,8 – 1,5 (Makarova et al., 2016). Тому враховуючи показники рівня рН можна стверджувати, що людина може бути інвазована збудником еустронгілідозу у разі споживання недостатньо термічно та кулінарно обробленої рибної продукції. Ці припущення також підтверджені Narr et al. (1996), який вказує на те, що *Eustrongylidesexcisus* типовим зоонозам. Також, виходячи із результатів наших досліджень, логічним було би припустити, що категорія людей, яка має патології шлунково-кишкового каналу, які супроводжуються зниженням рівня рН шлункового соку є більш сприйнятливою до зараження личинками нематоди *Eustrongylidesexcisus*. Такі умови є більш сприятливі для виживання в умовах організму нехарактерного хазяїна – людини.

Висновки та перспективи

За результатами наукових досліджень встановлено, що у разі введення за допомогою зонду у шлунок піддослідним тваринам 1 % розчину соляної кислоти, відзначається зниження рівня рН шлункового соку.

Визначено позитивний корелятивний зв'язок між зниженням рівня рН шлункового соку лабораторних щурів і відсотком виживаності личинок паразита.

Встановлено патологічний вплив на організм інвазованих тварин: катаральний та геморагічний гастрит, локальний та дифузний перитоніт.

References

- Bessarabov, B. F., Ostapenko, V. A. (2011). Hishnye pticy. Diagnostika, lechenie i profilaktika zabolovanij; metody soderzhaniya. [Predator birds. Diagnosis, treatment and prevention of diseases; Content Methods.] Uchebno-metodicheskoe posobie. – Moscow: «Akvarium-Print», 256.
- Bikhovskaya-Pavlovskaya Y. E. (1985). Parazyti rib. Rukovodstvo po yzuchenyyu. [Fish parasites. Study guide.] Leningrad: Nauka, 121.
- Dogel, V.A. (1962) Obshaya parazitologiya. [Total parasitology.] Izdatelstvo Leningradskogo universiteta, 464.
- Karmanova, E. M. (1968). Dioktifimidei zhivotnyh i cheloveka i vyzyvaemye imi zabolvaniya. [Dioctofimidea of animals and humans and diseases caused by them] M.: Iz-vo « Nauka», 261.
- Lichtenfels, J. R., Stroup, C. F. (1985). *Eustrongylides* sp. (Nematoda: Dioctophymatoidea): First Report of an Invertebrate Host (Oligochaeta: Tubificidae) in North America Proc. Helminthol. Soc. Wash., 52 (2): 320–323.
- Makarova, M. N., Rybakova, A. V., Gushin, Ya. A., Shedko, V. V. (2016). Anatomo-fiziologicheskaya charakteristika pishvaritel'nogo trakta u cheloveka i laboratornyh zhivotnyh. [Anatomical and physiological characteristics of the digestive tract in humans and laboratory animals.] Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii, 1: 84–104.
- Narr, L. L., O'Donnell, J. G., Libster, B., Alessi, P., Abraham, D. (1996). *Eustrongylidiasis* – a parasitic infection acquired by eating live minnows. J. Am Ost Assoc., 96: 40 – 200.
- Novakov, N., Bjelic-Cabrilo, O., Circovic M., Jubojevik D., Lujic, J. (2013). *Eustrongylidosis* of European Catfish (*Silurus glanis*). Bulg. J. Agric. Sci., Supplement, 1: 72–76.
- Shay, A., Komarov, S., Fels, S. S., Meranze, D., Grunshtein, M., Siple, H. (1945). Simple method for the uniform production of gastric ulceration in the rat. Gastroenterology, 5: 43–61.

Honcharov S. L. (2019). EXPERIMENTAL INFECTION OF LABORATORY RATS OF NEMATODE LARVAE EUSTRONGYLIDES EXCISUS (NEMATODA: DIOCTOPHYMATIDAE). *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 9(3): 70–77, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.011>.

Abstract. The article presents data on the results of research work on the installation of reference pH values of stomach acid and its volume selected in laboratory rats for the introduction of a different amount of 1 % hydrochloric acid solution and without it. As a result of the research, it was found that in the intact group of experimental animals the pH level of stomach acid was 3.7 ± 0.67 ($p > 0.001$), and the latter volume was 2.1 ± 0.07 ml ($p < 0, 01$). With the introduction of 0.5 ml of 1 % solution of hydrochloric acid in the stomach of rats through a orogastric tube, a statistically significant decrease in the pH of the stomach acid, in this group of animals, was found to be 41.35 % compared to intact rats. The pH level in this group of animals was 2.17 ± 0.1 ($p > 0.01$). The volume of stomach acid increased compared with the control group of rats (2.1 ± 0.07 ml), by 14.98 % and was 2.47 ± 0.11 ml ($p > 0.01$). A group of rats received a 1% solution of hydrochloric acid in a dose of 1 ml was also characterized by changes in the pH of the stomach acid and its volume. Thus, in this group of experimental rats, the pH level of stomach acid was significantly reduced by 67.56 % compared with the control group of animals and was 1.2 ± 0.13 ($p > 0.02$). The level of secretion of stomach acid in this group of animals increased by 18.91 %, and was 2.59 ± 0.12 ml ($p < 0.01$). The second stage of the research was carried out in order to establish the influence of pH and gastric secretion on the survival of the larvae of the nematode *Eustrongylides excisus* in the body of a mammal – a laboratory rat, as characteristic of this parasite, the host. So in the process of research it was found that with the introduction of 50 larvae of *Eustrongylides excisus* to the gastrointestinal tract of a group of intact rats, after the waiting time had passed, only 9 larvae were found. The survival rate of the parasite larvae in the body of experimental animals of this group was 18 %. It should be noted that in one animal of this research group, after opening, not a single larva was found. Obviously, the survival of parasites in the gastrointestinal canal of a laboratory rat did not occur, and the parasites died and were eliminated. Among the animals of the second experimental group, which were simultaneously injected with a orogastric tube 0.5 ml of 1 % hydrochloric acid solution and a certain number of nematode larvae, showed at the end of the experiment, a total of 19 live larvae out of 50 helminths invasive in laboratory rats at the beginning of the research. It is interesting to note that in one rat of the second experimental group 7 parasites were detected, showed all signs of vital activity. This number of detected larvae, according to the experimental group, was the highest, with an average number of parasites in this experiment – 3.8 copies. Therefore, the number of parasites that survived during the experiment in the body of infected animals was 38 %. As a result of the simultaneous introduction into the stomach of experimental rats of the third group, 1 ml of 1 % solution of hydrochloric acid and 50 larvae of the nematode under study was established after a waiting time of 26 larvae. The parasite larvae showed all signs of vitality: they reacted to mechanical stimuli and were mobile. Therefore, the percentage of parasite survival with which rats of the third group were infected was 52 %. The fourth group of animals was the control.

Keywords: experimental infection, gastric juice, pH, rats, *Eustrongylides excisus*, fish, survival, pathological and anatomical changes, Black Sea, Dnieper-Bug estuary, Nikolaev and Odessa regions

МОРФОЛОГІЧНИЙ СКЛАД, КИСЛОТНО-ЛУЖНА РІВНОВАГА ТА БІЛКОВИЙ СПЕКТР КРОВІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ РІЗНОГО ВІКУ ЗАРУБІЖНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

М. О. ЗАХАРЕНКО, доктор біологічних наук, завідувач кафедри гігієни тварин та санітарії імені професора А. К. Скороходька,
<https://orcid.org/0000-0002-3179-6940>

В. І. ОЛІЙНИК, аспірант*кафедри гігієни тварин та санітарії імені професора А. К. Скороходька
<https://orcid.org/0000-0001-5343-6500>

В. М. ПОЛЯКОВСЬКИЙ, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри гігієни тварин та санітарії імені професора А. К. Скороходька,
<https://orcid.org/0000-0001-6017-9493>

Національний університет біоресурсів і природокористування України.
E-mail: sangin1996@ukr.net

Анотація. Встановлено, що показники клінічного стану у новонароджених телят та у тварин 3 та 6-місячного віку, а саме частота пульсу вище порівняно з телицями у віці 12 місяців і сухостійними коровами за оптимальної температури тіла та морфологічних показників крові. У новонароджених телят виявлено стан субкомпенсованого респіраторного ацидозу на відміну від телят 3-місячного віку, а для тварини 6 та 12-місячного віку – субкомпенсованого метаболічного ацидозу, який характеризувався меншою концентрацією в крові гідрокарбонатів, низьким значенням парціального тиску CO_2 , вмісту загальної вуглекислоти та від'ємним показником зсуву буферних основ. В крові новонароджених телят порівняно з іншими групами тварин вище рівень глюкози, в плазмі крові кальцію і активність лужної фосфатази, а загального білка, ліпідів і сечовини нижче, тоді як активність аланінамінотрансферази, аспаратамінотрансферази і рівень неорганічного фосфору не змінювались. В плазмі крові телят і телиць різного віку виявлено білки, молекулярна маса яких змінюється від 35 до 900 кДа, а основними є альбуміни (24,5-40,7 %) і преальбуміни (3,4-4,6 %), імуноглобуліни АіG (11,5-30,5 %), трансферини (10,2-15,3 %), фібриноген (2,4-3,2 %), δ -ліпопротеїни і IgM (1,1-1,8 %) та церулоплазмін (1,2-1,9 %). В плазмі крові новонароджених телят рівень імуноглобулінів АіG нижчий у 2,2 раза, вміст гаптоглобіну – на 37 %, плазмину – на 41 %, але рівень церулоплазміну і трансферинів з молекулярною масою 78 і 72 кДа вищий на 34 %, а 75 кДа – нищий, тоді як концентрація інших білків не відрізнялась від тварин 3-місячного віку. У телиць 12-місячного віку фракційний склад білків плазми крові відрізнявся вищим вмістом альбумінів і нижчим преальбумінів, рівень яких був також нижчим і у корів в сухостійний період.

Ключові слова. телята, телиці, корови, кров, білки

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор Захаренко М. О.

