

Шкромада О. І., доктор ветеринарних наук, доцент, редактор, Сумський національний аграрний університет (Україна)

Березовський А. В., доктор ветеринарних наук, професор Сумський національний аграрний університет (Україна)

Євстаф'єва В. О., доктор ветеринарних наук, професор, Полтавська державна аграрна академія (Україна)

Камбур М. Д., доктор ветеринарних наук, професор, Сумський національний аграрний університет (Україна)

Кассіч В. Ю., доктор ветеринарних наук, професор Сумський національний аграрний університет (Україна)

Касяненко О. І., доктор ветеринарних наук, професор Сумський національний аграрний університет (Україна)

Нагорна Л. В., доктор ветеринарних наук, доцент Сумський національний аграрний університет (Україна)

Палій А. П., доктор ветеринарних наук, професор, ННЦ «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» (Україна)

Петров Р. В., доктор ветеринарних наук, професор Сумський національний аграрний університет (Україна)

Пецка-Кіліб Ева, кандидат ветеринарних наук, Вроцлавський університет наук про довкілля та життя (Польща)

Ребенко Г. І., кандидат ветеринарних наук, доцент Сумський національний аграрний університет (Україна)

Сатторов Носирджон, доктор біологічних наук, доцент, Таджикська академія сільськогосподарських наук (Таджикистан)

Скляр О. І., доктор ветеринарних наук, професор Сумський національний аграрний університет (Україна)

Сурай П. Ф., доктор біологічних наук, професор (Великобританія);

Улько Л. Г., доктор ветеринарних наук, професор Сумський національний аграрний університет (Україна)

Фотіна Г. А., доктор ветеринарних наук, професор, Сумський національний аграрний університет (Україна)

Фотіна Т. І., доктор ветеринарних наук, професор, Сумський національний аграрний університет (Україна)

ВІСНИК СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Виходить 12 разів на рік.

Серія "Ветеринарна медицина"
Випуск 3 (46), 2019

Камбур М. Д., Замазій А. А., Калашник О. М. Вплив якості кукурудзяного силосу на використання, перетравлення та баланс речовин в організмі овець (перше повідомлення) 3

Irina Bondarenko, Andrei Lazorenko, Apollinariy Krajewsky Structural And Morphological Changes Of Endometrium Related To Ovary Cycle And Condition Of Genital Function Of Cows 9

Плюта Л. В. Використання тканинами молочної залози корів магнію впродовж доби та за періодами лактації 23

Шкромада О. І., Дудченко Ю. А., Неджеря Т. І., Абубакарі І. К. Дослідження дезінфікуючих властивостей препарату контравір для дезінфекції об'єктів ветеринарного призначення 29

Петров Р. В., Назаренко С. М., Муравйов Ф. Г., Кутах О. А., Підлубний О. В. Оцінка товарної риби, що реалізується в торгівельній мережі міста Суми 35

Касяненко О. І., Гусєв В. О. Способи зниження рівня бактеріальної контамінації тушок птиці 41

Нагорна Л. В., Вовк Б. А., Дубініна Д. К. Визначення якості м'яса птиці за ураження ектопаразитами 48

Назаренко С. М., Бублик А. А., Назарова Є. О. Санітарне оцінювання риби виловленої зі ставів Сумщини 54

Серію «Ветеринарна медицина»
наукового журналу «Вісник
Сумського національного
аграрного університету»
визнано фаховим виданням
(наказ МОН України
від 16.05.2016 р. № 515)

Науковий журнал «Вісник Сумського
національного аграрного
університету» індексується в
Міжнародних наукометричних базах
Index Copernicus, PИHC

Матеріали журналу знаходяться у
вільному доступі на сайті
<https://snau.edu.ua>

Усі статті проходять процедуру
таємного рецензування. До публікації
в журналі не допускаються
матеріали, якщо є достатньо підстав
вважати, що вони є плагіатом.

Відповідальність за точність
наведених даних і цитат
покладається на авторів.

Матеріали друкуються українською
та англійською мовами.

У разі цитування посилання на
«Вісник Сумського національного
аграрного університету» обов'язкове

Друкується згідно з рішенням
вченої ради
Сумського національного
аграрного університету
(Протокол №2 від 30.09.2019 р.)

Адреса видавця та виготовлювача:
40021, м. Суми,
вул. Г. Кондратьєва, 160
Телефон: (0542)70-10-42
E-mail: visnyk.snau@gmail.com
<https://snau.edu.ua>

Тираж 300 пр.
Зам. №4

© Сумський національний
аграрний університет, 2019

**ВПЛИВ ЯКОСТІ КУКУРУДЗЯНОГО СИЛОСУ
НА ВИКОРИСТАННЯ, ПЕРЕТРАВЛЕННЯ ТА БАЛАНС РЕЧОВИН В ОРГАНІЗМІ ОВЕЦЬ
(ПЕРШЕ ПОВІДОМЛЕННЯ)**

Камбур Марья Дмитрівна

доктор ветеринарних наук, професор
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID: 0000-0002-4864-5292
kaf.anatomia@ukr.net

Замазій Андрій Анатолійович

доктор ветеринарних наук, професор
Полтавська державна аграрна академія (м. Полтава, Україна)
ORCID: 0000-0003-3138-0424
kaf.anatomia@ukr.net

Калашник Олександр Миколайович

кандидат ветеринарних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID: 0000-0002-4712-9720
kaf.anatomia@ukr.net

В статті наведені результати досліджень, щодо впливу умов силосування кукурудзи на його якість, поїдання та перетравлення в організмі овець. Встановлено, що співвідношення окремих часток маси кукурудзи залежить від ступеня спілості кукурудзяної маси. За умов використання кукурудзи молочно-воскової стиглості, маса стебелів, в середньому, становить 27,30 %, що на 5,41 % більше, ніж за умов використання кукурудзи воскової стиглості зерна. Об'єм листя у першому варіанті досліджу був на рівні 40,5 %, що в 1,19 раза більше, ніж за умов використання кукурудзи воскової стиглості зерна. В той же час, маса зерна у силосі була в 1,31 раза менше за умов використання для силосування кукурудзи молочно-воскової стиглості. Доведено, що підвищення розмірів подрібнення кукурудзи з молочно - восковою стиглістю зерна до 2,0-3,0 см та за умов зниження параметрів ущільнення маси силосу від 400 до 600 кг/м³ супроводжується накопиченням масляної кислоти від 0,13 до 3,40 %. За умов використання кукурудзи воскової стиглості зерна та подрібнення її від 2,0 до 3,0 см, а ущільнення від 400 до 600 кг/м³, вміст масляної кислоти у силосі коливався від 0,02 до 0,18 %. Вміст каротину у силосі з кукурудзи молочно – воскової стиглості зерна, подрібнення від 1,0 до 2,0 см був в 1,68, в 1,77, 1,65, в 1,46 та в 2,75 раза більше, ніж у силосі з кукурудзи воскової стиглості зерна ($p \leq 0,01 - 0,001$). Перетравність органічної і сухої речовини кукурудзяного силосу в організмі овець були досить високими. Найбільш значні відмінності, нами виявлені у перетравленні сирого протеїну, а саме підвищення цього показника 36,24±1,04 % у тварин першої групи до 47,26±2,24 % у овець другої групи і до 44,66±1,86 % у тварин третьої групи за умов згодовування силосу з кукурудзи молочно – воскової стиглості зерна. У тварин, яким згодовували силос з кукурудзи воскової стиглості зерна, перетравність сирого протеїну була на 9,29%, на 19,89 % та на 2,01 % менше, ніж у тих, яким згодовували силос з кукурудзи молочно – воскової стиглості зерна.

Ключові слова: *вівці, кукурудзяний силос, перетравлення, баланс речовин.*

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2019.3.1>

Вступ. Забезпечення тваринного організму поживними речовинами, залежно від його фізіологічного стану та продуктивності є надзвичайно важливою проблемою виробництва, особливо у вівчарстві, враховуючи те, що даних тварин, як правило, годують за остаточним принципом. Лише за умов повноцінної годівлі овець, забезпечення їх організму та тканин молочної залози необхідними попередниками для синтезу складових компонентів молока можливо отримання генетично обумовленої молочної, м'ясної та шерстної продуктивності. В питаннях забезпечення жуйних тварин повноцінними кормами, важливу роль відіграють набір кормів, від якості яких залежить активність процесів рубцевої ферментації. В цьому плані, значне навантаження як корм для жуйних тварин несе кукурудзяний силос. Технологія заготовки силосу вдома, однак при силосуванні кукурудзи у стадії молочно-воскової та воскової спілості зерна, недостатньо досліджені

процеси оптимального подрібнення та ущільнення маси кукурудзи, вплив даних факторів на якісні показники готового корму, на поїдання, перетравлення силосу в організмі овець та баланс речовин, що і стало метою наших досліджень.

Дослідження проведені в Сумському національному аграрному університеті у рамках держбюджетної теми: «Розділ 1. «Параметри пре- та постнатального росту та розвитку тварин (номер державної реєстрації – 0108U010281)».

Аналіз останніх публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.

Використання тварин з метою отримання високої продуктивності неможливо без забезпечення їх високоякісними кормами і збалансованим раціоном за енергією, поживними, мінеральними речовинами та біологічно активними речовинами (Камбур М.Д., Замазій А.А., 2005, Алієв А.А., 2007). Значна роль у вирішенні даної проблеми належить основним ко-

рмам раціону, таким як кукурудзяний силос. Розщеплення поживних речовин у передшлунках жуйних тварин відбувається під впливом різноманітних видів мікроорганізмів (Янович В. Г., Сологуб Л. І., 2000, Овчаренко Е.В., Медведєв І.К., 2000). При цьому, розщеплення компонентів корму у рубці супроводжується синтезом речовин, які використовуються як пластичний та енергетичний матеріал для організму, перетворюються у мікробіальний білок, який є повноцінним і вважається одним з основних джерел забезпечення організму жуйних тварин білком, біологічно активними речовинами та амінокислотами (Алієв А.А., 2007). Тому, для забезпечення жуйних тварин поживними речовинами передусім треба створювати оптимальні умови для розвитку мікрофлори рубця (Камбур М.Д., Замазій А.А., Горбуль Н.М., 2007, Камбур М. Д., Замазій А. А. 2009., Югай К.Д., Бобрицька О.М., Антипин С.А., Водопьянова Л.Я., 2012). Особливо це стосується активності целюлозолітичних мікроорганізмів. Ступінь інтенсивності їх життєдіяльності залежить від багатьох факторів, важливішим з яких є якість основних кормів, що забезпечують організм клітковиною, тобто кукурудзяного силосу (Камбур М.Д., Замазій А.А., 2005). Виробництво величезної кількості кормів пастоподібної якості, значне подрібнення грубих кормів, в тому числі силосу та сінажу не є фізіологічним для життєдіяльності мікроорганізмів рубця. Особливо актуальною дана проблема розглядається в процесі забезпечення поживними речовинами овець, яких, як правило, годують за остаточним принципом, не враховують фізіологічність процесів травлення жуйних тварин.

В зв'язку з цим, ціллю наших досліджень було - визначення впливу різних параметрів консервації кукурудзяного силосу на його використання, перетравлення та баланс речовин в організмі овець (перше повідомлення) та процесі рубцевої ферментації за умов згодовування тваринам різного за параметрами силосу (друге повідомлення).

Матеріали та методи дослідження.

Для визначення найкращих умов консервації кукурудзи молочно-воскової та воскової стиглості зерна на силос, нами в лабораторних умовах НВО "Зоря" МНДІВМІТ та кафедри анатомії, нормальної та патологічної фізіології Сумського НАУ були закладені наступні варіанти силосу з величи-

ною подрібнення 0,4 - 1,0 см, 1,0 - 2,0 см, 2,0 - 3,0 см з додатковим подрібненням на ДКМ-5 та щільністю маси в 400, 500, 600, 700 та 800 кг/м³. В готових зразках силосу досліджували хімічний та біохімічний склад (рН, вміст та співвідношення органічних кислот, кількість аміачного азоту, наявність масляної кислоти). В подальшому, в умовах виробництва, нами закладений силос з кукурудзи у стадії молочно - воскової та воскової сплості зерна, які подрібнювались на відрізки 0,4-1,0 см, 1,0-2,0 см, 2,0 -3,0 см з додатковим подрібненням на ДКМ-5 і закладалася в посуд ємністю 4,2 м³ з щільністю укладки силосу – 800 кг/м³. Задля виявлення ступеня поїдання кукурудзяного силосу, перетравлення та балансу поживних речовин в організмі овець, нами проведений балансовий дослід згідно схеми, для чого були сформовані 6 груп тварин, по 4 вівці у кожній. Зрівняльний та обліковий період у досліді становили відповідно 8 та 14 діб. В якості єдиного корму в балансових дослідках був використаний кукурудзяний силос, який згодовували тваринам перших груп з довжиною подрібнення 0,4-1,0 см, у других 1,0-2,0 см, у третій з довжиною подрібнення 2,0 -3,0 см, та додатково подрібнений на дробарці ДКМ-5. В процесі досліду враховували по кожній тварині використання корму, перетравлювання та баланс речовин в організмі.

Під час проведення експериментальних досліджень дотримувались міжнародних вимог «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986 р.) та відповідного Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 3447-IV від 21.06.2006 р.

Отриманий цифровий матеріал оброблений статистично за допомогою комп'ютерної програми з визначенням середньої арифметичної (M), статистичної помилки середньої арифметичної (m), вірогідності різниці (p) між середніми арифметичними двох варіаційних рядів за критерієм достовірності (t) і за таблицями Стьюдента. Різницю між двома величинами вважали вірогідною при P<0,05; P<0,01; P<0,001.

Результати власних досліджень.

Результати досліджень свідчать, що вихідна маса кукурудзи, яка використовувалась для закладання силосу характеризувалась наступним відношенням маси рослин (табл. 1).

Таблиця 1

Відношення частин вихідної маси кукурудзи (M±m, n=5)

Показники	Ступень подрібнення, см						У середньому	
	0,4-1,0		1,0-2,0		2,0-3,0		Вага, г	%
	Вага, г	%	Вага, г	%	Вага, г	%		
Кукурудза з молочно-воскової стиглості зерна								
Стебла	273±2,5	27,3±0,25	263±3,0	26,3±0,12	282±2,0	28,2±0,22	273±3,0	27,3±0,56
Листва	437±4,0	43,7±0,36	400±4,0	40,0±0,50	377±4,0	37,7±0,34	405±2,0	40,5±0,44
Зерно	209±3,0	20,9±0,13	244±3,0	24,4±0,16	242±3,0	24,2±0,14	231±3,0	23,1±0,21
Качани	81±1,0	8,1±0,06	93±3,0	9,3±0,08	99±2,0	9,9±0,06	91±1,0	9,1±0,12
Всього:	1000	100	1000	100	1000	100	1000	100
Кукурудза з воскової стиглості зерна								
Стебла	218±4,0	21,8±0,42	240±4,0	24,0±0,34	318±5,0	31,8±0,42	259±4,0	25,9±0,24
Листва	402±4,0	40,2±0,96	308±3,5	30,8±0,42	311±4,0	31,1±0,34	341±5,0	34,1±0,36
Зерно	289±2,0	28,9±0,54	341±3,0	34,1±0,36	280±4,0	28,0±0,21	303±3,0	30,3±0,28
Качани	91±1,0	9,1±0,06	111±2,0	11,1±0,08	92±2,0	9,2±0,04	97±1,0	9,7±0,06
Всього:	1000	100	1000	100	1000	100	1000	100

Примітка: чисельник - силос з кукурудзи молочно - воскової стиглості зерна
знаменник - силос з кукурудзи воскової стиглості зерна

Дані, наведені у таблиці 1, доводять, що використана кукурудза для закладки силосу відрізняється високою питомою вагою качанів, як у фазі молочно-воскової так і воскової стиглості зерна. Так, в середньому, у кукурудзі з молочно-восковою стиглістю зерна з усієї маси рослин, $8,1 \pm 0,06$ % склала вага качана і $20,9 \pm 0,13$ % маса зерна, а з воскової відповідно – було в 1,12 – 1,38 рази більше ($p \leq 0,05 - 0,01$) Слід зауважити, що найбільш поживна частина рослин - зерно в кукурудзі у фазі воскової стиглості займає майже третю частину рослини, а в фазі молочно-воскової – четверту, а частка листви відповідно становить $43,7 \pm 0,36$ та $40,2 \pm 0,96$ %. В силосі, закладеному з кукурудзи воскової стиглості зерна при забезпеченні умов герметизації кукурудзяного силосу, біохімічні процеси протікали на рівні, при якому накопичення молочної кислоти від суми усіх кислот, які утворилися в процесі консервування, склало від $80,03 \pm 1,21$ до $85,19 \pm 1,56$ %. За цих умов, будь-якої закономірності у нагромадженні кислот в залежності від ступеня подрібнення рослин (від 0,4 до 3 см), а також ущільнення маси при закладанні (від 800 до 400 кг/м³) нами не виявлено. Однак, при ступені ущільнення маси 800 кг/м³ зі збільшенням довжини частинок рослин знижується кількість органічних кислот, які утворилися, і, зокрема, молочної. Так, при подрібненні часток рослин на довжину 0,4 - 1,0 см і ущільненні 800 кг/м³ утворилося $7,31 \pm 0,56$ % органічних кислот, а при довжині частинок рослин від 2,0 до 3,0 см в 1,12 рази менше ($6,55 \pm 0,32$ %).

Аналогічна закономірність спостерігається і по накопиченню молочної кислоти в залежності від довжини часток кукурудзяної маси кінця молочно-воскової стиглості зерна. У силосі, зі ступенем подрібнення кукурудзи від 2,0 до 3,0 см у міру зниження ущільнення від 600 кг/м³ і менше, виявлена масляна кислота в кількості 0,01 - 0,25 %. Причому, по мірі зниження ступеня ущільнення кукурудзяної маси відбувається пропорційне збільшення накопичення масляної кислоти, що вказує на недостатнє ущільнення силосу з довжиною частинок 2,0 - 3,0 см якщо на 1 м³ припадає менше 600 кг маси на м³.

Також накопичення масляної кислоти виявляється і в силосі, закладеного з кукурудзи в стадії воскової стиглості зерна. За хімічним складом істотних відмінностей між зразками силосу нами не виявлено, за винятком вмісту цукру. Найбільша кількість цукру ($1,96 \pm 0,24$ - $3,86 \pm 0,22$ %, в середньому $3,13 \pm 0,22$ %) було в силосі зі ступенем подрібнення маси в межах від 0,4 до 1,0 см. У другому варіанті силосу (1,0-2,0 см) вміст цукру був в середньому на рівні $2,30 \pm 0,17$ %, а в III варіанті (2,0-3,0 см) - $2,73 \pm 0,18$ %.

Ця закономірність спостерігається і в силосі, закладеного з кукурудзи воскової стиглості зерна. У цих зразках кукурудзяного силосу, вміст цукру за варіантами змінювався наступним чином від $2,26 \pm 0,18$ % у першому варіанті (0,4-1,0 см) до $2,08 \pm 0,22$ % у другому варіанті і $1,92 \pm 0,12$ % в третьому. Ці дані дозволяють стверджувати, що спостерігається краще збереження цукру у силосі з мілким подрібненням кукурудзяної маси.

Коефіцієнти перетравності поживних речовин силосу, отримані в балансовому досліді представлені в таблиці 2. Як видно з даних, наведених у таблиці перетравність сухої речовини силосу з кукурудзи молочно - воскової стиглості зерна в організмі овець становила $67,36 \pm 2,18$ % у тварин першої групи, $68,98 \pm 2,36$ % у овець другої групи та $68,56 \pm 2,02$ % у тварин третьої групи. Згодовування тваринам у балансовому досліді силосу з кукурудзи воскової стиглості зерна також характеризується високим рівнем перетравлення органічної речовини силосу, однак вона виявилась на 2,06 %, 5,47 % та 2,27 % менше, ніж при згодовуванні силосу з кукурудзи молочно - воскової стиглості зерна.

Значним був рівень перетравлення органічної речовини силосу з кукурудзи молочно - воскової стиглості зерна в організмі овець і становила $70,12 \pm 2,24$ % у дослідних тварин першої групи, $73,56 \pm 1,34$ % у овець другої групи та $72,06 \pm 0,96$ % у овець третьої групи. За умов згодовування силосу з кукурудзи воскової стиглості зерна перетравлення органічної речовини була досить високою, однак вона була на 0,04 %, на 5,47 % та 2,27 % менше у тварин відповідних груп. Значно більше була перетравність сирого протеїну за умов згодовування тваринам силосу з кукурудзи молочно-воскової стиглості зерна. У тварин першої групи даний показник був на рівні $36,24 \pm 1,04$ %, підвищився у овець другої групи в 1,30 рази ($p \leq 0,01$) і становив $44,66 \pm 1,86$ % у овець третьої групи у порівнянні з тваринами першої групи.

Перетравлення сирого протеїну тваринами яким згодовували силос з кукурудзи воскової стиглості зерна становила $33,16 \pm 7,29$ %, $39,42 \pm 3,09$ % та $43,78 \pm 2,56$ %, що було в 1,09 рази, в 1,20 рази ($p \leq 0,01$) та в 1,02 рази менше, ніж у тварин відповідних груп, яким згодовували силос з кукурудзи молочно-воскової стиглості зерна. За умов високого рівня перетравлення сирого протеїну тваринами в обох балансових досліді, нами встановлено зниження перетравлення сирого жиру. Так, у першому балансовому досліді (силос з кукурудзи молочно – воскової стиглості) тварини першої групи перетравлювали $60,82 \pm 3,44$ % сирого жиру кукурудзяного силосу, вівці другої групи $62,34 \pm 4,02$ % і $48,56 \pm 3,92$ % тварини третьої групи. Підвищення подрібнення кукурудзи від 2,0 до 3,0 см супроводжується зниженням перетравлення сирого жиру тваринами третьої групи (табл. 2). Перетравлення сирого клітковини тваринами у першому балансовому досліді становила $54,36 \pm 1,02$ % у першій групі, $57,86 \pm 5,03$ % тваринами другої групи і $57,12 \pm 3,02$ % у овець третьої групи.

У другому балансовому досліді (використання силосу з кукурудзи воскової стиглості зерна) перетравлювання сирого клітковини дослідними тваринами усіх груп було менше, ніж за умов згодовування тваринам силосу з кукурудзи молочно-воскової стиглості зерна на 4,86 %, 4,59 % та 0,74 %.

Результати наведених даних свідчать, що більш високий рівень перетравлення поживних речовин спостерігається у дослідних тварин другої групи при згодовуванні силосу з кукурудзи молочно-воскової стиглості зерна та подрібнення від 1,0 до 2,0 см.

Коефіцієнти перетравності поживних речовин (%)

Показники	Групи		
	I	II	III
Сухої речовини	67,36 ± 2,18	68,98 ± 2,36	68,56 ± 2,02
	66,00 ± 3,11	65,40 ± 1,29	67,04 ± 1,14
Органічної речовини	70,12 ± 2,24	73,56 ± 1,34*	72,06 ± 0,96
	69,82 ± 2,89	68,74 ± 1,28	71,08 ± 1,19
Сирого протеїну	36,24 ± 1,04*	47,26 ± 2,24*	44,66 ± 1,86
	33,16 ± 7,29	39,42 ± 3,09	43,78 ± 2,56
Сирого жиру	60,82 ± 3,44	62,34 ± 4,02*	48,56 ± 3,92*
	69,86 ± 3,75*	56,02 ± 6,06	42,08 ± 5,34
Сирої клітковини	54,36 ± 1,02	57,86 ± 5,03	57,12 ± 3,02
	51,84 ± 1,0	55,32 ± 3,12	56,70 ± 3,69
БЕР	82,32 ± 2,96	79,84 ± 3,22	79,12 ± 2,56
	80,38 ± 3,02	77,6 ± 2,67	79,70 ± 1,35

Примітка: знаменник - силос з кукурудзи молочно-воскової стиглості зерна
чисельник - силос з кукурудзи воскової стиглості зерна.

Рівень поїдання кукурудзяного силосу найбільшим виявився у овець, які отримували силос з кукурудзи молочно-воскової стиглості та довжиною подрібнення на 1,0 - 2,0 см. Тваринами даної групи (табл. 3) в середньому з'їдено 2472,75 ± 24,12 г. силосу, що становить 61,20 ± 0,14 %.

Тварини, які отримували силос з кукурудзи воскової стиглості зерна та довжиною подрібнення 1,0 - 2,0 см з'їдали, в середньому 2389 ± 32 г. силосу або 59,75 ± 1,12 %. За умов забезпечення тварин силосом з кукурудзи молочно-воскової стиглості зерна або силосом з кукурудзи воскової стиглості

зерна та з довжиною подрібнення 0,4 - 1,0 см тварини з'їдали в середньому, 2235,75 ± 28 г (55,89 ± 1,02 %) та 2212 ± 24 г (55,45 ± 0,85 %).

Підвищення рівня подрібнення кукурудзи на силос до 2,0 – 3,0 см знижує ступень поїдання даного корму тваринами. Так, силос з кукурудзи молочно-воскової стиглості зерна за вище зазначених умов тварини з'їдали відповідно: 2051,25 ± 30,12 г. або 51,28 ± 1,12 % та 2012 ± 24 г. - 50,30 ± 1,25 % .

Таблиця 3

Поїдання силосу вівцями при проведенні балансового досліді (M ± m, n=4)

Група	Задано (г)	Залишок (г)	З'їдено (г)	% поїдання
Силос з кукурудзи молочно – воскової стиглості зерна (подрібнення 0,4 - 1,0 см)				
В середньому,	4000	1764,25 ± 35	2235,75 ± 28	55,89 ± 1,02
Силос з кукурудзи воскової стиглості зерна (подрібнення 0,4 - 1,0 см)				
В середньому	4000	1788 ± 36	2212 ± 24	55,45 ± 0,85
Силос з кукурудзи молочно – воскової стиглості зерна (подрібнення 1,0 - 2,0 см)				
В середньому	4000	1552,25 ± 36,0	2472,75 ± 24,12	61,20 ± 14
Силос з кукурудзи воскової стиглості зерна (подрібнення 1,0 - 2,0 см)				
В середньому	4000	1611 ± 26	2389 ± 32	59,75 ± 1,12
Силос з кукурудзи молочно – воскової стиглості зерна (подрібнення 2,0 – 3,0 см)				
В середньому	4000	1948,78 ± 32,14	2051,25 ± 30,12	51,28 ± 1,12
Силос з кукурудзи воскової стиглості зерна (подрібнення 2,0 - 3,0 см)				
В середньому	4000	1988 ± 32	2012 ± 24	50,30 ± 1,25

Примітка: знаменник - силос з кукурудзи молочно-воскової стиглості зерна
чисельник - силос з кукурудзи воскової стиглості зерна

Баланс кальцію, фосфору та азоту був різним у тварин, яким згодовували силос з кукурудзи молочно-воскової та воскової стиглості зерна.

На нашу думку це пояснюється тим, що ступінь поїдання силосу була різною, хоча тваринам усіх груп задавали однакову кількість силосу (табл. 4). Данні наведені у таблиці 4 свідчать, що баланс кальцію був негативним в організмі тварин усіх груп, які отримували силос з кукурудзи воскової стиглості зерна, і становив від - 0,27 до - 1,45 г.

У дослідних тварин, які отримували силос з кукурудзи

молочно-воскової стиглості зерна баланс кальцію був позитивним і становив 0,017 – 0,065 г, або дорівнював нулю і виявився найбільш значним у овець другої групи.

Баланс фосфору в організмі овець незалежно від виду силосу був позитивним. Азот і фосфор найкраще використовували тварини другої групи, які отримували силос з кукурудзи молочно-воскової стиглості зерна.

Відкладення азоту в організмі тварин цієї групи склало 3,86 ± 0,04 г, що в 1,31 раза більше даного показника тварин, які отримували силос з кукурудзи воскової стиглості зерна.

Баланс кальцію, фосфору та азоту (г)

Групи	Прийнято з кормом	Виділено в калі	Перетравлено	Виділено у сечі	Відкладено у тілі		
					% від г	% від прийнятого	% від перетравленого
Кальцію							
I	4,03±0,03	4,01±0,02	0,02±0,001	0,02±0,001	0	0	0
	3,97±0,011	4,15±0,004	-0,18±0,002	0,02±0,0011	-0,27	-	-
II	5,14±0,011	5,06±0,008	0,08±0,001	0,015±0,001	0,065±0,01	1,26	81,25
	5,11±0,012	5,36±0,006	-0,25±0,003	0,02±0,0012	-0,27	-	-
III	3,56±0,006	3,40±0,002	0,16±0,01	0,01±0,0010	0,017±0,01	0,48	10,63
	3,31±0,008	4,73±0,004	-1,42±0,16	0,03±0,0001	-1,45	-	-
Фосфору							
I	3,72±0,02	2,88±0,002	0,84±0,001	0,025±0,0001	0,815 ±0,01	21,91±1,22	97,02±0,10
	3,60±0,004	2,81±0,004	0,79±0,0012	0,02±0,0001	0,78±0,011	21,66±1,34	98,73±0,12
II	4,42±0,006	2,98±0,005	1,44±0,002	0,015±0,0015	1,43±0,012	32,35 ±1,28	99,31±0,16
	4,38±0,004	3,08±0,011	1,30±0,002	0,011±0,0001	1,29±0,010	29,45±1,56	99,20±0,14
III	3,88±0,006	2,62±0,014	1,26 ±0,0012	0,08±0,00011	1,25±0,013	30,65±1,42	99,21±0,12
	3,94±0,001	2,90±0,002	1,04±0,0014	0,011±0,0003	1,03±0,011	26,12±1,34	99,02±0,14
Азоту							
I	10,62±0,22	7,06±0,12	3,56±0,26	2,22±0,04	1,34±0,12	12,62±0,44	37,64±1,44
	10,81±0,44	7,30±0,36	3,56±0,16	2,29±0,08	1,22±0,06	11,29±0,56	34,76±1,96
II	13,98±0,26	7,56±0,24	6,42±0,22	2,56±0,10	3,86±0,04	27,61±0,68	60,12±1,58
	13,04±0,32	7,88±0,22	5,16±0,34	2,22±0,12	2,94±0,10	22,55±0,54	56,98±2,02
III	11,12±0,28	6,32±0,38	4,80±0,18	2,42±0,11	2,40±0,11	21,58±0,48	53,96±1,88
	10,70±0,16	6,02±0,22	4,68±0,44	2,55±0,06	2,13±0,10	19,90±0,26	45,51±2,02

Примітка: знаменник - силос з кукурудзи молочно - воскової стиглості зерна
чисельник - силос з кукурудзи воскової стиглості зерна

Висновки. Результати проведених досліджень свідчать, що силос отриманий з кукурудзи молочно – воскової стиглості зерна виявився найбільш якісним і оптимальним є подрібнення кукурудзи молочно – воскової стиглості зерна від 1,0 до 2,0 см. та ступені ущільнення маси - 800 кг/м³.

Ступень поїдання тваринами силосу отриманого з кукурудзи молочно – воскової стиглості зерна був найбільш високим і становив 61,20±14 %.

Баланс основних поживних речовин в організмі овець другої групи (подрібнення кукурудзи від 1,0 до 2,0 см., ступень ущільнення маси - 800 кг/м³) становив: Кальцію - 0,065±0,01 г, Фосфору - 99,31±0,16 %, Азоту - 60,12±1,58 %.

В перспективі данні дослідження дозволять ефективно використовувати силос з кукурудзи молочно – воскової стиглості зерна в годівлі овець.

References:

1. Aliyev, A. A. (2007). Dostyazheniya fyziolohyy pyshchevarennya s.kh. zhyvotnykh v 20 veke [Achievements in the physiology of digestion animals in the 20th century] *Zh.I s.-h. biology series "Biology of animals" [Agricultural biology, series "Animal Biology"]*, 12-23. [in Russian].
2. Kambur, M.D. & Zamazij, A.A. (2005). Vmist ta rol' bioelementiv krovi v metaboličnoї adaptacii novonarodzenykh teljat u rann'omu neonatal'nomu periodi [Content and role of blood bioelements in the metabolic adaptation of newborn calves in the early neonatal period]. *Visnyk Sums'koho. nac. ahrarynoho un-tu [Bulletin of Sumy NAU]*, 1-2, 207-209. [in Ukrainian].
3. Kambur, M.D. & Zamazij, A.A. (2005). Dynamika aktyvnosti hljutamin - syntetazy i dehidrogenaz v rubci teljat otrymanykh vid koriv riznoi laktacii [Dynamics of glutamine activity - synthetase and dehydrogenase in the rumen of calves obtained from cows of different lactation.]. *Visnyk Poltavsk'oi derz. ahrary. akademii. [Bulletin of Poltava SAA]*, 2, 49-52. [in Ukrainian].
4. Kambur, M.D., Zamazij, A.A & Horbul', N.M (2007). Formuvannya rubcevoho travlennja u teljat-moločnykiv, zalezno vid ich funkcional'noho stanu pislja rodiv [Formation of cicatricial digestion in dairy calves, depending on their functional state after delivery.] *Visnyk Derzavnoho ahrarynoho universytetu [Bulletin of the Zhytomyr State Agrarian University]*, 2 (19), 2, 109 – 114. [in Ukrainian].
5. Kambur, M.D. & Zamazzi, A.A. (2009). Fiziolohiia laktatsii i travlennia. [Physiology of lactation and digestion. Textbook]. Sumy: Kozatsky Val Publishing House, 230 p. [in Ukrainian].
6. Yugai, K. D., Bobritskaya, O.N., Antipin, S.A. & Vodopyanova, L.Y. (2012). Metabolycheskaia funktsiya pyshchevartelnoi systemy u ovets., [Metabolic function of the digestive system in sheep]. *Nauchno- tekhnicheskyyi biulleten [Scientific and Technical Bulletin]*, 13, (3-4), 48-51. [in Russian].
7. Ovcharenko E.V. & Medvedev I. K. (2000). Mekhanyzm vliyaniya urovnia kormleniya na kolychestvo y sostav moloka. [Mechanisms of influence of feeding level on milk quantity and composition] *Aktualnyie problemy v byolohyy [Current problems in biology]*, 178–179. [in Russian].
8. Janovych V.H. (2000). Biolohichni osnovy transformatsii pozhyvnykh rečovyn u zhuinykh tvaryn. [Biological basis of nutrient transformation in ruminants]. Lviv: V-vo "Triada plus" [The publishing house "Triada plus"], 384 s. [in Ukrainian]

M.D. Kambur, Dr. of Vet. Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

A.A. Zamazii, Dr. of Vet. Sciences, Professor, Poltava State Agrarian Academy (Poltava, Ukraine)

O.M. Kalashnik, Candidate of Vet. Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

The effect of corn silage quality on usage for digestion and balance of the body of sheep (first message)

The article presents the results of studies on the effect of corn silage conditions on its quality, eating and digestion in the body of sheep. It is established that the ratio of individual particles of corn weight depends on the degree of ripeness of the corn mass. In the case of maize waxy degree of ripeness, the weight of stems, on average, is 27.30%, which is 5.41% more than when maize waxy degree of ripeness is used. The volume of foliage in the first version of the experiment was at the level of 40.5%, which is 1.19 times more than when using corn waxy ripeness of grain. At the same time, the weight of the grain in the silage was 1.31 times less than when it is used for silage corn of milky-wax degree of ripeness. It has been proved that increasing of the size of grinding corn with milk-waxy ripeness of grain to 2.0 - 3.0 cm and under conditions of reducing the parameters of silage weight consolidation from 400 to 600 kg / m³ is accompanied by the accumulation of oil acid from 0.13 to 3.40%. With the use of corn waxy degree of ripeness of the grain and grinding it from 2.0 to 3.0 cm and the seal from 400 to 600 kg / m³, the content of butyric acid in the silo ranged from 0.02 to 0.18%. Carotene content of corn silage of milky-waxy degree of ripeness of grain, grinding from 1.0 to 2.0 cm was 1, 68, 1.77, 1.65, 1, 46 and 2.75 times more than in corn silage of waxy ripeness of grain ($p \leq 0,01 - 0,001$). The digestibility of organic and dry matter of corn silage in the body of sheep was quite high. The most significant differences we found in digestion of crude protein, namely the increase of this figure $36.24 \pm 1.04\%$ in animals of the first group to $47.26 \pm 2.24\%$ in sheep of the second group and to $44.66 \pm 1.86\%$ in animals of the third group under conditions of feeding of silage from corn of milk – wax degree of ripeness of grain. In animals fed corn silage with a waxy degree of ripeness of grain, the digestibility of crude protein was 9.29%, 19.89% and 2.01% less than in those who fed corn silage with milky – waxy degree of ripeness of grain. In the future, these studies will allow the effective use of corn silage of milky - waxy degree of ripeness of grain in feeding sheep.

Keywords: sheep, corn silage, digestion, substance balance

Дата надходження до редакції: 17.02.2019 р.

**STRUCTURAL AND MORPHOLOGICAL CHANGES OF ENDOMETRIUM RELATED TO OVARY CYCLE
AND CONDITION OF GENITAL FUNCTION OF COWS**

Irina Bondarenko

PhD, associated professor
Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)
ORCID: 0000-0002-1019-3446
irinabondarenko173@gmail.com

Andrei Lazorenko

PhD, associated professor
Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)
ORCID: 0000-0002-0916-3901
lazorenkoandrej@gmail.com

Apollinariy Krajewsky

Dr of Vet. Science, Professor
Sumy National Agrarian University, (Sumy, Ukraine)
ORCID: 0000-0003-2836-8686
kay57@ukr.net

The article analyses structural and morphological changes of endometrium related to ovary cycle and condition of genital function of cows. It has been determined that during estrus, we find high functional activity, activation of physiological secretion processes, intensification of protein lipid metabolism. Endometrium of proestrus shows activation of regenerative processes accompanied with development of connective endometrium matrix. Such condition characterized by accumulation glycosaminoglycans and increase the reactive activity of acid proteoglycans of deep phase of fibrous matrix proteins.

Endometrium of cows during metestrus is characterized by simultaneous dystrophic degenerative changes caused by hormone-dependent cell desquamation, and cell proliferation initiation.

In postmorbid condition endometrium shows differentiation of stroma cells, vessel territories and uterine glands, reduction of proliferation processes, depression of regenerative ability and neoangiogenesis.