Актуальність

Сучасні технології виробництва молока, які все ширше запроваджуються на скотарських підприємствах крім позитивних переваг над традиційними мають і ряд не вирішених проблем, зокрема, пов'язаних із адаптацією корів зарубіжної селекції до умов утримання, якості кормів і особливостей годівлі, відтворення поголів'я, захворювання опорно-рухового апарату тварин та передчасного їх выбракування (Eremenko et al., 2014; Volhyn et al., 2010; Zubets, 1996). Важливу роль у вирішенні вказаних проблем відводять процесу адаптації великої рогатої худоби зарубіжної селекції до природно-кліматичних умов України, які характеризуються значними перепадами температури та вологості повітря особливо влітку та зимою (Shkurlo, 2017; Barabash et al., 1999). Застосування безприв'язного способу утримання корів з відпочинком у боксах та їх експлуатація передбачає дотримання встановлених вимог до мікроклімату корівників, який залежить від конструктивних рішень будівель для утримання тварин та впливає на їх поведінку і продуктивність (Vaprikhovskiy, 2017; Havryliuk, 2017). Встановлено вплив температурного фактора на поведінку і продуктивність тварин, проведено оцінку адаптаційної здатності корів голштинської породи до умов утримання в господарствах півдня України (Havryliuk, 2017; Korol, 2005; Kostenko, 2011).

Відомо, що адаптація тварин до нових умов утримання відбувається не тільки за рахунок зміни поведінкових реакцій, але й пов'язана зі зміною КЛР рівноваги крові (Tomlin, 2011), білкового профілю плазми

крові (Zakharenko, 2017) і резистентності організму (Chumachenko et al., 1990). Найбільш характерні зміни в цих показниках використовуються за оцінки клінічного стану та продуктивності великої рогатої худоби (Tiurina, 2013).

Однак, для повної характеристики адаптаційної здатності корів голштинської породи зарубіжної селекції, вдосконалення способів утримання тварин важливими є дослідження морфо-фізіологічних та біохімічних показників у тварин різних вікових груп.

Мета роботи дослідити клінічний стан, морфологію та показники КЛР крові, метаболічного статусу новонароджених телят та тварин у віці 3, 6 і 9 місяців, а також у корів сухостійного періоду за оптимальних значень мікроклімату.

Матеріали та методи дослідження

Дослід проведено в умовах Української молочної компанії (с. Великий Крупіль, Згурівський район, Київської області) на великій рогатій худобі різних вікових груп. Для досліду було сформовано п'ять груп тварин – новонароджені телята (3 доби), телята 3 і телиці віком 6 і 12 місяців, одержаних від корів голштинської породи зарубіжної селекції та сухостійні корови по 7 голів в кожній. Тварин у дослідні групи відбирали з урахуванням породи, віку, живої маси та клінічного стану. Дослідження проведені в осінній період за оптимальних значень фізичних показників зовнішнього повітря та мікроклімату приміщень. Новонароджені телята утримувались в індивідуальних будиночках, обладнаних вольєром та

годівницями для випоювання молока і підгодівлі комбікормом. Телят трьох та шести місяців утримували окремо безприв'язно, по 20 голів в технологічній групі в загонах, які обладнували навісом та місцем для відпочинку тварин на глибокій підстилці, груповою автонапувалкою та годівельним столом. Телиць 12-місячного віку і сухостійний корів утримували безприв'язно групами у корівнику із металевих конструкцій по 250 голів в технологічній групі. Корівник був обладнаний груповими автонапувалками, шторами в якості бічних стін, припливно-витяжною системою вентиляції, комбінованою системою видалення гною.

Годівлю тварин вказаних вікових груп здійснювали з кормового столу відповідно їх потреби у поживних і біологічно активних речовинах, згідно рекомендацій (Kandyba et al., 2012; Volhyn et al., 2010). Клінічні показники у тварин дослідних груп визначали вранці до годівлі, контролюючи температуру тіла та частоту серцевих скорочень (Kamishnykov, 2000; Levchenko et al., 2017). Морфологічний склад крові тварин визначали за загальноприйнятим методом (Levchenko et al., 2017). В крові тварин контролювали також концентрацію гемоглобіну та вміст глюкози (Kamishnykov, 2000). Для дослідження вмісту загального білка, ліпідів, сечовини, кальцію, неорганічного фосфору, активності амілази, аланін-амінотрансферази, аспарат-амінотрансферази і лужної фосфатази в плазмі крові використовували методи описані в (Vlizlo et al., 2012). Показники кислотно-лужної рівноваги крові (рН, зсув буферних основ, гідрокarbonати та загальну вуглекислоту) контролювали за допомогою біологічного мікроаналізатора «Radelkis-OP-

210P» (Угорщина) (Vlizlo et al., 2012). Фракційний склад білків плазми крові тварин визначали за (Laemmly, 1970), використовуючи систему вертикального гелелектрофорезу в поліакриламідному гелі (7-18 %). Гелі фіксували сумішшю метанол : формальдегід : вода у співвідношенні 6:1:7. Фарбували гелі 0,1 % розчином кумасі R250 («Serva» Швеція). Молекулярну масу білків встановлювали за стандартними маркерами («Thermobioscience», Англія). Кількісну оцінку білкових зон проводили за допомогою гелі-сканера («Hewlett-PackardHPS-5500C», США) та за спеціальною комп'ютерною програмою (Densitolyse) (Shandrenko et al., 2003). Результати дослідження оброблено статистично з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel (Kokunin, 1975).

Результати дослідження та їх обговорення

Дослідження показників клінічного стану у телят дослідних груп, одержаних від корів голштинської породи зарубіжної селекції показали, що частота пульсу у новонароджених телят, а також у телят 3 та 6-місячного віку була вищою, ніж у телиць 12-місячного віку та сухостійних корів. Цей показник у новонароджених телят на третю добу виявився більшим на 29 %, у телят віком 3 місяці – на 33,0 %, а у телиць шестимісячного віку – на 25,6 % порівняно з його значенням у тварин 12-місячного віку (табл. 1).

У телят віком 3 місяці пульс був на 6,4 % вищим, ніж у новонароджених тварин. У телиць 6-місячного віку, порівняно з трьохмісячними телятами, він виявився нижче на 9,7 %, поступово знижуючись до 81 і 65 ударів за хвилину у телиць 12-мі-

1. Показники клінічного стану великої рогатої худоби різного віку зарубіжної селекції, $M \pm m$, $n = 5$

Вік тварин	Показники	
	температура тіла, 0С	пульс, уд / хв.
Телята (3 доби)	38,33 ± 0,12	114,14 ± 5,81*
Телята (3 місяці)	38,56 ± 0,17	121,43 ± 9,46*
Телиці (6 місяців)	38,61 ± 0,11	109,71 ± 5,86*
Телиці (12 місяців)	38,36 ± 0,12	81,14 ± 1,36
Корови сухостійні	38,43 ± 0,20	65,29 ± 3,04*

Примітка: * - різниця достовірна ($p \leq 0,05$) порівняно з телицями 12-місячного віку.

сичного віку та сухостійних корів відповідно (табл. 1).

Встановлена підвищена частота пульсу у телят в ранній постнатальний період порівняно з дорослими тваринами, ймовірно обумовлена потребою організму в енергії та оксигені.

Температура тіла, один з важливих показників клінічного стану організму, як встановлено проведеними дослідженнями, у новонароджених та телят у віці 3 і телиць 6 та 12-місячного віку, а також і сухостійних корів не

відрізнялась від відповідних значень цього показника у здорових тварин.

Визначення гематологічних показників у тварин дослідних груп показало, що за концентрацією гемоглобіну, кількістю еритроцитів в крові новонароджені телята не відрізнялись від тварин 3, 6 і 12-місячного віку (табл. 2). Слід також зазначити, що і лейкограма крові у новонароджених телят, як і у тварин більш старшого віку, залишалась без змін, про що свідчать результати дослі-

2. Морфологічні показники крові великої рогатої худоби різного віку зарубіжної селекції, $M \pm m$, $n = 5$

Показник	Групи тварин					
	Телята		Телиці		Корови сухостійні	
	ново народжені	3 місяці	6 місяців	12 місяців		
Еритроцити, Т/л	4,10 ± 0,25	4,72 ± 0,35	4,62 ± 0,41	4,60 ± 0,41	4,02 ± 0,16	
Гемоглобін, Г/л	126,20 ± 11,91	151,00 ± 4,74	153,60 ± 12,09	150,80 ± 13,76	135,20 ± 5,02	
Лейкоцити, Г/л	7,20 ± 0,23	8,26 ± 0,76	9,18 ± 0,74	8,90 ± 0,42	9,40 ± 0,58	
Лейкограма, %	Базофіли	-	-	-	-	-
	Еозинофіли	0-1	-	0-6	1-2	0-4
	Нейтрофіли:	-	-	-	-	-
	палічкоядерні	1,60 ± 0,84	0	0	0-2	0
	сегментоядерні	27,80 ± 5,59	15,60 ± 4,27	17,60 ± 5,72	22,40 ± 5,54	33,25 ± 6,85
	Лімфоцити	61,80 ± 8,55	73,60 ± 4,32	73,20 ± 7,40	64,80 ± 6,53	58,00 ± 7,96
Моноцити	8,60 ± 3,25	10,40 ± 4,21	8,00 ± 2,55	8,20 ± 3,01	6,75 ± 1,44	

джень кількості лейкоцитів, а також співвідношення таких клітин крові, як базофіли, еозинофіли, нейтрофіли, лімфоцити і моноцити.

Не виявлено також відмінностей за морфологічним складом крові у телят та телиць різного віку і сухостійними коровами. Одержані дані вказують на високу адаптаційну здатність і функціональну активність кровотворних органів у великої рогатої худоби зарубіжної селекції, яка практично не залежить від віку тварин. Однак, у тварин дослідних груп, як показали подальші дослідження, спостерігаються суттєві відмінності показників КЛР крові, особливо у новонароджених телят порівняно з тваринами більш старшого віку.

Встановлено, що у телят на третю добу після народження, ще зберігається стан субкомпенсованого респіраторного ацидозу, який супроводжується гіпоксією крові на фоні оптимального рівня компонентів гідрокарбонатної буферної системи крові і позитивних значень показника зсуву буферних основ. У тварин у віці 3 місяців явище

гіпоксії зникає, про що свідчить підвищення парціального тиску оксигену в їх крові на 80 % порівняно з новонародженими телятами за сталих значень інших показників системи КЛР крові. Телиці 6-місячного віку знаходились у стані компенсованого метаболічного ацидозу, на що вказує нижча на 24 % концентрація бікарбонатів в крові, а також від'ємне значення зсуву буферних основ за сталих значень величини рН, парціального тиску оксигену і CO_2 . Встановлені вікові особливості КЛР крові телиць у 6-місячному віці порівняно з телятами у віці 3 місяці пов'язані із типом годівлі тварин, а саме використання значної кількості концентрованих кормів, в структурі раціону. Ще більш суттєві зміни показників КЛР крові зареєстровані у телиць 12-місячного віку, які також знаходились на силосно-сінажно-концентрованому раціоні годівлі, що сприяло значному зниженню вмісту компонентів гідрокарбонатної буферної системи – гідрокарбонатів і CO_2 , а також виникненню стану компенсованого метаболічного ацидозу в організмі.

3. Показники КЛР крові великої рогатої худоби різного віку зарубіжної селекції, мМ, $M \pm m$; $n = 7$

Показник	Групи тварин				
	Телята		Телиці		Корови сухостійні
	3 доби	3 місяці	6 місяців	12 місяців	
рН	7,38 ± 0,01	7,37 ± 0,01	7,37 ± 0,01	7,40 ± 0,01	7,39 ± 0,02
P_{O_2} , ммрт. ст.	20,61 ± 1,18*	36,10 ± 2,38	36,59 ± 1,64	35,24 ± 1,70	43,34 ± 2,18**
P_{CO_2} , ммрт. ст.	31,86 ± 0,97	30,99 ± 0,78	25,10 ± 2,41	19,73 ± 1,24	25,69 ± 1,12**
$[\text{HCO}_3^-]$	29,86 ± 0,99	29,47 ± 0,67	22,31 ± 1,19*	18,30 ± 1,14*	25,07 ± 0,97**
Загальна вуглекислота	31,63 ± 1,01	31,13 ± 0,78	26,33 ± 2,47	19,29 ± 1,15*	26,30 ± 1,00**
Зсув буферних основ	4,40 ± 0,66	3,27 ± 0,53	-3,23 ± 0,97*	-5,64 ± 1,40*	0,21 ± 1,04**

Примітка : * - $P < 0,05$ порівняно з телятами 3 місячного віку;

** - $P < 0,05$ порівняно з телицями 12 місячного віку

4. Показники метаболічного статусу великої рогатої худоби різного віку зарубіжної селекції, мМ, $M \pm m$, $n = 5$

Показник	Групи тварин				
	Телята		Телиці		Корови сухостійні
	3 доби	3 місяці	6 місяців	12 місяців	
Білок, г / л	63,57 ± 3,06*	81,00 ± 2,38	82,14 ± 2,47	86,57 ± 1,70	86,43 ± 3,38
Глюкоза	6,70 ± 0,50*	4,39 ± 0,19	4,90 ± 0,15	4,93 ± 0,14	4,32 ± 0,07
Ліпіди	1,71 ± 0,18*	3,71 ± 0,60	5,91 ± 0,62*	4,82 ± 0,36	2,81 ± 0,31**
Сечовина	3,98 ± 0,49*	6,46 ± 0,50	7,35 ± 0,35	4,96 ± 0,32*	6,67 ± 0,42**
Амілаза, мкмоль/год, мл	31,84 ± 3,26	39,18 ± 2,10	37,55 ± 4,83	35,92 ± 3,22	33,47 ± 3,67
АлАТ, мкмоль/год/мл	0,58 ± 0,04	0,65 ± 0,04	0,83 ± 0,04*	0,83 ± 0,04*	0,50 ± 0,07**
АсАТ, мкмоль/год/мл	0,76 ± 0,07	0,86 ± 0,04	0,83 ± 0,04	0,79 ± 0,04	0,68 ± 0,04
ЛФ, мкмоль/год/мл	28,07 ± 4,06*	18,67 ± 1,88	18,60 ± 1,36	14,60 ± 0,76*	6,79 ± 1,45**
Кальцій	4,73 ± 0,45*	2,33 ± 0,22	2,85 ± 0,31	5,37 ± 1,40*	2,72 ± 0,26**
Фосфор (н)	2,04 ± 0,11	2,28 ± 0,49	2,49 ± 0,05	1,88 ± 0,11	1,65 ± 0,12**

Примітка : * - $P < 0,05$ порівняно з телятами 3 місячного віку;

** - $P < 0,05$ порівняно з телицями 12-місячного віку

У корів сухостійного періоду показники КЛР крові знаходились в межах фізіологічних значень, що відповідало клінічній нормі. Але у їх крові виявився вищим на 23 % показник насичення крові оксисеном та СО₂ на 30 %, зросла концентрація гідрокарбонатів на 36 %, знизився вміст загальної вуглекислоти, а значення зсуву буферних основ набуло позитивного значення порівняно з телицями 12-місячного віку.

Отже, дослідженнями встановлено ряд характерних вікових особливостей КЛР крові великої рогатої худоби, показники якої залежать від типу годівлі тварин та складу кормового раціону.

Відомо, що стан КЛР крові тварин тісно пов'язаний із метаболічними процесами в організмі. Встановлено, що вміст глюкози в крові телят на третю добу після народження на 34,5 %, а концентрація білка і загаль-

них ліпідів в плазмі крові нижче відповідно на 21 і 54 %, сечовини – на 38 %, порівняно з аналогічними результатами у телят 3-місячного віку (табл. 4). Крім того, у плазмі крові новонароджених телят встановлено вищий на 103 % рівень кальцію, а також більш високу на 50 % активність лужної фосфатази за сталих інших показників метаболічного статусу тварин порівняно із телятами у віці 3 місяці. Отже, у новонароджених телят спостерігається гіпопротеїнемія, висока інтенсивність процесів глюконеогенезу і низька – ліпогенезу в тканинах, що пов'язано із типом годівлі та особливостями травлення.

У телят 3-місячного віку, із становленням рубцевого травлення, характер метаболічних процесів в тканинах і органах порівняно з новонародженими значним чином змінюється і за досліджуваними показниками відповідає тваринам старшого

5. Фракційний склад білків плазми крові великої рогатої худоби різних вікових груп зарубіжної селекції, %, $M \pm m$, $n = 5$

Фракція білків	Мол. маса, кДа	Групи тварин				
		Телята		Телиці		Корови сухостійні
		3 доби	3 місяці	6 місяців	12 місяців	
β-ліпопротеїни +IgM	900	1,13 ± 0,05	1,56 ± 0,20	1,93 ± 0,32	1,72 ± 0,08	1,76 ± 0,18
Фібриноген	340	2,45 ± 0,19	3,07 ± 0,22	3,55 ± 0,46	2,7 ± 0,13	3,16 ± 0,29
IgA+IgG	170-150	11,53 ± 5,95*	25,48 ± 2,46	26,97 ± 2,94	21,60 ± 1,25	30,49 ± 4,61
Церулоплазмін	100	1,95 ± 0,07*	1,45 ± 0,06	1,52 ± 0,15	1,37 ± 0,2	1,21 ± 0,32
Гаптоглобін	90	0,66 ± 0,05*	0,97 ± 0,1	0,89 ± 0,05	0,93 ± 0,39	0,77 ± 0,14
Плазмін	80	0,56 ± 0,08*	0,95 ± 0,09	1,06 ± 0,11	1,08 ± 0,25	0,92 ± 0,09
Трансферини:	78	0,90 ± 0,13*	0,75 ± 0,04	0,7 ± 0,07	0,61 ± 0,11	0,74 ± 0,07
	75	0,75 ± 0,07*	1,21 ± 0,16	1,48 ± 0,17	1,59 ± 0,38	0,98 ± 0,18
	72	13,45 ± 1,37*	9,89 ± 1,39	10,76 ± 1,24	11,64 ± 0,58	8,45 ± 0,95
Альбуміни	68-70	24,46 ± 1,67	29,87 ± 2,86	29,88 ± 2,22	40,74 ± 3,19*	33,31 ± 2,8
Преальбуміни:	54	0,61 ± 0,18	0,65 ± 0,16	0,56 ± 0,04	0,40 ± 0,01*	0,61 ± 0,08*
	45	0,76 ± 0,19	1,01 ± 0,46	0,67 ± 0,1	0,60 ± 0,01*	0,7 ± 0,07
	35	2,00 ± 0,33	2,73 ± 0,44	2,83 ± 0,26	2,44 ± 0,06	3,29 ± 0,28*

Примітка : * - $P < 0,05$ порівняно з телятами 3-місячного віку;

** - $P < 0,05$ порівняно з телицями 12-місячного віку

віку. У телиць 6-місячного віку показники обміну вуглеводів, білків та ліпідів, детоксикаційної функції печінки, активність ферментів плазми крові в основному відповідали їх значенням у телят 3-місячного віку крім вмісту ліпідів і активності аланін-амінотрансферази, які виявились вищими відповідно на 30 і 28 %. Більш суттєві зміни метаболічних процесів, порівняно з тваринами 3-місячного віку зареєстровано у телиць у віці 12 місяців. На це вказує підвищення в їх плазмі крові вмісту кальцію на 130 % і активності аланін амінотрансферази – на 28 %, зниження концентрації сечовини – на 23 % і активності лужної фосфатази – на 22 %. Найбільш суттєві зміни метаболічних процесів

встановлено в організмі сухостійних корів порівняно з тваринами молодшого віку, що пов'язано із внутрішньочеревним розвитком плоду. У сухостійних корів на відміну від телиць 12-місячного віку в плазмі крові на 42 % нижче вміст ліпідів, на 40 % – активність аланінамінотрансферази і на 53 % лужної фосфатази, а концентрація кальцію на 49 % і неорганічного фосфору – на 12 %, але вище на 34 % рівень сечовини.

У телят 3-місячного віку та телиць у віці 6 місяців різниці за фракційним складом білків не встановлено. Однак, у телиць 12-місячного віку зареєстровано значне підвищення рівня білків фракції альбумінів на 36 % і зменшення вмісту білків окремих фракцій

преальбумінів, розміщених в зонах з молекулярною масою 54 і 45 кДа. У сухостійних корів фракційний склад білків плазми крові практично не відрізнявся від аналогічних показників телиць 12-місячного віку за виключенням білків фракції преальбумінів.

Висновки і перспективи

Отже, на основі проведених досліджень зроблено висновок, про існування у великої рогатої худоби зарубіжної селекції вікових особливостей щодо стану КЛР крові і метаболічних процесів в організмі, пов'язаних із зміною типу годівлі та фізіологічного стану тварин. Одержані дані важливо використовувати за оцінки адаптаційної здатності телят та корів до природно-кліматичних умов центральної зони України.