Keywords: cows, structural and morphological endometrium changes, postmorbid endometrium.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2019.3.2>

Introduction

Today, scientists studying the point of infertility, first of all study the processes in preimplant endometrium, because of its important role in nidation and gestation (Sidel'nikova, 2002). Basic changes in endometrium happen during the period of decidual transformations, among them angiogenesis and transformation of extracellular matrix of functional layer take an important place.

Structural and morphological changes in endometrium of cows dynamically transform during every stage of rut and are controlled by inner and outer irritator factors coming to CNS, determining production of gonadal hormones. Numerous molecular factors have the role of receptor and ligands together, they influence biochemical processes which provide implantation of copula. Pathological and morphological disorders caused by trophic and metabolic disorders of endometrium make it impossible to give adequate trophic aid to implanting copula or to developing chorion (Nikitina et al., 2007, Radzinskij et al., 2010).

However, in order to have reliable data on the mentioned point, we have to discover the consistent pattern of local regulatory interaction between structural components in endometrium during the rut stage, that is why studying of functions and structure of endometrium is important in finding the schemes and methods of genital function correction (Demidova et al., 2006, Nikitina et al., 2007).

Endometrium is a complex, multi-component structure,

having basal and functional layers with epithelium and matrix, stroma and glands (Brsikyan, 1990, Kostishin, 1999).

The surface of endometrium is divided into three different morphofunctional areas: caruncular, intercaruncular and gland with open uterine gland ducts. Caruncular area has a distinct complex of decidual tissue (with ability to bacteriolysis, inactivation of their toxins, synthesis of carbohydrates, lipids, proteins, prolactins and prostaglandines). In intercaruncular area, epithelium has terminable deterioration; while gland area has resistant-intensive secrete epithelium and the endometrium stroma does not change significantly.

Literature Review. Special bodies in endometrium – caruncles are the aniaiges of placenta. In blood they have a form of flatten mushroom, during gestation, embryo part (cotyledon) covers caruncle, rooting by its projections into the crypts. Epithelium covering crypts of caruncle is monolayer, cubic, having giant cells. Connecting tissue of caruncle has a great number of reticuloendothelia system cells and well developed capillary net. From the second month of gestation on the surface of caruncles appear the crypts divided by the connecting tissue septum. Septum stroma has wide capillary. Septum walls are covered with cubic epithelium, containing mono- and bi- nuclear giant cells. At the back of septum appear blood vessels covered by stroma tissues (Vlasov, 2000, Saenko, 2001).

According to the researches of Vlasov (2000), covering

epithelium of endometrium undergoes lysis in contact places with the tissues of embryo that is why separate points of epithelium, having a form of waves, appear on the surface of endometrium.

Changes in structural components of endometrium during the stage of rut, create supportive environment for copula implantation. Basal layer does not have significant changes during the period of estrous cycle. However the functional layer - is a dynamic structure having dynamic structural and functional changes under the influence of gonadal hormones.

Stroma cells appear as quaggy spindle fiber and form the important cellular populations that provide aid to endometrium homeostasis. This cellular population, through specific secretion, takes part in growth regulation, reproduction and specific functioning of gland epithelium. Arteries have the spiral form and attain the surface of epithelium during the rut stage (Boltovskaya, 2002).

Uterine glands appear as circular tubes with epithelial cells overhanging in lumens. Gland epithelium is cylindrical, one layered, with big bright cells having the form bladder on basal membrane of glands. In case of their absence, we can determine uterine gland epithelium atrophy. Structural and functional changes in uterine gland cells happen during succeeding stages and phenomena of estrous cycle. On the beginning of the rut stage, sex steroids together with cells proliferation, stimulate the development of secretory apparatus of uterine glands and receptor synthesis to estrogens and progesterone. These changes stipulate the beginning of secretory stage (Boltovskaya, 2002, Ilyina et al., 2006).

Gland epithelium proceeds through structural and functional changes during different phenomena and stages of estrous cycle. While rutting uterine glands cells actively reproduce and grow. During the period of heat and ovulation glycogen from basal area of a gland moves to apicalis. Duration of this period is designated by the time needed for growing of the dominant follicle in ovary. In slowdown stage, few hours after ovulation, secretory transformation of endometrium is in appearance of basal vacuoles (accumulation of glycogen) in uterine glands cells. The secretion of uterine glands, containing glycodelin protein, is an immunosuppressive agent and protects chorion and embryo from immune response of the mother's body (Ilyina et al., 2006, Misajlov et al., 2006).

It is known, that functional conditions of epithelial cells in uterine glands and cell elements of endometrium stroma under the conditions of estrous cycle have heterogeneous characteristics. Scientists consider that heterogeneous condition helps the cell adaptation in changeable conditions of mother's organism by actuation of additional structures (Gunin et al., 1998, Boltovskaya, 2002, Misajlov et al., 2006).

Stage of secretion, due to increased level of progesterone, is characterized by presence in endometrium winding spiral arteries having the maximum length and developing swelling of stroma cells. Swelling appears due to increase in vascular penetration and changes in macromolecular structure of the main matter (its transformation from sol into gel). Vessels hug the uterine gland, it regulates the condition of gland epithelium in direct way – through hormones taken from the blood. Fibroblast like cells of stroma influence indirectly influence the uterine gland through the synthetic activity products. Unlike the proliferation stage, where the processes of anaerobic glycolysis are dominant,

on the stage of secretion dominate the processes of aerobic glycolysis. The stage of secretion is characterized by the processes of synthesis in epithelium cells of glands and discharge of complex secretion containing mainly glycogen and glycosaminoglycans. Glycogen is accumulated in stroma cell cytoplasm and glycosaminoglycans take part in formation of tissues. Carbohydrates synthesis has its maximum during the early stage of secretion and protein synthesis on the beginning of the mid stage (Ilyina et al., 2006, Misajlov et al., 2006).

If the implantation occurred, predecidual cell begin to form around the spiral arteriolas of functional layer. This process is accompanied by formation of compact and spongy layers. On surface of functional layer, the lacunar distension of capillars are found and as a result of fiber structures melting appear areas of division of stroma cells in epithelium of the glands. In gland epithelium, intercellular space and macrophagocyte appear basophilic granules (apoptotic bodies), appearing as a result of natural genetically determined dying of cells causing the desquamation of functional layer of endometrium. As the scientists found, only the compact and small part of spongy layer. The largest part of spongy layer cells remains and takes part in endometrium regeneration. Together with rejection of functional layer starts its proliferation. (Gunin and Sharov, 1998, Petitti, 2003).

According to scientific literature endometrium regeneration starts during the stage of balancing, because of the low level of sex hormones. Such conditions of female body cause interaction of local grow factors with endometrium cells receptors. Mitosis in cells of gland epithelium are characteristic for endometrium in the early stage of proliferation. During this stag epithelial cells are poorly differentiated, whereas the stroma cells, especially fibroblast like, start collagen production, elastin, proteoglycans and glycoproteins. Collagen and elastin are not only the skeleton for cells they also have informational role during morphogenesis. Proteoglycans and glycoproteins have trophic function, determining cell reproduction, including epithelial cells. Lymphocytes coming from vessels into the endometrium stroma, determine inter tissue regulation for proliferation of different tissues, and probably, can take part in regulation of mitotic activity and differentiation of gland epithelium. Due to mitotic activity of gland component, appears uterine gland winding, especially intense during the late stage of proliferation. Proliferation phase happens with the high rates of nucleic acids and protein metabolism (Misajlov et al., 2006).

At the beginning of slowdown stage, with decreasing of the estrogen and progesterone rates, endometrium undergoes the regressive changes. Nucleus cells of gland epithelium in compact layers have picnosis, stroma coiled arteries – stasis and hypoxia, natural cells-killers appear from numerous lymphocytes. Cells of stroma and epithelium produce relaxant helping in destroying of argyrophilic fibers of stroma (Gunin and Sharov, 1998, Petitti, 2003).

Due to a liquid loss, endometrium hydropy and crinkling of functional layer stroma is found. Glands become even more rugose, being closer to each other, gland secretion stops. Endometrium arteriolas are spread, their winding becomes excessive with low blood circulation, with thrombosis and stasis as a result. Before desquamation of functional layer, vascular distension changes into a spasm, it happens because of different protein decay products and other bioactive substances influence and decreasing rates of progesterone.

Epithelium of endometrium (during the slowdown stage) is flat, wrinkled or ribbed. Secretory and cells appear on the surface of epithelium during rutting. Despite the similar cell structure, cycle changes of surface epithelium in endometrium are less prominent than in uterine glands epithelium (Leung, 2004).

So endometrium contains numerous immunocompetent cells, certain amount of which provides optimal conditions for nidation. Endometrium regeneration in post morbid period if compared with morphotype under the conditions of physiologic ovary cycle is retarded and depends on numerous factors - difficulty of the disease, time and effectiveness of treatment, complications etc (Bhutani, 2004).

Different morph-functional changes of post morbid endometrium, cause disorders in adequate receptor's answer of stroma cells to hormonal influence, determining the disorders in adequate proliferation and secretory transformation. The structure of endometrium corresponding to rutting period has a diagnostic importance, because if found during the ovulation or slowdown stage shows hormonal disorders.

The researches of post morbid endometrium fibers found disorders in structural transformation and inadequacy in secretory transformation of endometrium structural components, but the detailed research of recovery processes and functional condition of endometrium able to implantation is needed (Korneeva et al., 2005, Ozturk et al., 2010).

The **aims** of the research was the definition and substantiation for structural and morphological changes of endometrium depending on stages of ovary cycle and conditions of genital function of cattle pedigree stock on study farms in time of visible ovary cycle.

Materials and methods. Material for the research was endometrium fragments taken from the upper third part of uterine horn of cattle on study farms of VAT "Mikhaylivka", Lebedin region, Sumy oblast, FE "Vitaliya", Buryh region, Sumy oblast, LTD

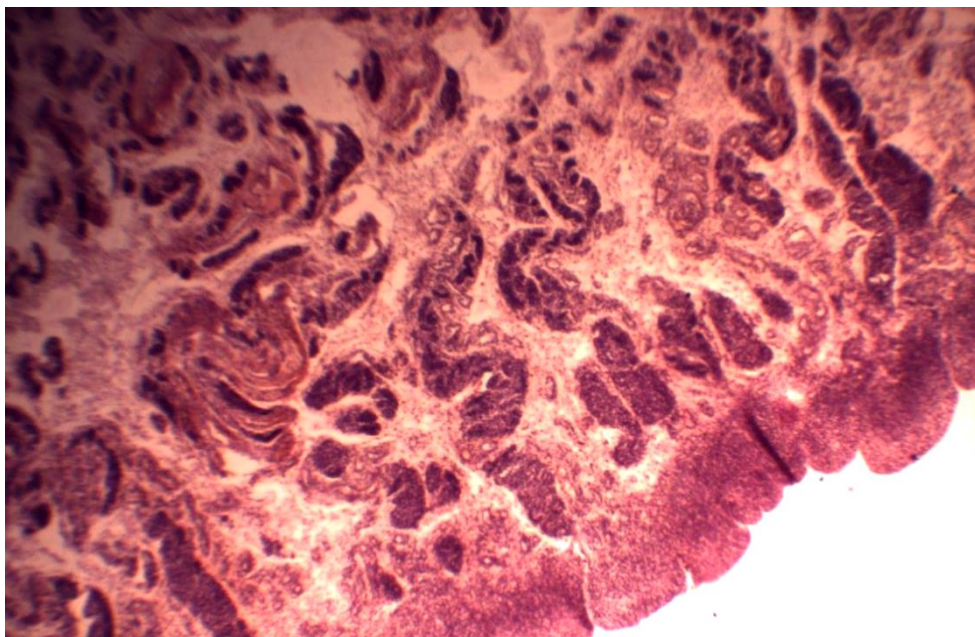
"Lan" and LTD "Vladna", Sumy region, Sumy oblast. Endometrium samples were taken from slaughtered animals 3-10 years, on the 1st day of ovary cycle (estrus), on 7-8th day of ovary cycle, and also samples taken from apparently healthy animals, which had endometritis or placenta retention. Fiber materials were preserved in 10% formalin solution. Then they were processed in water, drained and lightened in spirit xylene solution, put into a celloidine blocks then a series of histologic sections of 10 mkm on sliding microtome have been done. For observing microscopy, histic preparation were colored by hematoxylin staining, for studying of connective tissue structure by picro-fuchsin (Selivanov, 2003, Goral's'kij et al., 2011).

Research results and discussion.

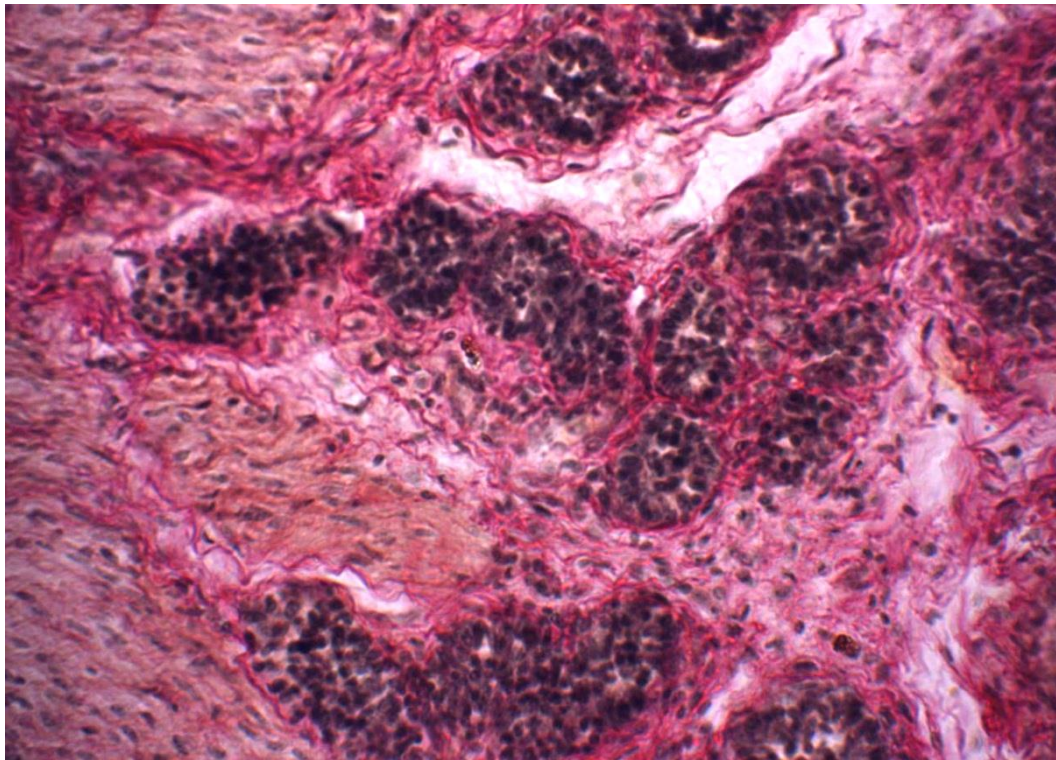
The Histological examination of endometrium has shown that in during estrus a strict differentiation of functional layer on compact and spongy was present. Endometrium arterioles are on maximum spread level, filled with blood, form gloms, their walls are edematic, (pic.1,5).

In endometrium tissues mitotic activity of is present, number of stroma cells increases, they are decidual like (future cells of mother's part of placenta) and substantial edema is found. Numerous uterine glands, due to increased secretory activity of cells, have the form of bunches. Uterine has extension of uterine glands cavity filled with secretion having high concentration of carbohydrate protein combinations, (pic.2-4). Epithelial cells of uterine glands, have irregular cubik forms, polynuclear, with unbalanced basal vacuolization, probably because of the glycogen accumulation, (pic.4).

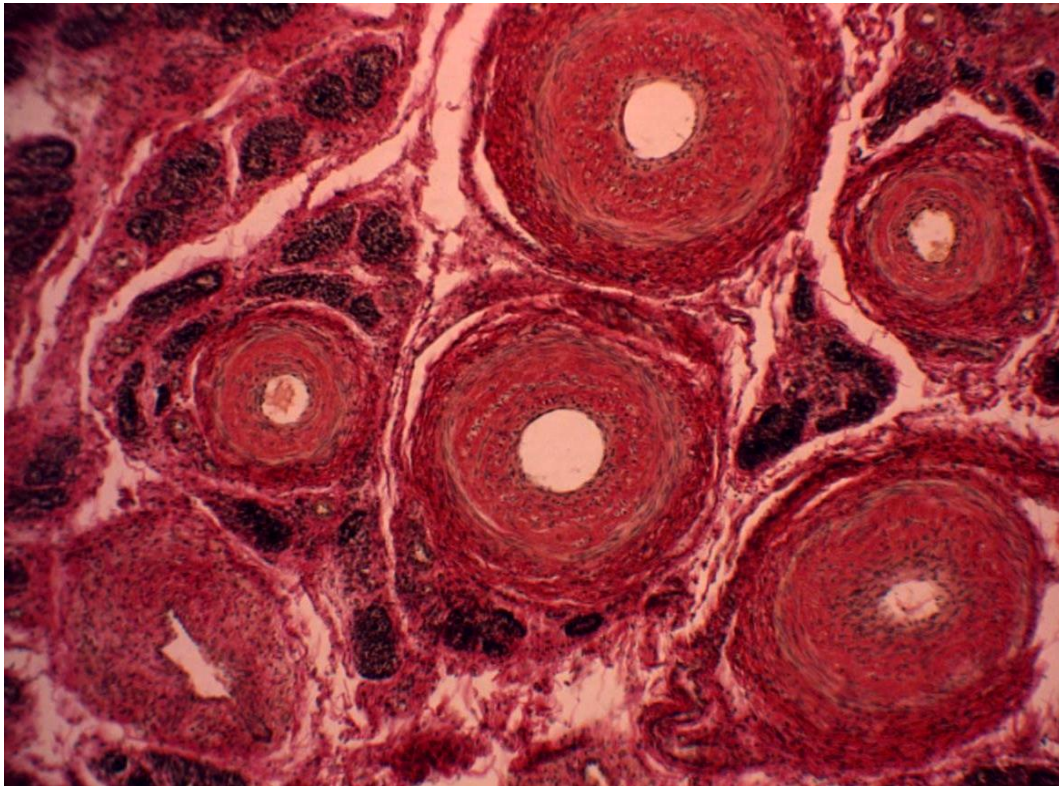
Coloring of endometrium with picro-fuchsin, during estrus (pic.2,3,5.), shows that stroma is filled with protein-carbohydrate combinations, that, according to data proves high functional activity of tissue, and activation of secretory physiological processes. (Tomitova, 2011).



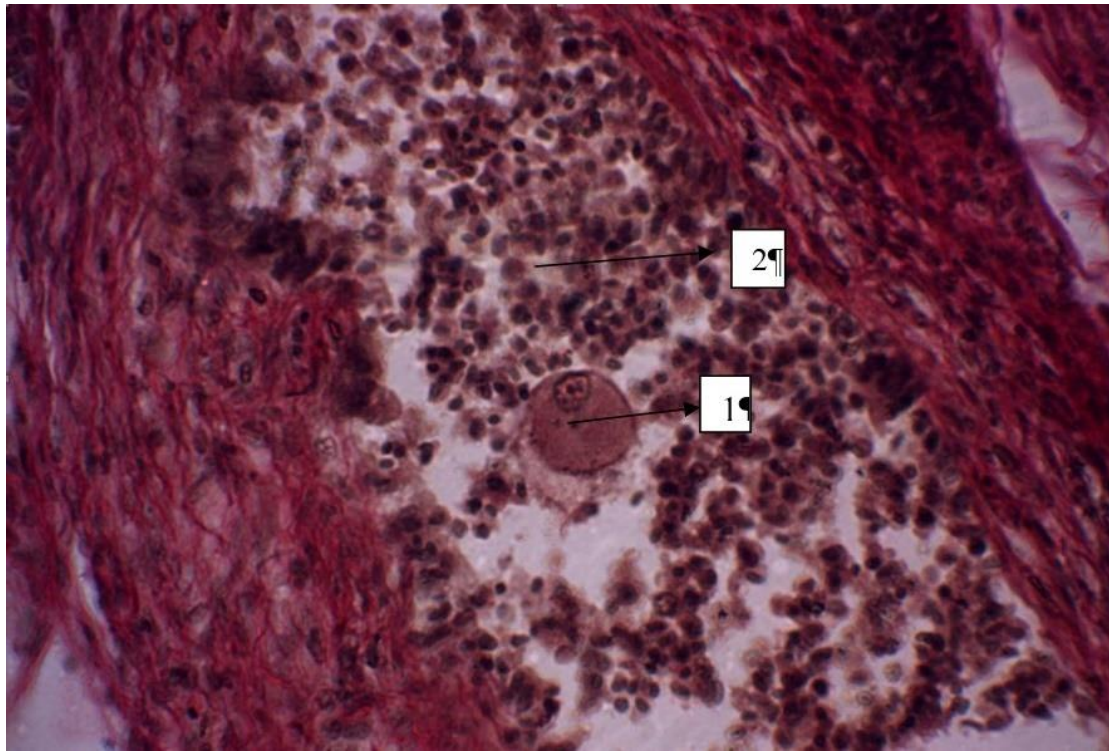
Pic. 1 – Compact and spongy layers of endometrium, estrus (colored by hematoxylin, 10x20).



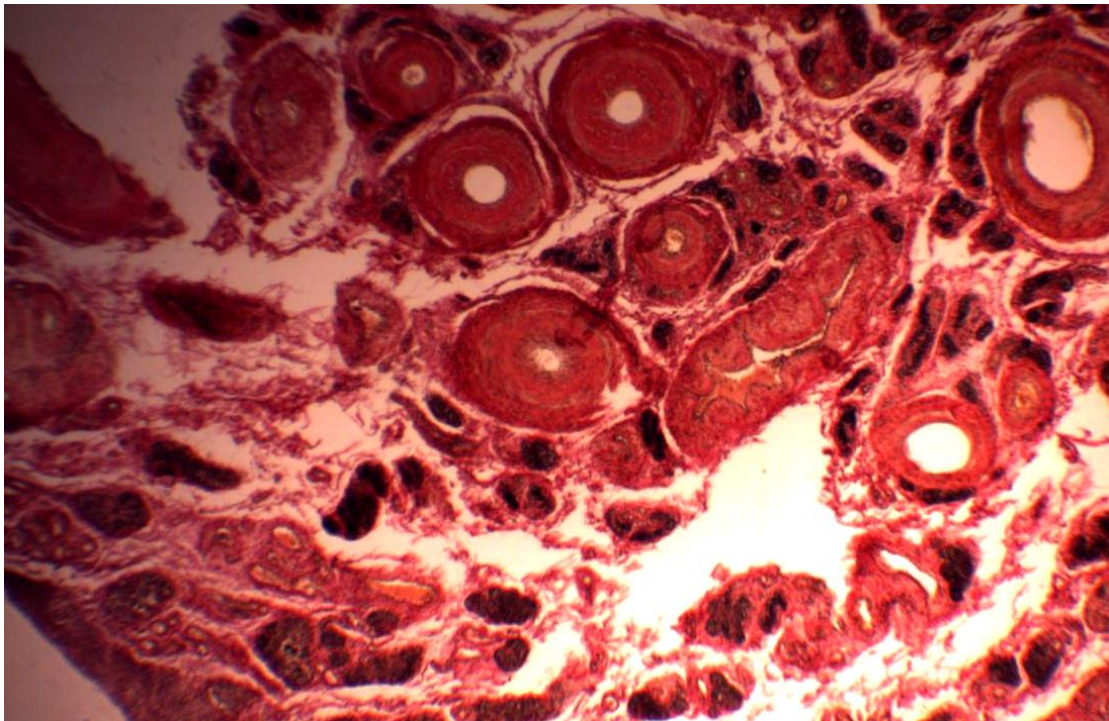
Pic. 2 – Compact and spongy layers of endometrium (crypt – numerous uterine glands), estrus (colored with picro-fuchsin, 20x40).



Pic. 3 – Arteriolar edema of endometrium compact layer, estrus, (colored with picro-fuchsin 15x10).



**Pic. 4– Uterine gland of compact layer, estrus, (colored with picro-fuchsin 32x40).
1- round grain like cells (glycogen accumulations). 2- uterine glands cavity filled with secretion**



**Pic. 5 – Surface epithelium, compact and spongy layers of endometrium
(septum – a great number of blood vessels and uterine glands among them),
(colored with picro-fuchsin 10x10).**

The histological examination of endometrium has shown that in during proestrus (17-18 day of ovary cycle), shows a strict visual differentiation of functional layer on compact and spongy.

Surface epithelium is flat, rugate or wave shaped and contains a great number of uterine glands in stroma cells layer, (pic.6,7,8).

Deep layer of endometrium contains a great number of

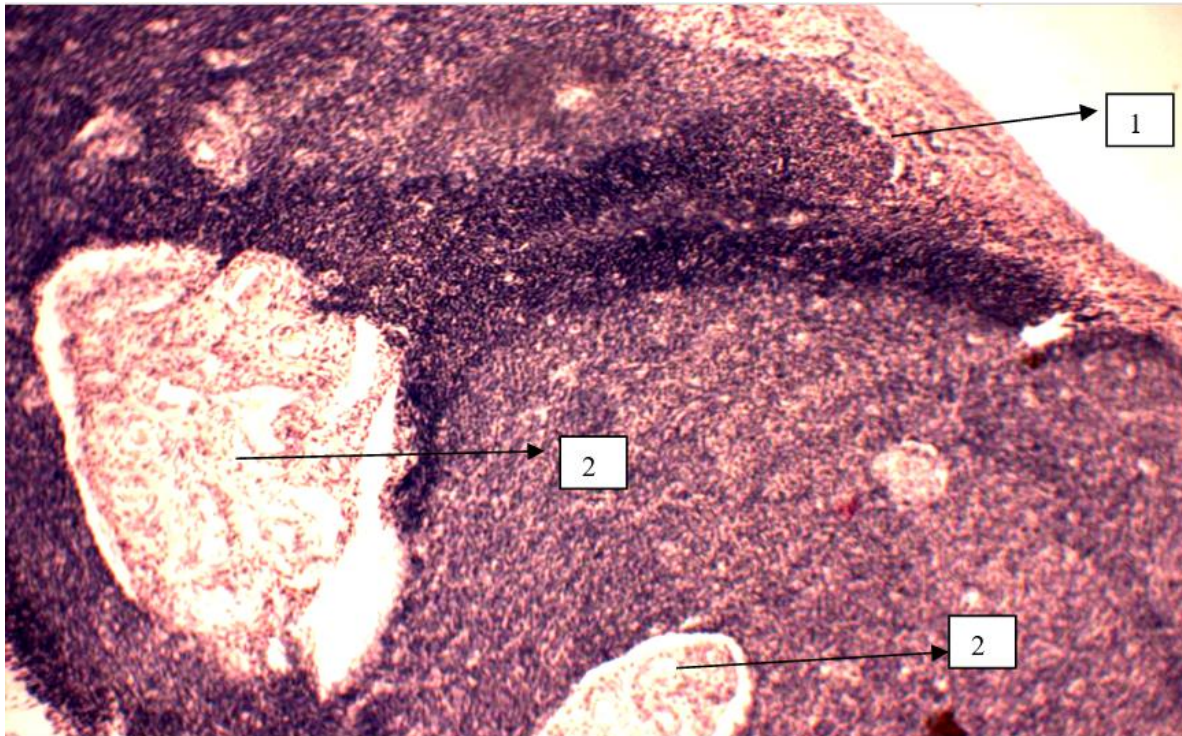
uterine glands together with low number of stroma cells, but the surface layer, on the contrary, contains individual unformed glands in the layer of stroma cells. Uterine glands do not contain secretion, they are rugate, appear close to each other. There are visible dissection areas of stroma cells and gland epithelium, (pic.7, 9).

Endometrium arterioles are on maximum spread level.

There are changes in vessel territories, with intravascular stasis characteristics and perivascular edema with opening of paravascular fibrillose binding elements, luminal occlusion appearing due to intimal hyperplasia. In some vessels thrombotic masses and their obliterations has been found, together with formation of paravascular fuchsinophil connective tissue fibers, indicating the distress of vessel territories and development of connective tissue endome-

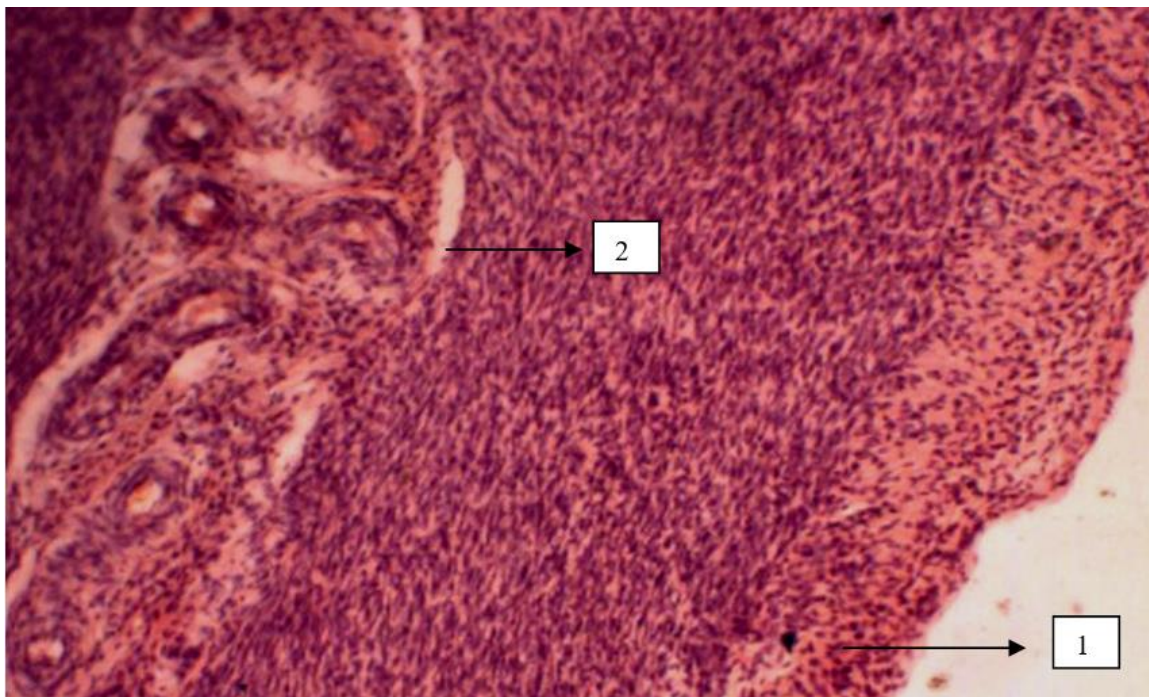
trium matrix remodeling through their replacement by new developed fibrous elements.

Endometrium coloring with picro-fuchsin during the predicted proestrus (17-18 day of ovary cycle) shows far less (comparing with estrus) concentration of protein-carbohydrate complexes in spongy area of functional layer (pic.7-9), that means, on our opinion, activation of regenerative process.



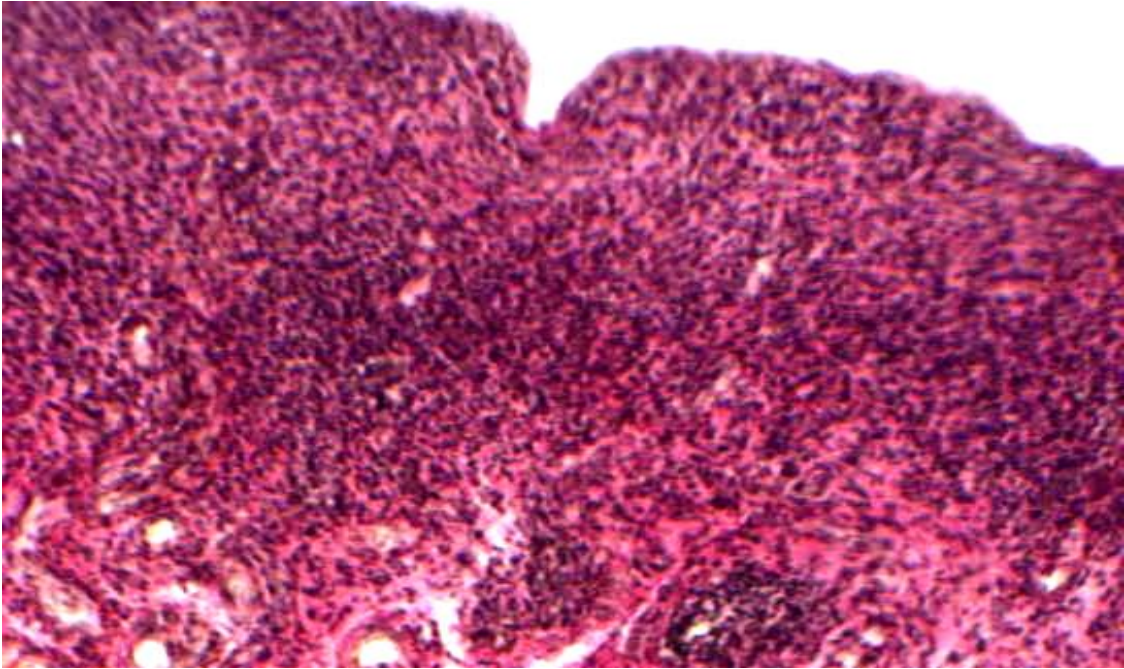
Pic. 6 – Endometrium surface epithelium and functional layer, proestrus (colored by hematoxylin, 10x10).

1. High cylindrical epithelium is mostly flat;
2. Uterine gland without secretion of a very rugete form.

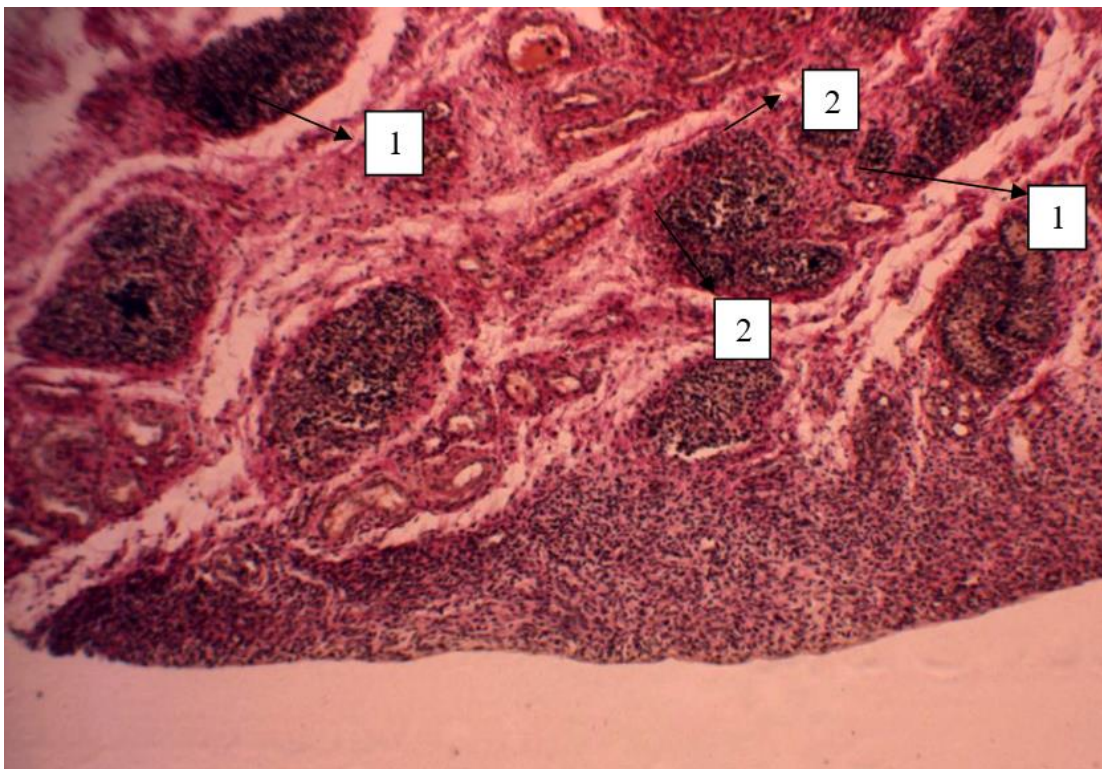


Pic. 7 – Endometrium surface epithelium and functional layer (future crypt), proestrus (17-18 day of ovary cycle). (colored with picro-fuchsin, 10x10).

- 1.-High cylindrical epithelium is slightly wavy; 2.-Uterine glands with areas of stroma cells and gland epithelium division.



Pic. 8 – Endometrium surface epithelium and functional layer (future crypt), prooestrus (17-18 day of ovary cycle). (colored with picro-fuchsin, 12x10)



Pic. 9 – Uterine glands of endometrium functional layer, prooestrus (17-18 day of ovary cycle). (colored with picro-fuchsin, 28x10)

1. areas of stroma cells and gland epithelium division
2. strongly folded uterine glands

The histological examination of endometrium has shown that in during metoestrus (7-8 day of ovary cycle) shows absence of strict differentiation of functional layer on compact and spongy. Surface epithelium is flat or wavy, in areas of caruncle partially desquamated (pic 10.). Endometrium deep layer had a small number of unformed uterine glands, individually present in stroma cells; whereas the surface layer was close to be without glands (pic.10,11,12).

Dystrophic degradation of endometrium functional layer has been registered, they were shown by destruction of compact and spongy layers with strong thinning and dissolution of strict zoning. It, on our opinion, caused by hormone dependant cell desquamation of endometrium compact and spongy layers.

During metoestrus, we have found, massive apoptic death, accompanied with karyopyknosis, karyorhexis and hyperchromatosis of cytoplasm. It is probably caused by development

of hypoxic surface areas of functional layer, caused by vessel territories distress. Together with stroma cells apoptosis, we observed spindle cells with mitotic division, it proved that together with apoptosis were present the processes of proliferation, (pic.13).

Histochemical analysis of endometrium during metoestrus (7-8 day of ovary cycle), shows tht deep functional layer during the period of living body development, there is no red-pink coloring specific for estrus (pink and yellow colors are dominant),

proving the intensive loss of surface glycosaminglycans and high reactivity of acid proteoglycans in deep phase of collagen, whereas accumulation of protein-carbohydrate complexes in spongy layer is still present. Changes in proteoglycan matrix of connective tissue are found in surface areas of functional layer, they have a tendency to increase the number of cells with rich red coloring of comparatively deep layer (pic.14), it is probably connected with simultaneous dystrophic degenerative processes and regenerative processes into the stage of yellow body.