References

- Barabash, V. I., Petrenko, V. I., Loza, A. A. ed.(1999). Zdatnist holshtynskoi khudoby do adaptatsii v umovakh Prydniprovia. [Ability of Holstein cattle to adapt in the conditions of Prydniprovia]. Naukovyi visnyk Lvivskoi derzhavnoi akademii veterinaryarnoi medytsyny im. S. Z. Hzhyskoho, 2: 152–155. (in Russian).
- Chumachenko, V. E, Vysotskyi, A. M, Serdiuk, N. A, Chumachenko, V. V. (1990). Opre-delenye estestvennoi rezystentnosti y obmena veshchestv u selskokhoziaistvennykh zhyvotnykh. [Determination of natural resistance and metabolism in farm animals]. Kyiv: Urozhai, 47–52.
- Eremenko, V. Y., Popova, E. L., Stuzhnaia, T. A. (2014). Belkovi spektr krovy u korov s raznoi molochnoi produktyvnosti. [Cold Protein spectrum of blood in cows with different milk production]. Vestnyk Kurskoi hosudarstvennoi selkhozakademyy, 7: 69-70 (in Russian).
- Espejo, L. A., Endres, M. I., Salfer, I. A. (2006). Poshyrenist kulhavosti u vysokoproduktyvnykh holshtynskykh koriv, rozmishchenykh u naisvizhishii sarai v Minnesoti [Prevalence of lameness in high – producing Holstein cows housed in freest all barn in Minnesota]. Journal Dairy Science, 89 (8): 3052–3058.
- Havryliuk, O. O. (2017). Vplyv mikroklimatu korivnyka pry riznykh sposobakh utrymanna na yakist moloka koriv. [Influence of the microclimate of the cow's milk in different ways of maintaining the quality of milk of cows]. Visnyk Sums'koho NAU, 4 (31): 48–50 (in Ukrainian).
- Kamishnykov, V. S. (2000). Spravochnyk po klynyko-byokhymycheskoi laboratornoi dyahnostyke. [Handbook of clinical and biochemical laboratory diagnostics.]. Mynsk: Belarus, 463. [in Russian].
- Kandyba, V. M, Ibatullin, I. I, Kostenko, V. I. (2012). Teoriia i praktyka normovanoi hodivli VRKh. [Theory and practice of normalized feeding of cattle]. Zhytomyr: PP «Ruta», 860. (in Ukrainian).
- Kokunin, V. A. (1975). Statystychna obrobka danykh z nevelykoiu kilkistiu vyprobuvan. Ukrainskyi biokhimichnyi zhurnal, 77–790. (in Ukrainian).
- Korol, A. P. (2005). Povedinka koriv v umovakh bezpryviazno-boksovoho utrymanna. [Behavior of cows in conditions of seamless-box content]. Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademi, 139–142. (in Ukrainian).
- Kostenko, V. I., Baniias, Yu. Yu. (2011). Vplyv komfortu utrymanna koriv na riven yikh molochnoi produktyvnosti. [Influence of comfort of maintenance of cows on level of their milk productivity]. Problemy zootsivnitsi ta veterinaryarnoi medytsyny. Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoi DZVA, 567–571. (in Ukrainian).
- Laemmly, U. K. (1970). Rozshchepлення strukturnykh bilkiv pry zbirtsi akuratnoho bakteriofahaT4. [Cleavage of structural proteins

- during the assembly of the neat of bacteriophage T4.] *Nature*, 680–685.
- Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V., Kondrakhin, I. P. ed. (2017). *Klinichna diahnozyka khvorob tvaryn*. [Clinical diagnostics of animal diseases.]. Bila Tserkva, 544. (in Ukrainian).
- Shandrenko, S. G., Golovin, A. S., Dimitrenko, M. P., Yurchenko, A. I. (2003). *Kompiuterna reiestratsiia ta analiz TLC. Zhurnal khromatohrafi suspilstva*. [The computer registration and analysis of TLC. *Journal of chromatography of the society*], 22–30.
- Shkurlo, T. P. (2017). *Povedinka vysokoproduktyvnykh koriv uzymku za bezpryviazno-boksovoho utrymanna*. [Behavior of high-yielding cows in winter for unbound-box content]. *Visnyk ahrarynoi nauky*. [Bulletin of Agrarian Science], 37–40. (in Ukrainian).
- Tiupina, N. V. (2013). *Porivnialna otsinka pryrodnoi rezystentnosti teliat otrymanykh vid koriv holshtynskoi porody za riznykh tekhnolohii yikh vykorystannia ta umov utrymanna*. [Comparative estimation of natural resistance of calves obtained from Holstein breed cows for different technologies of their use and conditions of retention]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny i biotekhnolohii im. S.Z. Hzhyskoho*. [Scientific herald of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. SZ Gzhysky], 15, 57): 427–431. (in Ukrainian).
- Tomin, Ye. F., Zakharenko, M. O. (2011). *Povedinka ta kyslotno-luzhnyi stan krovi vysokoproduktyvnykh laktuiuchykh koriv zarubizhnoi selektsii za dii vysokyykh temperatur povitria*. [Behavior and acid-alkaline state of blood of high-yielding lactating cows of foreign selection for the effects of high air temperatures]. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy*. [Scientific herald of NUBiP of Ukraine], 184–189. (in Ukrainian).
- Varpikhovskiy, R. L. (2017). *Povedinkovi reaktsii neteliv za bezpryviazno-boksovoho utrymanna u modulno-hrupovii klitti*. [Behavioral reactions of non-cells for unbound-box retention in a modular-group cell]. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohii*. *Naukovyi visnyk Vinnytskoho VNAU*. [Agricultural science and food technologies. Scientific Herald of Vinnytsia State University], 1 (95):113–120. (in Ukrainian).
- Vlizlo, V. V., Fedorchuk, R. S., Ratych, I. B. (Vlizlo V. V., 2012).. *Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarii medytsyni: Dovidnyk*. [Laboratory methods of research in biology, livestock and veterinary medicine: Directory.]. Lviv: SPOLOM, 764. (in Ukrainian).
- Volhyn, V. Y., Romanenko, L. V., Fëdorova, Z. L. (2010). *Sovershenstvovanye byokhymycheskykh sposobov kontroliia polnotsennosti kormleniia vusokoproduktyvnykh korov*. [Improving biochemical methods to control the usefulness of feeding highly productive cows.]. *Zootekhniiia*, 2: 10–11. (in Russian).
- Zakharenko, M. O. (2017). *Fraktsiinyi sklad bilkiv plazmy krovi laktuiuchykh koriv*. [The fractional composition of blood plasma proteins of lactating cows]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*. [Scientific reports of NUBiP of Ukraine.], 5 (69): 10–15. (in Ukrainian).
- Zubets, M. V., Tokarev, N. F., Vynnychuk, D. T. (1996). *Etolohiia krupnogo rohatohto skota*. [Ethology of cattle]. Kyiv: Ahrarna nauka, 213. (in Ukrainian).

Zakharenko M.O., Oliynyk V.I., Polyakovsky V.M. (2019). MORPHOLOGICAL COMPOSITION, ACID-SENSITIVE EQUILIBRIUM AND AQUEOUS SPECTRUM OF BLOOD OF GREAT GREAT LITTLE ART OF DIFFERENT AGE OF FOREIGN EXCLUSION. Ukrainian Journal of Veterinary Sciences, 9(3): 78–87, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.012>.

Abstract. Studies have shown that newborn calves and animals 3 and 6 months of age are higher than pulse rates compared to heifers at the age of 12 months and dry cows based on steady body temperature and morphological parameters of blood. It was shown that for newborn calves the state of subcompensated respiratory acidosis is characteristic in contrast to calves of 3 months of age, and for an animal 6 and 12 months of age of subcompensated metabolic acidosis, characterized by low levels of blood counts of hydrocarbonates, partial pressure of CO₂, total carbon dioxide and from ' the capacitance value of the displacement index of the buffer bases. In the blood of newborn calves, compared to other animal groups, glucose levels are higher than in other blood groups, and in plasma plasma is the calcium and alkaline phosphatase activity, while the total protein, lipids and urea are lower, while the activity of alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, and level of inorganic phosphorus has not changed. Proteins with a molecular weight varying from 35 to 900 kDa are found in blood of calves and heifers of different ages, and the main ones are albumins (24.5-40.7 %), immunoglobulins A and G (11.5-30.5 %), transferrin (10.2-15.3 %), fibrinogen (2.4-3.2 %), β-lipoproteins and IgM (1.1-1.8 %), ceruloplasmin (1.2-1.9 %) and prealbumin (3.4-4.6 %). In the blood plasma of newborn calves, the level of immunoglobulins A i G is 2.2 times lower, 37% is the content of haphoglobin, 41 % is plasmin, but higher by 34 % of ceruloplasmin, and transferrin substances with a molecular weight of 78 and 72 kDa are higher and 75 kDa - less, whereas other proteins did not differ from animals of 3 months of age. In the 12 month-old heifers, the fractional protein composition was higher in albumin, and lower prealbumin levels, which were also lower in cows during the dry period.

Keywords: calves, heifers, cows, blood, proteins

ОЦІНКА РОЗМІРУ ПАПІЛЯРНИХ М'ЯЗІВ У ЗДОРОВИХ ТА ХВОРИХ НА ГІПЕРТРОФІЧНУ КАРДІОМІОПАТІЮ КОТІВ

О. С. КОСТЮК, аспірант кафедри терапії та клінічної діагностики,
<https://orcid.org/0000-0002-4295-8044>

М. О. МАРИНЮК, кандидат ветеринарних наук, старший викладач
кафедри терапії та клінічної діагностики,
<https://orcid.org/0000-0003-3047-5595>

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: kostiukelena@gmail.com

Анотація. Стаття розглядає проблему оцінки ранніх змін у параметрах ехокардіографії в котів різних порід для діагностики гіпертрофічної кардіоміопатії. Дане захворювання може мати неоднозначні зміни при ультразвуковому дослідженні. Найбільш поширеними змінами є потовщення міжшлуночкової перетинки та задньої стінки лівого шлуночка. Але існує і локальна форма гіпертрофії, за якої вражаються лише папілярні м'язи. У літературі є велика кількість публікацій, присвячених нормативним значенням показників міжшлуночкової перетинки та задньої стінки лівого шлуночка серця, але способи оцінки папілярних м'язів серця досліджені недостатньо.

Автори присвятили особливу увагу не лише розміру папілярних м'язів серця, але і провели порівняльну характеристику між котами породи британська короткошерста та домашня короткошерста. Встановлено, що розмір папілярних м'язів у здорових котів даних порід не відрізняється. Виявлена достовірна різниця розмірів папілярних м'язів здорових та хворих на ГКМП котів породи британська короткошерста (ширина $5,79 \pm 0,13$ порівняно з групою здорових тварин $5,18 \pm 0,11$, $p \leq 0,001$; висота $6,97 \pm 0,18$ порівняно з групою здорових тварин $4,3 \pm 0,13$, $p \leq 0,001$).

Ключові слова: кіт свійський, британська короткошерста порода, домашня короткошерста порода, гіпертрофічна кардіоміопатія, розмір папілярних м'язів серця

Актуальність

Гіпертрофічна кардіоміопатія (ГКМП) є первинним захворюванням міокарда (переважно лівого шлуночка), що характеризується різними

ступенями тяжкості – від легкої форми до важкої концентричної гіпертрофії. Слово «первинна» означає, що гіпертрофія розвивається внаслідок проблеми власне у міокарді і вона не є вторинною по відношенню до пере-

* Науковий керівник д. б. н., проф. М. І. Цвіліховський

вантаження тиском або гормональної стимуляції (Fox & Maron, 2005).

Концентрична гіпертрофія (потовщена стінка з нормальним або зменшеним розміром камери лівого шлуночка) має численні вторинні причини, в тому числі аортальний стеноз, системна артеріальна гіпертензія, гіпертиреоз і акромегалія (Paige & Abbott, 2009). Якщо будь-яке з цих захворювань присутні, то відхилення від норми слід називати «концентрична гіпертрофія вторинна до первинної патології». Наприклад, концентрична гіпертрофія вторинна до артеріальної гіпертензії. За таких розладів гіпертрофія зазвичай симетрична і максимальне збільшення товщини стінки лівого шлуночка не перевищує 50 %, навіть за наявності важкого захворювання (Abbott & MacLean, 2006).

З літературних джерел відомо, що гіпертрофічна кардіоміопатія є спадковою, генетично обумовленою хворобою (Kittleson, 2005). До даного захворювання схильні коти породи мейн кун, регдол, сфінкс, британська та шотландська короткошерста. Спад-

кова хвороба не означає, що захворювання має вроджений характер. Перші ознаки найчастіше з'являються у віці 2-х років або старше. Симптоми можуть з'явитися набагато пізніше, навіть через кілька років після появи перших змін. Особливістю первинної гіпертрофії міокарду є несиметричне ураження (рис. 1). Потовщення можуть бути локальними. Перші зміни можуть часто з'являтися у папілярних м'язах (Kobashi & Suwa, 2008). Саме тому нами було проведена оцінка розмірів папілярних м'язів серця як можливість ранньої діагностики гіпертрофічної кардіоміопатії в котів.

Гіпертрофічна кардіоміопатія – найпоширеніша кардіоміопатія серед домашніх котів, однак може не проявлятися клінічними симптомами. Ознаки хвороби (потовщення міжшлуночкової перетинки або задньої стінки лівого шлуночка) можна виявити у 15-34 % клінічно здорових тварин.

Які ж зміни можуть бути під час клінічного огляду? Відхилення в котів, хворих на гіпертрофічну кардіоміопатію, можуть бути дуже різні. Під час



Рис. 1. Схематичне зображення різних видів гіпертрофії міокарду за гіпертрофічної кардіоміопатії

аускультатії найчастіше виявляють систолічний шум у серці (у 36-72 % котів) та ритм галопу (33 %). Раніше вважали, що лише у невеликої кількості тварин з ознаками гіпертрофічної кардіоміопатії немає змін під час огляду. З появою можливості проводити ультразвукове дослідження серця виявили, що у більшості клінічно здорових тварин (69 %) з ознаками потовщення стінок лівого шлуночка не виявили шуму в серці під час аускультатії (Paige & Abbott, 2009). Задишка та набряк легень можуть стати першими симптомами захворювання серця. Окрім того, систолічний шум за аускультатії серця у кішки може бути фізіологічним (внаслідок динамічної обструкції виносного тракту правого шлуночка). Тому, навіть за наявності шуму, неможливо однозначно встановити діагноз ГКМП. Для діагностики даної хвороби серця інформативна лише ЕХОКГ.

Ритм галопу за аускультатії серця – ще одна не рідкісна знахідка під час клінічного огляду. Він зустрічається

приблизно у 1/3 тварин з гіпертрофічною кардіоміопатією (Ferasinet al., 2003). Ритм галопу зустрічається рідше (33 %), ніж шум за аускультатії в котів за гіпертрофічної кардіоміопатії, тому також не може бути достовірним методом діагностики.

Метою роботи було дослідити параметр ехокардіографії (ЕХОКГ) – розмір папілярних м'язів серця в котів породи британська короткошерста і домашня короткошерста як метод ранньої діагностики гіпертрофічної кардіоміопатії. Виявити можливу різницю даного параметру у цих тварин і визначити нормативний показник розмірів папілярних м'язів серця для котів породи британська короткошерста.

Матеріали та методи дослідження

Дане дослідження є ретроспективним. Проведена оцінка записів ЕХОКГ котів порід британська корот-

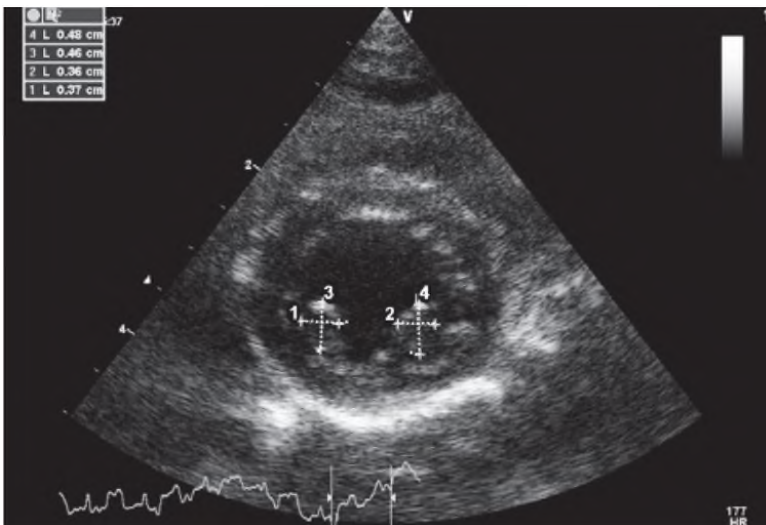


Рис. 2. Методика вимірювання папілярних м'язів серця. Права парастернальна проекція, зображення на рівні папілярних м'язів у короткій вісі

кошерста і домашня короткошерста за період із січня 2015 р. по грудень 2017 р. Дослідження проводились на базі ветеринарної клініки ЗООЛЮКС (м. Київ) на апараті для ультразвукового дослідження ESAOTE MyLab 70. Критерієм включення тварин у дослідження були коти віком від 2-х до 8-и років порід британська короткошерста і домашня короткошерста. Під час проведення ЕХОКГ були здійснені всі необхідні вимірювання: розмір порожнини лівого шлуночка у фазу кінцевої діастолі та систолі, розмір міжшлуночкової перетинки та задньої стінки лівого шлуночка, розмір папілярних м'язів, розмір лівого передсердя. Якість зображення була високою. У записі дослідження мали міститися розміри лівого шлуночка в короткій вісі, в правій парастернальній проекції. Для якісного вимірювання запис включав, як мінімум, 4 серцеві цикли. Використовували датчики 7,5 МГц та 11 МГц.

Методика вимірювання папілярних м'язів полягала у вимірювання висоти на ширини їх у кінцеву фазу

діастолі (Adin et al., 2007). Для вимірювання використовували праву парастернальну проекцію в короткій вісі (рис. 2).

Результати дослідження та їх обговорення

До досліджуваної групи було включено 30 котів (12 самок та 18 самців), з них породи домашня короткошерста – 15 та британська короткошерста – 15. У 10 тварин виявили гіпертрофічну кардіоміопатію, з яких 5 – породи британська короткошерста і 5 – домашня короткошерста.

Всі тварини були кастровані у віці до 1 року. Маса тіла була визначена в 28 котів і складала $4,5 \text{ кг} \pm 0,8 \text{ кг}$. Середній вік тварин становив 3,4 роки (від 2 до 8 років). Тварин розділили на 4 групи. Дві групи по 10 тварин (до груп входили окремо домашня короткошерста та британська короткошерста) були контрольні і дві групи хворих тварин, по 5 котів у кожній. У табл. 1 представлені різні параметри даних ЕХОКГ.

1. Порівняльна характеристика параметрів ЕХОКГ у здорових та хворих на гіпертрофічну кардіоміопатію котів породи британська короткошерста. $M \pm m, n = 30$

	Група здорових котів британська короткошерста (n = 10)	Група хворих котів британська короткошерста (n = 5)
ліве передсердя \ аорта	$1,34 \pm 0,22$	$1,81 \pm 0,08^*$
міжшлуночкова перетинка (в діастолу), мм	$4,5 \pm 0,17$	$6,62 \pm 0,29^*$
задня стінка лівого шлуночка (в діастолу), мм	$3,93 \pm 0,14$	$5,79 \pm 0,22^*$
папілярні м'язи (ширина), мм	$5,18 \pm 0,11$	$5,79 \pm 0,13^*$
папілярні м'язи (висота), мм	$4,3 \pm 0,13$	$6,97 \pm 0,18^*$
ліве передсердя, мм	12 ± 2	$17 \pm 4^*$
аорта, мм	$6,1 \pm 0,3$	$6,5 \pm 0,3$

Примітка: * - $P < 0,001$ порівняно з контрольною групою (здорові тварини)

2. Оцінка розміру папілярних м'язів серця в котів порід британська короткошерста і домашня короткошерста. $M \pm m, n = 10$

Розміри папілярних м'язів	Здорові коти породи домашня короткошерста, n = 10	Здорові коти породи британська короткошерста, n = 10
папілярні м'язи (ширина), мм	5,16 ± 0,48	5,18 ± 0,11
папілярні м'язи (висота), мм	4,4 ± 0,55	4,3 ± 0,13

Таким чином, з таблиці бачимо, що ширина папілярних м'язів серця у котів породи британська короткошерста не перевищує 5,5 мм, висота – 4,5 мм. Розмір аорти (Ао) не змінюється у здорових та хворих тварин. За гіпертрофічної кардіоміопатії значно потовщуються міжшлуночкова перетинка (МШП) та задня стінка лівого шлуночка (ЗСЛШ). Збільшення лівого передсердя (ЛП) залежить від ступеня тяжкості захворювання і не завжди є характерним показником за гіпертрофічної кардіоміопатії. Крім того, ми визначили, що розміри папілярних м'язів котів породи британська короткошерста не відрізняються від розмірів папілярних м'язів свійського кота породи домашня короткошерста (табл. 2).