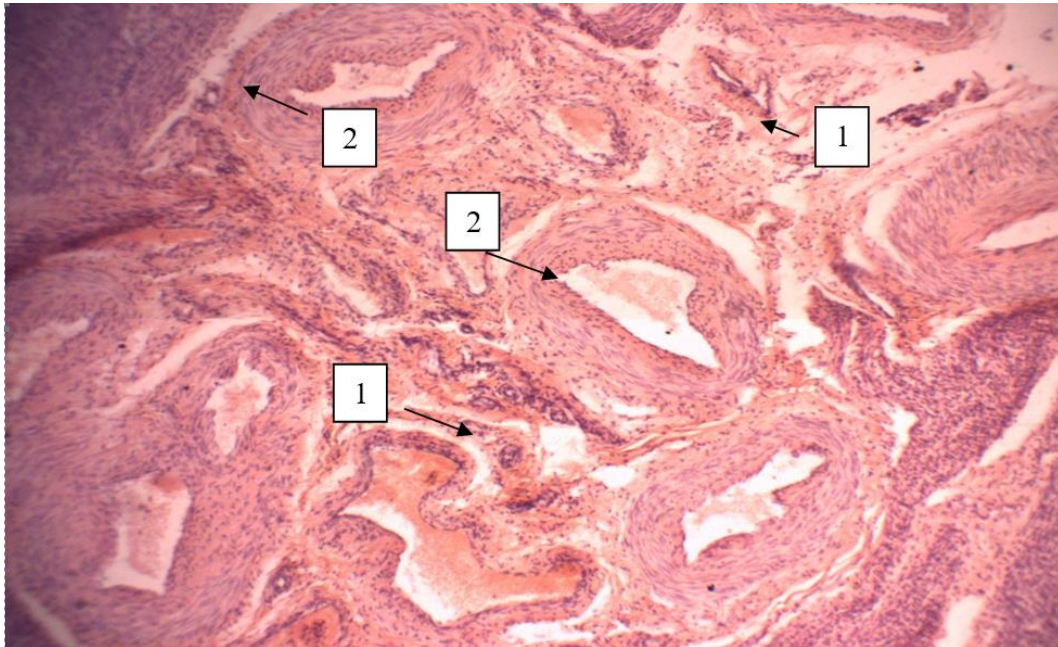


Рис.10 – Endometrium compact and spongy layers, metroestrus (7-8 day of ovary cycle) (colored by hematoxylin, 10x10).
 1. areas of stroma cells and gland epithelium division
 2. Endometrium arteriolas are spread, excessively wound

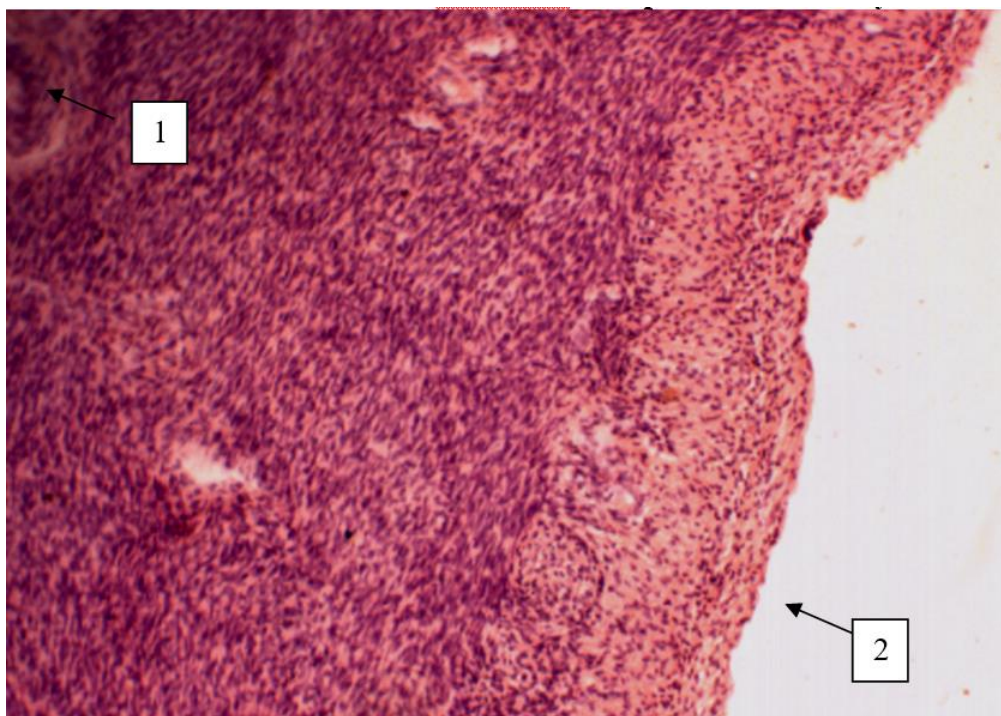
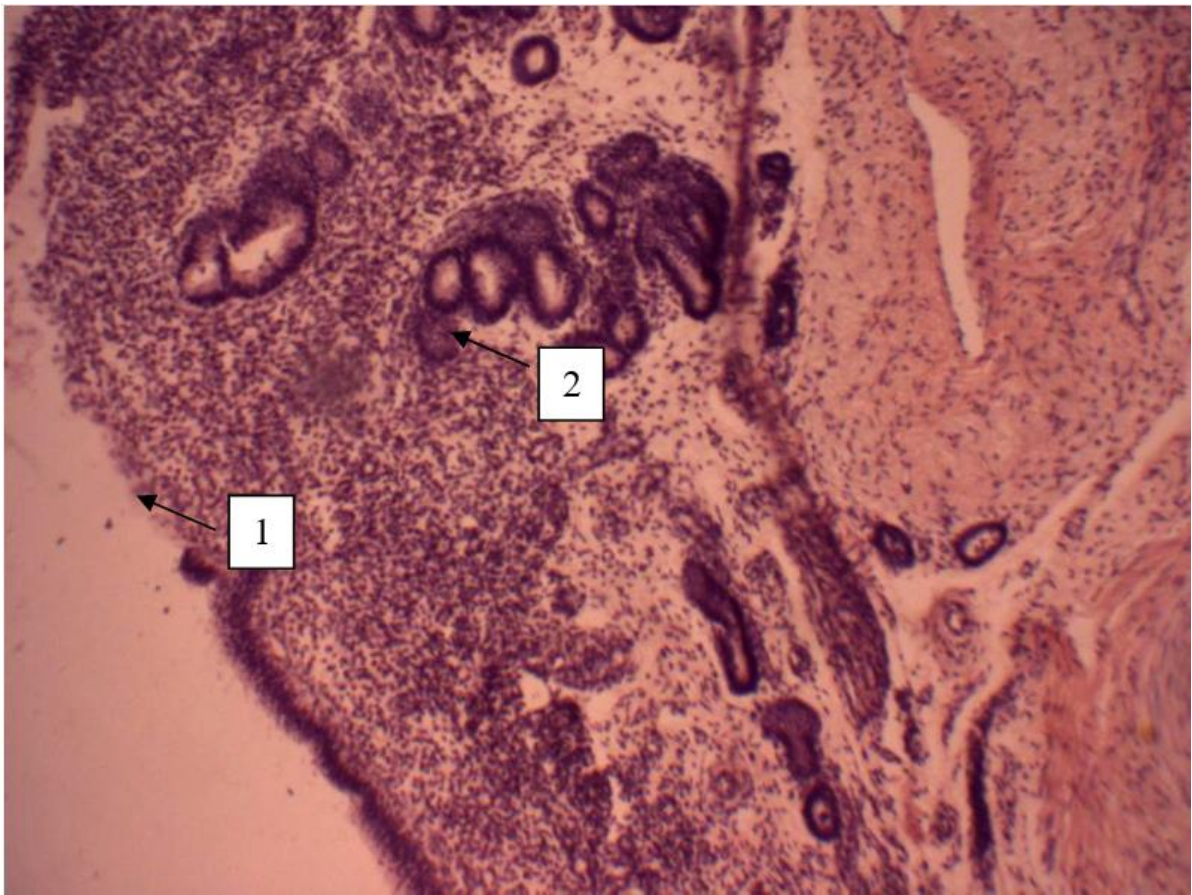
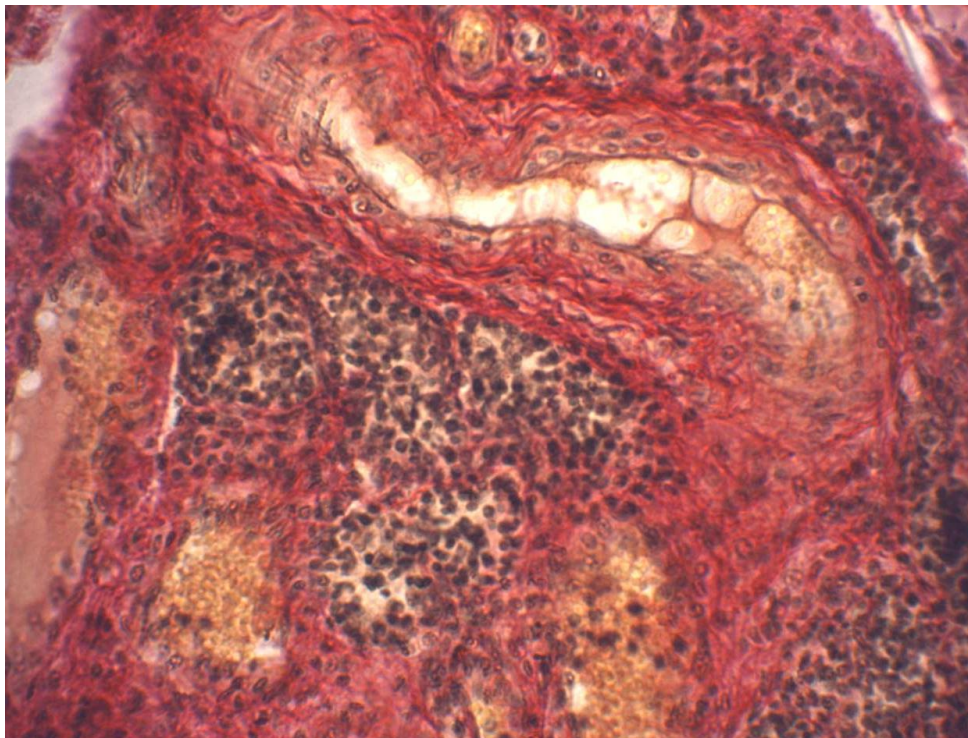


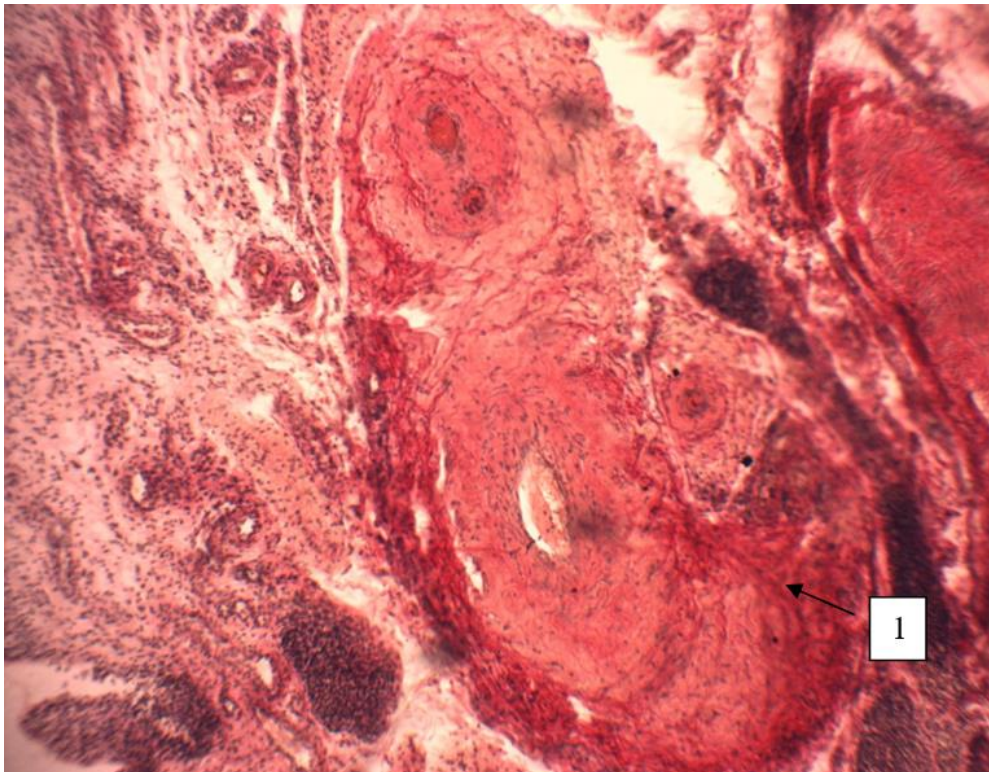
Рис. 11 – Endometrium compact and spongy layers in border caruncula area, metroestrus (7-8 day of ovary cycle) (colored by hematoxylin, 2x10).
 1. Fragment of unformed uterine gland of deep layer; 2. Endometrium surface epithelium is slight wavy.



**Pic. 12 – Endometrium compact and spongy layers of caruncula, metroestrus (7-8 day of ovary cycle) (colored by hematoxylin, 1x10).
1. areas of desquamated surface epithelium; 2. unformed uterine gland of deep layer;**



Pic. 13 – Blood vessels of endometriym spongy layer (sept,) metroestrus (7-8 day of ovary cycle) (colored by hematoxylin, 10x10).



**Pic. 14 Endometrium compact layer, metroestrus (7-8 day of ovary cycle) (colored with picro-fuchsin, 31x10).
1-Accumulation of protein-carbohydrate complexes is still present in spongy area of functional layer.**

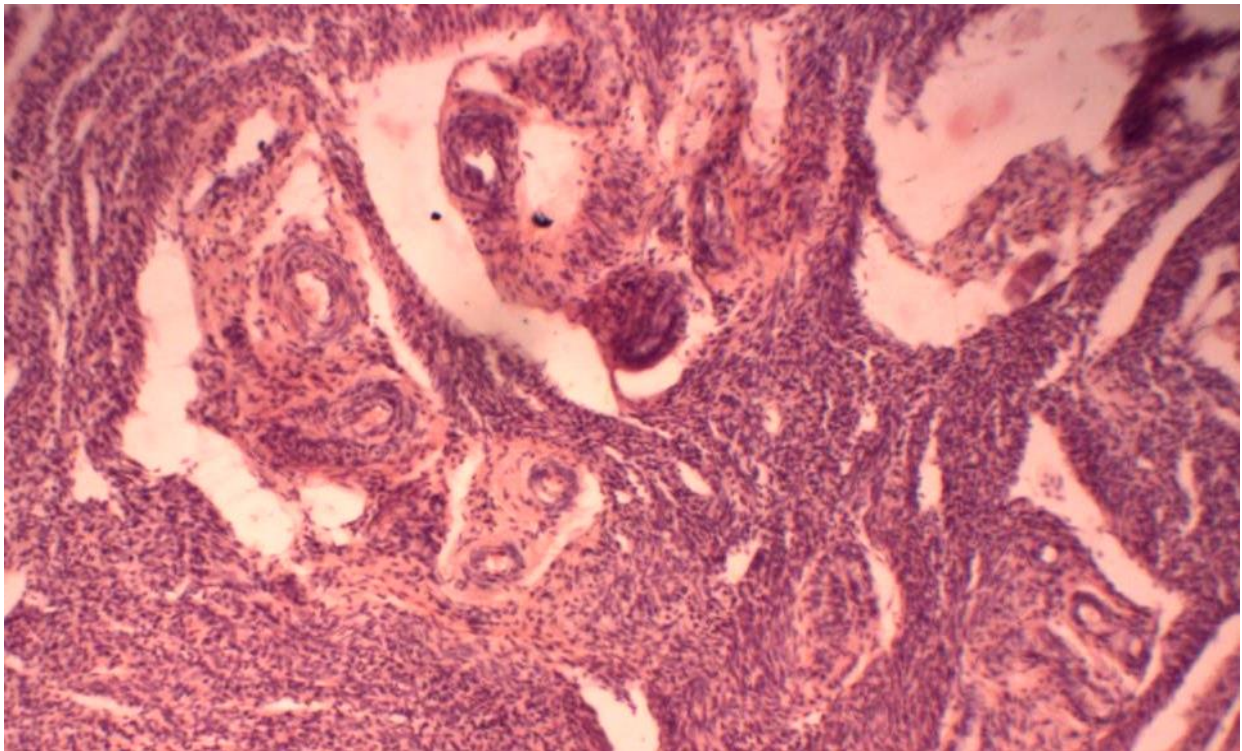
The histological examination of postmorbid endometrium shows differentiation of stromal cells, vessels and uterine glands. There is no visible differentiation of functional layer on compact and spongy, allocation of uterine glands in stroma is chaotic and irregular. Focality and multi colors are present in morphological picture of functional layer, it has glands of different development stage and areas of stroma inappropriate for any stage of ovary cycle (pic.15-19). There are individual, having signs of dystrophy and pseudostratification cells of surface epithelium, desquamated, their nucleus are partly destroyed (pic. 16).

In most cases uterine glands had different shapes, with atrophic epithelium covering, strongly twisted with numerous branches, being so close to each other, sometimes pushing out the stroma (pic.16,18). Gland epithelium is explanate, low, prismatic. Cell nucleus are prolate and e[xtended] with signs of polymorphism. Scientists consider that anaplastic cells of gland epithelium lose the ability for adequate answer on hormonal stimulation (Tomitova, 2011).

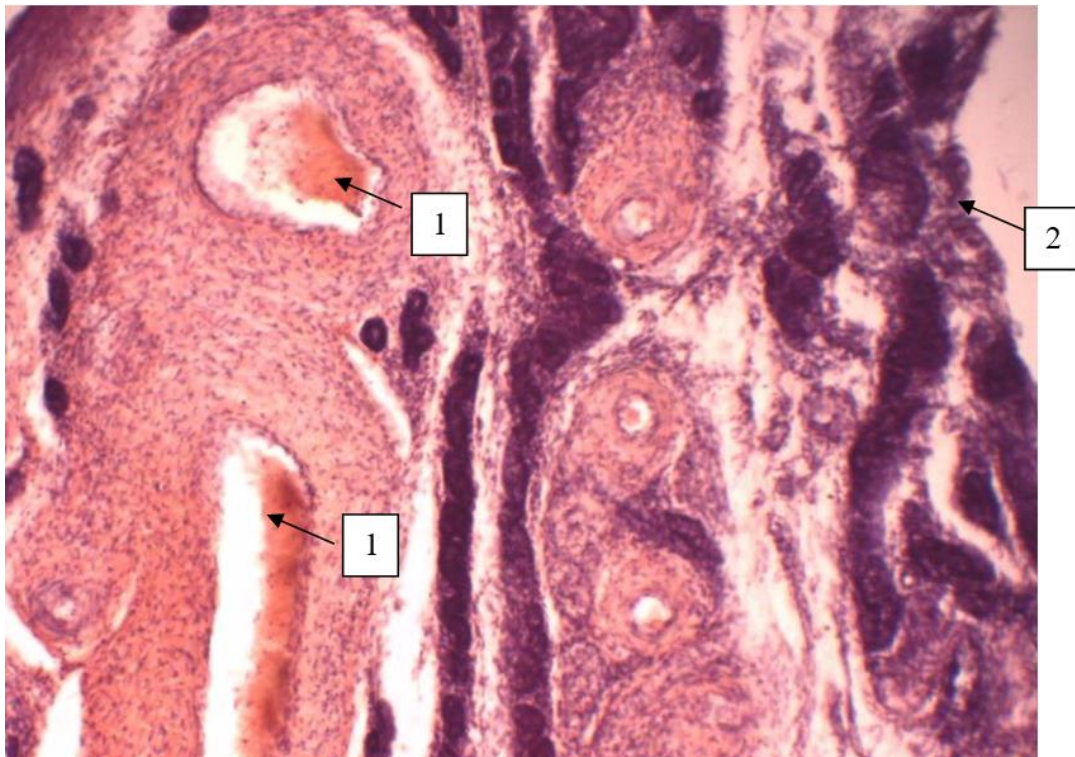
As it is known, condition of spiral arteries is the most important factor for significant characteristics determining adequacy of gestagenic effect. Studing the spiral arteries of postmorbid ep-

ithelium was found a distopography and disorganization of territory vessels, thickening of walls caused by intimal hyperplasia, prevascular fibrosis. The stasis and obliteration is present, in vessels old thrombotic masses are present (pic.16, 17). On our opinion, postmorbid endometrium is formed because of the discord in hierarchy central mechanisms of feedback, causing slowdown and dissonance in circulating sex hormones influence. Histochemical analysis of postmorbid endometrium showed prevalence of yellow colors in functional layer. It proves the intensive loss of surface glycosaminoglycans and high reactive activity of acid proteoglycans of deep stage fibrous proteins matrix (pic.16-18). According to scientific data, endometrium cells in physiological condition characterized by fuchsinophilia being colored with picro-fuchsin, because of reactive activity of basic proteins, absorbing picric acid from picro-fuchsin mixture coloring them in yellow. Surface micro phase of postmorbid endometrium cells, loses acid proteins which bind basic fuchsin, that is why they are colored in yellow (Selivanov, 2003).

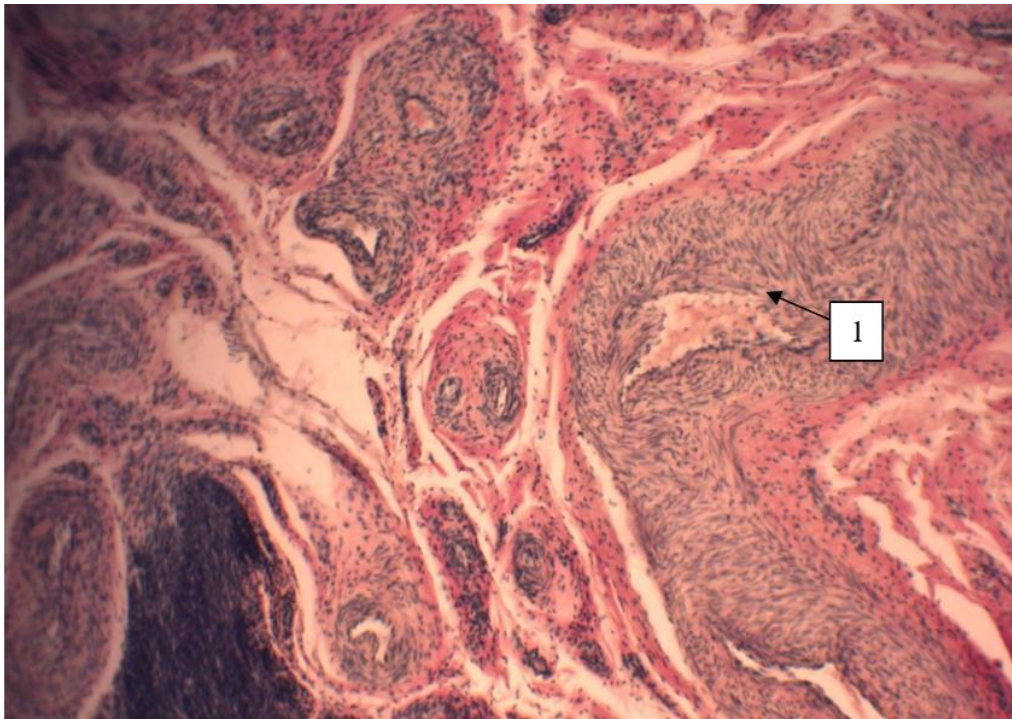
On our opinion condition of postmorbid endometrium is a result of compensatory adaptive reaction of tissue reaction, as an answer to apoptosis disorders and changes in irritability of receptors to sex hormones.



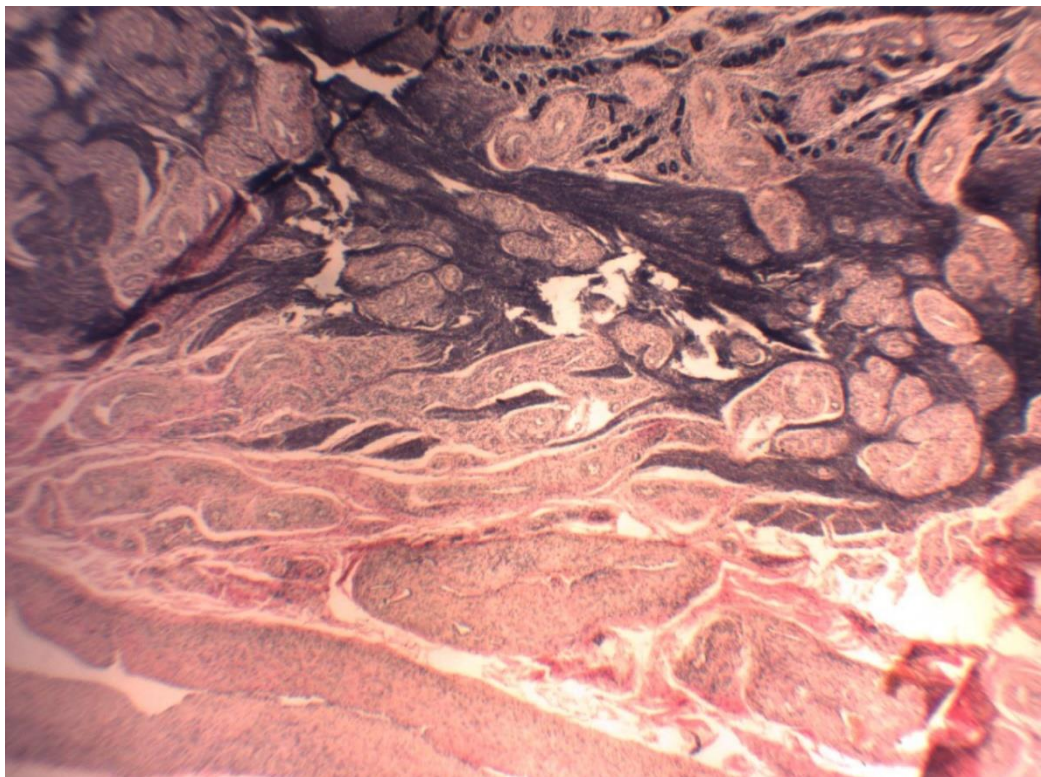
Pic. 15 – Endometrium compact layer and spongy layers, postmorbid condition colored by hematoxylin, 2x10).



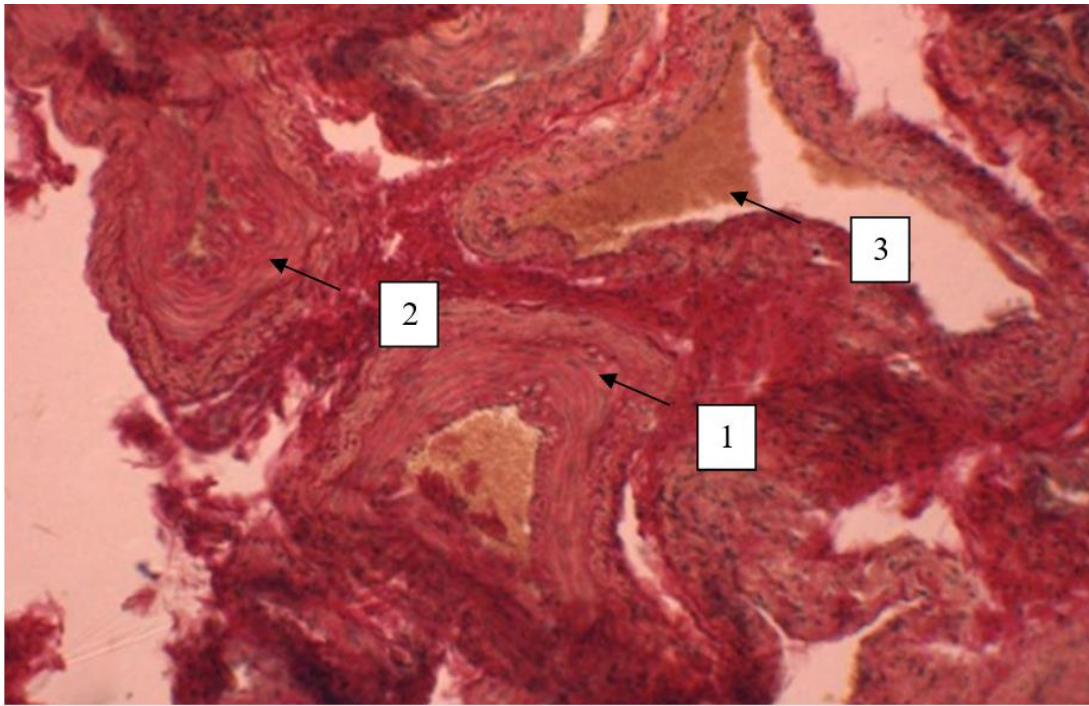
**Pic. 16 – Blood vessels in endometrium spongy postmorbid condition (colored by hematoxylin, 1x10).
1. Stasis and post thrombotic masses in vessels; 2. Surface epithelium cells.**



Pic. 17 – Blood vessels in endometrium spongy postmorbid condition (colored with picro-fuchsin, 07 x40). 1- Perivascular fibrosis



Pic. 18 – Endometrium compact layer and spongy layers, postmorbid (colored with picro-fuchsin, 01 x04).



Pic. 19 – Endometrium compact layer and spongy layers, postmorbid (colored with picro-fuchsin, 01 x04).

1. Intimal hyperplasia; 2. Stasis and obliteration; 3. Old intravascular (organized) thrombotic masses with loss of glicosaminglycan phase and which reactive activity of acid glicosaminglycans.

Conclusions.

1. During estrus high functional activity, activation of physiological secretory processes and intensification of protein lipid metabolism, with accumulation of protein carbohydrate mixtures in matrix, is present.

2. In endometrium during the predicted proestrus, we can find an activation of regeneration processes, together with the beginning of remodeling of connective tissue matrix endometrium. Such condition accompanied with accumulation of surface

glicosaminglycans and increase of reactive activity of acid proteoglycans of deep phase of fibrous matrix proteins.

3. Endometrium of cows during metestrus is characterized by simultaneous dystrophic degenerative changes caused by hormone dependant cell desquamation, and cell proliferation initiation.

4. In postmorbid condition endometrium shows differentiation of stroma cells, vessel territories and uterine glands, reduction of proliferation processes, depression of regenerative ability and neoangiogenesis.

References:

1. Boltovskaya, M.N. (2002). Rol' ehndometrial'nyh belkov i kletok – producentov v reprodukcii cheloveka. [The role of endometrial proteins and producing cells in human reproduction] Moskva, avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora biologicheskikh nauk, 49 s. [in Russian].
2. Bhutani? K.K. (2004). Effect of *Symplocos racemosa* Roxb. on gonadotropin release in immature female rats and ovarian histology. *Journal of Ethnopharmacology*, 94(1), 197–200. [in English].
3. Brsikyan SG, 1990. Morfo-funkcional'nye izmeneniya v organah razmnzheniya u korov pri subinvolyucii matki i poslerodovom ehndometrite. [Морфо-функциональные изменения в органах размножения у коров при субинволюции матки и послеродовом эндометрите] Moskva, avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata veterinarnykh nauk, 16 s. [in Russian].
4. Demidova EM, Rashidov TN, 2006. Znachenie lokal'nyh kletochnyh vzaimodejstvij v ehndometrii v processe nevnashivaniya beremennosti. [The importance of local cellular interactions during pregnancy miscarriage] *Rossijskij vestnik akushera-ginekologa* 4, 12-16. [in Russian].
5. Goral's'kij LP, Homich VT, Konons'kij OI, 2011. Osnovi gistologichnoï tekhniki i morfofunkcional'ni metodi doslidzhen' u normi ta pri patologii [Fundamentals of histological technique and morphofunctional methods of research in normal and pathology]. ZHitomir, Polissya, 288 s. [in Ukrainian].
6. Gunin AG, Sharov AA, (1998). Role of mast cells in oestradiol effects in the uterus of ovariectomized rats. *Journal of Reproduction and Fertility* 113, 1, 61-68. [in English].
7. Ilyina O, Zadorozhna T, Ilyin I, 2006. The endometrial pinopodes investigation in women with unexplained infertility. *Virchows Archiv*, 447, 2, 739. [in English].
8. Korneeva IE, SHurshalina AV, Feosistov AA, (2005). Drugie patologicheskie izmeneniya matki i ehndometriya, kak prichina besplodiya. [Other pathological changes of the uterus and endometrium as a cause of infertility] *Besplodnyj brak. Sovremennye podhody k diagnostike i lecheniyu*. Moskva, GEHOTAR– Media, S. 616. [in Russian].
9. Kostishin, E.E. (1999). Osoblivosti morfologichnoï strukturi i trofichnoï funkcii placenti koriv ta rozvitku ploda. [Features of

morphological structure and trophic function of cow placenta and fetal development] L'viv, avtoreferat disertacii na zdobuttya naukovoogo stupenya kandidata veterinarnih nauk, 19 s. [in Ukrainian].

10. Leung, S.T. (2004). The effects of lipolysaecharide and interleukinsllalpha, 2 and-6 on oxytocin receptor expression and prostaglandin production in bovine endometrium. *Journal of Endocrinology* 44, 524. [in English].

11. Misajlov VD, Sulejmanov SM, Kochura MN, 2006. Gistomorfologicheskaya harakteristika matki korov v norme i pri podostroj subinvolyucii. [Histomorphological characteristics of cow uterus normal and subacute subacute] Aktual'nye problemy veterinarnoj patologii i morfologii zhivotnyh: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-proizv. konferencii, posvyashchennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya prof. A.A. Avrorova, Voronezh, S. 168. [in Russian].

12. Nikitina, LA, Sadekova, ON, Rashidov, TN, Voloschuk, IN, Bochkov, VN, Demidova, EM, Samokhodskaya, LM, & Tkachuk, VA. (2007). Reccurent early pregnancy loss endometrium is accompanied by decreased VEGF and increased PIFG gene expression. *Abstract Book of 3d EMBIC Summer School.*, Jena, Germany. 6, 9-17. [in English].

13. Ozturk, S. & Demir, R. (2010). Particular functions of estrogen and progesterone in establishment of uterine receptivity and embryo implantation. *Histology and Histopathology*, 25, 9, 1215–1228. [in English].

14. Petitti DB, 2003. Combination estrogen-progestin oral contraceptives. *Med. Clinical practice* 349, 1443. [in English].

15. Radzinskij VE, Sadekova ON, Voznyuk DA, Samohodskaya LM, Tkachuk VA, Rashidov TN, Demidova EM, Nikitina LA, 2010. Transkripcionnye i morfologicheskie osobennosti predimplantacionnogo ehndometriya u zhenshchin s privychnym nevnashivaniem beremennosti. [Transcriptional and morphological features of preimplantation endometrium in women with habitual pregnancy miscarriage]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov* 6, 9-17. [in Russian].

16. Saenko NV, 2001. Morfofunkcional'ni osoblivosti fetal'noï chastini placenti pri riznomu stupeni prenatal'nogo rozvitku telyat. [Morphofunctional features of fetal part of the placenta at different degree of prenatal development of calves]. *Kiiv, avtoreferat disertacii na zdobuttya naukovoogo stupenya kandidata veterinarnih nauk*, 20 s. [in Ukrainian].

17. Selivanov EV, 2003. Krasiteli v biologii i medicine. [Dyes in biology and medicine]. *Barnaul, Azbuka*, 40 s. [in Russian].

18. Sidel'nikova VM, 2002. Privychnaya poterya beremennosti. [The usual loss of pregnancy] *Moskva, Triada-H*, 304 s. [in Russian].

19. Tomitova EA, 2011. Morfofunkcional'noe sostoyanie polovyh organov yachih pri razlichnyh fiziologicheskikh sostoyaniyah. [Morphofunctional state of the genitalia of cells in various physiological states]. *Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii «Aktual'nye problemy veterinarnoj nauki i praktiki Sibiri, posvyashchennoj 85-letiyu Respublikanskogo gosudarstvennogo upravleniya veterinarii Buryatskoj respublikanskoy nauchno-proizvodstvennoj veterinarnoj laboratorii, Ulan-Udeh*, S. 119-124. [in Russian].

20. Vlasov, SA. (2000). Fetoplacentarnaya nedostatocnost' u korov. [Fetoplacental insufficiency in cows]. *Voronezh, Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet*, 221 s. [in Russian].

I.B. Бондаренко, к.вет.н., доцент, Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)

A.Б. Лазоренко, к.вет.н., доцент, Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)

A.Й. Красівський, д. вет. н., професор, Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)

Структурно-морфологічні зміни ендометрію відносно стадії статевого циклу та стану статевої функції корів

У статті проаналізовано структурно-морфологічні зміни ендометрію відносно стадій статевого циклу та стану статевої функції корів.

Задачею наших досліджень було визначення та обґрунтування структурно-морфологічних змін ендометрію залежно від стадії статевого циклу та стану статевої функції маточного поголів'я корів дослідних господарств під час прояву ними статевої циклічності.

Матеріалом для досліджень були фрагменти ендометрію верхньої третини рогів матки корів. Зразки тканин ендометрію відбирали у вимушено забитих тварин віком 3-10 років, на 0 день статевого циклу (еструс), 7-8 день статевого циклу (розквіт жовтого тіла), 17-18 день статевого циклу (передбачувана тічка), а також, у клінічно здорових тварин, що перехворіли на ендометрит та затримку посліду. Для оглядової мікроскопії фарбування гістологічних препаратів проводили гематоксилін-еозинном, а для вивчення структури сполучної тканини - пікрофуксиновою сумішшю за Ван-Гізеном.

Встановлено, що під час еструсу реєструється висока функціональна активність, активація фізіологічних секреторних процесів та інтенсифікація білково-ліпідного обміну клітин СОМК, що супроводжується депонуванням у матриксі білково-вуглеводних сполук. В СОМК під час передбачуваного проеструсу спостерігається активація регенеративних процесів, які супроводжуються початком розвитку ремодуляції сполучнотканинного матриксу ендометрію. Такий стан проявляється накопиченням поверхневих глікозаміногліканів та збільшенням реакційної здатності кислих протеогліканів глибокої фази фібрилярних білків матриксу.

Ендометрій корів під час метеструсу характеризується поєднанням одночасних дистрофіко-дегенеративних змін, пов'язаних з гормонозалежною клітинною десквамацією, та ініціацією клітинної проліферації. За постморбідного стану СОМК, спостерігається роздиференціювання клітин стромы, судинних територій та маткових залоз, зниження процесів проліферації, пригніченням регенеративної здатності та неангіогенезу.

Перспективою подальших досліджень є необхідність з'ясування механізму розвитку морфофункціональних змін постморбідної СОМК за неплідності корів та опрацюванні на цій основі обґрунтованих методів корекції.

Ключові слова. корови, структурно-морфологічні зміни ендометрію, постморбідна СОМК.

Дата надходження до редакції: 05.03.2019 р.

ВИКОРИСТАННЯ ТКАНИНАМИ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ КОРІВ МАГНІЮ ВПРОВОДЖ ДОБИ ТА ЗА ПЕРІОДАМИ ЛАКТАЦІЇ

Плюта Лариса Василівна

кандидат ветеринарних наук, доцент

Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)

ORCID: 0000-0001-8935-4873

pljuta@ukr.net

В статті було розглянуто добову динаміку використання тканинами молочної залози корів магнію впродовж доби та за періодами лактації. Впродовж часу від доїння до доїння в новотільний період у середньому за добу тканини молочної залози корів поглинали $0,005 \pm 0,001$ ммоль/л Магнію, що становить лише 0,35 % його вмісту в артеріальній крові, а в період роздоювання за добу тканини молочної залози корів виділяли Магній у відтікаючу від молочної залози кров на рівні 0,28 %. Впродовж доби тканини молочної залози в середині лактації виділяли 0,21 % Магнію у відтікаючу кров, що в 1,33 рази менше ніж у період роздоювання ($p < 0,01$). В середньому в середині лактації та періоді спаду лактації за період часу від другого до третього доїння тканини молочної залози корів виділяли у відтікаючу кров $0,005 \pm 0,001$ ммоль/л та $0,01 \pm 0,002$ ммоль/л Магнію. За період часу від третього до першого доїння тканини молочної залози корів поглинали лише $0,005 \pm 0,001$ ммоль/л Магнію, що в 1,4 рази менше ($p < 0,001$), ніж після другого доїння. У цілому за добу тканини молочної залози корів в період спаду лактації виділяли Магній у відтікаючу кров на рівні $0,02 \pm 0,004$ ммоль/л, або 0,14 %, що в 2,5 рази менше ніж у новотільний період лактації та в 1,5 рази менше ніж у середині лактації ($p < 0,01$).

Ключові слова: фізіологія, магній, осмотично-активні речовини, молоко, корови, лактація, кров, артеріовенозна різниця.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2019.3.3>

Вступ. Рівень молочної продукції є одним з найважливіших ознак прогресивного розвитку сільськогосподарського виробництва. Для розкриття механізму і суті утворення молока в цілому і його складових вимагають від дослідників проведення фундаментальних досліджень, удосконалення організаційних і технологічних заходів виробництва. Встановлення фізіологічних закономірностей цього процесу дозволить розробити науково обґрунтовані способи і засоби для управління лактаційною функцією організму з метою отримання генетично обумовленої молочної продуктивності і молока відповідного складу і якості. Даний напрямок досліджень дозволить встановити динаміку використання тканинами молочної залози корів осмотично-активних речовин в умовах виробництва з метою підвищення молочної продуктивності (Мазуркевич А.Й., Трокоз В.О., Степченко Л.М., Камбур М.Д., 2014). Надзвичайна лабільність процесу молокоутворення дозволяє цілеспрямовано змінювати молочну продуктивність тварин упродовж усієї лактації.

Аналіз останніх публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. У період лактації на синтез молока витрачається велика кількість мінеральних речовин. Якщо в період вагітності максимальне добове засвоєння в плоді і репродуктивних тканинах становить: кальцію — 7,3 г, фосфору — 4,46, магнію — 0,356 г, то у лактуючих корів для синтезу, наприклад, 20 кг молока з крові адсорбується в середньому 25 г кальцію, 20 г фосфору і 2,5 г магнію (Замазій А.А., Камбур М.Д., Плюта Л.В. 2016). Для поповнення цих зростаючих витрат мінеральних речовин необхідно відповідне збільшення їх надходження в організм з раціоном (Камбур М.Д., Замазій А. А. 2009). Мікроелементи в крові тварин відіграють величезну роль. Вітаміни, мінеральні солі, гормони і ферменти надходять в плазму з крові тварини в готовому вигляді. Однак і в цьому випадку секреторні клітини виконують не пасивну, а активну роль, працюючи вибірково. Тому концентрація цих речовин в молоці і крові різна. Наприклад, в

молоці корови в порівнянні з плазмою крові кальцію більше в 14 разів, калію – в 9, магнію – в 10 разів, натрію менше в 7 разів (Влізло В. В., Федорук Р. С., Ратич І. Б., Сологуб Л. І., Янович В. Г., 2000 Карповський В.І. 2016). Магній відноситься до життєвоважливих елементів живлення; значення його особливо велике для лактуючих корів різного періоду лактації. В організмі знаходиться всього 70-75 г обмінного магнію, а при надоях 20-25 кг на добу тільки з молоком щодня виділяється близько 3 г (Влізло В. В. 2006). Низький вміст магнію в раціоні, зниження засвоєння елемента з тих чи інших причин тягне за собою виснаження резервів магнію в організмі. Для запобігання магнієвої недостатності лактуючі корови повинні отримувати з раціоном ту кількість магнію, яка зазначена в орієнтовних нормах. Секреторні клітини молочної залози проводять складний відбір осмотично-активних речовин по відношенню до плазми крові (Камбур М.Д., Замазій А.А., 2005, Кравців Р.Й., 2007). Частина речовин крові без змін поступає в альвеолярну порожнину в її епітеліальний шар, який володіє вибірковою здатністю пропускати через пори лише ті речовини, які необхідні для утворення молока. Це деякі білки, небілкові азотисті речовини, жирні кислоти, вітаміни, гормони та мінеральні солі.

Мета досліджень. Вивчити використання тканинами молочної залози корів магнію впродовж доби та за періодами лактації при забезпеченні організму корів поживними речовинами згідно норм годівлі.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводились за тематикою: «Розробка мультипараметричної системи виробництва молока на основі секреторноутворюючої функції молочної залози пре- та постнатального розвитку тваринного організму і методи їх корекції». Номер державної реєстрації - 0108U010281.

Дослідження проводили на коровах аналогах української червоно – рябої породи у впродовж доби за періодами

лактації. З цієї метою була сформована група корів, підібраних за принципом аналогів після отелення у кількості 5 голів. Поглинання тканинами молочної залози корів Магнію визначали за артеріовенозною різницею. Для дослідження проводили відбір проб крові з хвостової артерії та підшкірної черевної вени. У зразках крові визначали вміст Магнію на напівавтоматичному біохімічному аналізаторі GF-D200A, КНР з використанням відповідних тестових систем. Отриманий цифровий матеріал оброблений статистично за допомогою комп'ютерної програми з визначенням середньої арифметичної (M), статистичної помилки середньої арифметичної (m), вірогідності різниці (p) між середніми арифметичними двох варіаційних рядів за критерієм достовірності (t) і за таблицями Стьюдента. Різницю між двома величинами вважали вірогідною при $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$. Під час проведення експериментальних досліджень дотримувались міжнародних вимог «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986 р.) та відповідного Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 3447-IV

від 21.06.2006 р.

Результати власних досліджень.

Результати проведених досліджень свідчать, що надходження поживних речовин в організм тварин згідно норм зумовило певну динаміку використання Магнію тканинами молочної залози корів з притікаючої крові впродовж доби та за періодами лактації.

В новотільний період лактації використання Магнію тканинами молочної залози корів упродовж доби мала певну динаміку. Отримані результати свідчать, що вміст Магнію в артеріальній крові впродовж доби практично не змінювався і становив від $1,41 \pm 0,282$ до $1,46 \pm 0,292$ ммоль/л. У середньому в новотільний період лактації вміст Магнію в притікаючій до тканин молочної залози крові становив $1,434 \pm 0,286$ ммоль/л.

Нами також не встановлено значного коливання вмісту Магнію у венозній крові. Однак, упродовж часу від доїння до доїння тканини молочної залози як поглинали, так і виділяли Магній у відтікаючу від молочної залози кров (табл. 1).

Таблиця 1

Добова динаміка використання Магнію тканинами молочної залози корів у новотільний період ($M \pm m$; $n=5$)

Час доїння	Час взяття крові	Магній, ммоль / л			
		ХА	ПЧВ	АВ	%
1 доїння	08.00	$1,44 \pm 0,288$	$1,44 \pm 0,288$	0	0
	10.00	$1,46 \pm 0,292$	$1,45 \pm 0,290$	$0,01 \pm 0,002$	0,68
	12.00	$1,44 \pm 0,288$	$1,45 \pm 0,290$	$-0,01 \pm 0,002$	0,69
	14.00	$1,44 \pm 0,288$	$1,43 \pm 0,286$	$0,01 \pm 0,002$	0,69
Середнє		$1,44 \pm 0,29$	$1,442 \pm 0,284$	$-0,003 \pm 0,0006$	0,21
2 доїння	16.00	$1,46 \pm 0,292$	$1,44 \pm 0,288$	$0,02 \pm 0,004$	1,36
	18.00	$1,43 \pm 0,286$	$1,42 \pm 0,284$	$0,01 \pm 0,002$	0,70
	20.00	$1,44 \pm 0,288$	$1,43 \pm 0,286$	$0,01 \pm 0,002$	0,70
	22.00	$1,42 \pm 0,284$	$1,43 \pm 0,286$	$-0,01 \pm 0,002$	0,70
Середнє		$1,437 \pm 0,287$	$1,43 \pm 0,286$	$0,007 \pm 0,0014$	1,48
3 доїння	24.00	$1,42 \pm 0,284$	$1,41 \pm 0,282$	$0,01 \pm 0,002$	0,70
	02.00	$1,43 \pm 0,286$	$1,42 \pm 0,284$	$0,01 \pm 0,002$	0,69
	04.00	$1,41 \pm 0,282$	$1,42 \pm 0,284$	$-0,01 \pm 0,002$	0,71
	06.00	$1,43 \pm 0,286$	$1,42 \pm 0,284$	$-0,01 \pm 0,002$	0,70
Середнє		$1,422 \pm 0,284$	$1,417 \pm 0,284$	$0,005 \pm 0,001^{***}$	0,35
У середньому, в новотільний період		$1,434 \pm 0,286$	$1,429 \pm 0,285$	$0,005 \pm 0,001$	0,35

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ в порівнянні з часом доїння впродовж доби

У цілому використання Магнію тканинами молочної залози корів в новотільний період лактації впродовж часу першого доїння коливалося від $1,44 \pm 0,288$ до $1,46 \pm 0,292$ ммоль/л. Необхідно відмітити, що впродовж доби від першого до другого доїння тканини молочної залози поглинали Магній з притікаючої до молочної залози крові та виділяли його у відтікаючу кров на рівні $0,01 \pm 0,002$ ммоль/л. або 0,68 %. На другу годину після доїння тканини молочної залози не поглинали Магній із притікаючої крові. На четверту годину після доїння тканини молочної залози корів поглинали лише $0,01 \pm 0,002$ ммоль/л Магнію, або 0,68 %

На шосту годину після доїння тканини молочної залози виділяють $0,01 \pm 0,002$ ммоль/л Магнію у відтікаючу кров, і таку ж кількість Магнію вони поглинали на восьму годину після доїння. Необхідно відмітити, що за проміжок часу від першого до другого доїння тканини молочної залози поглинали лише $0,003 \pm 0,0006$ ммоль/л Магнію, що становить 0,21 % його вмісту в артеріальній крові.

Від другого до третього доїння тканини молочної залози використовували Магній у незначних кількостях. На

другу годину після доїння вони поглинали $0,02 \pm 0,004$ ммоль/л Магнію з притікаючої крові.

На четверту та шосту години другого доїння тканини молочної залози використовували лише 0,70 % вмісту Магнію в артеріальній крові ($0,01 \pm 0,002$ ммоль/л).

На восьму годину другого доїння тканини молочної залози виділяють у відтікаючу від молочної залози кров $0,70$ % Магнію, або $0,01 \pm 0,002$ ммоль/л. Від другого до третього доїння, у середньому, тканини молочної залози корів поглинали $0,007 \pm 0,0014$ ммоль/л Магнію, що становить 1,48 % його вмісту в артеріальній крові.

За період часу від третього вечірнього до першого ранішнього доїння тканини молочної залози на другу та четверту години після третього доїння поглинали $0,01 \pm 0,002$ ммоль/л Магнію. На шосту та восьму годину після доїння тканини молочної залози корів виділяли у відтікаючу від молочної залози кров $-0,01 \pm 0,002$ ммоль/л Магнію. За період часу від третього до першого доїння тканини молочної залози корів поглинали лише $0,005 \pm 0,001$ ммоль/л Магнію, що в 1,4 рази менше ($p < 0,001$), ніж після другого доїння, що

становить 0,35 %.

У середньому за добу в новотільний період лактації тканини молочної залози корів поглинали 0,005±0,001 ммоль/л Магнію, що становить лише 0,35 % його вмісту в артеріальній крові.

У період роздоювання вміст Магнію у притікаючій до тканини молочної залози крові практично не змінювався і становив 1,41±0,282–1,44±0,288 ммоль/л. Результати проведених досліджень свідчать, що на другу годину після першого доїння тканини молочної залози корів виділяли у відтікаючу

від молочної залози кров 0,01±0,002 ммоль/л, або 0,69 % Магнію. На четверту годину після доїння у відтікаючу кров тканини молочної залози виділяли 0,02±0,004 ммоль/л, або 1,38 % Магнію. На шосту та восьму годину від першого до другого доїння тканини молочної залози корів виділяли у відтікаючу від молочної залози кров 0,69 % Магнію, що в 2 рази менше, попереднього показника ($p < 0,001$).

Необхідно вказати, що на другу годину після доїння тканини молочної залози корів виділяли у відтікаючу кров 0,02±0,004 ммоль/л Магнію, що становить 1,39 % (табл. 2).

Таблиця 2

Добова динаміка використання Магнію тканинами молочної залози корів у період роздоювання ($M \pm m$; $n=5$).

Час доїння	Час взяття крові	Магній, ммоль / л			
		ХА	ПЧВ	АВ	%
1 доїння	08.00	1,43±0,286	1,44±0,288	- 0,01±0,002	0,69
	10.00	1,44±0,288	1,46±0,292	- 0,02±0,004***	1,38
	12.00	1,44±0,288	1,45±0,290	- 0,01±0,002	0,69
	14.00	1,43±0,286	1,44±0,288	- 0,01±0,002	0,69
Середнє		1,435±0,287	1,447±0,289	- 0,012±0,002	0,84
2 доїння	16.00	1,44±0,288	1,46±0,292	- 0,02±0,004	1,39
	18.00	1,42±0,284	1,43±0,286	- 0,01±0,002	0,70
	20.00	1,43±0,286	1,42±0,284	0,01±0,002	0,70
	22.00	1,43±0,286	1,42±0,284	0,01±0,002	0,70
Середнє		1,43±0,286	1,432±0,286	0,002±0,0004	0,14
3 доїння	24.00	1,42±0,284	1,42±0,284	0	
	02.00	1,43±0,286	1,42±0,284	0,01±0,002	0,70
	04.00	1,41±0,282	1,42±0,284	- 0,01±0,002	0,71
	06.00	1,43±0,286	1,42±0,284	0,01±0,002	0,70
Середнє		1,423±0,284	1,42±0,284	-0,003±0,0006	0,21
У середньому, у період роздоювання		1,429±0,285	1,433±0,286	-0,004±0,0008	0,28

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ в порівнянні з часом доїння впродовж доби

На четверту, шосту та восьму годину від другого до третього доїння тканини молочної залози корів поглинали Магній на рівні 0,01±0,002 ммоль/л, або 0,70 %

За період часу від третього до першого доїння тканини молочної залози, як поглинали так і виділяли Магній у відтікаючу від молочної залози кров. На другу годину після доїння тканини молочної залози не адсорбували Магній із притікаючої крові. На четверту годину після доїння тканини молочної залози поглинали лише 0,01±0,002 ммоль/л Магнію. На шосту годину після доїння вони виділяли Магній у відтікаючу кров, а на восьму годину поглинали на рівні 0,01±0,002 ммоль/л. У середньому за період часу від третього до першого доїння тканини молочної залози корів виділяли у відтікаючу кров 0,003±0,0006 ммоль/л Магнію. За добу тканини молочної залози корів в період роздоювання виділяли Магній у відтікаючу від молочної залози кров на рівні 0,28 %.

У середині лактації тканини молочної залози, як і в період роздоювання, поглинали й виділяли в кров Магній. За період часу від третього (вечірнього) до першого (вранішнього) доїння тканини молочної залози на другу годину виділяли в відтікаючу кров 0,01±0,002 ммоль/л Магнію (0,69 %).

На четверту годину після доїння вміст Магнію у відтікаючій від тканин молочної залози крові підвищився до 1,47±0,294 ммоль/л. Це свідчить про те, що тканини молочної

залози віддають у відтікаючу кров 0,02±0,004 ммоль/л Магнію, що становить 1,38 %. На шосту годину після доїння тканини молочної залози адсорбували 0,01±0,002 ммоль/л Магнію з притікаючої крові і не адсорбували Магній на восьму годину після першого доїння.

За період від другого (обіднього) до третього (вечірнього) доїння тканини молочної залози корів як поглинали, так і виділяли Магній у відтікаючу кров. (табл. 3).

Одержані результати досліджень свідчать, що на другу та четверту години після другого доїння тканини молочної залози корів адсорбували лише 0,01±0,002 ммоль/л Магнію, а на шосту та восьму години після доїння тканини молочної залози корів виділяли у відтікаючу від молочної залози кров 0,01±0,002 ммоль/л Магнію.

За період часу після третього (вечірнього) доїння тканини молочної залози більш інтенсивно виділяли Магній у відтікаючу кров. Нами встановлено, що тканини молочної залози корів поглинали із притікаючої крові Магній лише на другу годину після доїння на рівні 0,01±0,002 ммоль/л. У наступному на четверту, шосту та восьму години після доїння тканини молочної залози віддавали Магній у відтікаючу кров на рівні 0,01±0,002 ммоль/л. Необхідно відмітити, що впродовж доби тканини молочної залози виділяли 0,21 % Магнію у відтікаючу кров, що в 1,33 рази менше ніж у період роздоювання ($p < 0,01$).

Таблиця 3

Добова динаміка використання Магнію тканинами молочної залози корів у середині лактації ($M \pm m$; $n=5$)

Час доїння	Час взяття крові	Магній, ммоль / л			
		ХА	ПЧВ	АВ	%
1 доїння	08.00	1,44±0,288	1,45±0,290	- 0,01±0,002	0,69
	10.00	1,45±0,290	1,47±0,294	- 0,02±0,004	1,38
	12.00	1,46±0,292	1,45±0,290	0,01±0,002	0,69
	14.00	1,44±0,288	1,44±0,288	0	0,69
Середнє		1,447±0,289	1,452±0,291	- 0,005±0,0001	0,345
2 доїння	16.00	1,45±0,290	1,44±0,288	0,01±0,002	0,69
	18.00	1,43±0,286	1,42±0,284	0,01±0,002	0,70
	20.00	1,44±0,288	1,45±0,290	- 0,01±0,002	0,69
	22.00	1,42±0,284	1,43±0,286	- 0,01±0,002	0,70
Середнє		1,435±0,287	1,435±0,287	0	
3 доїння	24.00	1,41±0,282	1,40±0,280	0,01±0,002	0,70
	02.00	1,44±0,288	1,45±0,290	-0,01±0,002	0,69
	04.00	1,42±0,284	1,43±0,286	- 0,01±0,002	0,70
	06.00	1,41±0,282	1,42±0,284	- 0,01±0,002	0,71
Середнє		1,42±0,284	1,425±0,285	-0,005±0,001	0,7
У середньому, у середині лактації		1,434±0,286	1,437±0,287	-0,003±0,0006**	0,21

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ в порівнянні з часом доїння впродовж доби

У період спаду лактації використання Магнію тканинами молочної залози корів мало відповідну характеристику (табл. 4).

Таблиця 4

Добова динаміка використання Магнію тканинами молочної залози корів у період спаду лактації ($M \pm m$; $n=5$)

Час доїння	Час взяття крові	Магній, ммоль / л			
		ХА	ПЧВ	АВ	%
1 доїння	08.00	1,44±0,288	1,45±0,290	- 0,01±0,002	0,69
	10.00	1,44±0,288	1,43±0,286	0,01±0,002	0,69
	12.00	1,47±0,294	1,47±0,294	0	0
	14.00	1,44±0,288	1,44±0,288	0	0
Середнє		1,447±0,289	1,447±0,289	0	0
2 доїння	16.00	1,44±0,288	1,45±0,290	- 0,01±0,002	0,69
	18.00	1,42±0,284	1,41±0,282	0,01±0,002	0,70
	20.00	1,43±0,286	1,44±0,288	- 0,01±0,002	0,69
	22.00	1,41±0,282	1,42±0,284	- 0,01±0,002	0,70
Середнє		1,425±0,285	1,43±0,286	-0,005±0,001	0,35
3 доїння	24.00	1,47±0,294	1,46±0,292	0,01±0,002	0,70
	02.00	1,45±0,290	1,46±0,292	-0,01±0,002	0,69
	04.00	1,41±0,282	1,43±0,286	- 0,02±0,004	0,70
	06.00	1,43±0,286	1,42±0,284	- 0,01±0,002	0,71
Середнє		1,44±0,288	1,442±0,288	-0,002±0,0004	0,13
У середньому, у період спаду лактації		1,437±0,287	1,439±0,287	-0,002±0,0004**	0,14

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ в порівнянні з часом доїння впродовж доби

Необхідно вказати, що за період від першого до другого доїння тканини молочної залози корів виділяли Магній у відтікаючу кров лише на другу годину після доїння ($0,01 \pm 0,002$ ммоль/л, або 0,69 %). У наступному на четверту годину після доїння тканини молочної залози корів поглинали Магній на рівні $0,01 \pm 0,002$ ммоль/л.

На шосту та восьму години після доїння тканини молочної залози корів не адсорбували Магній з притікаючої до них крові. У середньому за період часу від третього до першого доїння тканини молочної залози корів не адсорбували Магній з притікаючої до молочної залози крові.

За період часу від другого до третього доїння тканини молочної залози хвилеподібно поглинали із притікаючої крові та виділяли його у відтікаючу кров. На другу годину після доїння тканини молочної залози корів виділяли $0,01 \pm 0,002$

ммоль/л Магнію у кров, а на четверту годину поглинали Магній у такій же кількості. На шосту та восьму годину після доїння тканини молочної залози виділяють у відтікаючу кров 0,69 % - 0,70 % Магнію.

У середньому за період часу від другого до третього доїння тканини молочної залози корів виділяли у відтікаючу кров $0,005 \pm 0,001$ ммоль/л Магнію.

За період часу від третього (вечірнього) до першого (вранішнього) доїння тканини молочної залози поглинали Магній лише на другу годину після доїння. У наступному, на четверту, шосту та восьму години після доїння тканини молочної залози виділяли у відтікаючу від молочної залози корів кров на рівні $0,02 \pm 0,004$ ммоль/л та $0,01 \pm 0,002$ ммоль/л Магнію. У середньому за період часу від третього (вечірнього) до першого (вранішнього) доїння тканини молочної залози виділяли у відтікаючу кров Магній на рівні $-0,002 \pm 0,0004$ ммоль/л,

або 0,13 %.

У цілому за добу тканини молочної залози корів в період спаду лактації виділяли Магній у відтікаючу кров на рівні $0,02 \pm 0,004$ ммоль/л, або 0,14 %, що в 2,5 рази менше ніж у новотільний період лактації ($p < 0,01$).

Висновки. Впродовж часу від доїння до доїння тканини молочної залози в новотільний період та період спаду лактації як поглинали, так і виділяли Магній у відтікаючу кров. У середньому від другого до третього доїння в новотільний період, у середньому, тканини молочної залози корів поглинали $0,007 \pm 0,0014$ ммоль/л Магнію, що становить 1,48 % його вмісту в артеріальній крові. За добу тканини молочної залози корів в період роздоювання виділяли Магній у відтікаючу від молочної залози кров на рівні 0,28 %. В середині лактації та період спаду лактації за період часу від другого до

третього доїння тканини молочної залози корів виділяли у відтікаючу кров $0,005 \pm 0,001$ ммоль/л та $0,01 \pm 0,002$ ммоль/л Магнію. За період часу від третього до першого доїння тканини молочної залози корів поглинали лише $0,005 \pm 0,001$ ммоль/л Магнію, що в 1,4 рази менше ($p < 0,001$), ніж після другого доїння. У цілому за добу тканини молочної залози корів в період спаду лактації виділяли Магній у відтікаючу кров на рівні $0,02 \pm 0,004$ ммоль/л, або 0,14 %, що в 2,5 рази менше ніж у новотільний період лактації та в 1,5 рази менше ніж у середині лактації ($p < 0,01$).

В перспективі дослідження з даного напрямку дозволять встановити динаміку використання тканинами молочної залози корів осмотично-активних речовин в умовах виробництва з метою підвищення молочної продуктивності.

References

1. Zamasiy A.A., Kambour M.D., Pluta L.V. etc. (2016). Determination of milk indexed: tutorial. Sum: GDP "Mriya". – 2016. – 94 p. [in English]
2. Zamasiy A.A., Kambour M.D., Karpovsky V.I. (2016). Fiziologichni ta biotekhnologichni osnovy vidtvorennia tvaryn: navch. posib. [Physiological and biotechnological bases of reproduction of animals: teach. Manual.] Sumy: VVP «Mriia [Sumy: GDP "Mriya"]», 216 p. [in Ukrainian]
3. Kambur, M.D., Zamazzi, A.A. Fedoruk R. S., etc. (2009). Fiziologhiia laktatsii i travlennia. [Physiology of lactation and digestion]. Textbook Sumy: Kozatsky Val Publishing House, 230 p. [in Ukrainian]
4. Mazurkevich A.Y., Trokoz V.O., Stepchenko L.M., Kambur M.D., etc. (2014). Fiziologhiia silskohospodarskykh tvaryn [Physiology of farm animals]. Textbook . K.: NUBiP of Ukraine, 456 p. [in Ukrainian]
5. Vlislo VV, Fedoruk R. S., Ratik I. B., Sologub L. I., Yanovich V.G. (2004). Fiziologo-biokhimichni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarii medytsyni [Physiological and biochemical methods of research in biology, livestock and veterinary medicine (third edition, revised and supplemented): reference book], Lviv: Institute of Animal Biology, 400 p. [in Ukrainian]
6. Kravtsiv R. J. (2000). Biokhimiia moloka [Biochemistry of Milk], Lviv, 150 p. [in Ukrainian]
7. Zamasiy M.D. (2003). Deiki aspekty sekretoutvoriuchoi funktsii molochnoi zalozy koriv [Some aspects of secretive function of the mammary gland of cows] *Visnyk Bilotserkivskoho Derzhavnoho ahrarnoho universytetu [Bulletin of Bila Tserkva. SAU]*, 25(4.1), 123-128 [in Ukrainian]
8. Levchenko V. I., Vlyso V. V., Kondrahin I. P., etc. (2002). Veterynarna klinichna biokhimiia [Veterinary Clinical Biochemistry]. Bila Tserkva, 400 p. [in Ukrainian]
9. Vlaslo V.V. (2006). Biokhimichni osnovy normuvannia mineralnoho zhyvlennia velykoi rohatoi khudoby. 1. Makroelementy [Biochemical bases of rationing of mineral nutrition of cattle. 1. Macroelements]. *Biologhiia tvaryn [Animal biology]* T. 8, № 1-2, P 19-41 [in Ukrainian]

L.V. Pluta., PhD. Associate Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Use of magnesium by cow's breast tissue in the lactation periods during the day.

The article is presented daily dynamics of the magnesium using of cow's mammary gland during the new lactation period. During the time from milking to milking the breast tissue in the new lactation period absorbed and released Magnesium into the flowing out blood. In general, the use of Magnesium by the tissues of the cow's mammary gland during the new lactation period during the time of the first milking ranged from 1.44 ± 0.288 to 1.46 ± 0.292 mmol/l. Magnesium from the incoming blood. For the fourth hour after milking, the breast tissue of the cows was absorbed only 0.01 ± 0.002 mmol/l of Magnesium, or 0.68%. By the sixth hour after milking the breast tissue secrete 0.01 ± 0.002 mmol/l of Magnesium in the flowing out blood, and they absorbed the same amount of Magnesium for eight hours after milking. It should be noted that during the period from the first to the second milking breast tissue absorbed only 0.003 ± 0.0006 mmol/l of Magnesium, which is 0.21 % of its content in arterial blood. From the second to the third milking breast tissue used Magnesium in small quantities. In the second hour after milking, they absorbed 0.02 ± 0.004 mmol/l of Magnesium from the incoming blood. In the fourth and sixth hours of the second milking only 0.70 % of Magnesium content in the arterial blood (0.01 ± 0.002 mmol/l) was used by breast tissue. At eight hours after milking, breast tissue secretes 0.70 % of Magnesium (0.01 ± 0.002 mmol/l) into the blood. From the second to the third milking, on average, the cow's breast tissue of absorbed 0.007 ± 0.0014 mmol/l of Magnesium, which is 1.48 % of its content in the arterial blood. During the period from the third evening to the first morning milking breast tissues for the second and fourth hours after the third milking absorbed 0.01 ± 0.002 mmol/l of Magnesium. In the sixth and eighth hours after milking the cow's breast tissue excreted 0.01 ± 0.002 mmol/l of Magnesium into flowing out from the breast blood. During the period from the third to the first milking cow's breast tissue absorbed only 0.005 ± 0.001 mmol/l of Magnesium, which is 1.4 times less ($p < 0.001$) than after the second milking, which is 0.35 %. On average per day cow's breast tissue absorbed 0.005 ± 0.001 mmol/l of Magnesium, which is only 0.35 % of its content in arterial blood. During the day, the breast tissue of cows in the period of

milking isolated Magnesium in the blood from the breast at the level of 0.28 %. During the period of lactation recession the use of Magnesium by cows breast tissue had a corresponding characteristic. It should be noted, breast tissue of cows was excreted Magnesium in the flowing out blood only for the second hour after milking during the period from the first to the second milking (-0.01 ± 0.002 mmol/l, or 0.69 %). Breast tissue of cows absorbed Magnesium at the level 0.01 ± 0.002 mmol/l in the next hour after the milking. Breast tissue of the cows did not absorb Magnesium from the incoming to them blood in the sixth and eighth hours after milking the. Breast tissue of cows did not adsorb Magnesium from the blood flowing to the breast the incoming blood in the period from the third to the first milking. Breast tissue absorbed it from incoming blood and released into the flowing out blood wavily during the period from the second to the third milking. In the second hour after milking the breast tissue of cows excreted 0.01 ± 0.002 mmol/l of Magnesium into the blood, for the fourth hour absorbed Magnesium in the same amount. Magnesium only on the second hour after milking. In the following, at the fourth, sixth and eight hours after milking breast tissue was excreted in the flowing out from the breast of cows blood at the level of 0.02 ± 0.004 mmol/l and 0.01 ± 0.002 mmol/l of Magnesium. On average, from the third (evening) to the first (morning) milking of the breast tissue excreted Magnesium into the flowing out blood at the level -0.002 ± 0.0004 mmol/l, or 0.13 %. In general during the day, breast tissue of cows during the period of lactation recession, Magnesium was excreted into the flowing out blood at the level of 0.02 ± 0.004 mmol/l, or 0.14 %, which is 2.5 times and 1.5 times less than in the middle of lactation less than in the new-period of lactation ($p < 0.01$).

Дата надходження до редакції: 26.01.2019 р.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЗІНФІКУЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРЕПАРАТУ КОНТРАВІР ДЛЯ ДЕЗІНФЕКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Шкромادا Оксана Іванівна

доктор ветеринарних наук, професор
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID: 0000-0003-1751-7009
oshkromada@gmail.com

Дудченко Юлія Андріївна

аспірант кафедри терапії, фармакології, клінічної діагностики та хімії
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID:0000-0001-9243-8621
dudchenko.yulia@ukr.net

Неджеря Тетяна Іванівна

аспірант кафедри терапії, фармакології, клінічної діагностики та хімії
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID:0000-0002-4972-7935
tatyanedzheria@ukr.net

Абубакарі Ібрахім Кавла

Студент магістратури факультету ветеринарної медицини
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)

*В даній роботі були проведені дослідження комплексного дезінфікуючого засобу контравір з метою виявлення ефективних концентрацій проти бактерій та спороутворюючих мікроорганізмів. Важливою проблемою для господарств є поява резистентних штамів мікроорганізмів при постійному використанні деззасобів без періодичної їх заміни. Дослідженнями доведено робочу концентрацію дезінфікуючих засобів, яка не має корозійного впливу на металеві конструкції. За результатами науково-виробничих досліджень, контравір є ефективним дезінфекційним засобом для знищення *E. coli* та *S. aureus* в цехах для утримання тварин, на бойнях, в пунктах прийому молока в 0,3 – 0,5 % концентраціях при експозиції 30 хв. і витраті 100 - 400 см³/м².*

Ключові слова: дезінфекція, мікрофлора, мікроорганізми, корозійна дія, фунгіцидні властивості, тест-об'єкти.

DOI:<https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2019.3.4>

Вступ.

Своєчасна профілактична дезінфекція - це ряд заходів, які проводяться з метою знищення збудників інфекції та інвазії та руйнування токсинів на об'єктах зовнішнього середовища. Завдяки цьому значно зменшується кількість мікроорганізмів до прийнятної рівня. Існує декілька методів проведення дезінфекції: механічний, фізичний, хімічний, комбінований, біологічний. Найактивніше в господарствах застосовується хімічний.

Наразі дезінфектанти, що відповідають сучасним вимогам, являють собою збалансовану суміш декількох активних речовин. Це дає можливість досягти максимального дезінфікуючого ефекту та знизити вірогідність виникнення стійких штамів. Вони цілеспрямовано змінюють їх властивості. Дезінфікуючі засоби повинні вбивати патогенні мікроорганізми, а стерилізація знищує ще й спори бактерій та грибів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Сучасні засоби дезінфекції, які використовуються в медичній практиці, відрізняються високою бактерицидністю і безпекою для людини. Також більшість з них можна застосовувати в якості миючого засобу постійно, завдяки їх низькій токсичності (Frowned V. V., Fedoruk R. S., Ratich I. B. and others, 2012).

Непродумане і постійне використання одного і того ж

засобу викликає у бактерій формування підвищеної стійкості до такого дезінфектанта і в подальшому робить його застосування є малоефективним для проведення комплексу ветеринарно-санітарних заходів (Arimod, M., Hawkes, C., Ruel, M. T., Sifri, Z., Berti, P. R., Leroy, J. L., Low, J. W., Brown, L. R., & Frongillo E. A., 2011).

Для того щоб попередити розвиток стійкості до деззасобів та його наслідки необхідно чергувати дезінфектанти, а це вимагає постійного розширення асортименту препаратів з бактерицидними та віруліцидними властивостями, пошуку нових композицій хімічних засобів, отримання новітніх, активних щодо мікроорганізмів речовин. Вітчизняні та закордонні виробники розробляють різноманітні комплексні засоби, враховуючи універсальність їх дії (Burne J.A., Davidson A., Dunlop P.S.M., Eggins B.R., 2002).

Особливості сучасних дезінфікуючих засобів – це широкий спектр дії і активність по відношенню до вірусів, грибів, бактерій; економічність розчинів; густа консистенція, в розведеному вигляді можна зберігати тривалий час і використовувати багаторазово; зручні у використанні і зберіганні; мають низький рівень токсичності (Кліменко С. С., 2008). Дезінфікуючі засоби, які використовуються в даний час, повинні добре розчинятися у воді, викликати загибель бактерій в короткі те-

рміни, не втрачати своєї ефективності в присутності органічних речовин, мати малу токсичність або бути нетоксичним для людини і тварин, не псувати знезаражену поверхню, не мати різкого запаху, повинні бути прості в приготуванні і використанні

Важливою властивістю комплексних дезінфектантів є поєднання в одному засобі можливості обробки обладнання, різних виробів, а також дезінфекції огорожувальних конструкцій. (Olde Riekerink, R. G., Barkema, H. W., Scholl, D. T., Poole, D. E., & Kelton, D. F., 2010).

Проблемою дезінфекції на приймальних пунктах агропродовольчих ринків є відсутність спеціальних дезбар'єрів, заповнених дезінфікуючою речовиною. Люди, які привозять продукти не перевдягаються. Вони приносять на одязі та на взутті мільйони мікроорганізмів, які залишаються на приймальному пункті протягом доби. Через це виникає ризик обсіменіння продукції небезпечними для життя бактеріями. Шляхом подолання цієї проблеми є проведення планових дезінфекцій та дотримання санітарних заходів під час транспортування та прийому продуктів тваринництва (м'яса, молока).

Під час проведення дезінфекції холодильників проблемою стає підбір дезінфікуючої речовини. Через специфіку роботи холодильних камер на ринку, які звільняються від продукції лише раз на тиждень, дезінфектант повинен мати пролонгований характер та широкий спектр дії на мікроорганізми. Також не менш важливим фактором є ступінь корозійної дії на металеві конструкції холодильних камер. При використанні концентрованих лугів та кислот псуються металеві, пластикові та гумові частини обладнання, що практично унеможливує їх застосування в дезінфекції холодильників. Для подолання цієї проблеми необхідно використовувати багатоконпонентні дезінфікуючі засоби у невеликих концентраціях. Прикладом таких дезінфікуючих засобів є контравір, який має у своєму складі декілька хімічно різних діючих речовин, які доповнюють та підсилюють дію одне одного. Також вдале поєднання симбіотичних складових засобу дозволяє забезпечити згубну дію на широкий спектр мікроорганізмів. Також завдяки застосуванню комплексного засобу одночасно вирішується проблема виникнення резистентних штамів мікроорганізмів (Paliy, A. P., Nanka, O. V., Naumenko, O. A., Prudnikov, V. G., & Paliy, A. P., 2019).