В процесі дослідження нами було виявлено, що розмір папілярних м'язів серця в котів породи домашня короткошерста та британська короткошерста статистично не відрізняються (див. табл. 2). Однак нами була виявлена достовірна різниця в розмірах папілярних м'язів серед котів з ознаками гіпертрофічної кардіоміопатії та без такої.

Коти з важкою формою ГКМП мають значне потовщення міокарда лівого шлуночка (міжшлуночкової перегородки і вільна стінка) і загальна товщина складала від 6 до 9 мм. Гіпертрофія папілярних м'язів часто була досить значною і могла сягати 6–7 мм. В деяких випадках потовщення папілярних м'язів не супро-

воджувалось потовщенням міокарду лівого шлуночка серця.

З літературних джерел відомо, що порожнина камери лівого шлуночка за гіпертрофічної кардіоміопатії є часто меншою, ніж у здоровому серці, так як потовщені стінки зменшують її (Fox & Maron, 2005). У більшості котів вільна стінка лівого шлуночка серця і міжшлуночкова перетинка однаково потовщені (симетрична гіпертрофія) (Fox & Maron, 2005, Paige & Abbott, 2003). У деяких котів міжшлуночкова перетинка більш потовщена порівняно з вільною стінкою лівого шлуночка серця, в той час, як у інших вільна стінка є товщою (асиметрична гіпертрофія) (Fox & Maron, 2005). Популяція котів, оцінку якої ми проводили в нашому дослідженні, мала більш рівномірне потовщення лівого шлуночка серця, порівняно з даними, що описані в літературних джерелах.

Ліве передсердя в котів, зазвичай, збільшене. Проте, на ранніх стадіях хвороби, навіть за важкого перебігу, розмір лівого передсердя в деяких котів може бути не збільшений. За даними нашого дослідження можна зробити висновок, що розмір лівого передсердя може бути в нормі навіть за значних змін у міокарді.

Висновки і перспективи

Ехокардіографічні зміни за гіпертрофічної кардіоміопатіїв котів можуть бути дуже різноманітними.

Саме тому рання діагностика гіпертрофічної кардіоміопатії в цих тварин має таке важливе значення. Оцінка розміру папілярних м'язів серця є важливою для початкових етапів діагностики гіпертрофічної кардіоміопатії і описана нами в цьому дослідженні методика може бути використана в щоденній практиці.

References

- Abbott, J. A, MacLean, H. N. (2006). Two-dimensional echocardiographic assessment of the feline left atrium. *J Vet Intern Med.*, 20: 111–119.
- Adin, D. B, Diley-Poston, L. (2007). Papillary muscle measurements in cats with normal echocardiograms and cats with concentric left ventricular hypertrophy. *J Vet Intern Med.*, 21: 737–741.
- Campbell, F. E, Kittleson, M. D. (2007). The effect of hydration status on the echocardiographic measurements of normal cats. *J. Vet. Intern. Med.*, 21: 1008–1015.
- Drourr, L, Lefbom, B. K, Rosenthal, S. L, Tyrrell, W. D, Jr. (2005). Measurement of M-mode echocardiographic parameters in healthy adult Maine coon cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 226:734–737.
- Fox, P. R, Liu, S. K., Maron, B. J. (2005). Echocardiographic assessment of spontaneously occurring feline hypertrophic cardiomyopathy. An animal model of human disease, *Circulation*, 92: 26–45.
- Fox, P. R. (2003). Hypertrophic cardiomyopathy. Clinical and pathologic correlates. *J. Vet. Cardiol.*, 5: 39–45.
- Kobashi, A., Suwa, M., Ito, T., et al. (2008). Solitary papillary muscle hypertrophy as a possible form of hypertrophic cardiomyopathy. *Jpn. Circ. J.*, 62: 811–816.
- Paige, C. F., Abbott, J.A., Elvinger, F., Pyle, R.L. (2009). Prevalence of cardiomyopathy in apparently healthy cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 234: 1398–1403.
- Linney, C. J., Dukes-McEwan, J., Stephenson, H.M., Lopez-Alvarez, J., Fonfara, S. (2014). Left atrial size, atrial function and left ventricular diastolic function in cats with hypertrophic cardiomyopathy. *J. Small. Anim. Pract.*, 55: 198–206.
- Schober, K.E., Wetli, E., Drost, W. T. (2013). Radiographic and echocardiographic assessment of left atrial size in 100 cats with acute left-sided congestive heart failure. *Vet. Radiol. Ultrasound.*, 55: 359–367.
- Cote, E., MacDonald, K.A., Meurs, K. M., Sleeper, M. M. (2011). *Feline cardiology*. Chichester: Wiley-Blackwell, 62: 811–816.
- Schrope, D. P. (2013). Atrioventricular septal defects: natural history, echocardiographic, electrocardiographic, and radiographic findings in 26 cats. *J. Vet. Cardiol.*, 15: 233–242.

Kostiuk O.S., Maryniuk M.P. (2019). PAPILLARY MUSCLE EVALUATION IN HEALTHY CATS AND CATS WITH HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY.

Ukrainian Journal of Veterinary Sciences, 9(3): 88–94, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.013>.

Abstract. *This article examines the problem of estimating early echocardiographic changes in cats of different breeds at diagnostics of hypertrophic cardiomyopathy. It is known that the disease in most cats is asymptomatic. Signs of fluid retention (congestive failure) are often the only abnormalities observed by the owners, such as tachypnea/dyspnea secondary to pulmonary edema and/or pleural effusion and thromboembolism. The first sign could be the sudden death. The majority of cats with heart failure present clinical signs relating to an impairment of left ventricular myocardial function. Left ventricular functional abnormalities in cats are often observed in patients with hypertrophic ventricular wall and reduced ventricular lumen. But hypertrophic*

cardiomyopathy may have miscellaneous changes on ultrasound. The most common changes are thickening of the interventricular septum and left ventricle posterior wall. But there is also a local form of hypertrophy exist. It can affect only papillary muscles. There are several scientific publications, which describe reference values for the interventricular septum and left ventricular posterior wall. Unfortunately, evaluation of papillary muscles is not sufficiently showed. The authors focused not only on papillary muscles measurements, but also a comparative characteristic between the British Shorthair cats and domestic shorthaired cats.

The purpose of this study was to evaluate the size of papillary muscles in the British Shorthair cats and domestic shorthaired cats and evaluate this parameter in early diagnostics of hypertrophic cardiomyopathy. Study tested the possible difference of pupillary muscles size in animals of two breeds (British Shorthair and Domestic Shorthair) and to determine the reference values for papillary muscles size for British Shorthair cats.

Keywords: *domestic cat, British shorthaired breed, domestic shorthaired breed, hypertrophic cardiomyopathy, size of papillary muscles*

ОГЛЯД

УДК 636.09"18-19"(477.41)

[https://doi.org/ 10.31548/ujvs2019.03.013](https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.013)

РОЗБУДОВА ВЕТЕРИНАРНОЇ СЛУЖБИ КИЇВЩИНИ КІНЦЯ ХІХ – ПОЧАТКУ ХХ СТ.

М. М. СТЕГНЕЙ, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка, <https://orcid.org/0000-0001-6415-0794>
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: anatomiamm@ukr.net

Анотація. Зроблено аналіз організації ветеринарної служби Київщини і подано короткі відомості щодо кількості ветеринарних фахівців у губернії у зазначений період. Встановлено, що поштовхом для правильної організації ветеринарної медицини Київщини кінця ХІХ – початку ХХ ст. була складна епізоотична ситуація. Адже в цей період у Київській губернії ветеринарним персоналом реєструвалось більше тридцяти заразних захворювань, зокрема сап коней, сибірка великої рогатої худоби і коней, сказ собак тощо. Ці хвороби щорічно реєструвалися у повітах губернії з різним відсотком прояву. Найбільшого поширення набула сибірка, яка проявлялася впродовж багатьох років з великим відсотком загибелі. Адже, до 1882 року на всю губернію було всього 4 ветеринарних лікарі (2 губернські і 2 для сільського населення). Така кількість ветеринарних лікарів у губернії не могла боротися з поширеними епізоотіями. Поширені на той час епізоотії змусили губернську управу покращити ветеринарну справу. Лише у 1882 році було відкрито 12 посад ветеринарних лікарів, а протягом майже 30 років відкрито більше 100 лікарських і фельдшерських посад. Окрім повітових ветеринарних лікарів були губернський і молодший губернський, надштатні, пунктові, дільничні лікарі та виділені посади ветеринарних фельдшерів

Ключові слова: Київщина, Київська губернія, ветеринарна служба, ветеринарно-санітарні діяльність

Актуальність

Для успішного вирішення завдань ветеринарної медицини і подальшого розвитку тваринництва Київської губернії стало питання покращання

ветеринарної служби в регіоні, яка здійснювала б вирішення усіх питань ветеринарного обслуговування. З цією метою ветеринарні фахівці Київщини здійснювали комплекс заходів щодо збільшення чисельності

ветеринарних фахівців у губернії, за провадження щеплень тварин і проведення діагностичних досліджень, зокрема малеїнізації. Поштовхом для правильної організації ветеринарної медицини Київщини кінця XIX – початку XX ст. була складна епізотична ситуація. Адже в цей період у Київській губернії ветеринарним персоналом реєструвалось більше тридцяти заразних захворювань, зокрема сап коней, сибірка великої рогатої худоби і коней, сказ собак тощо. Ці хвороби щорічно реєструвалися у повітах губернії з різним відсотком прояву. Тому вивчення мережі ветеринарних установ і шляхів збільшення кількості ветеринарних фахівців в Київському регіоні у зазначений період є актуальним.

Мета дослідження - провести ґрунтовний аналіз передумов становлення і розвитку ветеринарної медицини Київщини кінця XIX – початку XX ст.

Матеріали та методи дослідження

За проведення досліджень використано хронологічний, системний та аналітичний методи. Використаний матеріал Державного архіву м. Київ, архівні справи кафедри анатомії, гістології і патоморфології тварин ім. акад. В. Г. Касьяненка Національного університету біоресурсів і природокористування України та видання періодичної преси.