Питання безпеки продуктів харчування набуло більшої важливості в міжнародній торгівлі за останні десять років. Угоди, досягнуті в ході Уругвайського раунду багатосторонніх переговорів з торгівлі і створення Світової організації торгівлі (СОТ), вперше привели до появи загальних торговельних правил щодо сільськогосподарської та харчової продукції. Включення міжнародних стандартів на харчову продукцію з Угодою СОТ по санітарних і фітосанітарних заходах та Угоди про технічні бар'єри в торгівлі забезпечило рівні правила гри для країн, що займаються торгівлею сільськогосподарською та харчовою продукцією (Скляр О. І., Шкромада О. І., Герун І. В., Паращенко В. В., 2017).

В світлі світових тенденцій до підвищення санітарної і гігієнічної складових торговельних операцій актуальною проблемою виявляється питання проведення якісної дезінфекції на пунктах прийому і зберігання м'ясної та молочної продукції ринків. Тому ми проводили дослідження дезінфікуючих властивостей препарату контравір для холодильних камер на ринку.

Мета досліджень

Метою наших досліджень було встановити оптимальну концентрацію препарату контравір для дезінфекції холодильного обладнання на ринку.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводились на кафедрі терапії, фармакології, клінічної діагностики та хімії Сумського національного аграрного університету згідно з планом науково-дослідної тематики «Розробка та удосконалення ветеринарно-санітарних заходів для забезпечення профілактики, лікування, підвищення продуктивності та резистентності тварин» номер реєстрації 0119U101389.

Лабораторні дослідження були проведені у лабораторії мікробіології факультету ветеринарної медицини Сумського національного аграрного університету. Проби були відібрані на агропродовольчому ринку м. Київ. Проби відбирали у холодильниках зі стін, стелі та підлоги. Холодильні камери виконані із харчової нержавіючої сталі, деякі елементи з гуми та пластику. Вище згадані матеріали дуже вразливі до корозії при використанні концентрованих кислот та лугів, що враховувалось при виборі дезінфектанту та його ефективної концентрації.

В якості дезінфектанту використовували препарат контравір (виробник ПП «Кронос Агро», Україна) в дозі 100 мл на 1 м². При дослідженні сануючих властивостей препарату контравір визначали його здатність знищувати мікроорганізми, які були виділені з дослідних об'єктів (холодильні камери). Для цього був підготовлений основний розчин 1000 мг засобу для дезінфекції в 1 мл дистильованої, або кип'яченої води. Експериментальні розчини готували для дослідження з основних розчинів препарату, в якості розчинника застосовували м'ясопептонний бульйон. Розчини засобу у пробірках готували методом серійних послідовних розведень, а далі просочували ними паперові диски для визначення зони затримки росту бактерій та грибів при вирощуванні на щільному живильному середовищі (табл. 1, 2).

Для дослідження корозійної активності дезінфектанту використовували металеві пластинки 1x1см². Проби металів були зважені з точністю до п'ятого знаку після коми до початку та після дослідження. У дослідженнях використовували 0,5, 1,0, 1,5, 2,5 % розчини контравіру. Для порівняння у експерименті використовували 2 % розчин натру їдкого (табл. 3).

Для визначення залишкових кількостей препарату контравір на поверхні тест-об'єктів (табл. 4) та на поверхні будівельних конструкцій, інвентарю, обладнання було проведено санацію приміщень навчально-виробничої лабораторії Сумського національного аграрного університету (приміщення для тварин, молочної камери, холодильні камери) та дезінфекцію тест-об'єктів (розміром 100x100 см). Санацію приміщень і тест-об'єктів проводили 0,1; 0,25 та 0,5% розчином контравіру з експозицією 60, 30 та 10 хв. при цьому дезінфектанту витратили 250 см³/м². По завершенню досліджень дослідні тест-об'єкти промивали дистильованою водою (витрата – 1000 см³/м²). Воду, якою були змиті тест-об'єкти, збирали у спеціально підготовлені стерильні ємності. Тести-об'єкти для контролю після проведення дезінфекції також промивали дистильованою водою, яку вивчали на наявність дезінфектанту. (Головко А. і Ушкалов В., 2004).

Для визначення активності контравіру щодо високотійких до дії хімічних дезінфікуючих засобів використовували

культуру мікобактерій *M. bovis*, яку вирощували на гліцериновому середовищі Павловського, переносили у стерильні флакони та додавали стерильний ізотонічний розчин з розрахунку 0,05 см³/мг. Після приготування робочих розчинів дезінфікуючого засобу у вищезазначених концентраціях їх окремо вносили по 10 см³ у стерильні флакони ємністю 20 см³ та додавали по 0,2 см³ зависі культури мікобактерій. Вміст флаконів ретельно перемішували і витримували 6, 12, 24 години. У експериментальні флакони набирали проби по 10 см³ і вносили їх у центрифужні пробірки. Потім пробірки центрифугували при 1500 об/хв. за 30 хвилин (табл. 5). Отриманий осад, який з'явився по закінченню центрифугування і контрольні проби, були відмиті на центрифугу у стерильному ізотонічному розчині. Потім проводили посіви на яєчне поживне середовище для вирощування мікобактерій (Методичні рекомендації «Визначення бактерицидних властивостей дезінфікуючих засобів, проведення дезінфекції та контроль її якості при туберкульозі сільськогосподарських тварин», 2007 р.)

Результати власних досліджень

У холодильних камерах на ринку були проведені дослідження санітарної мікрофлори і виділені культури мікроорганізмів.

Аналізи ризику у критичних контрольних точках (ККТ)

відповідно до застосування системи HACCP, яка є найбільш поширеною системою оцінювання безпеки харчових продуктів. Система повинна включати: належну виробничу практику (GMP), належну практику з гігієни (GHP), належну сільськогосподарську практику (GAP), які були розроблені і рекомендовані САС (Codex Alimentarius Commission). Національний стандарт ДСТУ 4161-2003 передбачає, що керівництво відповідає за доведення до відома робітників важливості виконання законодавчих та нормативних вимог до безпеки харчових продуктів, що відповідають вимогам споживачів і за результатами системи HACCP в цілому. Відстеження в харчовому ланцюгу помилок і недоліків є частиною ефективної системи, яка надає інформацію про всі етапи виробництва і поширення для будь-яких продуктів харчування. Проблемою проведення дезінфекції у холодильниках є постійна їх завантаженість продукцією від різних виробників цілодобово. Планова мийка та дезінфекція проводиться лише раз на тиждень, чого може бути не достатньо, особливо у літній сезон при навколишній температурі +28-30 С°. дуже важливо було визначити ефективність антимікробної дії та тривалість пролонгованої дії засобу контравір стосовно ізольованих умовно-патогенних культур (табл.1).

Таблиця 1

Чутливість умовно-патогенної мікрофлори до дезінфектанту контравір, (M±m)

Мікроорганізми	Кількість культур	Препарат			
		0,1 % контравір зона затримки росту, мм	0,25 % контравір зона затримки росту, мм	0,5 % контравір зона затримки росту, мм	0,5% натр ідкий зона затримки росту, мм
<i>P. vulgaris</i>	n=6	2,0±0,18	6,0±0,32	8,0±0,45*	7,0±0,47
<i>C. perfringens</i>	n=9	6,0±0,20	12,0±0,27	13,0±0,29	10,0±0,43
<i>S. enteritidis</i>	n=8	5,0±0,15	6,0±0,16	15,0±0,37*	8,0±0,42
<i>S. typhimurium</i>	n=6	6,0±0,28	7,0±0,33	11,0±0,32*	9,0±0,31
<i>S. choleraesuis</i>	n=7	8,0±0,56	9,0±0,16	12,0±0,38	10,0±0,56
<i>E. coli</i>	n=5	9,0±0,22	11,0±0,22	16,0±0,33	14,0±0,50
<i>S. aureus</i>	n=8	7,0±0,12	12,0±0,34	15,0±0,38	13,0±0,36

Примітка: ** - P ≤ 0,05 порівняно з показниками

В результаті проведення експерименту методом дисків було виявлено, що демаркаційна зона більша у чашках Петрі навколо дезінфектанту контравір концентрації 0,5 % із *S. aureus* у 2,5 рази, *S. choleraesuis* у 1,5 рази, *S. enteritidis* у 3 рази порівняно із зразками 0,5 % натру ідкого. Наявні бактерицидні властивості дезінфектанту контравір, особливо виражені в концентрації 0,5 %.

Виявлення у холодильних камерах широкого спектру мікроорганізмів пов'язане із прибуттям на ринок продукції з різних господарств. Це завжди пов'язано з ризиком обсіменіння продукції патогенною мікрофлорою, яка під час зберігання у холодильнику може розмножуватись, використовуючи м'ясо, як поживне середовище. Наслідками неправильного зберігання м'ясної продукції можуть стати харчові отруєння людей, які можуть бути викликані сальмонелою, кишковою паличкою, кластрідіями. Харчові токсикоінфекції можуть призводити до важких уражень організму людини. Тому одним з методів подолання виникнення ризику зараження продукції є якісна планова дезінфекція холодильників та прийомних пунктів.

Експериментальними дослідженнями доведено, що

використання багатокомпонентного препарату контравір у концентрації 0,5 % є достатнім для знищення мікроорганізмів, які циркулюють у холодильниках на ринку м. Київ.

Часто у холодильних камерах через неякісне механічне очищення та не регулярну дезінфекцію виникає цвіль. Цвіль утворюють колонії мікроскопічних грибів через погану вентиляцію у холодильниках. Як відомо, мікрогриби добре ростуть у забруднених, погано вентильованих приміщеннях, холодильниках. Тому для вирішення цієї проблеми була проведена експериментальна дезінфекція засобом контравір. Попередньо були виявлені колонії грибів, які циркулюють у холодильних камерах даного ветеринарного об'єкту.

При дослідженні фунгіцидних властивостей був використаний дезінфектант у різних концентраціях. По закінченню дезінфекції експозиція склала 24 години була проведена перевірка на якість. Проводили змиви матеріалу у пробірках. Експеримент тривав десять діб. У експериментальних зразках колонії мікрогрибів були дрібніші, у порівнянні із контрольними пробами. Класифікації колоній грибів проводили на 8-9 добу. (табл. 2).

Таблиця 2

Ефективність дезінфектанту контравір стосовно мікроскопічних грибів ($M \pm m$, $n=10$)

Концентрація засобу	Кількість колоній грибів (шт.)				
	Penicillium	Aspergillus	Cladosporium	Fusarium	Всього колоній
0,1 % контравір	2±0,26	-	2±0,14	-	4±0,25
0,25 % контравір	-	-	3±0,16	-	3±0,15
0,5 % контравір	-	-	-	-	-
0,5 % натр їдкий	-	-	-	-	-
Контроль	20±0,28	55±0,25	168±0,67	58±0,54	301±0,27

За результатами досліджень встановлено, що санація була проведена якісна у всіх дослідках. У 0,1 % концентрації контравір не знищував колонії грибів *Penicillium* та *Cladosporium*. При застосуванні концентрації більше 0,25 % найбільш стійкими до засобу виявились колонії грибів *Cladosporium*. У пробах, де дезінфекція була проведена препаратом контравір в концентрації 0,1 % та 0,25 % результат відповідно був 95 % та 97 %. Якість проведеної дезінфекції 100 % була при використанні засобу контравір в концентрації 0,5 %.

У пробах з засобом контравір не було знайдено колоній грибів *Aspergillus* і *Fusarium* які здатні викликати тяжкі токсикоінфекції у людей.

Холодильники вироблені з таких матеріалів як пластик та метал. Частіше псуються деталі вироблені з металу. Наразі в Україні для дезінфекції холодильного устаткування застосовують дезінфектанти на основі хлору, які мають високу корозійну дію. Метою нашого дослідження було визначити корозійний вплив дезінфектантів на металеві поверхні та обладнання (табл.3).

Таблиця 3

Ступінь корозійної дії препарату контравір

Назва деззасобу	Концентрація %	Вид металу					
		Алюміній			Нержавіюча сталь		
		маса зразків на початку ,г	маса зразків по завершенню,г	різниця., Δт, г	маса зразків на початку ,г	маса зразків по завершенню,г	різниця., Δт, г
контравір	0,1	7,26645	7,24631	0,00011	9,45734	9,45729	0,00006
	0,25	7,37682	7,35665	0,00015	9,23555	9,23543	0,00011
	0,5	7,45734	7,46710	0,00022	9,52763	9,52748	0,00014
	1,0	7,48750	7,49704	0,00043	9,63778	9,6376056	0,00016
Натр їдкий (NaOH)	1,0	6,46271	5,84809	2,56572	9,58356	9,63336	0,00021

Проведені дослідження дають зрозуміти, що контравір проявляє незначний корозійний вплив на різні метали, у порівнянні з їдким натром. Корозійна дія засобу контравір у концентрації 0,1 % – 99,9693 %; 0,25 % – 99,9768 %; 5,0 % – 99,9860 %; 1,0 – 99,9765 % нижча в порівнянні з їдким натром.

Проведення тесту на корозійну активність дезінфікуючого засобу дуже важливий через те, що при окисленні заліза утворюється окис заліза, що має специфічний смак. При цьому окрім того, що псується обладнання, також забруднюється м'ясна продукція, яка зберігається на металевих полицях. Реалізувати таку продукцію неприпустимо для харчування людини. Таким чином реалізатори несуть подвійні збитки від псування холодильного обладнання та забруднення продукції.

Важливою вимогою для дезінфектантів нового поко-

ління, які застосовуються для дезінфекції холодильного обладнання, молочної тари є запах та необхідність нейтралізації кислотних та лужних препаратів після проведення заходів. Дезінфектант контравір має нейтральне рН, тому не потребує додаткової нейтралізації. Залишки препарату просто змиваються водою після закінчення дезінфекції. Це є також важливим для холодильників та металевих обладнання при визначенні ступеня корозійної дії дезінфікуючого засобу.

Холодильники після проведення дезінфекції мили звичайною водопровідною водою (витрата води – 1000 см³/м²). Всю воду було зібрано у ємності для дослідження у ній залишків препарату контравір. З поверхонь стін, підлоги, стелажів після проведеної дезінфекції вивчали проби змивної води. Залишок препарату контравір визначали за допомогою смужки індикаторного паперу. Результати проведених досліджень наведені в таблиці 4.

Таблиця 4

Залишок дезінфектанту на поверхнях тест-об'єктів після обробки їх розчинами контравір, $M \pm m$, $n = 10$

Концентрація, %	Експозиція, хв.	Показник рН	
		без змивання водою	після змивання дистильованою водою
0,1	10	5,5	7
0,25	30	6,0	7
0,5	60	6,5	7

Після визначення залишкових кількостей препарату контравір (альдегіду) на поверхнях тест-об'єктів ми отримали наступні результати: без змивання водою рН була слабо кислотою, після змивання водою рН дослідних об'єктів після дезінфекції і змиті води була нейтральною (рН = 7)

Також проводили дезінфекцію на молочному відділенні. Для дезінфекції обладнання використовували 0,3 % розчин препарату протягом 15 - 20 хв. Молочний посуд (відра,

бідони), молочні резервуари, після використання промивали за допомогою щіток теплою водою. Санацію проводили 0,25 % розчином контравір з експозицією 30 хв. Дезінфекцію приміщень лабораторії та молочарні проводили вологою обробкою підлоги і стін у концентраціях: 0,5 %, при витраті 100 -400 см³/м².

До та після проведення дезінфекції робили змиви з

цистерн, бідонів, відер та іншого посуду для зберігання молока, робочих поверхонь, огорожувальних конструкцій приміщення. Тампони з пробами опускали в пробірки зі стерильною водою. В лабораторії робили посиви із кожної пробірки. У результаті проведених лабораторних бактеріологічних досліджень встановили, що у всіх пробах ріст *E. coli* та *S. aureus* був відсутній.

Отже, як показали науково-виробничі дослідження, контравір є ефективним дезінфекційним засобом для знищення *E. coli* та *S. aureus* в холодильних камерах, в пунктах прийому молока в 0,3 – 0,5 % концентраціях при експозиції 30 хв. і витраті 100 - 400 см³/м².

У м'ясі тварин, не хворих на інфекційні та паразитарні хвороби, як правило відсутні мікроорганізми. Збільшення рівня мікроорганізмів відбувається під час обробки та зберігання. При початковій обробці туш бактерії потрапляють на туші із шкірних покривів тварин, кишечнику, при забою і обробки, обладнання, повітря, рук персоналу та багатьох джерел. На початку обвалювання туші рівень мікроорганізмів збільшується в десятки тисяч мікроорганізмів на 1 см² площі поверхні. Наступні обробки м'яса ще збільшують їх кількість.

Нашарування мікроорганізмів на поверхні м'яса дає можливість розмноженню та проникненню їх у середину туші по кровоносним судинам, кісткам, нервовим волокнам. Час проникнення залежить від температурного режиму, статі, маси тварини: якщо температура зберігання низька, швидкість проникнення повільніша, м'ясо від добре вгодованих тварин псується рідше, ніж м'ясо не вгодованих тварин; баранина та телятина ушкоджується повільніше за свинину. Скоринка підсихання на м'ясі перешкоджає проникненню мікроорганізмів всередину. Оптимальна температура росту *L. monocytogenes* знаходиться в межах 30-37 ° С, але вони також здатні рости і розмножуватися при температурах 1-4 ° С.

Такі умови позитивно впливають на виживання лістерії, а також підвищують можливість розповсюдженню лістерій через продукти харчування. А це створює ризик харчових отруєнь та захворювань на лістеріоз.

Визначення дії препарату контравір на високостійкі мікроорганізми.

Дослідження були проведені на Сумській державній біологічній фабриці. У роботі використовувалися тест-культури *M. bovis*. Далеко не всі дезінфікуючі засоби знищують такі стійкі мікроорганізми. Небезпека криється в тому, що туберкульоз є антропоозоонозом. Крім того, на нього хворіють всі види сільськогосподарських тварин. Мікобактерії можуть виживати у навколишньому середовищі (бетони, пластик, дерево, земля) тривалий час. На приймальних пунктах м'ясної та молочної продукції перебуває велика кількість людей з різних господарств. Людина, яка хвора на туберкульоз може навіть не знати про це, поки не виникнуть специфічні симптоми. Але в латентний період людина, або тварина є переносником хвороби. Тому використання комплексних дезінфектантів з пролонгованою активністю у місцях прийому продукції, холодильних камерах, ветеринарних пунктах є виправданим. Чим частіше застосовується планова дезінфекція, тим менше ризик реінфікації людей і обмінення продукції.

Дезінфікуючий засіб контравір випробовували в концентрації 0,1 %, 0,25 %, 0,5 % та 1 % водних розчинів при експозиції 6, 12, 24 години щодо штаму мікобактерій *M. bovis*, який мав типові культуральні та біологічні властивості. Для контролю бактерицидної дії дезінфектанту використовували лужний розчин формальдегіду (3 % їдкий натр), а також флакони з тест-культурою мікобактерій.

Ріст колоній мікобактерій у дослідних та контрольних пробірках була ознакою наявності бактерицидної дії дезінфікуючого засобу (табл. 5).

Таблиця 5

Бактерицидні властивості дезінфектанту контравір, щодо *M. bovis* (M±m, n=10)

Концентрація контравір, %	Експозиція, год	Дослідні проби	Контрольні проби
0,1	6	20 %	Не виражені
	12	30 %	Не виражені
	24	50 %	Не виражені
0,25	6	25 %	Не виражені
	12	45 %	Не виражені
	24	60 %	Не виражені
0,5	6	65 %	Не виражені
	12	70 %	Не виражені
	24	100 %	Не виражені
1,0	6	70 %	Не виражені
	12	100 %	Не виражені
	24	100 %-	Не виражені
Їдкий натр	6	100 %	Не виражені
	12		Не виражені
	24		Не виражені

Примітка: «-» – ріст колоній відсутній

Експериментальним шляхом доведено, що засіб контравір проявляє бактерицидні властивості щодо *M. bovis* у концентрації 0,5 % при експозиції 24 години та 1 % при експозиції 6 годин. Дезінфікуючий засіб був достатньо ефективним для дезінфекції мікобактерій, що розширює спектр його застосування у ветеринарній медицині. Необхідно зазначити, що концентрації, які використовуються для дезінфекції приміщень та холодильного обладнання достатньо низькі. Це свідчить про високу ефективність дезінфектанту контравір.

Засіб у робочих концентраціях має низьку собівартість та слабку корозійну активність.

ВИСНОВКИ

1. Експериментальними дослідженнями доведено, що використання багатокомпонентного препарату контравір у концентрації 0,5 % є достатнім для знищення бактерій та мікроскопічних грибів, які циркулюють у холодильниках на ринку м. Київ.

2. Засіб контравір проявляє незначний корозійний

вплив на метали різної щільності, що дає підставу використувати його для дезінфекції холодильних камер.

3. Дезінфектант контравір проявляє бактерицидні властивості щодо *M. bovis* у концентрації 0,5 % при експозиції 24 години та 1 % при експозиції 6 годин.

References:

1. Arimod, M., Hawkes, C., Ruel, M. T., Sifri, Z., Berti, P. R., Leroy, J. L., Low, J. W., Brown, L. R., & Frongillo E. A. (2011). Agricultural interventions and nutrition: Lessons from the past and new evidence. In: Thompson, B. Amoroso, L. (eds). Combating micronutrient deficiencies: Food-based approaches. Oxfordshire (UK). CAB International FAO, 41–75. ISBN 978-1-84593-714-0
2. Byrne J.A., Davidson A., Dunlop P.S.M., Eiggins B.R. (2002). Water treatment using nano-crystalline TiO₂ electrodes ; J Photochemistry and Photobiology A: Chemistry. V. 148. pp. 365–374.
3. Frowned V. V., Fedoruk R. S., Ratich I. B. and others (2012), Laboratory methods of research in biology, livestock and veterinary medicine [Laboratorni metody doslidzhen u biologii, tvarynyntsvi ta veterynarii medytsyni], Lviv, SPOLOM, 764 p.
4. Golovko A. and Ushkalov V. (2004), "Epidemiological monitoring. Escherichia colitis (colibacteriosis) of animals" [Epizootolohichniy monitorynh Esherykhozou (kolibakteriozu) tvaryn], Veterinary Medicine of Ukraine, No. 2, pp. 6-9.
5. Klimenko S. C. (2008), "Conditional-pathogenic bacteria in the etiology of gastro-intestinal diseases of pigs" [Umovno-patohenni bakterii v etiolohii shlunkovo-kyshkovykh zakhvoriuvan porosiat], Scientific herald of LNU vikemed. and biotechnology S. Z. Gzhytsky, Lviv, T. 10, No. 2 (37), Ch. 1, pp. 113-116.
6. Methodical recommendations "Determination of bactericidal properties of disinfectants, disinfection and control of its quality in tuberculosis of farm animals / zatv. sci. method. Council of the State committee vet honey. Ukraine, December 20, 2007
7. Olde Riekerink, R. G., Barkema, H. W., Scholl, D. T., Poole, D. E., & Kelton, D. F. (2010). Management practices associated with the bulk-milk prevalence of Staphylococcus aureus in Canadian dairy farms. Vet Med., 97 (1), 20–80. doi: 10.1016/j.prevetmed.2010.07.002
8. Palii, A. P., Nanka, O. V., Naumenko, O. A., Prudnikov, V. G., & Palii, A. P. (2019). Preconditions for eco-friendly milk production on the modern dairy complexes. Ukrainian Journal of Ecology, 9 (1), 56–62.
9. Sklyar, O. I., Shkromada, O. I., Geroun, I. V. & Parashchenko, V. V. (2017). Sanitary and hygienic assessment of quality and safety of cows milk obtained according to the latest technologies. Visnyk of Sumy NAU, 11 (41), 74–77.

O.I. Shkromada, Dr. Vet. Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Yu.A. Dudchenko, PhD student, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

T. I. Necherya, PhD Student, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

The research of disinfectant properties of kontravir for disinfection of veterinary objects

In this field, complex disinfectants were contrasted using effective concentrations against bacteria and spore-forming microorganisms. A significant problem for the owners is the emergence of resistance of strains of microorganisms in the existing production and the same disinfectants. Investigation of trusted working concentrations of disinfectants that do not have a corrosive effect on metal structures. According to the results of research and production, contrast is an effective disinfectant for reducing E. coli and S aureus at 0,3 – 0,5% concentration at exposure for 30 min. and consumption of 100 - 400 cm³ / m².

Laboratory researches were carried out in laboratories of microbiological faculties of veterinary medicine of Sumy National Agrarian University. Disappearance gaps and disinfection on the market in Kyiv. Samples were drawn in the refrigerators from the walls, ceilings and floors. Refrigerated chambers made of stainless steel are made up of rubber and plastic elements. Metals are very vulnerable to corrosion with more concentrated acids and alkali. This was taken into account when choosing a disinfectant and its effective organizations. As a disinfectant used the drug contrast (manufacturer PE "Kronos Agro", Ukraine). The disinfectant was taken at a dose of 100 ml per 1 m². To produce the culture was prepared basic products containing 1000 mg of the drug in 1 ml of distilled water. The experimental solutions were prepared for study with the main formulations developed. Representatives had extraordinary effects. The disks were leaked through the disinfectant to obtain a zone of retention of high bacteria and fungi.

The reliability of disinfectant destroying the micro-organisms of E. coli and S. aureus test cultures was also known. For the trusted production preparations, the contrast at the trusted enterprises was carried out by the rehabilitation of the premises of the educational laboratory of the Sumy National Agrarian University (premises for animals, dairies, refrigeration chambers).

Renovation and test activities were performed at 0,1, 0,25 and 0,5 % of exposed contrast with exposure for 60, 30 and 10 min. the disinfectant consumed 250 cm³ / m². Upon completion of the studies, the investigated tests were investigated with distilled water (flow rate - 1000 cm³ / m²). Water that has been washed away test products, presented in specially prepared capabilities. Test results for this after disinfection were also investigated with distilled water, which was found on the disinfectant. To study the corrosion activity of the disinfectant used metal plates 1h1sm². The metal samples were welded to the fifth mark after the commission before and after the study. 0,5; 1,0; 1,5; 2,5 % contrast solutions were used in the study. For comparison, in the experiments used 2% of productive. M. bovis mycobacterial cultures were grown on Pavlovsky's glycerol medium. The bacterial culture was transferred into sterile vials and sterile isotonic material containing 0,05 cm³ / mg was added. A large amount of delay zone in Petri dishes containing 0,5 % of S. aureus disinfectant, 3,5 times S. cholerae 1,8 S. Enteritidis 2 more than 0,5% formal form . Higher indicators of bacterial properties of the disinfectant contrast at a concentration of 0,5%.

Keywords: disinfection, microflora, microorganisms, corrosion, fungicidal properties, test objects.

Дата надходження до редакції: 14.02.2019 р.

ОЦІНКА ТОВАРНОЇ РИБИ, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ В ТОРГІВЕЛЬНІЙ МЕРЕЖІ МІСТА СУМИ

Петров Роман Вікторович

доктор ветеринарних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна,
ORCID: 0000-0001-6252-7965,
romanpetrov1978@gmail.com

Назаренко Світлана Миколаївна

кандидат ветеринарних наук
Сумський національний аграрний університет, (м. Суми, Україна)
ORCID: 0000-0001-6733-8565
nazarenko.sveta2014@gmail.com

Муравйов Федір Геннадійович

аспірант
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна,
E-mail: fmuravjov@gmail.com

Кутах Олена Анатоліївна

аспірант
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
lena.kutakh@icloud.com

Підлубний Олексій Віталійович

аспірант
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
o.pidlubniy@gmail.com

*Оцінка риби та рибопродуктів за показником паразитарної чистоти та відповідністю санітарно-гігієнічними та ветеринарними нормами і правилами віднесена до числа обов'язкових. В даній статті наведено результати досліджень зразків товарної риби (живої, в'яленої, свіжомороженої), що надійшла в реалізацію в торгівельну мережу міста Суми. При дослідженні було встановлено, що 8 проб не відповідали показникам доброякісної риби. Встановлено, що у відібраних зразках риби є ознаки захворювань, характерних для хронічного перебігу аеромонозу (2 екз.), постодиплостомозу (1 екз.) та контракоеннозу (5 екз.). Партія хеку (170 кг) в якій виявили збудника *Contracoecum squalii* до реалізації не допущена та направлена на технічну утилізацію. Уражена риба характеризується підвищеним вмістом мікроорганізмів в глибоких та поверхневих м'язових шарах, сумнівною або негативною реакцією на пероксидазу, сумнівною або недоброякісною реакцією з реактивом Неслера, сумнівною або недоброякісною реакцією з сірчано-кислою міддю, підвищенням рівня рН.*

Ключові слова: ветеринарно-санітарна оцінка, безпека, риба, постодиплостомоз, аеромоноз, *Contracoecum squalii*.

DOI:<https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2019.3.5>

Вступ.

На сьогоднішній день одним з пріоритетних завдань агропромислового комплексу України є забезпечення потреб населення доброякісною і безпечною в екологічному та ветеринарно-санітарному відношенні продукцією тваринного походження. Аквакультура є однією з галузей агропромислового комплексу, що найбільш швидко та інтенсивно розвивається. Зазначена галузь у відносно короткий термін здатна забезпечити населення високоякісними поживними та дієтичними продуктами рибництва (Давидов, О.М. & Темніханов, Ю.Д., 2004). Рибна продукція поповнює раціон людини незамінними амінокислотами, поліненасиченими жирними кислотами, мікроелементами та іншими поживними речовинами, задовольняючи потреби організму людини. Одними із найпоширеніших об'єктів аквакультури у Європі є лососеві риби: їх частка у валовому виробництві складає близько 48 %; а на коропові припадає близько 6%. В Україні найбільш пошире-

ним об'єктом рибництва є короп. Його частка у структурі виробництва продукції рибництва становить близько 44%, лососевих – близько 7%, рослиноїдних риб – близько 45% (Фотіна, Т. І. та ін., 2013).

Риби, як і інші тварини, сприйнятливі до різних захворювань. Хвороби риб, що виникають як у природних, так і штучних водоймах, завдають значної шкоди рибному господарству (Давидов, О.М. & Темніханов, Ю.Д., 2004). Особливо гостро постає ця проблема в сучасній аквакультурі. За даними фахівців, збитки від хвороб при штучному вирощуванні за окремими віковими групами риб можуть становити до 100 %, до яких входить: загибель риб, втрата продуктивності, затримка в рості, зниження товарних властивостей риби, витрат на проведення лікувально-профілактичних заходів та ін. (Фотіна, Т. І. та ін., 2017),

Питанню вивчення поширення заразних хвороб прісноводної риби присвячені роботи багатьох дослідників (Фотіна, Т. І. та ін., 2013, 2017), (Галат, В.Ф. та ін., 2009). Хвороби

прісноводної риби інфекційної етіології набули широкого поширення як на території України, так і в світі (Фотіна, Т. І. та ін., 2013). Хвороби риби інфекційної етіології поділяються на хвороби вірусної, бактеріальної, паразитарної та мікозної етіології (Давидов, О.М. & Темніханов, Ю.Д., 2004).

Але важливими показниками є якість та безпечність риби та рибопродуктів. Вживання людиною небезпечної рибної продукції може призвести до виникнення захворювань людини (Микитюк, П.В. та ін. 2009), (Яценко, І.В., та ін., 2017). На сьогоднішній день одним із пріоритетних завдань ветеринарії є боротьба із хворобами риб та забезпечення споживачів якісною та безпечною для здоров'я рибною продукцією [7].

Із метою безпеки продуктів рибальства для здоров'я споживачів ЄС встановив мінімальні вимоги, які повинні виконуватися при поводженні з промисловими продуктами. В основному, вони викладені в наступних документах: Директива Ради від 22 липня 1991 р. (91/493/ЕЕС) про санітарні правила виробництва і продажу продуктів рибальства (Правила Рибної Гігієни); Директива Ради від 16 червня 1991 року (91/493/ЕЕС) про мінімальні гігієнічні вимоги, вживані до продуктів рибальства, здобутих певними судами відповідно до статті 3 (1) 9 (а) (і) Директиви 91 193/ЕЕС.

Забезпечити ринкову структуру й продовольчу мережу рибною продукцією із врахуванням санітарно-харчових особливостей продукту, своєчасно і стабільно її реалізувати при заощадливому використанні ресурсного джерела та з максимальним прибутковим ефектом – це кінцева мета будь-якого структурного органу з напрямком реалізації рибної продукції. Увесь технологічний цикл повинен бути направлений на отримання доброякісної та безпечної рибної продукції (Яценко, І.В., та ін., 2017)

Тому важливим питанням у рибництві залишається проведення досліджень в напрямку визначення безпечності та якості риби.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Риба, яка є цінним продуктом харчування, може стати причиною виникнення серйозних гельмінтозів людини. Вважається, що до 750 млн. людей у 56 країнах світу живуть під загрозою інвазування гельмінтами у зв'язку з вживанням їжі риби, а 40 млн. – є уражені (Галат, В.Ф. та ін., 2009).

У межах багатьох країн реєструються біогельмінтози, збудники яких передаються людині через рибу та продукти її переробки. Представники понад 40 родин морських і прісноводних промислових гідробіонтів, які використовуються як продовольча сировина і продукти харчування є потенційними носіями 32 видів гельмінтів, небезпечних для здоров'я людини (Давидов, О.М. & Темніханов, Ю.Д., 2004), (Секретарюк, К. В. & Сварчевський, О.А., 2007).

Відповідно до систематичного положення збудники гельмінтозів риб відносяться до 6 класів: трематод (*Trematoda*), моногеней (*Monogenea*), гірокотилід (*Girocotylida*), цестод (*Cestoda*), акантоцефал (*Acantocephala*) та нематод (*Nematoda*). Із кільчатих черв'яків до паразитичних належать п'явки (клас *Hirudinea*), які ведуть паразитичний спосіб життя.

У розвитку нематод деяких видів та більшості моногеней і п'явок бере участь один дефінітивний хазяїн; в інших акантоцефал, трематод і невелика кількість нематод два хазяїни: дефінітивний і проміжний. Більшість видів трематод і цестод розвиваються за участі трьох хазяїв дефінітивного та

двох проміжних (Секретарюк, К. В. & Сварчевський, О.А., 2007).

Для гельмінтів багатьох видів риба є дефінітивним хазяїном. Зараження риби в таких випадках проходить під час її живлення. Личинки цестод (збудники кавіозу, каріофільозу, тріенофорозу і ботріоцефальозу) та деяких нематод (збудники філометроїдозу, цистоопсіозу) пасивно проникають в організм риби разом із безхребетними, які є проміжними хазяями гельмінтів і одночасно кормом для риби. У подальшому гельмінти розвиваються в організмі риби та досягають статевозрілої стадії.

Личинки трематод це збудники опісторхозу, метагоніозу, меторхозу, нанофієтозу, псевдамфістомозу й гетерофіозу, вони активно проникають в організм риби та розвиваються до інвазійної стадії – метациркаріїв. Отже, риба є проміжним хазяїном. В організм риби активно проникають також самки паразитичних рачків – лернеї (Яценко, І.В., та ін., 2017).

Для гельмінтів інших видів риба може бути другим проміжним (додатковим) або резервуарним хазяїном. Такими хазяями частіше є рослиноїдні риби, в організмі яких паразитують личинкові стадії збудників лігулідозів, анізакідозів, дипломозу та діоктофіозу, рідше в організмі хижої риби – збудник дифілоботріозу. В подальшому рослиноїдну або хижу рибу поїдають хребетні тварини: птахи, ссавці, у тому числі й людина, які стають дефінітивними хазяями (Галат, В.Ф. та ін., 2009), (Секретарюк, К. В. & Сварчевський, О.А., 2007).

Більшість збудників інвазії риби є непатогенними для людей і тварин. Тільки деякі гельмінти в личинковому стані, що паразитують у різних органах та тканинах риби, досягають статевої зрілості в організмі людей та тварин, викликаючи важкі захворювання. Зараження людей і тварин відбувається при поїданні сирі, напівсирі, погано знезараженої інвазованої риби [7].

Серед паразитів риб немає отруйних видів або таких, що змогли би обумовити токсичність м'яса риб при високій інтенсивності зараження, яке призвело до втрати рибою товарного вигляду.

У водоймах живе понад 1000 видів риб, у тому числі 250 промислових. На сьогодні важко знайти навіть поодинокі особини риб природних популяцій, вільних від гельмінтів (Буряк, М.В. & Малышева, Н.С., 2008), (Галат, В.Ф. та ін., 2009), (Фотіна, Т. І. та ін., 2017).

Окремі види гельмінтів сімейств *Opisthorchidae*, *Heterophyidae*, *Echinostomatidae* класу *Trematoda*, що уражають прісноводну рибу, є небезпечними для людини. У личинковій стадії ці гельмінти вражають м'язи та різні органи і тканини риб.

Основні види гельмінтів, які безпечні для людини, що уражають прісноводну рибу, котра мешкає у внутрішніх водоймах як природного, так і штучного походження, відносяться до класу *Trematoda*, родини *Diplostomidae*, для яких риби є додатковим хазяїном у біологічному циклі їхнього розвитку. Більшість видів діплостомусів характеризується досить широкою специфічністю і можуть використовувати для свого розвитку різні види риб. Проте здебільшого вони є різними представниками сімейства коропових (*Cyprinidae*), у тому числі й тих що розводяться в промислових умовах (Галат, В.Ф. та ін., 2009).

Зараженість прісноводної риби (коропа, сазана, червонопірки, ляща та ін.) метациркаріями трематод вищевказаної родини в окремих рибницьких водоймах різних регіонів країни може досягати 100 % (Буряк, М.В. & Малышева, Н.С., 2008), (Фотіна, Т. І. та ін., 2017).

Оцінка риби та рибопродуктів за показником паразитарної чистоти санітарно-гігієнічними та ветеринарними нормами і правилами віднесена до числа обов'язкових. Проводять експертизу в основному свіжовиловленої (або риби-сирцю), а в окремих випадках і мороженої риби [5, 7]. Основний критерій паразитологічної оцінки безпеки риби та рибопродукції – це відсутність шкідливих для здоров'я людини живих паразитів.

Мета досліджень

Метою наших досліджень було дослідити товарну рибу, що реалізується в торгівельній мережі м. Суми та провести її ветеринарно-санітарну оцінку, визначити якість досліджуваної риби.