Результати дослідження та їх обговорення

На Київщині кінця XIX – початку XX ст. найбільшого поширення набула сибірка, яка проявлялася впродовж

багатьох років з великим відсотком загибелі тварин. Лише у липні 1895 року від сибірки у Київській губернії загинуло 120 голів худоби (Vasilevskiy, 1896). У 1899 році, в м. Києві зареєстровано 86 випадків інфекційних захворювань тварин, у тому числі: сапу – 8, хронічного миту – 30, сибірки – 8, інфлюенци коней – 6, віспи корів – 3 тощо. Слід зазначити, що вперше у губернії, в 1898 році проведено щеплення великої рогатої худоби і коней вакциною проти сибірки, які давали позитивні результати. У журналі «Обзор киевской губернии» за 1898 рік зазначено, що «... в именных где ежегодно падали от сибирской язвы десятки голов скота, после предохранительных прививок не падало за весь год ни головы» (Veterinarnaya chast', 1899). Ініціатива застосування профілактичного щеплення проти сибірки виходила від поміщиків, які з розумінням віднеслися до науки, яка запропонувала вірний засіб для боротьби з даним захворюванням. Худобу сільського населення, через відсутність коштів, не щеплювали.

Серед коней, утримуваних як приватними особами, так і різними організаціями Київської губернії, в зазначений період особливо поширеним захворюванням був сап, який завдавав значних економічних збитків конярству. Сап, в основному, виникав спорадично і тільки місцями уражував значне поголів'я коней. Так, у 1898 році сап проявився у 13 пунктах 6 повітів губернії, де захворіло 213, з яких загинуло 24 і вимушено забито 73 голів коней. Для припинення епізоотії ветеринарний персонал губернії рекомендував забивати явно хворих сапом коней та застосовувати з діагностичною метою малеїн, відкритий вченими Кальнінгом і Гельманом у 1891 році.

Але в перші роки після його відкриття і застосування багато ветеринарних лікарів губернії виступали проти його застосування. Так, у 1894 році у Київській губернії проведено малеїнізацію 122 коней. Проте, ветеринарний лікар Києва І. Томлін зазначав, що «... вскрытие двух лошадей подтверждает мнение, что маллеин в данное время и с его теперешними свойствами не может считаться верным диагностическим средством, так как реакция есть там, где никакого сапного процесса на существует» (Tomilin, 1894). Тому, малеїнізацію рекомендували як допоміжний засіб діагностики сапу (Stegney, 2006).

У кінці XIX – початку XX ст. Київська губернія складалася з 12 повітів і займала значну територію за площею та до 1882 року на всю губернію було всього 4 ветеринарних лікарі (2 губернські і 2 для сільського населення) (Vasilevskiy, 1896). Така кількість ветеринарних лікарів у губернії не могла боротися з поширеними той час епізоотіями, що змусило губернську управу покращити стан ветеринарної справу. Лише у 1882 році у губернії було відкрито 12 посад повітових ветеринарних лікарів, а протягом майже 30 років відкрито більше 100 лікарських і фельдшерських посад. Окрім повітових ветеринарних лікарів були надштатні (2), пунктові (6), губернський (1) і молодший губернський (1), повітові (11), дільничні (11) та 24 посади ветеринарних фельдшерів, а в 1914 році відкрито 53 посади земських ветеринарних лікарів.

Посада міського ветеринарного лікаря вперше відкрита у 1886 році в м. Київ. Цю посаду обійняв вільно-практикуючий ветеринарний лікар В. К. Пономарьов, в обов'язки якого входили, в основному, нагляд за тва-

ринами у місцях їх торгівлі, виконання вказівок санітарної комісії міста Київ, але він не був у її складі, а також проведення розтину трупів тварин для визначення характеру їх загибелі. У 1894 році відкрито другу посаду міського лікаря в м. Київ, на яку запросили Ф. М. Беневського. Міський ветеринарний лікар діяв на основі існуючих на той час законів і спеціальних розпоряджень Міністерства внутрішніх справ і Обов'язкових постанов Київського міського управління. Міський ветеринарний лікар входив у склад міської Санітарної комісії і безпосередньо підпорядковувався її голові. У процесі своєї роботи міський ветеринарний лікар вів щоденник, де робив помітки після огляду тварин. Не менше одного разу на тиждень щоденник представлявся для огляду голові Санітарної комісії. Всю документацію ветеринарний лікар вів на спеціальних бланках Санітарної комісії. Вимоги щодо прийняття ветеринарно-санітарних заходів ветеринарний лікар робив у двох екземплярах. У Санітарну комісію ветеринарний лікар здавав протоколи розтину, акти огляду і ізоляції хворих тварин та акти дезінфекції приміщень. Значна увага приділялася нагляду за виконанням обов'язків підвідомчих йому ветеринарних лікарів, фельдшерів і урядників. Міський ветеринарний лікар ще проводив розтин трупів тварин підозрілих в інфекційних хворобах. У Київську міську управу надходили листи з проханням провести патолого-анатомічний розтин. Так, до Управи надійшла телеграма, в якій просили ветеринарного лікаря М. К. Кобилянського провести патолого-анатомічний розтин собаки, яку вимушено забито у будинку № 38 по вулиці В. Дорогожицького (Telegramma №21, 1916).

Посаду ветеринарного лікаря у складі Санітарної комісії міста, що складалася з медичних лікарів, вперше відкрито у 1886 році і її обійняв ветеринарний лікар В. К. Пономарьов. Після його звільнення цю посаду обійняв П. М. Генеvський, пріоритетом діяльності якого стали Київські міські скотобойні, відкриті 20.10.1988 року згідно Обов'язкової постанови про міські скотобойні і правила користування ними. Генеvський П. М., вступивши на посаду, зазначав: - «Я вважаю излишним говорить здесь о ветеринарно-санитарном значении общественных скотобоен для населения: тысячи ежегодно уничтожаемых больных органов и туш, поступающих раньше в продажу и по неведению употребляемых в пищу красноречиво доказывают пользу этого учреждения, оберегающего здоровье местных жителей» (Otchet Kiyevskogo veterinarnogo vracha za 1893g.). Тому на міських скотобойнях були відкриті посади ветеринарних лікарів. Вже у 1899 році на Київських міських скотобойнях працювали п'ять ветеринарних лікарів: С. П. Дуброва, М. Д. Бурлак, Б. М. Генеvський, М. І. Тараканов, І. А. Любимірський. Усі ветеринарні лікарі при міських скотобойнях і міський ветеринарний лікар підпорядковувалися Київській міській громадській управі.

Незважаючи на таку кількість ветеринарних лікарів при міських скотобойнях, вони не справлялися із завданнями, що ставилися перед ними. Тому бойні знаходилися в антисанітарному стані з низьким рівнем ветеринарно-санітарної експертизи м'ясних туш і продуктів забою тварин. Бойні викликали велике незадоволення людей. Губернський

ветеринарний лікар К. Є. Стопакевич у статті «Пятилетие (1887-1894 гг.) Киевских общественных боен в ветеринарно-санитарном отношении» зазначав, що «... городские бойни есть ветеринарно-санитарное учреждение, которое должно служить гарантией доброкачественности и безвредности потребляемого в пищу мяса и мясных продуктов, быть оплотом против занесения в город эпизоотий и являются регулятором мясной торговли в городе» (Stopakevich, 1894).

На основі закону (1897 р.) «Об изменении порядка управления ветеринарной частью в империи» (*Циркуляр за министра внутренних дел г. товарища министра от 1 мая 1899г.*), затверджена посада губернского ветеринарного лікаря, який діяв незалежно від медичних інспекторів (Rudyk S. et al, 2000). Губернський ветеринарний лікар керувався інструкцією, затвердженою Міністерством внутрішніх справ від 29.04. 1894 р. (Instruktsia hubrnskum veterinaram, 1894). Згідно інструкції, губернский ветеринарний лікар проводив: ветеринарний нагляд у губернії; попереджував і приймав заходи у разі виникнення епізоотії; нагляд за гуртами худоби і знімання процентного збору; лікування тварин; ветеринарно-санітарну організацію; керування справами з ветеринарної медицини. Тобто, діяльність лікаря була досить об'ємною і охоплювала майже всі питання ветеринарії у губернії.

Губернський ветеринарний лікар завідував і керував ветеринарною частиною Міністерства внутрішніх справ у губернії, тобто спостерігав за правильністю виконання у губернії усіх ветеринарних питань (виконання місцевих обов'язкових постанов і

розпоряджень правління). Крім того, губернському ветеринарному лікарю підпорядковувалися поліцейська ветеринарно-санітарна і ветеринарно-лікувальна частини, що змушувало проводити періодичні об'їзди по губернії не менше одного разу на рік.

Губернський ветеринарний лікар являвся членом засідань загальної Губернської Присутності, що давало змогу вирішувати різні питання з ветеринарної медицини губернії. Поряд з цим, губернський ветеринарний лікар брав участь у засіданнях Губернської Присутності щодо земських і міських справ, губернським комітетам народного здоров'я, санітарних комісій, нарад тощо. Адаже на різних губернських адміністративних і народних зборах вирішувалися різні питання ветеринарії і тваринництва. Для розгляду питань, які вимагали колегіального вирішення, губернський ветеринарний лікар з дозволу губернатора, скликав особливі наради ветеринарних лікарів, що відбувалися у правлінській, земській чи міській службі, у яких брали участь і вільно практикуючі лікарі. Розгляд проєктів обов'язкових постанов щодо ветеринарно-санітарної діяльності скотобоєнь, тваринницьких ферм, промислових споруд для обробки сирих тваринних продуктів, прибирання і знищення трупів загинув тварин, а також попередження і припинення прояву інфекційних хвороб серед сільськогосподарських тварин вирішувалися на засіданнях Губернських земських зборів і міських Дум у присутності губернського ветеринарного лікаря. Слід зауважити, що з дозволу губернатора, губернський ветеринарний лікар за необхідності доручав виконання своїх обов'язків одному із ветеринарних

лікарів губернії. Губернський ветеринарний лікар обов'язково головував на з'їздах і нарадах земських і інших ветеринарних лікарів губернії. Губернському ветеринарному лікарю були підвідомчі правлінські, земські, міські і вільно практикуючі ветеринари і ветеринарні стражники губернії. Водночас надавалися письмові чи усні вказівки з ветеринарії безпосередньо або через відповідні управи, про що ветеринарний лікар звітувався перед губернатором.