Матеріали і методи досліджень

Дані дослідження проводились в умовах кафедри ветсанекспертизи, мікробіології, зоогієни та безпеки і якості продуктів тваринництва Сумського національного аграрного університету та в Сумській регіональній державній лабораторії Держпродспоживслужби.

Проводили дослідження товарної риби, яка надійшла до реалізації в торгівельну мережу м. Суми, а саме в супермаркетах, в спеціалізованих магазинах та на агропродовольчих ринках. Досліджували свіжу, в'ялену та свіжоморожену рибу. Відбір та підготовка проб риби для дослідження проводили за ГОСТом 7631-85.

Паразитологічне дослідження риби проводили методом повного паразитологічного розтину, який дає можливість

провести кількісний та якісний облік усіх гельмінтів, котрими уражена риба [8]. Розтин риби проводили по наступній методиці: робили розріз від анального плавця вверх та вперед до зябрової кришки трохи вище основи грудного плавця. При проведенні ветеринарно-санітарної експертизи для перевірки якості риби та її безпечності нами були проведені органолептичні дослідження за ДСТУ 2284-2010, згідно «Правил ветеринарно-санітарної експертизи прісноводної риби і раків» [7], за показниками безпеки згідно обов'язкового мінімального переліку [5] та лабораторні дослідження за загальною визначеними методиками.

У процесі виконання роботи визначали такі показники в тушках риби: реакція на пероксидазу, проба варки, визначення вмісту сірководню з підігріванням проби, визначення концентрації водневих іонів, визначення числа Неслера, проведення бактеріоскопії, визначення продуктів первинного розкладання білків у бульйоні (реакція з міддю сірчанокислою), визначення вмісту вологи в м'ясі риби, редуцтазна проба. Усі вищезазначені дослідження виконували, керуючись загальноприйнятими методиками (Фотіна, Т. І. та ін., 2013).

Проведенні дослідження були частиною комплексних наукових досліджень кафедри ветсанекспертизи, мікробіології, зоогієни та безпеки та якості продуктів тваринництва Сумського національного аграрного університету за тематичним планом науково-дослідної роботи «Система моніторингу методів контролю та ветеринарно-санітарних заходів щодо якості та безпеки продукції тваринництва при хворобах заразної етіології» номер державної реєстрації 0114U005551.

Результати власних досліджень

Результати досліджень відібраних проб в супермаркетах, в спеціалізованих магазинах та на агропродовольчих ринках наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати досліджень товарної риби в торгівельній мережі м. Суми

Вид риби	Місце відбору проб риби					
	супермаркети		спеціалізовані магазини		агропродовольчі ринки	
	Відібрано проб	Кількість недоброякісної риби	Відібрано проб	Кількість недоброякісної риби	Відібрано проб	Кількість недоброякісної риби
жива риба						
Короп	17	-	14	-	15	-
Товстолоб	13	1	8	-	11	-
Карась	24	-	22	-	27	2
в'ялена риба						
Лящ	6	-	5	-	-	-
Червонопірка	10	-	9	-	-	-
Короп	5	-	6	-	-	-
Щука	3	-	3	-	1	-
свіжоморожена риба						
Скумбрія	5	-	7	-	4	-
Хек	12	-	9	-	17	5
Бички	24	-	20	-	26	-

В результаті дослідження відібраних проб було встановлено у живій риби, а саме у товстолоба, характерні ознаки постодиплостомозу. Дане захворювання проявлялося, як невеличкі чорні цятки на тілі риби. Виявлені зміни не впливали на безпечність і якість риби, і риба була допущена до реалізації

Також було виявлено при дослідженні карасів у двох екземплярів хронічний перебіг аеромонозу, що проявлявся наявністю на тілі риби виразок, що вже зарубцювалися. При хронічній формі перебігу аеромонозу виявляли поверхневі і

глибокі виразки на тілі, що мають кратероподібну форму з червоним обідком і сіро-червоним дном. При загоєнні виразок було видно рубці темно-фіолетового кольору. Зміни у внутрішніх органах не спостерігали. Оскільки виявлені нами ознаки хвороби не псували товарних показників риби, то вся жива риба була допущена до реалізації.

При дослідженні в'яленої риби в представлених зразках відхилень від вимог, що висуваються до в'яленої риби виявлено не було. Уся риба визначена, як доброякісна та допущена до реалізації.

При проведенні досліджень свіжомороженої риби (хека) встановлено наявність в м'язовій тканині нематоди *Contracoecum squalii* (Рис.1).



Рис. 1 Виявлені нематоди *Contracoecum squalii* в м'язах хека.

Contracoecum squalii міститься в м'язовій тканині риби. Може також локалізуватися в порожнині тіла коропових та оселедцевих риб. Збудник даного захворювання широко поширений в басейні Аральського моря, Барабинських озерах, в Каспійському і Азовському морях. Відомим є перебування описуваних нематод в пригирловій ділянці річки Дніпро. Значений збудник не викликає захворювання у людини, але його наявність в м'язовій тканині робить рибу непридатною

для реалізації. Таким чином, уся партія хека (170 кг) була направлена на утилізацію.

Найбільше недоброякісної риби було виявлено в умовах агропродовольчих ринків. Загальний відсоток недоброякісної риби склав 2,47 %.

Важливими є показники якості риби, що надходить у реалізацію в торговельну мережу. На наступному етапі наших досліджень нами були проведені дослідження щодо встановлення якості м'яса риби ураженого збудниками захворювань.

Таблиця 2

Результати досліджень риби, представленої в торговельній мережі м. Суми (n=10)

Показник	Риба, уражена <i>A. hydrophila</i>	Риба, уражена <i>Postodiplostomum cuticola</i>	Риба, уражена <i>Contracoecum squalii</i>	Доброякісна риба
Органолептичні показники: стан зябрових кришок, зябер, очей, стан луски, плавців, заляккість м'язів, підтисненість чи здуття черевця, запах зябер, слизу	наявні на тілі риби виразки, що вже зарубцювалися, усі інші відповідають вимогам доброякісної риби	наявність на поверхні чорних цяточок, окрім цього показника, усі інші відповідають вимогам доброякісної риби	наявність в м'язовій тканині нематод, усі інші відповідають вимогам доброякісної риби	поверхня цілісна та неушкоджена, усі показники відповідають нормі
Проба варки	бульйон прозорий, ароматний з приємним, специфічним запахом	бульйон прозорий, ароматний з приємним, специфічним запахом	бульйон прозорий, неароматний з специфічним запахом	бульйон прозорий, ароматний з приємним, специфічним запахом
Бактеріоскопія глибоких шарів м'язів (середня кількість мікроорганізмів в одному полі зору)	5-6 поодиноких паличок та коки	7-8 поодиноких паличок та коки	8-10 поодиноких паличок та коки	1-2 поодинокі палички або коки
Бактеріоскопія поверхневих шарів м'язів (середня кількість мікроорганізмів в одному полі зору)	15-25 паличок і коків	30-40 паличок і коків	30-45 паличок і коків	10-15 паличок і коків
Реакція на пероксидазу (бензидинова проба)	«+/-» відсутність зміни забарвлення	«+/-» відсутність зміни забарвлення	«-» утворення коричневого забарвлення	«+» утворення синьо-зеленого забарвлення, що поступово переходить у коричневе
Реакція з реактивом Неслера	1,0 (недоброякісна)	0,8 (сумнівна)	1,0 (недоброякісна)	0,6 (доброякісна)
Реакція з сірчано-кислою міддю.	«+/-» сумнівна	«+/-» сумнівна	«-» негативна	«+» позитивна
Реакція з визначення сірководню	«-» негативна	«-» негативна	«-» негативна	«-» негативна
Показник рН	6,8 сумнівна	6,7 сумнівна	7,0 сумнівна	6,5 доброякісна

В результаті оцінки показників якості риби було встановлено, що крім органолептичних змін характерних для кожного захворювання змінюються також фізико-хімічні та біологічні властивості м'яса риби, що відображається в відповідних показниках.

За хронічного перебігу аеромонозу показник проби варки, кількості мікроорганізмів в глибоких шарах м'язів та показник наявності сірководню відповідають показникам доброякісної риби. Але показники кількості мікроорганізмів поверхневих шарів м'язів, реакція на пероксидазу, реакція з сірчано-кислою міддю, показник рН відповідали рибі сумнівної якості. Реакція з реактивом Неслера відповідала показникам недоброякісної риби.

При дослідженні риби хворої на постодиплостомоз показник проби варки, кількості мікроорганізмів в глибоких шарах м'язів, показник наявності сірководню відповідають показникам доброякісної риби. Але показники кількості мікроорганізмів поверхневих шарів м'язів, реакція на пероксидазу, реакція з реактивом Неслера, реакція з сірчано-кислою міддю, показник рН відповідали рибі сумнівної якості.

При дослідженні риби, ураженої *Contracoecum squalii*, кількість мікроорганізмів в глибоких шарах м'язів та показник наявності сірководню відповідають показникам доброякісної риби. Показники проби варки та реакція з реактивом Неслера відповідали рибі сумнівної якості. А показники кількості мікроорганізмів поверхневих шарів м'язів, реакція на пероксидазу, реакція з сірчано-кислою міддю та показник рН відповідали рибі недоброякісній.

Уражена риба характеризується підвищеним вмістом мікроорганізмів в глибоких та поверхневих м'язових шарах, сумнівною або негативною реакцією на пероксидазу, сумнівною або недоброякісною реакцією з реактивом Неслера, сумнівною або недоброякісною реакцією з сірчано-кислою міддю, підвищенням рівня рН.

Підсумовуючи, можемо зробити висновок, що наявність збудників в рибі значно знижує її якість та споживчі характеристики, негативно буде впливати на терміни її зберігання.

Висновки

При дослідженні 323 зразків живої, в'яленої, свіжомороженої риби, що надійшла в торгівельну мережу м. Суми встановлено, що 8 (2,47 %) проб не відповідали доброякісної риби.

Встановлені у відібраних зразках риби ознаки захворювань характерних для аеромонозу (2 екз.), постодиплостомозу (1 екз.) та контракоенозу (5 екз.).

Партія хеку (170 кг) в якій виявили збудника *Contracoecum squalii* до реалізації не допущена та направлена на технічну утилізацію.

Наявність збудників в рибі значно знижує її якість та споживчі характеристики, негативно буде впливати на терміни її зберігання.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується розробити та впровадити постійно діючу систему моніторингу за якістю та безпечністю риби й рибних продуктів, що надходять до реалізації в торгівельні мережі.

References:

1. Buryak M.V. & Malysheva N.S. (2008), Rol parazitologicheskogo monitoringa v snizhenii cirkulyacii opistorhoznoj invazii na territorii Kurskoj oblasti [The role of parasitological monitoring in reducing the circulation of opisthorchiasis invasion in the Kursk region]. Siberian Medical Journal, Vol. 7. P. 88-89. (in Russian)
2. Fotina, T.I., Berezovsky, A.V., Petrov, R.V. et al. (2013), Veteryarno-sanitarna ekspertyza ryby, morskykh ssavtsiv ta bezkhibetnykh tvaryn [Veterinary and sanitary examination of fish, marine mammals and invertebrates] Vinnytsia: New Book, 120 p. (in Ukrainian)
3. Galat, V.F., Berezovskiy, A.V., Soroka, N.M. et al. (2009). Parazitologiya ta invazijni hvorobi tvarin: pidruchnik [Parasitology and invasive diseases of animals: a textbook]. K.: Harvest, 368 p. (in Ukrainian)
4. Davydov, O.M. & Temnikhanov, Yu.D. (2004). Osnovi veterinaro-sanitarnogo kontrolyu v ribnictvi: posibnik [Fundamentals of Veterinary and Sanitary Control in Fisheries: a guide]. Kyiv: INCOS, 144 p. (in Ukrainian)
5. Obov'yazkovij minimalnij perelik doslidzhen sirovini produkciji tvarinnogo ta roslinnogo pohodzhennya, kombikormovoyi sirovini, kombikormiv, vitaminnih preparativ ta in., yaki slid provoditi v derzhavnih laboratoriyah veterinaroyi medicini i za rezultatami yakih vidayetsya veterinarne svidoctvo (F-2) [Mandatory minimum list of studies on raw materials of animal and vegetable products, compound feeds, compound feeds, vitamins, etc., to be carried out in state veterinary laboratories and the results of which are issued a veterinary certificate (F-2)]. Kyiv, 2004. 45 p. (in Ukrainian)
6. Fotina, T.I., Petrov, R.V., Nazarenko S.M. et al. (2017). Osoblivosti rozpovsyudzhennya opistorhozu u prirodni osередkah Sumskoyi oblasti [Features of the distribution of opisthorchiasis in natural centers of Sumy region]. Veterinarna medycyna [Veterinary medicine], 103, 405-408. (in Ukrainian)
7. Pravila veterinaro-sanitarnoj ekspertizy presnovodnoj ryby i rakov [Rules of veterinary and sanitary examination of freshwater fish and crustaceans. Approved by the Ministry of Agriculture of the USSR]. Codex CJSC Moscow, Agropromizdat, 1989. (in Russian)
8. Mykytiuk, P.V., Jmil, V.I., Bukalova, N.V. et al. (2009). Praktykum z biolohii, patolohii ta vetsanekspertyzy prysnovodnoi ryby [Workshop on biology, pathology and veterinary examination of freshwater fish]. Bila Tserkva. 160 p. (in Ukrainian)
9. Secretary, K.V. & Swarchevsky, O.A. (2007), Osnovi ekologichnoyi zooparazitologiyi [Fundamentals of ecological zooparasitology]. Lviv. 358 p. (in Ukrainian)
10. Yatsenko, I.V., Bogatko, N.M., Bulgakova, N.V. et al. (2017), Gigiyena i ekspertiza harchovih gidrobiontiv ta produktiv yih pererobki. Chastina 1. Gigiyena i ekspertiza ribopromislovoyi produkciji: Pidruchnik [Hygiene and expertise of food hydrobionts and their processing products. Part 1. Hygiene and expertise of fishery products: a textbook]. Kharkiv: Disa Plus. 680 p. (in Ukrainian)
11. Yatsenko, I.V., Bogatko, N.M., Bulgakova, N.V. et al. (2017), Gigiyena i ekspertiza harchovih gidrobiontiv ta produktiv yih pererobki. Chastina 2. Gigiyena i ekspertiza vodnih ssavciv, bezkhibetnih gidrobiontiv, produkciji z ribi: pidruchnik [Hygiene and

expertise of food hydrobionts and their processing products. Part 2. Hygiene and expertise of aquatic mammals, invertebrates, fish products: A textbook]. Kharkiv: Disa Plus. 648 p. (in Ukrainian)

R.V. Petrov, Dr. of Sciences in Veterinary Medicine, Associate Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

S.M. Nazarenko, PhD in Veterinary Medicine Sciences, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

F.G. Muravyov, postgraduate student, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

O.A. Kutah, postgraduate student, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

O.V. Podlubny, postgraduate student, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Assessment of commodities fishing in the trade network of the city of Sumy

Introduction. To date, one of the priority tasks of the agro-industrial complex of Ukraine is to provide the population with benign and safe environmental and veterinary-sanitary products of animal products. Aquaculture is one of the fastest growing industries in the rapidly developing agro-industrial complex. The mentioned industry is able to provide the population with high quality nutritious and dietary fishery products in a relatively short period. Fish products replenish the human diet with essential amino acids, polyunsaturated fatty acids, trace elements and other nutrients to meet the needs of the body. But important indicators are the quality and safety of fish and fish products. The use of hazardous fish products by humans can lead to human diseases. Therefore, research on determining the safety and quality of fish remains an important link.

The goal of the work. The purpose of our research was to investigate commercial fish sold in the Sumy trade network and to carry out its veterinary and sanitary evaluation.

Materials and methods of research. These studies were conducted under the conditions of the Department of Veterinary Expertise, Microbiology, Zoohygiene and Safety and Quality of Livestock Products of Sumy National Agrarian University and in Sumy Regional State Laboratory of the State Consumer Service.

Conducted research on commercial fish, which came to the sale in the trade network of the city of Sumy, namely in supermarkets, specialized stores and agri-food markets. Fresh, dried and frozen fish were studied.

Results of research and discussion. As a result of the study of the selected samples was found in live fish, namely the fathead, characteristic signs of postodiplastomosis. This disease manifested itself as small black spots on the body of a fish. It was also revealed in the study of carp in two specimens that the chronic course of aeromonosis was manifested by the presence of fissured ulcers on the body of the fish. Since the detection of the disease did not spoil the product indicators of fish, then all living fish are allowed to sell.

When examining dried fish, no deviations from the requirements for dried fish were found in the submitted samples. All fish are identified as benign and admitted for sale.

Studies of fresh frozen fish (hake) revealed the presence in the muscle tissue of the nematode *Contracoecum squalii*

Affected fish are characterized by an increased content of microorganisms in the deep and superficial muscle layers, a doubtful or negative reaction to peroxidase, a doubtful or substandard reaction with a Nesler reagent, a doubtful or substandard reaction with sulfuric acid, acidification.

Conclusions and prospects for further research: 1. In a study of 323 samples of live, dried, frozen fish, which entered the trade network in Sumy, it was found that 8 (2.47%) samples did not correspond to good-quality fish. 2. Signs of diseases characteristic of aeromonosis (2 specimens), postodiplastomosis (1 specimen) and contracenosis (5 specimens) were established in the selected fish samples. 3. A batch of hake (170 kg) in which the pathogen *Contracoecum squalii* was detected is not allowed for sale and is intended for technical disposal.

In the future, it is planned to develop and implement a permanent monitoring system for the quality and safety of fish and fishery products that are commercially available.

Keywords: veterinary and sanitary evaluation, safety, fish Postodyplostomoz, *Aeromonas*, *Contracoecum squalii*.

Дата надходження до редакції: 17.02.2019 р.

СПОСОБИ ЗНИЖЕННЯ РІВНЯ БАКТЕРІАЛЬНОЇ КОНТАМІНАЦІЇ ТУШОК ПТИЦІ

Касяненко Оксана Іванівна

доктор ветеринарних наук професор
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID: 0000-0001-8453-1957
oksana_kasjanenko@ukr.net

Гусєв Володимир Олександрович

аспірант
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
gavrysha@gmail.com

В статті представлені дані аналізу стратегії контролю харчових зоонозів (*Campylobacter*, *E.coli* O157, *Enterobacteriaceae*, *Listeria*, *Salmonella*, *Enterococcus*) на основі хімічних і фізичних методів деконтамінації - зниження мікробіологічного забруднення тушок птиці в процесі обробки до допустимого рівня, на етапі переробки птиці в умовах забійних підприємств країн-членів Європейського Союзу. Проаналізовано фактори передачі збудників, що зумовлюють ризики контамінації тушок птиці під час технологічних процесів транспортування і забою птиці, нутрування, охолодження та термічної обробки тушок. Також проаналізовано наукові розробки щодо зниження ризику для здоров'я людини залежно від заходів зниження мікробіологічного забруднення збудниками харчових зоонозів м'яса бройлерів.

Ключові слова: деконтамінація, знезараження, мікробіологічне забруднення, тушки птиці.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2019.3.6>

Вступ. Мікробіологічна безпека харчових продуктів щодо збудників харчових зоонозів (*Campylobacter*, *E.coli*, *Enterobacteriaceae*, *Listeria*, *Salmonella*, *Enterococcus*) є актуальною проблемою. Виявлення патогенів на етапах виробництва, переробки, зберігання та реалізації продукції птахівництва вимагає розробки нових і вдосконалення існуючих методів контролю. Європейське Агентство з безпеки продуктів харчування наголошує на необхідності розробки та удосконалення національних програм контролю зоонозів. При цьому рекомендовано включати до комплексних програм управління етапи як первинного виробництва, так і процесу забою птиці та контролю бактеріальної контамінації її тушок під час переробки. Важливим аспектом стратегії контролю харчових токсикоінфекцій і токсикозів є зниження рівня мікробіологічного забруднення та недопущення перехресної контамінації тушок птиці під час технологічних процесів забою, нутрування і переробки (особливо охолодження).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Метою деконтамінації тушок птиці є їх знезараження або зниження рівня мікробіологічного забруднення до допустимого рівня. Деконтамінація тушок птиці проводиться фізичними та хімічними методами обробки. Це є додатковий метод обробки, і не замінює існуючу гігієнічну практику. Директива ЄС № 853/2004 дозволяє проведення деконтамінації тушок птиці, якщо метод обробки забезпечує одержання екологічно чистої продукції птахівництва. В країнах північної Європи застосовують термічну обробку тушок. Проведення обробки тушок птиці хімічними засобами в ЄС не регламентоване діючим законодавством, тоді як в інших країнах світу такий метод обробки широко застосовується (Directive 853/2004/EC, 2004; Georgsson and all., 2016; Rosenquist and all., 2009; Hofshagen 2010).

Мета роботи проаналізувати дані щодо ефективності стратегії контролю харчових зоонозів птиці в європейському союзі на основі способів зниження рівня мікробіологічного забруднення тушок птиці під час переробки.

Матеріали і методи досліджень. Аналітична частина роботи виконувалася на основі вивчення та систематизації літературних даних, збору інформаційних та статистичних матеріалів та звітів, опублікованих у вітчизняних та зарубіжних наукових виданнях, в офіційних збірниках Міжнародної програми ВООЗ щодо контролю та нагляду за зоонозами в Європі, EFSA (Європейського Агентства з безпеки продуктів харчування), Центру контролю захворюваності в США та нормативно-правових документів, що регламентують заходи контролю зоонозів птиці в Європейському Союзі.

Результати досліджень. Одним з напрямів щодо зниження рівня мікробіологічного забруднення є хімічні методи обробки тушок птиці. Як речовини для знезараження тушок птиці застосовують молочну і оцтову кислоти, воду хлоровану, підкислену електролізовану воду, підкислену воду з солями хлору чи фосфору. Нині жодна із згаданих сполук не дозволяється в ЄС для обробки тушок птиці, оскільки вони мають токсичні продукти розпаду, залишки яких накопичуються в продукції після обробки (EFSA, 2016). Хоча ефективність бактерицидної дії проти бактеріальних патогенів більшості із цих хімічних речовин була підтверджена в лабораторних умовах при обробці експериментально контамінованих зразків шкіри та м'яса. Фахівці наголошують на ефективності застосування саме методу занурення тушок птиці у водні розчини хімічних сполук, оскільки саме цей метод дозволяє добре обробити площу продуктів, і відповідно, ефективніше провести їх знезараження. Застосування методу на практиці ускладнює нейтралізація хімічних сполук при зв'язуванні іонів пептидами і протеїдами, що екстрагуються із м'яса. Цей факт ускладнює визначення бактерицидних концентрацій водних розчинів хімічних речовин для практичного застосування (Smulders, 2015). Хлор також реагує з органічним матеріалом, озон і перекис водню швидко розкладаються. Зважаючи на це ефективність проведення процесу де-

контамінації тушок птиці досягається короткочасною обробкою у водних розчинах. Проте нормативною документацією ЄС регламентовано лише повітряне охолодження на рамах (пірамідах) та аерозольний метод охолодження (повітряно-краплинне охолодження тушок птиці на конвеєрі) (Thomson та ін., 2008). У деяких країнах для обробки тушок птиці у ваннах і при імерсійному охолодженні традиційно застосовуються водні розчини хлору і гіпохлориту з концентрацією 50 мг/л і вище. В ЄС питана вода і та, що застосовується для обробки тушок птиці має містити не більше 5 мг/л хлору. Концентрація водних розчинів гіпохлориту, що застосовуються для імерсійної обробки тушок птиці з метою знезараження *Salmonella* і інших бактеріальних патогенів становить 50 мг/л. Промивання тушок після процесу їх нутрування навіть під холодним душем без додавання хімічних засобів також є ефективним для зниження їх мікробіологічного забруднення (Mead and all., 2010; Lin and all., 2010).

За даними досліджень Berndtson and all. (1996), проведеними на трьох бойнях, обробка тушок хімічними розчинами дозволила зменшити контамінацію тушок мікроорганізмами родини *Enterobacteriaceae* і *Salmonella*.

Дослідники стверджують, що в п'яти різних пунктах обробка водними розчинами з вмістом 40 мг/л хлору, дозволила знизити контамінацію тушок птиці бактеріальними патогенами. Проте Northcutt і ін. (2015) стверджують, що додавання хлориду спричинює підігрівання води під час обробки тушок, не забезпечуючи знезараження мікроорганізмів. Електролізована підкислена вода виробляється із хлориду натрію шляхом електролізу. Антимікробні властивості підкисленої електролізованої води досягаються синергічними ефектами низького рН і високого вмісту хлору у воді. Є дані про ефективність застосування розчинів електролізованої підкисленої води та водних розчинів гіпохлориту натрію з концентрацією активного хлору 40 мг/л як і при обробці тушок птиці, контамінованих збудниками харчових зоонозів, при зануренні у розчини, так і обробці спреями. (Norgung B., 2018).

Зниження активності електролізованої підкисленої води чи гіпохлориту натрію при обробці тушок птиці з розрахунку 4 л на знезараження чотирьох тушок птиці може відбуватися за контамінації мікроорганізмами близько 1 Іг. Тоді як при аерозольній обробці забруднених тушок цими розчинами для досягнення такого ефекту необхідно витратити 6 літрів. При проведенні експериментальних досліджень попередньо контаміновані курячі крила шістьма культурами *Campylobacter spp.* знезаражували електролізованою підкисленою водою з розрахунку 50 г курячих крил в 500 мл розчину та хлорованою водою (еквівалент до 15 л рідини на 1,5 кг маси тушок птиці). Обробку проводили з витримкою 10–30 хвилин при температурі від 23 до 42°C. Після цього життєздатних кампілобактерій не виявили, а знезараження проведено за рівня контамінації 1,5 Іг. Дослідженнями Norgung B. et al (2007) встановлено ефективність знезараження експериментально контамінованих тушок птиці за контамінації їх бактеріальними патогенами *spp.* 1,5–2,0 Іг. при обробці електролізованою підкисленою водою та хлорованою водою з вмістом активного хлору 50 мг/л. Позитивні результати одержали при витримці в розчинах для знезараження впродовж 5, 10 та 15 секунд.

Є повідомлення, що застосування оксиду хлору в процесі знезараження тушок птиці є ефективнішим засобом

порівняно з гіпохлоритом. Водний розчин оксиду хлору (ClO_2) – потужний окислювач з широкою бактерицидною дією проти бактерій, вірусів, дріжджів, грибів та найпростіших. Це газ жовто-зеленого кольору, який добре розчиняється у воді, але, на відміну від хлору, він не вступає в реакцію з водою (Richardson та ін., 2010).

Водний розчин оксиду хлору застосовується для де-контамінації переважно свіжих продуктів, є також дані про обробку риби, м'яса сільськогосподарський тварин та птиці (Boelaert F. and all., 2017).

Виплоування птиці води з концентрацією ClO_2 4,25 мг/л дозволило знизити рівень колонізації *C. jejuni* серед поголів'я птиці приблизно на 0,7 Іг. Цей препарат також успішно застосовували у вигляді спрею для обробки тушок птиці як з внутрішньої, так і з зовнішньої поверхні для зниження бактеріальної забрудненості. Hogwood J. (2008) відзначає, що зануренням тушок птиці на 10 хвилин в ClO_2 (50–100 мг/л) вдалося знизити рівень бактеріального забруднення майже на 0,99–1,21 Іг.

Кемп та ін. (2011) вивчали ефективність застосування гіпохлориту натрію при обробці контамінованих тушок птиці в умовах п'яти різних комерційних боєнь. Після обробки тушок птиці протягом 15 секунд з концентрацією 1,200 мг/л цього засобу вдалося знизити рівень мікробіологічного забруднення на 1,75 Іг. Дослідженнями, опублікованим в 2000 році, доведено ефективність обробки природно забруднених кампілобактеріями тушок птиці розчином окисленого гіпохлориту натрію (1,200 мг/л) при митті у ваннах протягом 5 секунд з розрахунку 5 тушок на 18,9 л розчину або використанням його у вигляді спрею (150 мл в 15 секунд). Встановлено, що ефективніше відбувається обробка при зануренні тушок у ванни з розчином порівняно з обробкою спреєм. Подібні результати отримували Schneider and all., (2012), Bashor and all., (2016), Bolder and all., (2017).

Оцтова та надоцтова кислоти – окисники з широким спектром протимікробної дії. На практиці застосовують водні розчини суміші, що містить оцтову кислоту, надоцтову кислоту та перекис водню. Антимікробна активність цієї сполуки полягає в пошкодженні ДНК, ліпідів, денатурації протеїнів і ензимів клітин бактерій. Bauermeister та ін. (2008) проводили обробку тушок птиці у ваннах охолодження протягом 1 години при температурі 4 °C 0,02 %-вим розчином надоцтової кислоти з розрахунку 2 тушки на 9 літрів. Після обробки вдалося знизити рівень мікробіологічного забруднення тушок птиці кампілобактеріями на 1 Іг.

Дослідженнями Bauermeister та ін. (2018) встановлено, що при обробці тушок птиці у ваннах для охолодження з сумішшю надоцтової кислоти і перекису водню (0,0085 %) вдалося зменшити рівень контамінації тушок птиці кампілобактеріями на 43 %, тоді як при обробці 0,003 %-вою хлорованою водою – лише на 13 %.

Chaveerach та ін. (2014) досліджували ефективність застосування надоцтової кислоти при обробці зразків шкіри, контамінованих *C. jejuni*. Встановлено, що при зануренні курячої шкіри в 0,004 %-вий розчин надоцтової кислоти вдається знизити рівень *C. jejuni* на 0,31 і 0,75 Іг після витримки, відповідно 2 і 15 хвилин. Corry та ін. (2007) встановили ефективність обробки спреєм суміші надоцтової кислоти 0,04 %, 0,16 % перекису водню та 0,08 % оцтової кислоти для зниження мікробної контамінації тушок птиці.

Сіль трифосфорної кислоти – надзвичайно лужна сполука (рН 12), яку використовують у вигляді водного розчину 10–12 %-вої концентрації. При обробці забруднених тушок у ваннах охолодження з 10 % солі трифосфорної кислоти (50 °С) вдалося знизити бактеріальне забруднення до 1,2–1,5 Іг. Whyte та ін. (20012) повідомили, що при обробці тушок птиці у ваннах з розрахунку 30 тушок на 40 літрів 10 %-вого розчину солі трифосфорної кислоти (20° С) вдалося знизити рівень контамінації. Отримали такі результати: витримування 15 секунд в 10 %-вому розчині солі трифосфорної кислоти контамінованих зразків шкіри забезпечило зниження рівня бактеріальних патогенів а при витримці впродовж 5 хвилин рівень контамінації зменшився до 0,5 Іг.

Bashor та ін. (2016) повідомили, що обробка забруднених тушок аерозолем 10 %-вим водним розчином солі трифосфорної кислоти в умовах чотирьох боень вдалося знизити рівень забруднення бактеріальними патогенами на 1,03–1,26 Іг. При обробці тушок птиці аерозолем 12 %-вого водного розчину солі трифосфорної кислоти було знижено рівень бактеріального забруднення приблизно на 0,5 Іг.

Досить часто для зниження мікробіологічного забруднення харчових продуктів використовують органічні кислоти в низьких концентраціях (у тому числі молочну, оцтову кислоти) як недорогі й ефективні засоби. Органічні кислоти легко проникають через мембрану, порушують цілісність бактеріальних клітин і унеможливають синтез ДНК та РНК (Heuer O.E. та ін., 2011). Оскільки молочна кислота є природним компонентом м'язових тканин, то обробка тушок її водними розчинами 1–2%-вої концентрації негативно не впливає на органолептичні показники м'яса. Багатьма дослідженнями підтверджена ефективність обробки м'яса розчинами молочної кислоти для зниження мікробіологічного забруднення (Tarjan та Guerrero, 1985; Slutsker and all., 1986; Smulders, 1995). Молочна кислота (рН 3) проявляє вищу антимікробну дію в порівнянні з еквівалентною концентрацією суміші молочної і оцтової кислоти. Rosenquist та ін. (2006) вивчали ефективність обробки аерозолем мурашиної і молочної кислоти зразків курячої шкіри. Застосування 2,5%-вої молочної кислоти (рН 3,07) та 2 %-вої мурашиної кислоти (рН 2,86) протягом однієї хвилини при кімнатній температурі вдалося знизити рівень бактеріального забруднення, відповідно на 1,69 і 1,57 Іг КУО/см³ змивів. Через 24 години зберігання при температурі 5 °С після обробки рівень бактеріальної контамінації тушок птиці знизився до 3,87 і > 4,2 Іг КУО/см³. Одночасно в контрольних групах при обробці стерильною водою реєстрували зниження рівня мікробіологічного забруднення до 0,95 Іг КУО/мл через 1 хвилину після обробки і лише на 1,03 Іг КУО/мл після 24 годин зберігання.

Подібні результати отримали Cosansu і Ayhan, (2010) при обробці 3 %-вою оцтовою кислотою та 2 %-вою молочною кислотою контамінованих зразків шкіри, при цьому рівень контамінації вдалося знизити на 1–2 Іг КУО/см³.

Doyle M.P. та ін. (2006) встановили, що 1%-ий розчин молочної кислоти проявляв недостатню бактерицидну дію щодо зависі *S. jejuni*, але обробка 0,5 %-вою оцтовою кислотою дозволила знизити кількість бактерій більше 5 Іг при витримці 2 хвилини. Обробка курячих крилець 2 %-вою оцтовою кислотою (рН 2,6) при температурі 4° С сприяло зменшенню кількості КМАФАнМ на 1,4 Іг КУО/г, тоді як при обробці

сумішню кислого сульфату кальцію, молочної кислоти, етанолу, сульфату натрію та поліпропіленгліколю протягом 15 секунд при температурі 4° С вдалося знизити на 5 Іг (Bolder and all., (2017). Застосування суміші 0,5%-вої бензойної кислоти і 0,5 %-вої молочної кислоти (рН 2,64) при обробці штучно контамінованих курячих крилець при температурі 4 °С протягом 30 хвилин дозволило знизити забруднення на 1,8 Іг КУО/г, тоді як при обробці водою – лише на 0,7 Іг КУО/г (Hwang, 2009).

За даними Ellner та ін. (1982) занурення та аерозольна обробка тушок птиці 10 %-ною молочною кислотою (10° С) впродовж 15 секунди не впливало на рівень забруднення бактеріальними патогенами, тоді як застосування 15 %-вої молочної кислоти (30 °С) дозволило знизити рівень бактеріального забруднення при аерозольній обробці до 0,8 Іг, а при зануренні в розчин – до 0,8 Іг.

Bolder та ін. (2017) вважають, що витримування тушок птиці в 2 %-вому буферному розчині молочної кислоти дозволяє знизити рівень мікробіологічного забруднення до 0,35 Іг. Нині триває вивчення антибактеріальної дії молочної кислоти по відношенню *Бактеріальних патогенів spp.* (Heuer O.E. and all., 2001; Sampers I., 2008).

Також перспективним є застосування фізичних методів обробки тушок птиці з метою зниження рівня бактеріальної контамінації. Заморожування – добре відомий метод зберігання продовольства. Крижані кристали, що утворюються під час заморожування проникають в бактеріальні клітини і знищують велику частину мікроорганізмів у м'ясі. Проте частина збудників може вижити і потенційно відновити популяцію (Georgsson et al., 2006; Jasson et al., 2009). У літературі є повідомлення про застосування методу заморожування м'яса з метою зниження рівня бактеріальних патогенів. Проте лише декілька джерел повідомляють про його випробування в індустріальному масштабі. Ефективність проведення обробки виявилася незначною: вдалося знизити рівень контамінації на 1,44 Іг КУО. Подібні результати отримані в Ісландії при знезараженні заморожуванням забруднених тушок птиці. Відразу після заморожування рівень бактеріальних патогенів у м'ясі бройлерів вдалося знизити на 0,91 Іг (Georgsson and all., 2016). Встановлено, що зменшення кількості мікроорганізмів у м'ясі птиці має прямопорційну залежність від часу, витраченого на заморожування. Дослідженнями встановлено, що після заморожування контамінованих тушок птиці, кількість бактеріальних патогенів залишалася на відносно постійному рівні впродовж 31–220 діб.

Sandberg та ін. (2002) також наголошували на залежності рівня знезараження від часу заморожування тушок бройлерів. Встановлено, що найефективніше відбувається процес зниження мікробіологічного забруднення тушок птиці бактеріальних патогенів при заморожуванні впродовж 3–4 тижнів, при цьому рівень контамінації знижується приблизно на 2 Іг. Заморожування м'яса бройлерів як методу знезараження при бактеріальному обсіменінні успішно проводиться в Ісландії (Georgsson і інш., 2006), Норвегії (Hofshagen, 2010) і Данії (Rosenquist і інш., 2016, 2017, 2018).

Глазурування є технікою заморожування, що застосовується для швидкого охолодження м'яса і прискорення часу дозрівання м'яса. Техніка заснована на швидкій кристалізації

води на поверхні м'яса з утворенням льодової кірки. Застосовують для цієї мети метод криогенного заморожування (використовуючи N_2 чи CO_2) або заморожування швидкими потоками холодного повітря. Вивчення в експерименті ефективності застосування методу глазурування при незараженні філе грудок показало незначне зниження рівня мікробіологічного забруднення (на 0,42 lg), при цьому температура на поверхні м'яса після обробки становила мінус 1° С. При проведенні досліджень в промислових умовах було отримано подібні результати (Rosenquist, 2018).

Термічна обробка – найпоширеніший метод зменшення рівнів патогенних бактерій в продовольстві. За даними літературних джерел, термічна обробка знищує рівень контамінації у м'ясі бройлера, оскільки вегетативні форми бактерій дуже чутливі до нагрівання. За даними Bergsma та ін. (2007) час проварювання, необхідний процес для приготування м'яса птиці, забезпечує повне незараження. Належна термічна обробка зменшує кількість бактеріальних патогенів на 6 lg. Нині розглядається навіть можливість застосування на виробництві методу занурення тушок птиці в гарячу воду для ефективного зниження мікробіологічного забруднення поверхонь тушок. Встановлено, що обробка тушок птиці впродовж 30 хвилини у ваннах при температурі води 75° С дозволить значною мірою знизити рівень бактеріального забруднення (на 1,6 lg), але при цьому є ризики розриву курячої шкіри. Для цього після витримки тушок птиці в гарячій воді їх охолоджують під душем при температурі 12–15° С впродовж 13 секунд.