У ветеринарно-санітарному відношенні губернський ветеринарний лікар контролював місця згуртування домашніх тварин: тваринницькі ярмарки, відгодівельні пункти промислових тварин, скотопрогінні і скотозагінні двори, заводи, залізниці, поштові станції, на яких для роботи використовували коней, а також виставки тварин, молочні ферми, кумисно-лікувальні заклади тощо; місця отримання, зберігання і обробки сирих тваринних продуктів (скотобійні, салотопні, заводи з обробки шкіри, склади шкір, кісток, рогів і інших тваринних продуктів); місця знищення та утилізації трупів домашніх тварин (скотомогильники, утилізаційні заводи та ін.). Крім того, під наглядом губернського ветеринарного лікаря знаходилися ветеринарно-фельдшерські школи, навчальні кузні й інші ветеринарно-навчальні заклади відомства Міністерства внутрішніх справ, а також ветеринарно-бактеріологічні лабораторії, станції та інші державні і приватні заклади.

Право займатися ветеринарною практикою надавав губернський ветеринарний лікар, який попередньо розглядав особові справи і у подальшому спостерігав за діяльністю осіб, що займалися практикою.

Заходи щодо попередження і припинення прояву інфекційних хвороб сільськогосподарських тварин знаходилися під керівництвом губернського ветеринарного лікаря. Він слідкував за діяльністю правлінської, земської і міської ветеринарної служби, чинів повітової і міської поліції, а також виконавчих комісій щодо застосування заходів боротьби з інфекційними хворобами. У випадку прояву інфекційних хвороб у Київській губернії, проходили засідання Губернських комітетів народного здоров'я за обов'язкової присутності губернського ветеринарного лікаря і приймалися протиепізоотичні заходи. Такі засідання скликалися і для вирішення інших питань у губернії, наприклад, ветеринарно-санітарної організації Київщини. Значний прояв епізоотії змушував правлінських, земських, міських і вільно-практикуючих ветеринарів, а також повітову і міську поліцію надавати губернському ветеринарному лікарю відомості про місця прояву інфекційних захворювань, а також про прийняті заходи щодо припинення прояву цих хвороб. За необхідності губернський ветеринарний лікар виїжджав на місця виникнення епізоотії для перевірки правильності заходів щодо їх припинення і надання консультацій. У разі появи у губернії інфекційних захворювань, губернський ветеринарний лікар негайно повідомляв губернатора і ветеринарне Управління. Водночас обов'язково повідомлялися губернські ветеринарні лікарі сусідніх губерній. Тобто боротьба з епізоотіями мала не лише губернське значення, а й загальнодержавне.

До кінця XIX ст. кількість ветеринарних фахівців сягала більше 100 посад. У зв'язку з цим у 1899 році вийшов Циркуляр Міністерства вну-

трішніх справ (№340 від 01.06.1899 р.), у якому зазначено, що медичні лікарі звільняються від виконання обов'язків у ветеринарній частині, оскільки чисельність ветеринарного персоналу дозволяла виконувати їх обов'язки (Pis'mo Gospodinu Kiyevskomu gorodskomu golove, 1899). Тому, ветеринарна медицина стала самостійною структурною одиницею губернії, на яку безпосередньо виділялися кошти для її розвитку.

Висновки і перспективи

Лікувальна справа тварин Київщини кінця XIX – початку XX ст. зосередилася на боротьбі із значно поширеними епізоотіями тварин. На території Київщини реєструвалося більше тридцяти інфекційних захворювань тварин, які проявлялися постійно. Для боротьби з хворобами Губернською управою видавалися обов'язкові постанови, що мали характер місцевого закону для жителів Київської губернії. Складна епізоотична ситуація сприяла тому, що губернська управа відкривала нові посади ветеринарних лікарів і фельдшерів за рахунок губернських і повітових земств.

Перспективою подальшої роботи є поглиблене вивчення питань діяльності ветеринарної служби Київщини, які ляжуть в основу її організації і діяльності нині.

References

- Vasilevskiy, P. I. (1896). Polozheniye veterinarnogo dela v Kiyevskoy gubernii [Position of veterinary affairs in the Kiev province]. Vestnik obshchestvennoy veterinarii, 4: 137–139.
- Veterinarnaya chast'. (1899). Obzor kiyevskoy gubernii za 1898 g. [Review of Kiev province for 1898]. Kiyev, 113–120.

- Stehney, M. M. (2006). Ístoríya líkuval'noï spravi tvarin Kiïvshchini [History of the medical case of animals of the Kyiv region](kínets' KHÍKH – pochatok KHKH st.) // Disertatsíya na zdobuttya naukovogo stupenya kandidata veterinarnikh nauk. Kyiv, 14–17.
- Tomilin, I. (1894). Opyty proizvodstva maleinovykh in»yektsiy v Kiyevskoy gubernii [Experiments on the production of maleic injections in Kyiv province]. Vestnik obshchestvennoy veterinarii, 389–397.
- Vasilevskiy, P. (1896). Polozheniye veterinarnogo dela v Kiyevskoy gubernii [Position of veterinary in Kyiv province]. Vestnik obshchestvennoy veterinarii, 137–139.
- Telegramma №21 Veterinarnomu vrachu Kobyljanskomu [Telegram No. 21 to the veterinarian Kobyljansky] (1916). Derzhavniy arkhív m. Kyiv F.163. Op.40. Yed. khr. 9. 78
- Otchet Kiyevskogo veterinarnogo vracha za 1893 g. [Report of the Kyiv veterinarian 1893] (1893). Derzhavniy arkhív m. Kyiv. F. 163. Op. 11. Yed. khr. 5. 28–31.
- Stopakevich, K. (1894). Pyatiletiye (1887-1894g.) Kiyevskikh obshchestvennykh boyen v veterinarno-sanitarnom otnoshenii [The emergence of Kyiv public marines in the veterinary and sanitary relation]. Vestnik obshchestvennoy veterinarii, 11: 332–336.
- Rudik, S. K., Bísyuk, Í. YU. (2000). Ístoríya veterinarnoi meditsini Kiïvshchini.[History of veterinary medicine of Kyiv region].K.: «Agro-Svíť Ukraïni», 193.
- Tsirkulyar za ministra vnutrennikh del g. tovarishcha ministra ot 1 maya 1899g. za № 341 gubernatoram i nachal'nikam oblastey[Order of the Minister of Internal Affairs] (1899). Vestnik obshchestvennoy veterinarii, 311– 514.
- Ínstruktsíya guberns'kim veterinaram víd 29.04. 1894 r. [Instructions provincial veterinarians] (1894). Derzhavniy arkhív m. Kyiv. F. 163. Op. 42. Sprava 22, 58–63.
- Pis'mo Gospodinu Kiyevskomu gorodskomu golove. [Letter to Mr Kyiv Head] (1895). Derzhavniy arkhív Kyiv oblastí. F.1. Op.271. D.№394, 6–10.

Stehney M. M. (2019). DEVELOPMENT OF THE VETERINARY SERVICE OF THE KYIV REGION OF END OF THE XIX - BEGINNING OF THE XX ST. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 9(3): 95–101, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.014>.

Abstract. *An analysis of the organization of the veterinary service of the Kyiv region was carried out and brief information on the number of veterinary specialists in the governorate during the specified period was provided. It was established that the impetus for proper organization of veterinary medicine of the Kyiv region at the end of the XIX — beginning of the XX centuries was a complicated epizootic situation. Indeed, more than thirty infectious diseases were registered by veterinary staff in the Kyiv Governorate during this period, including glanders of horses, anthrax of cattle and horses, rabies of dogs, and the like. These diseases are registered annually in county of the governorate with a different percentage of manifestations. Anthrax was the most widely distributed, manifestating itself for many years with a large percentage of death. After all, by 1882 there were only 4 veterinary physicians in the whole governorate (2 provincial and 2 for rural population). Such a number of veterinary physicians in the governorate could not deal with widespread epizootics. Common at that time epizootics forced the provincial government to improve veterinary medicine. Only in 1882, there were opened 12 positions of veterinary physicians, and during almost 30 years there were opened more than 100 medical and paramedical positions. In addition to county veterinary physicians, there were provincial and junior provincial, special, station, district doctors and openings for veterinary paramedics*

Keywords: *Kyiv region, Kyiv Governorate, Veterinary service, Veterinary physician, Veterinary and Sanitary activities*

ЗМІСТ

Активність сукцинатдегідрогенази мітохондрій печінки тварин-реципієнтів за впливу алогенних мезенхімальних стовбурових клітин / L. V. Kladnytska, A. Y. Mazurkevych, V. A. Tomchuk, L. V. Garmanchuk, M. O. Maluk, L. G. Kalachnyk, S. V. Velychko, O. V. Lozova, V. B. Danilov, Iu. O. Kharkevych, T. A. Tkachenko, R. R. Bokotco, D. A. Shelest

Морфометричні показники росту стінки стравоходу курей у постнатальному періоді онтогенезу / . V. Dyshlyuk

Бактеріоскопічний метод визначення ступеня свіжості м'яса равликів / I. V. Zabarna

Морфологічні особливості кісткового мозку кісткових органів новонароджених телят / Z. H. Stehney

Якість та безпечність меду натурального різних сортів, отриманого в Кіровоградській області / A. V. Yermak, O. M. Yakubchak

Діагностика вагітності у нутрії / N. V. Katsemba, P. M. Skliarov, O. V. Holubyev

Анамнестичні, клінічні та патоморфологічні характеристики злоякісних пухлин та дисплазії молочної залози собак / N. I. Mykhalenko, E. O. Kmitevych

Вплив саркоцист на мікроструктуру м'яса / T. V. Taran, O. M., Yakubchak

Аналіз вітчизняного ринку ветеринарних імунобіологічних засобів для дрібних тварин / E. K. Galchinska, N. G. Sorokina

Безпечність та якість молока сирого виробленого в колективних господарствах / M. D. Kukhtin, S. V. Layter-Moskalyuk, A. I. Tyutyun, N. I. Kosyanchuk

Експериментальне зараження лабораторних щурів личинками нематоди *Eustrongylidesexcisus* (nematoda: Dioctophymatidae) / S. Honcharov

Морфологічний склад, кислотно-лужна рівновага та білковий спектр крові великої рогатої худоби різного віку зарубіжної селекції / M. Zakharenko, V. Oliynyk, V. Polyakovsky

Оцінка розміру папілярних м'язів у здорових та хворих на гіпертрофічну кардіоміопатію котів / O. Kostiuk, M. Maryniuk

ОГЛЯД

Розбудова ветеринарної служби Київщини кінця XIX – початку XX ст. / M. M. Stehney