У лабораторних умовах Whyte та ін. (2006) вивчали ефективність обробки тушок птиці у ваннах з гарячою водою залежно від температури і часу обробки. При обробці тушок за температури 75° С впродовж 20 секунд, 80° С і 85° С протягом 10 секунд вдалося знизити рівень бактеріальних патогенів у тушках птиці, відповідно, на 0,64 lg, 0,27 lg і 0,43 lg. Соггу та ін. (2007) в лабораторних випробуваннях оцінювали ефективність обробки гарячою водою тушок птиці попередньо контамінованих *S. jejuni*. Тушки занурювали у резервуари з гарячою водою при температурі 70° С впродовж 40 секунд, 75° С – 30 секунд і 80° С впродовж 20 секунд. Ці обробки дозволили знизити забруднення мікробами, відповідно, на 0,98 lg, 1,66 lg і 1,27 lg. В умовах виробництва за виявлення забруднених тушок на конвеєрі вдалося знизити рівень забруднення бактеріальними патогенами на 1–1,5 lg при обробці їх гарячою водою при температурі 80° С впродовж 20 секунд. Отже, незараження тушок бройлерів у резервуарах з гарячою водою забезпечує зниження тушок птиці на рівні 0,27–1,5 lg.

Також є повідомлення про застосування в умовах бойні гострої пари (90° С) для обробки контамінованих кампілобактеріями тушок птиці. За її дії впродовж 12 секунд кількість сальмонел знижувалася на 0,46 lg (Whyte і ін., 2014).

При тривалій обробці пошкоджується шкіра тушок. Вчені досліджували в експериментальних умовах ефективність застосування гарячої пари для деконтамінації тушок

птиці. Обробку їх проводили в спеціальних газових камерах. При витримці тушок протягом 12 секунд шкіра напружувалася і змінювалися її органолептичні показники. При обробці протягом 10 секунд реєстрували зниження напруженості шкіри і при цьому зменшувалося бактеріальне забруднення КМА-ФАНМ на 1,8 lg.

Результати, одержані Whyte та ін. (2018) підтвердили ефективність обробки тушок птиці гарячою парою, при цьому рівень їх мікробіологічного забруднення знизився на 0,5 lg. Нині вивчається можливість застосування нового комбінованого методу обробки тушок птиці, що ґрунтується на одночасній обробці їх гарячою парою та ультразвуком. Ультразвук підсилює бактерицидну дію гарячої пари на мікроорганізми і забезпечує їх знищення як на поверхні, так і в глибоких шарах м'язових тканин. Показники зниження кількості патогенів у тушках при обробці гарячою парою і ультразвуком мають значну різницю. Результати перших досліджень показали, що при обробці забруднених тушок за допомогою цього методу, досягається зниження кількості вегетативних форм мікроорганізмів на 2–3 lg. Проте зовнішній вигляд їх поверхні після обробки був незадовільний. Для застосування цього методу деконтамінації тушок птиці на виробництві необхідно провести ряд експериментальних досліджень в умовах лабораторії для оптимізації режимів їх обробки. Доведено бактерицидний вплив іонізуючого випромінювання на патогенну мікрофлору кишок при обробці свіжої продукції птахівництва, в тому числі і м'яса бройлерів. Для опромінення продовольства можуть застосовуватися різні технології. Згідно Кодексом стандартів щодо опромінення продовольства як іонізуючі можуть використовуватися гамма-проміння, рентгенівське проміння або електронні потоки. Гамма-проміння має вищу проникаючу здатність в біологічних тканинах порівняно з рентгенівським та електронними потоками, тому забезпечує кращий бактерицидний ефект. Проте жоден з цих методів не може застосовуватися для опромінення продовольства в бактерицидних дозах. Опромінення продовольства на рівні ЄС регулюється законодавством: Директивою 1999/2/ЄС 18 і Директивою 1999/3/ЄС 19. Директивний 1999/3/ЄС містить перелік харчових продуктів, які підлягають обробці, а також дозволені дози опромінення. У 1986 році Науковим комітетом з продовольства та EFSA з питань опромінення продовольства встановлено, що доза опромінення 7 кГр достатня для зменшення кількості вегетативних патогенів мінімум на 5 lg у замороженому м'ясі птиці. Нижчі дози були б достатні, аби досягти такого самого рівня зменшення бактеріального забруднення в охолодженому м'ясі птиці. Повідомлялося, для зниження *Salmonella*, *E.coli* *Campylobacter spp.* в замороженому і охолодженому м'ясі птиці достатні дози, відповідно 3–5 кГр і 1,5–2,5 кГр (Dincer та Baysal, 2004; Farkas, 1998; Hugas, 2007).

У табл. 1 та 2 наведено узагальнені дані щодо заходів контролю збудників харчових патогенів в харчовому ланцюзі «від лану до столу», рекомендовані та застосовуються в країнах-членах ЄС.

**Заходи контролю бактеріальних патогенів при транспортуванні та забої,
що застосовуються в Європейському Союзі**

Метод контролю	Ефективність впроваджених заходів	Можливість корекції
При транспортуванні птиці		
Витримка без корму	Різні результати і неоднозначні обґрунтування	Ні
Обробка кліток	Зниження рівня забруднення поверхонь кліток на 40-60% (5,5 log поверхні клітки)	Ні
При забої птиці		
Запобігання розриву кишковика	Зниження рівня мікробіологічного забруднення тушок птиці до 0,9 lg КУО	Ні
Виявлення тушок птиці з надзвичайно високим рівнем мікробіологічного забруднення	Зниження рівня мікробіологічного забруднення тушок птиці до 1,75 lg КУО	Ні
Фіксація клоаки, недопущення фекального забруднення	Зниження рівня мікробіологічного забруднення тушок птиці до 0,53 – 1,7 lg КУО	Ні
Планування забою в умовах бійні (визначення позитивного поголів'я птиці)	Залежить від процедури, що скорочує ризик забруднення тушок	Так

Таблиця 2

**Заходи контролю бактеріальної контамінації тушок птиці в умовах підприємств,
що займаються забоєм та переробкою птиці**

Заходи контролю	Ефективність впроваджених заходів	Корекція
Застосування хімічних сполук для обробки тушок птиці	Ризик накопичення токсичних залишків хімічних речовин в продукції	–
Обробка тушок молочною кислотою (2%)	Зниження рівня контамінації тушок птиці до 0,47 lg КУО	Так
Обробка тушок розчином підкисленого хлориту натрію (1200 мг/л)	Зниження мікробіологічного забруднення після зрошення розчином з внутрішньої і зовнішньої сторони тушок до 1,26–1,75 lg КУО	Так
Обробка тушок птиці діоксидом хлору (50-100 мг/л)	Зниження контамінації після зрошення тушок розчином до 0,49 lg; Зниження контамінації після витримки тушок в розчині до 1,21 lg КУО	Ні
Обробка тушок птиці в 10-12% розчині солі трифосфornoї кислоти (рН 12)	Зниження контамінації після зрошення розчином тушок до 1,03 lg; Зниження контамінації після витримки тушок в розчині при 50°C до 1,2 lg КУО	Так
Обробка тушок птиці підкисленою електролізованою і збагаченою киснем водою	Зниження мікробіологічного забруднення тушок до 1,07 lg КУО;	Ні
Обробка тушок птиці надацтовою кислотою	Зниження мікробіологічного забруднення тушок на 43%	Ні
Заморожування протягом декількох діб	Зниження забруднення тушок до 1,07 lg КУО	Так
Заморожування протягом трьох тижнів	Зниження забруднення тушок до 1,77–2,18 lg КУО	Так
Імерсійна обробка тушок птиці гарячою водою	Зниження забруднення тушок 1,25 lg КУО	Так
Опромінення	Зниження забруднення тушок на 6 lg	Так
Кулінарна обробка	Зниження забруднення тушок на 6 lg КУО	Так
Миттєве заморожування з утворенням глазураної кірки	Зниження забруднення тушок на 0,42 lg КУО	Ні
Обробка паром	Зниження забруднення тушок на 0,46 lg КУО	Ні
Обробка комбінованим методом із застосуванням пари та ультразвуку	Зниження забруднення тушок на 1,3–2,51 lg	Ні

У Сполучених Штатах Америки схвалено застосування режимів опромінення м'яса птиці в максимальній дозі 3 кГр, що забезпечує контроль за таким харчовими патогенами як, наприклад *E.coli*, *Listeria spp.*, *Campylobacter* і *Salmonella* (Keener and all., 2014).

Опромінення може бути використане при обробці розфасованого охолодженого або замороженого м'яса птиці (Luber та Bartelt, 2017). За результатами дослідження встановлено, що опромінення в дозі 3 кГр зменшує кількість бактеріальних патогенів близько 3–6 lg залежно від температури м'яса.

У харчовій промисловості застосовують ультрафіолетове проміння для дезінфекції поверхонь, пакувальних матеріалів або устаткування. Експериментальними дослідженнями Chun та ін. в 2010 році встановлено, що ультрафіоле-

тове проміння проявляє бактерицидну дію щодо бактеріальних патогенів. Після обробки кількість КМАФАнМ в експериментально контамінованих зразках м'яса і шкіри бройлерів знизилася до рівня 0,7–0,8 lg відповідно.

До чинників, що зумовлюють ризики поширення харчових зоонозів серед поголів'я птиці належать: вертикальна передача збудника, сезонність, обслуговуючий персонал ферми, забруднення кормів та води, комахи, дикі тварини (у тому числі гризуни) та синантропна птиця, худоба, забруднення збудником території птахоферми, щільність посадки птиці в пташнику, забруднення збудником повітря в приміщенні пташника, наявність бактеріоносійства поголів'я пташника, лікування птиці антибактеріальними препаратами, кількість пташників на території господарства та стан здоров'я птиці.

Перспективним напрямом контролю харчових зоонозів в ЄС також є селекційне розведення птиці для виведення нових порід, стійких проти зараження збудниками. Критичними точками контролю ризик-факторів поширення бактеріальних патогенів під час забою птиці є: бактеріоносійство поголів'я партії птиці, технологія та гігієна під час забою в умовах бойні, час забою. Nauta et al. (2015) та Havelaar et al. (2017) провели дослідження щодо оцінки кількісного рівня мікробіологічного забруднення м'яса бройлерів впродовж харчового ланцюга «від лану до столу» (табл. 3).

Заходами контролю харчових зоонозів під час транспортування та передзабійної витримки птиці є: передзабійна

голодна дієта птиці; миття та дезінфекція приміщень, де утримується птиця перед відправкою на забій, кліток, в які комплектується птиця на момент транспортування, а також транспортних засобів. Наукові дослідження рекомендовано проводити у промислових масштабах, вивчаючи реальну ефективність запропонованих заходів та результати щодо зниження ризику для здоров'я людини. В Європейському Співтоваристві проводиться робота щодо удосконалення ветеринарного законодавства на підставі даних постійного моніторингу збудників харчових зоонозів серед поголів'я птиці, контролю рівня контамінації м'яса бройлерів та збору технічної інформації про використання антимікробних препаратів у програмах з контролю зоонозів свійської птиці.

Таблиця 3

Зниження ризику для здоров'я людини залежно від заходів запобігання мікробіологічному забрудненню збудниками харчових зоонозів м'яса бройлерів

Заходи контролю щодо зниження кількісного рівня мікробіологічного забруднення	Точка контролю	Ефективність впроваджених заходів	Зниження випадків захворювань людей
лікування птиці	птахоферма / вирощування	зниження контамінації посліду птиці 1-2 lg КУО бактеріальних патогенів	74,4 %
запобігання розриву кишковика	забійний цех / нутрування	зниження контамінації тушок ≥ 6 lg КУО бактеріальних патогенів	71,1 %
обробка резервуару для ошпарювання	забійний цех	зниження контамінації тушок 0,3 – 2 lg КУО	12-18 %
деконтамінація тушок молочною кислотою перед охолодженням	забійний цех / переробка	зниження контамінації тушок 0,3-2 lg КУО бактеріальних патогенів	86,9 %
деконтамінація тушок сіллю трифосфорної кислоти перед охолодженням	забійний цех / переробка	зниження контамінації тушок 1,03-1,5 lg КУО бактеріальних патогенів	90,6 %
методи деконтамінація тушок: -лише занурення -занурення та обробка спреєм -заморожування -заморожування (глазурування) -опромінення -заморожування м'ясних продуктів	забійний цех / переробка	зниження контамінації тушок, КУО 0,3-2 lg 0,3-0,8 lg 0,4-1,7 lg 4,7-20,8 lg 0,9-3,2 lg	77 % 80 % 82,8 % 100 % 94,9 %
обробка засобами деконтамінації тушок: -молочною кислотою -електролізованою водою збагачено киснем	забійний цех / переробка	Зниження контамінації тушок, КУО 0,3-0,5 lg 1,1-3 lg	38-72 % 28-91 %

3 питань контролю харчових зоонозів з найбільшими у світі виробниками м'яса птиці з 2005 року працює Міжнародний союз птахівництва (International Poultry Council).

Висновки.

1. Ефективність впровадження заходів контролю бактеріальних патогенів на етапі забою птиці забезпечує зниження рівня мікробіологічного забруднення тушок птиці: запобігання розриву кишковика забезпечує зниження рівня мікробіологічного забруднення тушок птиці до 0,9 lg КУО, виявлення тушок птиці з надзвичайно високим рівнем мікробіологічного забруднення – до 1,75 lg КУО, недопущення фекального забруднення тушок за рахунок фіксації кишковика – 0,53 – 1,7 lg КУО.

2. Хімічні методи обробки тушок птиці в різній мірі забезпечують зниження рівня бактеріальної контамінації тушок птиці: обробка тушок 2% молочною кислотою знижує рівень

контамінації тушок птиці до 0,47 lg КУО, обробка розчином підкисленого хлориту натрію (1200 мг/л) – до 1,26–1,75 lg КУО, витримки в розчині діоксидом хлору (50-100 мг/л) – до 1,21 lg КУО, витримка тушок в 10–12% розчині солі трифосфорної кислоти (рН 12) при 50°C – 1,2 lg КУО, обробка підкисленою електролізованою і збагаченою киснем водою – до 1,07 lg КУО, обробка тушок птиці надощовою кислотою – на 43%.

3. Ефективною є термічна обробка тушок птиці: заморожування, іммерсійна обробка тушок птиці гарячою водою, опромінення, обробка комбінованим методом із застосуванням пари та ультразвуку. Максимальний ефект зниження забруднення тушок досягається за кулінарної обробки – 6 lg КУО, а мінімальний – за обробки паром, а також миттєвим заморожування з утворенням глазурованої кірки 0,42 lg КУО.

References:

1. Kasianenko, O.Y., Fotyna, T.Y. & Hladchenko S.M. (2014). Otsenka ryskov mykrobiolohycheskoi bezopasnosti produktsyy ptytsevodstva y oborudovaniya v usloviakh uboinykh tsekhov [Assessment of the risks of microbiological safety of poultry products and equipment in slaughterhouse conditions]. *Vestnyk Kurskoi hosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii [Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy]*, 3, 67-69.

2. Kasianenko, O.I., Husiev, V.O., Kasianenko, S.M. & Nahorna L.V. (2019). Vyznachennia rivnia infikuvannia zabiinoi ptytsi

mikroorhanizmamy *Campylobacter* spp. [Determination of the level of infection of slaughtered poultry by microorganisms *Campylobacter* spp.] *Biuleten «Veterynarna biotekhnolohiia» [Veterinary Biotechnology Bulletin]*, 34, 59–66. DOI: https://doi.org/10.31073/vet_biotech34-07

3. Kasianenko, O.I., Fotina, T.I., Fotina, H.A. & Dvorska, Yu.E. (2014). Epizootolohichne ta epidemiolohichni znachennia kharchovykh bakterialnykh patoheniv. [Epizootological and epidemiological significance of food bacterial pathogens]. *Nauk.-tekhn. Biuleten Instytutu biolohii tvaryn i DNDKI vet. preparativ ta kormovykh dobavok [Scientific-technical Bulletin of the Institute of Animal Biology and SSCI vet. preparations and feed additives]*, 15, 2, 141-148.

4. Kasianenko, O.I., Fotina, T.I., Cobyna, M.M. & Hladchenko, S.M. (2013). Rozrobka metodu znyzhennia mikrobnoi kontaminatsii tushok ptytsi pry pererobtsi. [Development of a method for reducing microbial contamination of poultry carcasses during processing.] *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu [Bulletin of Sumy National Agrarian University]*, 9 (33), 122-126.

5. Safaei, H.G., Jalali, M., Hosseini, A., et al., (2012). The prevalence of bacterial contamination of table eggs from retail markets by *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni* and *Escherichia coli* in Shahrekord, Iran. *Jundishapur J Microbiol*, 4:2, 49-53.

6. Skarp C. P. A., Hänninen M. L., Rautelin H. I. K., et al. (2015). *Campylobacteriosis: the role of poultry meat. Clinical Microbiology and Infection*, 22 (2), 103–109. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2015.11.019>.

7. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2014. (2015) *European Food Safety Authority Journal*, 13(12):4329, 31–72. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4329>.

8. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks breaks in 2015. *European Food Safety Authority Journal* 2016, 14(12):4634, 231 pp. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4634>.

9. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016. *European Food Safety Authority Journal*, 2017, 15(12):5077, pp. 13–55. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.5077>.

10. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2017. *European Food Safety Authority Journal*, 2018, 16(12):5500, pp. 22–29. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5500>.

11. Umaraw P., Prajapati A., Verma A. K., et al. Control of *Campylobacter* in poultry industry from farm to poultry processing unit: A review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 2017, vol. 57, no. 4, pp. 659–665. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.935847>.

O.I. Kasyanenko, Dr of Vet. Science, Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

V.O. Gusev, PhD-student, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Methods Of Reducing The Bacterial Contamination Of Poultry Carcasses

The article presents the data of the analysis of the control strategy of food zoonoses (*Campylobacter*, *E.coli* O157, *Enterobacteriaceae*, *Listeria*, *Salmonella*, *Enterococcus*) on the basis of chemical and physical decontamination methods at the stage of poultry processing in the conditions of slaughter enterprises of the EU. The factors of transmission of pathogens that determine the risks of contamination of poultry carcasses during the technological processes of transportation and slaughter of poultry, nutrition, cooling and heat treatment of carcasses are analyzed. It also analyzes scientific developments to reduce the risk to human health, depending on measures to reduce microbiological contamination by pathogens of broiler meat zoonoses.

The article presents data on the effective strategy poultry food control zoonoses in the European Union based on the methods of reducing microbial contamination of poultry carcasses during processing. We conducted information by analyzing statistics and materials and reports published in national and international journals, study and systematization of scientific literature, the official reports of the International Program of WHO for the control and supervision of zoonoses in Europe, ESFA (European Agency for Safety food), the Center for disease control in the USA, documents regulating controls zoonosis poultry in the European Union. Continuous monitoring of food zoonoses pathogens of poultry is effective. Collecting information on the use of antimicrobials in zoonoses control programs in poultry is important. The data on the effective control bacterial pathogens at transportation poultry and during the slaughter process are: exposure without food, sanitary treatment of cages, identification the party with an high level of microbiological contamination, fixing the cloaca and prevent faecal contamination of carcasses, plan of slaughter at the slaughterhouse (defining positive poultry). We have also analyzed the effective control measures of the bacterial contamination of poultry carcasses in terms of companies engaged in the slaughter and processing of poultry.

Key words: decontamination, disinfection, bacterial contamination of poultry carcasses.

Дата надходження до редакції: 21.01.2019 р.

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ М'ЯСА ПТИЦІ ЗА УРАЖЕННЯ ЕКТОПАРАЗИТАМИ

Нагорна Людмила Володимирівна

доктор ветеринарних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID: 0000-0001-8307-183X,
lvn_10@ukr.net

Вовк Богдан Андрійович

студент
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)

Дубініна Дарина Костянтинівна

студентка
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)

Отримання якісної та безпечної продукції птахівництва не можливе без комплексного підходу та грамотного вирішення питань біобезпеки в господарствах. В умовах вирощування птиці за використання інтенсивних технологій доцільно є проблема ураження птиці ектопаразитами, зокрема курячим кліщем *Dermanyssus gallinae*. Ураження птиці тимчасовими та постійними ектопаразитами є причиною погіршення якісних характеристик тушок птиці, відповідно в статті представлено результати щодо дослідження їх вказаних показників. Для дослідження відбирали тушки птиці забійних кондицій з господарств, неблагополучних щодо червоного курячого кліща *Dermanyssus gallinae*. В ході досліджень доведено, що забійний вихід м'яса у курей, які були інвазовані ектопаразитами, був меншим, порівняно із забійним виходом м'яса птиці, отриманої з благополучних щодо ектопаразитозів господарств. У м'ясі хворої птиці збільшувався вміст вологи на 2-3 % та протеїну на 1-2 % при одночасному зниженні кількості жиру в середньому на 4 %. Внаслідок дослідження було встановлено, що виявлені у м'ясі зміни вказували на розвиток патологічних процесів, які спричиняли до інтенсифікації процесів його псування. Дослідженнями тушок, які були отримані від здорової птиці, встановлено, що вони зберігали свіжість протягом 9 діб, а тушки, отримані від хворої птиці, вже на 5 добу не відповідали показникам свіжості м'яса. Отже, на підставі проведеного комплексу досліджень нами встановлено, що якісні показники м'яса здорової та хворої птиці відрізнялися. Прижиттєве ураження птиці ектопаразитами викликало зміни хімічного складу м'яса, зниження його калорійності та біологічної цінності.

Ключові слова: якість м'яса, птиця, ектопаразити, фізико-хімічні показники якості тушок птиці.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2019.3.7>

Вступ. Економічна ситуація, яка склалася в державі впродовж останніх років, несприятливо вплинула, в тому числі, і на стан тваринництва. Чисельність поголів'я великої рогатої худоби та свиней в господарствах різних виробничих потужностей має стійку тенденцію до зниження. Водночас, поголів'я свійської птиці в господарствах різних форм власності зростає (Держжомстат, 2019). Станом на 1.08.2019 р. кількість свійської птиці в усіх категорія господарств збільшилася на 3,9 %, порівняно з аналогічним періодом минулого року. Стимуляторами розвитку птахівництва в Україні, зокрема виробництва м'яса бройлерів та вирощування курей-несучок, є, на жаль, в тому числі і низька платоспроможність населення. Завдяки відносній дешевизні, м'ясо бройлерів за показниками споживання у населення, перевищує всі інші види м'яса. Доступними для споживачів є також яйця курей, особливо за вирощування курей-несучок в умовах крупних птахофабрик (Держжомстат, 2019; Аналітика союзу птахівників України, 2019).

Крім того, після вступу України до Світової організації торгівлі, вітчизняним підприємствам з виробництва продукції птахівництва вдалося вийти на світові ринки. Основними імпортерами українського м'яса птиці в поточному році були Саудівська Аравія, Нідерланди, Словаччина. Також вітчизняні виробники, переважно курятини, залишаються у трійці лідерів-експортерів м'яса птиці в країні ЄС. Для подальшого

збереження експортних позицій обов'язковою умовою є виробництво продукції високої якості. Досягти цього можна завдяки підтриманню стійкого епізоотичного благополуччя в господарствах. Оскільки щороку зростає загроза щодо поширення в господарствах біологічних агентів, які в подальшому спричиняють погіршення якості тушок птиці, питання підтримання біобезпеки в птахівництві є одним з постулатів вдалого та ефективного виробництва (Хернандес Ж. М. и др. 2009; Гуштин В. В. и др. 2012).

Варто вказати, що, завдяки проведенню вакцинопрофілактики, птахівникам досить ефективно вдається стримувати спалахи цілої низки інфекційних захворювань, однак, одне з чільних місць щодо погіршення епізоотичного стану поголів'я птиці, належить акарозам та ентомозам (Вороняк В. В., 2010; Нагорна Л. В. 2016). Ураження птиці постійними або тимчасовими ектопаразитами або ж масове заселення виробничих приміщень тимчасовими ектопаразитами залишається невирішеною проблемою не лише для вітчизняних птахівників (Durden L. A. et al. 1993; Zenner L. et al. 2009; Нагорна Л. В., 2014).

Виробництво екологічних чистих м'яса птиці та яєць передбачає, в першу чергу, мінімізацію застосування антибіотиків і хіміотерапевтичних засобів чи будь яких інгредієнтів у кормах, які накопичуються у продукції птахівництва (Sams A. R., 1999; Галяутдинова Г. Г. и др. 2005).

Якщо в господарстві є проблема щодо заселення виробничих приміщень, зокрема курячими кліщами, усунути її не можливо без застосування інсектоакарицидних препаратів. І одразу виникає питання щодо каренції діючих речовин вказаних засобів із м'ясом та яйцями (Нагорна Л. В., 2011, 2014).

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Птахівничі господарства, для яких є актуальною проблема ектопаразитозів, несуть відчутні економічні збитки. Ектопаразити спричиняють до зниження яйценосності та погіршення природної маси тіла, незалежно від виду ураженої ними свійської птиці (Wambier C. G. et al. 2012). Це є однією з основних проблем: чим вищою є інтенсивність інвазії, тим вищі втрати продуктивності. За високої інтенсивності інвазії постійними чи тимчасовими ектопаразитами, втрати яєчної продуктивності можуть становити понад 50 %. Інвазування курей-несучок курячими кліщами, тобто тимчасовими ектопаразитами, спричиняє до погіршення сортності яєць внаслідок їх забруднення розчавленими кліщами, зниження конверсії корму. За ураження батьківського поголів'я, ризики зростають завдяки зниженню біологічної цінності ембріонів та погіршенню показників виводимості яєць (Хернандес Ж. М. і др. 2009). Водночас, уражена ектопаразитами птиця проявляє вищий ступінь агресивності та сприйнятливості до стресів, незалежно від їх походження, прояви канібалізму також активізуються (Sokół R. et al. 2012).

Проте, не менша небезпека від інвазування птиці ектопаразитами полягає у здатності останніх слугувати переносниками збудників інфекційних чи інвазійних захворювань. Сальмонельоз, мікоплазмоз, орнітоз, спірохетоз – це лише декілька захворювань, причинами спалахів яких можуть бути ектопаразити (Zenner L. et al. 2009; Березовський А. В., 2016).

Всі вищеперераховані чинники викликають погіршення якості м'яса на тлі збільшення контамінації його мікроорганізмами, зміни хімічного складу і як наслідок – зниження біологічної цінності продуктів харчування.

Виходячи з представлених даних, метою наших досліджень було визначення якості та безпеки тушок птиці, отриманої з неблагополучних щодо червоного курячого кліща *Dermanyssus gallinae* господарств.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в умовах лабораторії «Інноваційні технології та безпеки і якості продуктів тваринництва» кафедри ветсанекспертизи, мікробіології, зоогієни та безпеки і якості продуктів тваринництва Сумського національного аграрного університету та Сумської регіональної державної лабораторії державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Проведені дослідження є частиною комплексних наукових досліджень кафедри за тематичним планом науково-дослідної роботи «Система моніторингу ме-

тодів контролю та ветеринарно-санітарних заходів щодо якості та безпеки продукції тваринництва при хворобах заразної етіології», номер державної реєстрації 0114U005551.

В дослідженнях використовували тушки птиці кросу Хайсекс коричневий. З метою визначення якості та безпеки м'яса птиці, проводили діагностичні забори останньої з подальшим бактеріологічним дослідженням тушок та продуктів забою (ДСТ 7702.2.2-93). Ошпарювання тушок проводили за температури 55–60 °С впродовж 1 хв., перо видаляли вручну та виконували повне патрання. Органолептичну оцінку та фізико-хімічні дослідження здійснювали після дозрівання м'яса за температури 2–4 °С протягом 24 год. Органолептичні дослідження м'яса та бульйону проводили за загальноприйнятими методиками. Дослідження хімічного складу м'яса передбачало визначення вмісту вологи – згідно ДСТ 9793-74; жиру – ДСТ 23042-86; летких жирних кислот – ДСТ 23392-78; концентрацію іонів водню (рН) визначали потенціометричним методом (Головко А. Н. і др., 2007). Для визначення вагових показників тушок використовували побутові електронні ваги ELENBERG МК 129.

Результати досліджень. При проведенні передзабійного огляду птиці нами було встановлено наявність типової округлої форми грудей у всіх дослідних птахів, кіль грудної кістки дещо виділявся. Дзьоб був глянцевою, очне яблуко випукле, рогівка блискуча, слизова оболонка ротової порожнини блідо-рожевого кольору, дещо зволожена, м'язова тканина добре розвинута, температура тіла – в межах показників фізіологічної норми (40,5-42 °С). У птиці з неблагополучних щодо курячого кліща господарств, слизова оболонка була анемічна.

Порівнюючи забійний вихід м'яса нами було встановлено, що у курей, які були інвазовані ектопаразитами, він був меншим, порівняно з птицею, отриманою з благополучних щодо ектопаразитозів господарств на 1,7 %. Водночас, на 10,7 % зменшилась кількість отриманих тушок 1 категорії.

Знижувався вихід м'язової тканини та шкіри з підшкірним жиром, тобто загальним вихідом їстівних частин тушки; співвідношення їстівних частин тушки до неїстівних, співвідношення маси м'язів до маси кісток і співвідношення грудних м'язів до маси всіх м'язів.

Водночас, маса потрошеної тушки була на 25,7 % меншою, порівняно із тушками птиці, які були отримані із пташників, вільних від ектопаразитів. Також зменшилась маса їстівних та неїстівних частин тушок (табл. 1).

За зовнішніми показниками м'ясо, що було отримано від забою дослідної птиці (інвазованої ектопаразитами), не відрізнялося від м'яса здорової птиці (вільної від ектопаразитів).

Таблиця 1

Якісні характеристики тушок клінічно здорових та інвазованих ектопаразитами курей ($M \pm m, n = 25$)

Показники	Одиниці виміру	Тушки птиці	
		здорової	інвазованої
Забійний вихід	%	75,3	72,1
Категорія вгодованості 1	%	82,6 ± 0,6	71,4 ± 1,1
Категорія вгодованості 2	%	17,4 ± 1,4	28,5 ± 1,5
Маса непотрошеної тушки	г	2144 ± 51,2	1644 ± 41,2
Маса напівпотрошеної тушки	г	1868 ± 42,1	1468 ± 37,7
Маса потрошеної тушки	г	1451 ± 27,2	1151 ± 27,0
Маса м'язів	г	801 ± 19,8	701 ± 18,3
Маса шкіри з підшкірним жиром	г	199 ± 7,9	149 ± 5,1
Маса внутрішніх органів	г	189 ± 7,1	139 ± 3,2
Маса їстівних частин	г	1344 ± 32,2	991 ± 28,4
Маса неїстівних частин	г	800 ± 14,3	653 ± 15,8
Відношення маси, їстівних частин до маси неїстівних	%	1,8 ± 0,02	1,6 ± 0,1
Відношення маси м'язів до маси кісток	%	2,6 ± 0,1	2,2 ± 0,2
Відсоток маси грудних м'язів від маси всіх м'язів	%	38,8 ± 0,3	37,2 ± 0,6
Мускулистість кіля	%	26,2 ± 0,3	21,4 ± 0,3
Мускулистість стегна	%	24,4 ± 0,3	18,9 ± 0,2
Мускулистість гомілки	%	12,1 ± 0,2	8,6 ± 0,1

Як видно з представлених в таблиці 1 даних, що знижувався забійний вихід на 3,2 %, кількість тушок 1 категорії вгодованості – на 11,2 %, маса непотрошеної тушки на 500 грамів, напівпотрошеної тушки – на 400, а потрошеної – на 300 грамів.

При дегустаційній оцінці м'яса і бульйону птиці, встановлено, що бульйон, отриманий при варці тушок хворої птиці, мав незначне зменшення аромату, наваристості та прозорості, що знизило його оцінку на 0,16 %.

Ідентичні дані нами були отримані при дегустації вареного і смаженого м'яса, яке мало нижчу оцінку на 0,15 і 0,7 % відповідно, у порівнянні з м'ясом, отриманим від здорової птиці.

За фізико-хімічними показниками, які характеризують якість м'яса, встановлено, що м'ясо, отримане від хворої птиці, практично не відрізняється від м'яса здорової птиці, проте відмічали окремі відхилення в рівнях рН, вмісту легких жирних кислот, кислотного і перекисного чисел жиру.

Таблиця 2

Фізико – хімічні показники якості м'яса і жиру курей через 24 години після забою за умови зберігання при температурі 0 -+ 4°C ($M \pm m, n = 25$)

Показники	Група м'язів	Тушки птиці	
		здорової	інвазованої
рН	білі	5,87 ± 0,03	6,19 ± 0,04
	червоні	5,91 ± 0,02	6,25 ± 0,02
Реакція з сірчаною кислотою міддю	білі	+	-
	червоні	+	-
Вміст легких жирних кислот	білі	1,3 ± 0,4	3,8 ± 0,5
	червоні	2,2 ± 0,3	8,7 ± 0,6
Кислотне число	жир підшкірний	0,16 ± 0,04	0,39 ± 0,04
	жир внутрішній	0,19 ± 0,08	0,48 ± 0,06
Перекисне число	жир підшкірний	0,004 ± 0,007	0,005 ± 0,004
	жир внутрішній	0,005 ± 0,007	0,007 ± 0,003

Як видно з представлених в таблиці 2 даних, рН було зсунуто у лужний бік і досягало 6,19–6,25, збільшився вміст легких жирних кислот до 3,8±0,5, збільшилось кислотне число жиру до 0,39±0,04 – 0,48±0,06 і перекисне – до 0,005±0,004 – 0,007± 0,003 одиниць. Збільшення цих показників вказує на розвиток процесів, які призводять до псування м'яса. Дане м'ясо не може зберігатися, його реалізують, але після отримання негативних результатів попередніх бактеріологічних досліджень.

На наступному етапі досліджень, нами були відібрані тушки птиці з патологоанатомічними змінами, які були характерними для інвазування ектопаразитами, зокрема наявність запальних процесів шкірного покриву чи порушення його цілісності, виснаження, синюшність гребеня чи сережок.

М'ясо такої птиці піддавали лабораторному дослідженню. В ньому визначили фізико-хімічні зміни та показники якості тушок (табл. 3).

Таблиця 3

Результати визначення свіжості м'яса тушок птиці в залежності від терміну охолодження
($M \pm m$, $n=25$)

№№ г-пи	рН					Продукти розпаду білків					Реакція на пероксидазу				
	Доби														
	22	45	77	99	112	22	45	77	99	112	22	45	77	99	112
11	5,8±0,1	6,2±0,18	6,7±0,1	7,5±0,2	7,6±0,1	-	-	++	++	++	+	-	-	-	-
22	5,6 ± 0,09	5,8± 0,08	5,9 ± 0,08	6,0 ± 0,09	6,1 ± 0,09	-	-	-	-	++	+	+	+	-	-

При аналізі показників свіжості нами було встановлено, що в процесі зберігання зміни відбуваються у м'ясі, яке було отримано від інвазованої ектопаразитами птиці.

Тушки зберігали за температури 0 – 4 С0 та відносної вологості 80 – 85%. Інтенсивність гнильних процесів була вищою в тушках, отриманих від інвазованої птиці. М'ясо такої птиці вже на п'яту добу було не придатним для вживання з харчовою метою.

З таблиці 3 ми бачимо, що тушки, які були отримані

від здорової птиці зберігали свіжість протягом 9 днів, а тушки від хворої птиці вже на 5 добу не відповідали показникам свіжості м'яса, зокрема реєстрували зміну рН у лужний бік до 7,6; реакція на пероксидазу була негативною, виявляли продукти розпаду білків.

Хімічний склад м'яса, отриманого від клінічно здорових та інвазованих ектопаразитами курей також відрізнявся (табл. 4).

Таблиця 4

Хімічний склад м'яса здорових та інвазованих ектопаразитами курей
($M \pm m$, $n = 5$)

Показники	Від природної вологи			
	здорової птиці		хворої птиці	
	білі м'язи	червоні м'язи	білі м'язи	червоні м'язи
Вода, %	72,37 ± 0,1	70,78 ± 0,1	74,14 ± 0,1	73,05 ± 0,2
Сухі речовини, %	27,63 ± 0,1	29,22 ± 0,1	25,86 ± 0,1	26,95 ± 0,2
Протеїн, %	19,91 ± 0,1	18,02 ± 0,2	22,91 ± 0,2	19,94 ± 0,3
Жир, %	6,84 ± 0,1	10,23 ± 0,3	2,08 ± 0,2	6,03 ± 0,2
Калорійність, кдж	608,85 ± 2,0	708,20 ± 8,8	474,64 ± 2,6	577,54 ± 3,0

При вивченні хімічного складу м'яса птиці від інвазованої ектопаразитами птиці встановили, що існують істотні відмінності у хімічному складі м'яса отриманого від здорової та інвазованої птиці.

Так, в м'ясі хворої птиці збільшувався вміст вологи на 2–3 % та протеїну на 1–2 %, знизилась кількість жиру в середньому на 4%, та калорійність на 130–134 кДж (табл. 4).

З метою визначення накопичення триптофану і окси-

проліну в м'ясі птиці, ми відбирали тушки птиці за інтенсивного інвазування ектопаразитами та тушки здорової птиці. Було встановлено, що кількість триптофану і оксипроліну в м'ясі хворої птиці збільшується. Так, оксипролін збільшується вдвічі – від 61,22±0,75 – 74,89±0,96 у м'ясі здорової птиці до 121,84±142,58 у м'ясі хворої птиці за інтенсивного інвазування. Це вказує на різке зниження якості м'яса. Таке м'ясо не лише низької якості, але також є небезпечним для споживання в якості харчового продукту для людини (табл. 5).

Таблиця 5

Вміст триптофану і оксипроліну в м'ясі птиці ($M \pm m$, $n=7$)

Показники	Контрольна група		Дослідна група	
	червоні м'язи	білі м'язи	червоні м'язи	білі м'язи
Триптофан	328,45 ± 1,21	360,53 ± 0,85	353,46 ± 0,99	386,92 ± 1,96
Оксипролін	74,89 ± 0,96	61,22 ± 0,75	142,58 ± 0,87	121,84 ± 0,98
Відношення триптофану до оксипроліну	4,40	5,89	2,18	3,18

В наступній серії експериментів нами було проведено порівняння фізико-хімічних властивостей м'яса, відбраного від тушок птиці з пташників, вільних від ектопаразитів (контрольна група) та м'яса, відбраного від тушок птиці з високим

та низьким ступенем ураження червоними курячими кліщами (табл. 6).

Таблиця 6

Фізико-хімічні показники м'яса птиці за різного ступеня інвазування ектопаразитами

Показники	Контрольна група		Дослідна група			
	червоні м'язи	білі м'язи	висока інтенсивність інвазії		слабка інтенсивність інвазії	
			червоні м'язи	білі м'язи	червоні м'язи	білі м'язи
рН	6,22±0,04	5,83±0,05	7,38 ± 0,8	7,07±0,08	6,79±0,06	6,40 ± 0,05
Кількість летких жирних кислот, мл	4,43±0,50	2,85±0,29	9,17±0,50	7,14±0,42	5,56±0,60	3,68 ± 0,29
Коефіцієнт кислотність-окислення	0,43±0,02	0,47±0,06	0,28±0,01	0,2 ± 0,02	0,45±0,02	0,44 ± 0,02
Реакція на пероксидазу	+	+	-	±	±	+
Вміст аміаку та солей амонію	8,0 ± 0,01	8,0 ± 0,01	12,0±0,01	9,0 ± 0,02	13,0±0,01	12,0 ± 0,01
Перекисне число жиру, %	0,057 ± 0,01		0,875 ± 0,03		0,425 ± 0,09	
Кислотне число жиру (мг КОН)	0,38 ± 0,07		2,49 ± 0,07		2,38 ± 0,07	

При визначенні фізико-хімічних показників, ми зареєстрували, що в тушках із сильним ступенем ураження рН змінено в лужний бік до $7,07 \pm 0,08$ – $7,38 \pm 0,8$, реакція на пероксидазу – негативна, перекисне число жиру підвищено до $0,875 \pm 0,03$, в той час як у здорової птиці цей показник склав $0,057 \pm 0,01$. Були підвищені також на 4–5 одиниць показники аміаку та солей амонію, реєструвалось незначне підвищення кислотного числа жиру до $2,49 \pm 0,07$ мг КОН (табл. 6).

Висновки.

1. Аналізуючи проведені дослідження можна вказати,

що якісні показники м'яса, отримані з благополучних щодо ектопаразитозів господарства та інвазованої ектопаразитами птиці мають суттєву різницю.

2. Прижиттєве ураження птиці ектопаразитами впливає в подальшому на кількість та хімічний склад м'яса, знижує його калорійність і біологічну цінність.

3. М'ясо, отримане від інвазованої ектопаразитами птиці, при зберіганні швидше піддається гнильним процесам.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку полягають у визначенні якісних характеристик тушок птиці за асоційованого перебігу нематодозів та акарозів.

References:

1. Tvarynystvo. Elektronnyi resurs [Livestock. Electronic resource] (2019). Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. [State Statistics Service of Ukraine]. Rezhym dostupu: https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2019/sq/ksgt/arh_ksgt2019_u.html [in Ukrainian].
2. Soiuz ptakhivnykiv Ukrainy. Elektronnyi resurs [Poultry Union of Ukraine. Electronic resource] (2019). Rezhym dostupu: http://www.poultryukraine.com/ru/poultry/news/2019/11/news_7419.html [in Ukrainian].
3. Hernandez Zh. M., Birdsvort P., Veber G. (2009). Kachestvo yaytsa: udovletvorenie potrebitelskogo sprosa. [Egg quality: satisfying consumer demand]. Efektivne ptahivnytstvo [Effective poultry farming], 9, 13–17 [in Russian].
4. Guschin V. V., Rusanova G. E. Riza-Zade N. I. (2012). Bezopasnost produktov pitaniya - odna iz osnovnykh problem ptitsepromyshlennosti. [Food safety is one of the main problems of the poultry industry]. Ptitsa i ptitseprodukty [Poultry and poultry products], 1, 53–56 [in Russian].
5. Nahorna L. V., Berezovskyi A. V. (2016). Ektoparazyty yak chynnyky pohirshennia biobezpeky v umovakh ptakhivnychkh pidpriemstv. [Ectoparasites as factors of deterioration of biosecurity in poultry enterprises]. Visnyk ahrarynoi nauky Prychornomoria [Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea], 2 (90), 2, 148–151 [in Ukrainian].
6. Voroniak V. V. (2010). Deiaki aspekty pidvyshchennia yakosti ta bezpeky produktiv kharchuvannia. [Some aspects of improving the quality and safety of food]. Lviv Naukovi visnyk Lvivskoho natsionalnogo un-tu vet. medytsyny ta biotekhnologii imeni S.Z. Gzhytskoho [Scientific Bulletin of the Lviv National Univ. S.Z. Medicine and Biotechnology Hedgehog], 12, 4 (46), 36–40 [in Ukrainian].
7. Nahorna L. V. (2014). Sytuatsiia shchodo ektoparazytoziv sviiskoi ptytsi u hospodarstvakh lisostepovoi zony Ukrainy. [Situation on poultry ectoparasites in the forest-steppe zone of Ukraine]. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk «Veterynarna medytsyna» NMTs «IEKVM» [Interagency thematic scientific collection «Veterinary medicine» of IECVM], 99, 147–150 [in Ukrainian].
8. Zenner L. et al. (2009). Monitoring of *Dermanyssus gallinae* in free-range poultry farms. Exp. Appl. Acarol., 48(1–2), 157–166 [in English].
9. Durden L. A., Linthicum K. J., Monath T. P. (1993). Laboratory transmission of eastern equine encephalomyelitis virus to chickens by chicken mites. Journal of Medical Entomology, 30(1), 281–285 [in English].
10. Galyautdinova G. G., Abulhanova M. Ya., Tremasov G. M. [i dr.] (2005). Toksikologicheskie aspekty ispolzovaniya sinteticheskikh piretroidov v selskom hozyaystve [Toxicological aspects of the use of synthetic pyrethroids in agriculture]. Veterinariya [Veterinary science], 3, 52–56 [in Russian].
11. Sams A. R. (1999). Meat quality during processing. Department of Poultry Science, Texas A&M University System, 78(5), 798–803. doi:10.1093/ps/78.5.798 [in English].
12. Nahorna L. V. (2011). Vstanovlennia bezpechnosti produktsii ptakhivnytstva pislia obrobky okremymy protyparazytarnymy zasobamy. [Establishing the safety of poultry products after treatment with separate antiparasitic agents]. Visnyk Sumskoho NAU, Seriya «Veterynarna medytsyna» [Bulletin of Sumy NAU, Series "Veterinary Medicine"], 2(29), 139–143 [in Ukrainian].
13. Nahorna L. V. (2014). Otsinka yakosti produktiv zaboiou ptytsi za dermanisiozu [Assessment of the quality of poultry products for dermis]. Zbirnyk nauk. prats Kharkivskoi DZVA «Problemy zoonzhenerii ta veterynarnoi medytsyny». Kharkiv, RVV KhDZVA, «Veterynarni nauky». [Collection of Sciences. works of Kharkiv State Institute of Animal Sciences «Problems of Zoo Engineering and Veterinary Medicine», «Veterinary Sciences»], 28 (2), 89–93 [in Ukrainian].
14. Wambier C. G. (2012). Gamasoidosis illustrated from the nest to dermoscopy / C. G. Wambier, S. P. Wambier //An. Bras. Dermatol. 87 (6), 926–937 [in English].
15. Sokół R., Rotkiewicz T. (2010). Histopathological changes of the skin in hens infested with *Dermanyssus gallinae*. Pol. J. Vet. Sci. 13 (2), 385–387 [in English].
16. Golovko A. N., Ushkalov V. A., Skrypnik V. G. [i dr.] (2007). Mikrobiologicheskie i virusologicheskie metody issledovaniy v veterynarnoi meditsine. [Microbiological and virological research methods in veterinary medicine]. Harkov, «NTMT». [Kharkov, NTMT], 512. (in Russian).

L.V. Nagornaya, Doctor of Science in Veterinary Medicine, Associate Professor, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

B.A. Vovk, student, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

D.K. Dubinina, student, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Determination of quality of poultry meat in case of damage to ectoparasites

Introduction. Obtaining high-quality and safe poultry products is impossible without an integrated approach and competent solution of biosafety issues in farms. In conditions of poultry rearing using intensive technologies, the problem of ectoparasitic poultry damage, in particular the chicken tick *Dermanyssus gallinae*, is quite acute. The defeat of the bird by temporary and permanent ectoparasites is the reason for the deterioration of the quality characteristics of poultry carcasses.

The goal of the work. The purpose of our research was to determination of the quality of poultry meat when affected by ectoparasites.

Materials and methods of research. These studies were conducted under the conditions of the Department of Veterinary Expertise, Microbiology, Zohygiene and Safety and Quality of Livestock Products of Sumy National Agrarian University. For the study, carcasses of poultry of slaughter conditions were selected from a farm unsuccessful for the red chicken tick *Dermanyssus gallinae*.

Results of research and discussion. In the course of the studies, it was proved that the slaughter yield of meat in chickens that were infected with ectoparasites was less compared to the slaughter yield of poultry meat obtained from farms or poultry houses that are relatively ectoparasite. In the meat of sick poultry, the moisture content increased by 2-3% and protein by 1-2%, while at the same time reducing the amount of fat by an average of 4%. As a result of studies, it was found that the changes found in meat indicated the development of pathological processes in meat, which led to the intensification of spoilage processes. Studies of carcasses obtained from healthy poultry found that they retained freshness for 9 days, and carcasses received from sick poultry, already for 5 days did not match the freshness of meat.

Conclusions and prospects for further research. Based on a set of studies, we found that the qualitative indicators of meat of healthy and sick poultry differed. Intravital damage to poultry by ectoparasites caused changes in the chemical composition of meat, a decrease in its calorie content and biological value.

In the future, it is planned to determine the qualitative characteristics of poultry carcasses in the associated course of nematodes and acarosis.

Keywords: meat quality, poultry, ectoparasites, physicochemical quality indicators of poultry carcasses.

Дата надходження до редакції: 07.02.2019 р.

САНІТАРНЕ ОЦІНЮВАННЯ РИБИ ВИЛОВЛЕНОЇ ЗІ СТАВІВ СУМЩИНИ

Назаренко Світлана Миколаївна

кандидат ветеринарних наук
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)
ORCID: 0000-0001-6733-8565
nazarenko.sveta2014@gmail.com

Бублик Аліна Анатоліївна

студентка
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)

Назарова Єлизавета Олександрівна

студентка
Сумський національний аграрний університет (м. Суми, Україна)

В даній статті наведено результати санітарного оцінювання риби виловленої зі ставів Сумщини. При проведенні органолептичних досліджень у зразка № 1, були виявлені наступні показники: рот закритий; очі чисті, бліді, опуклі з прозорою рогівкою; щічки і щелепи бліді; зяброві кришки щільно прилягають до зябер; зябра з тягучим, чистим і прозорим слизом, яскраво-червоного кольору, з легким запахом свіжої рибної вогкості, слиз в невеликій кількості, тягучий і прозорий, без запаху або з легким запахом вогкості; луска блискуча, чиста; плавці прижиттєвого вигляду і кольору, без пошкоджень, спинка щільна, пружна, ямка від надавлювання пальця швидко, майже одразу зникає; анальний отвір закритий, що відповідає показникам доброякісної риби; а у зразка № 2 - рот відкритий; очі запалі, темні, блідо-рожеві або блідо-червоні, з темною рогівкою; щічки і щелепи блідо-рожеві; зяброві кришки не щільно прилягають, відходять від зябер; на зябрах темний слиз, слизу багато; луска темна; плавці покриті густим мутнуватим слизом, біля основи плавців слиз рожевого або червоного кольору; спинка м'якувата, ямка від надавлювання пальця повільно зникає; анальний отвір дещо набряклий, рожево-червоний, що вказує на якість риби сумнівної свіжості. За фізико-хімічними показниками зразок № 1 відповідав доброякісній свіжій рибі, а провівши дослідження зразку № 2 було отримано результати характерні для риби сумнівної свіжості. У представлених зразках охолодженої риби наявність живих личинок гельмінтів небезпечних для людини і тварин не виявлені. При мікроскопії препаратів із зразків № 1, мікрофлори не виявлено; препарати фарбувалися погано, що характерно для свіжої риби, а в препараті з проби № 2 з поверхневих шарів в одному з полів зору виявлено 30-35 диплококів. Визначення токсичності м'яса всіх досліджених видів риб проводили за допомогою інфузорій *Tetrachytena pyriformis*. Встановлено відсутність інгібуючої дії на виживання інфузорій, їх росту і поведінкову реакції, ступінь рухливості, морфологічні показники. Це свідчило про відсутності токсичності всіх досліджених зразків м'яса риби. Через 3 години інфузорії були живі і рухливі. Також, визначивши рівень гістаміну нами було встановлено, що він знаходився в межах норми. Так, вміст гістаміну у зразку № 1 склав $20,5 \pm 3,1$ та у зразку № 2 відповідно $22,4 \pm 5,5$ мг/кг.

Ключові слова: санітарна оцінка, риба, органолептичні показники, фізико-хімічні показники, бактеріоскопія.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.vet.2019.3.8>

Вступ. Рибне господарство – традиційна в Україні галузь, що започаткована більше 300 років тому. На території країни є понад 1 млн. гектарів водойм рибогосподарського призначення, у тому числі приблизно 200 тис. гектарів ставків. Основні об'єкти розведення різноманітні породи карпа, білий і строкатий товстолобик, білий амур. Переважна більшість ставів у Сумській області утворена шляхом загачування поверхневого стоку і розташована на руслах малих річок і струмків, а також в балках, які не мають постійних водостоків. У розміщенні ставків на території області є певна особливість. У північних районах області – в межах Полісся, а також у широких долинах рік Сейму та Ворскли їх кількість на одиницю площі території значно менше, ніж на решті території області, де балкова мережа більш розвинута і умови для їх будівництва більш сприятливі (Давидов О.М. і ін. 2004).

За розміром переважають невеликі та середні ставки з площею водної поверхні до 10 га та повним об'ємом 150-200 тис. м³. Більших ставків відносно небагато – близько 10 % їх загальної кількості, у тому числі великих, з об'ємом води понад 500 тис. м³.

Риба та рибні продукти мають велике значення у харчуванні людини і становлять значну частину її харчового раціону. У багатьох країнах світу риба становить основний об'єкт харчової промисловості. Враховуючи значення риби та інших гідробіонтів у харчуванні людини, в нашій державі діє Закон України «Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них», який визначає основні правові й організаційні засади забезпечення якості та безпечності риби, інших водних ресурсів, виготовленої з них харчової продукції для життя і здоров'я населення та запобігання негативному впливу на довкілля у разі вилову, переробки, фасування та переміщення через митний кордон України (Секретарюк К. В. і ін. 2007).

Рибні господарства та промисловість постачають для населення широкий асортимент риби та рибної продукції. Але для повного забезпечення населення рибою та рибною продукцією необхідно збільшити її добування, покращити технологію переробки та підвищити якість санітарного контролю на всьому шляху - від вилову до отримання готової продукції. М'ясом риби прийнято називати

м'язи тулуба разом з тканинами, які входять в них: едальною і жировою, кровоносними і лімфатичними судинами і дрібними між м'язовими кісточками.

Анатомічний склад риби, відповідно до його значення, у використанні риби, як харчового продукту тваринництва відрізняється від забійних тварин. У тварин ми вивчаємо морфологічний склад туші, а у риби – всі частини, тому що риба надходить на кулінарну обробку, в більшості, у вигляді цілих тушок (Давидов О. М., 2004; Секретарюк К. В. і ін. 2007; Якубчак О. М. і ін. 2005).

Основною їстівною частиною тушки риби є м'язова тканина, особливо м'язи тулуба і хвоста. М'язи складаються з волокон, які являють собою сильно витягнуті клітини. Волокна пухкі, містять багато вологи і едальну тканину без еластичної тканини. Але у багатьох видів риби м'язова тканина (м'ясо) пронизано масою міжм'язових кісточок, які замінюють еластичні волокна м'язів у свійських тварин.

Кожний вид риби має характерний колір м'язів, який залежить від пігменту: у щуки м'язи сірі, судака – білі, форелі – рожеві, у більшості корокових та інших риб – безколірні у сирому виді і стають після варіння білими (Якубчак О. М. і ін. 2005).

Ветеринарно-санітарна експертиза риби є складовою частиною загального ветеринарного нагляду за рибогосподарськими водоймами, спрямованого на забезпечення вирощування доброякісної продукції в рибоводів (Фотіна Т. І. і ін. 2013).

Ветеринарно-санітарній експертизі підлягають жива риба, рибна сировина і напівфабрикати, що використовуються для виготовлення харчових продуктів і кормів для тварин. Вона проводиться органами державної ветеринарної служби, в зоні обслуговування яких знаходяться рибницькі господарства, рибпромислові водойми, рибоприймальні пункти, рибопереробні підприємства.

Товарна риба із ставкових та садкових рибних господарств при відправці в торговельну мережу підлягає ветеринарному огляду безпосередньо в господарстві під час її вилову і перед відвантаженням в реалізацію. Промислова риба, що добувається із внутрішніх водойм (озер, водосховищ, річок і т. д.), піддається ветеринарно-санітарного огляду на рибоприймальних пунктах, рибозаводах або при необхідності в місцях лову. Риба, в якій при органолептичному обстеженні та лабораторному дослідженні виявлено ознаки псування товарного вигляду і не виявлені живі гельмінти і мікроорганізми, небезпечні для людини і тварин, відсутні сліди отруйних речовин, підлягає реалізації в установленому порядку (Секретарюк К. В. і ін. 2007).

Не допускаються в реалізацію риба, яка за результатами досліджень не відповідає вимогам безпеки для здоров'я людини і тварин. Вона переводиться в категорію «умовно придатна» або «непридатна». Умовно придатна риба допускається в переробку на харчові продукти і тваринні корми після знезараження від збудників хвороб або знешкодження токсичних речовин із застосуванням відповідних методів. У ветеринарних документах на здорову рибу, допущену до реалізації, вказують, що вона оглянута і її продаж дозволяється без обмежень (Давидов О.М. і ін. 2004).

Зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями. Дослідження є частиною комплексних наукових досліджень кафедри ветсанекспертизи, мікробіології, зоогієни та безпеки та якості продуктів тваринництва Сумського національного аграрного університету за тематичним планом науково-дослідної роботи «Гігієна і експертиза харчових тваринних гідробіонтів та продуктів їх переробки» - номер державної реєстрації 0118U001783.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Рибогосподарське виробництво як постачальник цінних продовольчих ресурсів відіграє важливу роль в економіках різних країн і визначається завданнями по задоволенні першочергових потреб людини. Україна є учасником Світової організації торгівлі (СОТ), а це збільшує вимоги щодо якості і безпечності харчової сировини із риб та продуктів харчування (Секретарюк К. В. і ін. 2007).

Сучасна аквакультура спирається на тисячолітню історію розведення та вирощування людиною водних організмів. Проте спостерігається різке скорочення промислових запасів гідробіонтів в прісних водоймах і Світовому океані, а їх щорічний вилов майже досяг межі. Через це в останній час значно зросла потреба в культивуванні прісноводних та морських організмів.

Згідно з міжнародними нормами, одна людина на рік повинна споживати більше ніж 20 кг риби і рибної продукції. Сьогодні для українців ця цифра сягає 15 кг. Для харчування населення України щороку необхідно близько 700 тис. т риби і рибної продукції, із них прісноводною 250-300 тис. т.

Збільшення обсягів вирощеної риби, виробництва рибних продуктів та забезпечення високої санітарної якості залежить від ветеринарно-санітарного стану рибогосподарських водойм, культури рибництва (Фотіна Т. І. і ін. 2013).

Істотним недоліком сучасного рибництва є високий рівень захворюваності вирощуваних риб. Так, за даними зарубіжних фахівців, втрати від хвороб риб могли б скласти більше ніж 40 %. Тому проведення профілактично-лікувальних заходів дозволяє уникнути значних збитків в рибному господарстві.

Вміст у м'ясі риби білків, жирів та значної кількості води обумовлює виникнення різних фізичних та біохімічних змін, особливо під дією різноманітних факторів зовнішнього середовища, які діють на рибу після її вилуплювання.

Одразу після вилуплювання риби у ній починають відбуватися зміни у білковій частині, які при подальшому зберіганні у звичайних умовах сприяють зниженню її харчової цінності та псуванню. Зміни у білковій частині риби у звичайних умовах розвиваються дуже швидко, тому риба відноситься до харчових продуктів, що швидко псується (Фотіна Т. І. і ін. 2013).

Фізико-хімічні процеси у м'ясі риби відбуваються у декількох стадіях, серед яких найбільш виливними на фізичні та хімічні зміни є: виділення слизу на поверхні риби, посмертне задубіння, автоліз та бактеріальний розпад.

Всі ці процеси виникають і протікають в залежності від умов навколишнього середовища та особливостей самого об'єкту, одразу після вилову риби, особливо

при наявності несприятливих умов, основним чином температурних. При зниженні температури початок кожного процесу може затримуватись і проходити повільніше, а при підвищенні – прискорюватись (Якубчак О. М. і ін. 2005).

Ветеринарно-санітарна експертиза живої здорової риби спочатку проводиться органолептичним методом. Звертають увагу на вгодованість, стан поверхні тіла, луски, очей, черевця, ануса (Фотіна Т. І. і ін. 2013).

Органолептичні показники якості риби-сирцю визначають за станом окремих органів і тканин, які оцінюються за рядом ознак. Ці ознаки можна поділити на основні і додаткові. До основних ознак відносять стан шкірно-лускатого покриву, очей, черевця, м'язової тканини, зябер і зябрових кришок. До додаткових ознаками відносять вгодованість, колір анального кільця, запах і колір м'яса у хребта, чіткість контурів і забарвлення внутрішніх органів, положення зябрових кришок щодо тіла риби, їх колір, а також колір, прозорість і консистенцію слизу в зябрах, наявність гельмінтів у внутрішніх органах і м'язовій тканині

Мета досліджень. Метою наших досліджень було провести санітарне оцінювання риби виловленої зі ставів Сумської області.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились на базі кафедри ветсанекспертизи, мікробіології, зоогігієни та безпеки і якості продуктів тваринництва Сумського національного аграрного університету та в рибницьких господарствах Сумщини.

Санітарне оцінювання риби проводили за ГОС-Том 7631-85 (Яценко І. В. і ін. 2017). Об'єктом дослідження була риба родини коропових, що найбільш поширена в рибницьких господарствах Сумської області.

Розтин риби проводили по загальноприйнятій методиці. При цьому робили розріз від анального плавця вверх та вперед до зябрової кришки трохи вище основи грудного плавця. Взяття матеріалу з крові, вмісту кишечника для посіву на поживні середовища проводили за допомогою стерильних пастерок, а узяття матеріалу з щільних тканин (м'язів, зябрової тканини, зовнішніх покривів) проводили за

допомогою бактеріальної петлі. Відібраний матеріал поміщали на предметне скло та проводили фарбування за Грамом, а потім переглядали під імерсійною системою під світловим мікроскопом. При проведенні ветеринарно-санітарної експертизи для перевірки якості риби та її безпечності нами були проведені органолептичні дослідження за ДСТУ 2284-2010, згідно "Правил ветеринарно-санітарної експертизи прісноводної риби і раків" («Агропромиздат», 1989), за показниками безпеки згідно обов'язкового мінімального переліку (Київ, 2004) та лабораторні дослідження за загальноновизнаними методиками. Також визначали наявність у м'ясі риби токсичних елементів (Ртуть, Кадмій, Свинець, Миш'як) та масові частки гістаміну (Яценко І.В. і ін. 2017). Радіологічні дослідження проводили за допомогою гамма-радіометра РУГ – 91 „Adani”. Питому активності радіаційного забруднення виражали у Бк/кг. Визначали цезій-137 і стронцій-90. При лабораторних методах досліджень реакцію на пероксидазу, визначення числа Неслера, визначення кількості аміно-аміачного азоту (Фотіна Т. І. і ін. 2013).

Результати власних досліджень. При проведенні органолептичних досліджень у зразка № 1 (рис 1.), були виявлені наступні показники: от закритий; очі чисті, бліді, опуклі з прозорою рогівкою; щічки і щелепи бліді; зяброві кришки щільно прилягають до зябер; зябра з тягучим, чистим і прозорим слизом, яскраво-червоного кольору, з легким запахом свіжої рибної вогкості, слиз в невеликій кількості, тягучий і прозорий, без запаху або з легким запахом вогкості; луска блискуча, чиста; плавці прижиттєвого вигляду і кольору, без пошкоджень, спинка щільна, пружна, ямка від надавлювання пальця швидко, майже одразу зникає; анальний отвір закритий, що відповідає показникам доброякісної риби; а у зразка № 2 - рот відкритий; очі запалі, тьмяні, блідо-рожеві або блідо-червоні, з тьмяною рогівкою; щічки і щелепи блідо-рожеві; зяброві кришки не щільно прилягають, відходять від зябер; на зябрах тьмянний слиз, слизу багато; луска тьмяна; плавці покриті густим мутнуватим слизом, біля основи плавців слиз рожевого або червонуватого кольору; спинка м'якувата, ямка від надавлювання пальця повільно зникає; анальний отвір дещо набряклий, рожево-червоний, що вказує на якість риби сумнівної свіжості.



Рис.1. – Проведення органолептичних досліджень зразка № 1

При виявленні ознак несвіжості риби проводять фізико-хімічні дослідження: визначають сірководень з підігріванням проби і концентрацію водневих іонів (рН), вміст аміачного азоту та продуктів первинного розпаду білків у бульйоні (реакція з сульфатом купруму), ставлять реакцію на пероксидазу та бактеріоскопію.

Суть реакції на пероксидазу (бензидинові проба) полягає в тому, що під дією ферменту пероксидази пероксид водню швидко розпадається на воду і кисень. Кисень окислює бензидин, утворюється сполука, яка забарвлюється в блакитно-зелений колір, що переходить в бурий.

В пробірку вносили 2 мл екстракту (водної витяжки 1:10) із зябер риби і додавали 5 крапель 0,2% -ного спиртового розчину бензидину.

Вміст пробірки збовтували, потім вносили 2 краплі 1 % -ного розчину пероксиду водню. Фільтрат із зябер свіжої риби забарвлюється в синьо-зелений колір, що переходить за 2 хв в бурий (позитивна реакція), сумнівної свіжості - дає менш інтенсивне забарвлення, яка через 3 хвилини переходить в коричневе. Фільтрати з зябрової тканини несвіжої риби не дає синього забарвлення, а безпосередньо переходить в коричневий колір (негативна реакція). У досліджуваного зразка № 1 реакція на пероксидазу позитивна, а у зразка № 2 - реакція на пероксидазу позитивна, але проявляється трохи пізніше і менш інтенсивно, що відповідає рибі сумнівної свіжості.



Рис. 2. – Результат реакції на пероксидазу позитивний

Визначення сірководню проводили з підігріванням проби. В колбу поміщали 5 г фаршу м'яса риби. Під пробку закріплювали смужку фільтрувального паперу, змочену 10-відсотковим лужним розчином оцтовокислого свинцю. Діаметр краплі не більше 5 мм. Папірець не повинен торкатися до м'яса і стінок колби. Контролем була пробірка із фільтрувального паперу, змоченого дистильованою водою. Колби підігрівали на водяній бані при температурі 48 - 52 °С протягом 15 хвилин і після цього негайно читали реакцію з огляду на наступні показники: риба свіжа – реакція відсутня (папір білий, як в контролі); риба сумнівної свіжості – на папері з'являється слабо-бура пляма (сліди сірководню); риба несвіжа - колір краплі на папері від бурого до темно-коричневого.

З отриманих результатів видно, що зразок № 1 можна віднести до свіжої риби, а зразок № 2, для якої характерні результати для риби сумнівної свіжості.

При визначенні концентрації водневих іонів досліджуваний зразок № 1 риб мав рН 6,5 і по ветеринарно-санітарній оцінці дану рибу відносимо до свіжої, за винятком зразка № 2, де рН 7,0 що відповідає рибі сумнівної свіжості.

Провівши пробу варінням бульйон зразка № 1 був прозорий, на поверхні великі плями жиру, запах специфічний (приємний, рибний), м'ясо легко розділяється на окремі м'язеві волокна, що відповідає доброякісній рибі, а бульйон зразка № 2 мутнуватий, на поверхні мало жиру, запах м'яса і бульйону неприємний.

Але, одним із важливих показників при дослідженні рибопродукції є визначення токсичних речовин і гістаміну. Відомо, що важкі метали, поступаючи в навколишнє середовище у великих кількостях, негативно впливають на живі організми. Тому, були досліджені проби м'язової тканини коропа, на наявність токсичних елементів. Так, нами в результаті досліджень встановлено, що в пробах м'язової тканини всіх досліджених зразків риб вміст Свинцю 0,0084-0,0089 мг/кг, Кадмію 0,0002-0,0005 мг/кг, Ртуті 0,0004- 0,0009 мкг/кг, Миш'яку 0,0038-0,0072 мг/кг не перевищувало гранично допустимих концентрацій (0,2-1,0 мг/кг), що видно з таблиці 1.

Визначення токсичності м'яса всіх досліджених видів риб проводили за допомогою інфузорій *Tetrachymena pyriformis*. Встановлено відсутність інгібуючої дії на виживання інфузорій, їх росту і поведінкову реакції, ступінь рухливості, морфологічні показники.

Це свідчило про відсутності токсичності всіх досліджених зразків м'яса риби. Через 3 години інфузорії були живі і рухливі.

Також, визначивши рівень гістаміну нами було встановлено, що він знаходився в межах норми. Так, вміст гістаміну у зразку № 1 склав 20,5±3,1 та у зразку № 2 відповідно 22,4±5,5 мг/кг.

Таблиця 1.

Вміст токсичних елементів в м'ясі риби

Токсичні елементи	Короп		ГДК
	зразок № 1	зразок № 2	
Ртуть	0,0004	0,0009	0,3
Кадмій	0,0002	0,0005	0,2
Свинець	0,0084	0,0089	1
Миш'як	0,0038	0,0072	1

Радіологічний контроль якості досліджуваної риби здійснювали шляхом визначення концентрації радіоактивних

цезію-137 та стронцію-90, як основних дозоутворюючих радіонуклідів, що піддаються прямому апаратному вимірюванню. Так було встановлено вміст цезій-137 - менше 5 Бк/кг, стронцій-90 - менше 10 Бк/кг. Таким чином у м'язевій тканині риби радіонукліди не перевищували норми.

У досліджуваних зразках наявність живих личинок гельмінтів небезпечних для людини і тварин не виявлені. Дана риба визнається безпечною по паразитарних захворювань і може реалізовуватися на харчові цілі населенню.

В результаті мікроскопії були отримані результати: зразок № 1 - препарати фарбувалися задовільно, що відповідає свіжій рибі, зразок № 2- виявлено 25-30 диплококів; в препараті з глибоких шарів виявлено 15-20 диплококів, за санітарними показниками відповідає рибі сумнівної свіжості. Присутність бактерій в досліджуваних пробах родини *Enterobacteriaceae* і коагулопозитивних стафілококів не виявлено.

Висновки. 1. При дослідженні зразків риби виловленої із ставів Сумської області встановлено, що за органолептичними та фізико-хімічними показниками зразок № 1 відповідав доброякісній свіжій рибі, а провівши дослідження зразку № 2 було отримано результати характерні для риби сумнівної свіжості. 2. У всіх представлених зразках охолодженої риби, відібраних нами для ветеринарно-санітарної експертизи, наявність живих личинок гельмінтів небезпечних для людини і тварин не виявлені. 3. При мікроскопії препаратів із зразків № 1, мікрофлори не виявлено; препарати фарбувалися погано, що характерно для свіжої риби, а в препараті з проби № 2 з поверхневих шарів в одному з полів зору виявлено 30-35 диплококів.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується провести моніторинг ветеринарно-санітарної оцінки риби, що виловлюється зі ставів Сумщини.

References:

1. Davydov O.M., Temnikhanov Yu.D. (2004), *Osnovi veterinarno-sanitarnogo kontrolyu v ribnictvi*. [Fundamentals of Veterinary and Sanitary Control in Fisheries]. Kyiv: INCOS, 144 p. (in Ukraine)
2. Obov'yazkovij minimalnij perelik doslidzhen sirovini produkciji tvarinnogo ta roslinnogo pohodzhennya, kombikormovoyi sirovini, kombikormiv, vitaminnih preparativ ta in., yaki slid provoditi v derzhavnih laboratoriyah veterinarnoyi medicini i za rezultatami yakih vidayetsya veterinarne svidoctvo (F-2). [Mandatory minimum list of studies on raw materials of animal and vegetable products, compound feeds, compound feeds, vitamins, etc., to be carried out in state veterinary laboratories and the results of which are issued a veterinary certificate (F-2)]. Kyiv, 2004. 45 p. (in Ukraine)
3. Pravila veterinarno-sanitarnoj ekspertizy presnovodnoj ryby i rakov. [Rules of veterinary and sanitary examination of freshwater fish and crustaceans]. Approved by the Ministry of Agriculture of the USSR. Codex C/JSC Moscow, Agropromizdat, 1989. (in Russian)
4. Secretary K.V., Swarchevsky O.A. (2007), *Osnovi ekologichnoyi zooparazitologiyi* [Fundamentals of ecological zooparasitology]. Lviv. 358 p. (in Ukraine)
5. Fotina T. I., Berezovsky A. V., Petrov R. V., Gorchanok N. V. (2013), *Veterynarno-sanitarna ekspertyza ryby, mors'kykh ssavtsiv ta bezkhrebetnykh tvaryn: navchal'nyy*. [Veterinary and sanitary expertise of fish, marine mammals and invertebrates]. Vinnitsa: The New Book, 120 p. (in Ukrainian)
6. Yakubchak O. M., Khomenko V. I., Melnychuk S. D. and others. (2005), *Veterynarno-sanitarna ekspertyza z osnovamy tekhnolohiyi i standartyzatsiyi produktiv tvarynnystva*. [Veterinary and sanitary examination on the basics of technology and standardization of livestock products]. Kiev, 800 s. (in Ukrainian)
7. Yatsenko I. V., Bogatko N. M., Bulgakova N. V. et al. (2017), *Gigiyena i ekspertiza harchovih gidrobiontiv ta produktiv yih pererobki. Chastina 1. Gigiyena i ekspertiza ribopromislovoyi produkciji*. [Hygiene and expertise of food hydrobionts and their processing products. Part 1. Hygiene and expertise of fishery products]. Kharkiv: Disa Plus. 680 p. (in Ukraine)
8. Yatsenko I. V., Bogatko N. M., Bulgakova N. V. et al. (2017), *Gigiyena i ekspertiza harchovih gidrobiontiv ta produktiv yih pererobki. Chastina 2. Gigiyena i ekspertiza vodnih ssavciv, bezhrebetnih gidrobiontiv, produkciji z ribi*. [Hygiene and expertise of food hydrobionts and their processing products. Part 2. Hygiene and expertise of aquatic mammals, invertebrates, fish products]. Kharkiv: Disa Plus. 648 p. (in Ukraine)

Nazarenko S. M., PhD in Veterinary Medicine Sciences, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Bublik A. A., student, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Nazarova E.A., student Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

Sanitary evaluation of fishes fished from the ponds of the Sumy region

Introduction. Fisheries are a traditional industry in Ukraine, started more than 300 years ago. There are more than 1 million hectares of fisheries in the country, including about 200,000 hectares of ponds. The main breeding sites are various carp breeds, white and mottled silver carp, white cupid. Fish and fishery products are important in human nutrition and make up a large part of their diet. In many countries of the world, fish is the main focus of the food industry.

The goal of the work. The purpose of our research was to carry out a sanitary evaluation of fish caught from the sums of Sumy region.

Materials and methods of research. These studies were conducted under the conditions of the Department of Veterinary Expertise, Microbiology, Zoohygiene and Safety and Quality of Livestock Products of Sumy National Agrarian University and in the fisheries of Sumy region.

Selection and preparation of fish samples for research were carried out according to GOST 7631-85. For the study used fish from the carp family, which are most common in the fishery farms of Sumy region.

Results of research and discussion. When conducting organoleptic studies in sample No. 1, the following indicators were found: mouth closed; eyes clear, pale, convex with transparent cornea; cheeks and jaws pale; gill caps tightly against gills; gills with viscous, clear and transparent mucus, bright red, with a slight odor of fresh fish moisture, mucus in a small amount, viscous and transparent, odorless or with a slight odor of dampness; scaly shiny, clean; fins of lifelong appearance and color, without damage, the back is dense, elastic, the fossa from the pressure of the finger quickly, almost immediately disappears; the anal opening is closed, which corresponds to the indicators of good-quality fish; and in sample No. 2, the mouth is open; eyes sunken, dull, pale pink or pale red, with dull cornea; cheeks and jaws pale pink; gill caps do not fit snugly, move away from gills; on the gills dull mucus, mucus much; scales dim; fins covered with thick turbid mucus, at the base of the fins mucus pink or reddish; the back is soft, the fossa from the pressure of the finger slowly disappears; the anal opening is slightly swollen, pink-red, which indicates the quality of fish of dubious freshness. Meat toxicity determination of all fish species studied was performed using *Tetrachymena pyriformis* infusions. The absence of inhibitory effect on the survival of the infusions, their growth and behavioral response, the degree of mobility, morphological parameters. This testified to the absence of toxicity of all tested fish meat samples. After 3 hours the infusions were alive and mobile. Also, by determining the level of histamine, we found that it was within normal limits. Thus, the histamine content in sample No. 1 was $20,5 \pm 3,1$ and in sample No. 2, respectively, $22,4 \pm 5,5$ mg/kg.

Conclusions and prospects for further research: 1. In the study of fish samples caught from the sums of Sumy region it was found that by organoleptic and physicochemical indicators, sample No. 1 corresponded to good-quality fresh fish, and by carrying out the study of sample No. 2, the results obtained were characteristic of fish of dubious freshness.

2. The presence of live helminth larvae in humans and animals was not detected in all of the samples of chilled fish we selected for veterinary examination.

3. Microscopy of specimens from specimens No. 1 revealed no microflora; drugs were stained poorly, which is characteristic of fresh fish, and in the preparation of sample No. 2 from the surface layers in one of the fields of view revealed 30-35 diplococci.

In the future it is planned to carry out monitoring of the veterinary and sanitary evaluation of fish caught from the Sumy basin.

Key words: sanitary assessment, fish, organoleptic parameters, physico-chemical parameters, bacterioscopy.

Дата надходження до редакції: 07.02.2019 р.