

Редакційна колегія:

д.е.н. Скидан О. В.
(головний редактор)
д.с.-г.н. Романчук Л. Д.
д.е.н. Ходаківський Є. І.
(заступники головного редактора)
к.с.-г.н. Тимошук Т. М.
к.е.н. Куровська Н. О.
(відповідальні секретарі)
д.вет.н. Борисевич Б. В.
д.с.-г.н. Басаргін В. А.
д.т.н. Братішко В. В.
д.с.-г.н. Веремеєнко С. І.
д.вет.н. Галатюк О. Є.
д.т.н. Грабар І. Г.
д.т.н. Голуб Г. А.
д.вет.н. Горальський Л. П.
д.с.-г.н. Гузій А. І.
д.с.-г.н. Дідора В. Г.
д.вет.н. Довгій Ю. Ю.
д.т.н. Друкований М. Ф.
д.т.н. Запольський А. К.
д.е.н. Зіновчук В. В.
д.е.н. Зінчук Т. О.
д.вет.н. Ільницький М. Г.
д.вет.н. Калиновський Г. М.
д.с.-г.н. Ковальов В. Б.
д.с.-г.н. Куян В. Г.
д.т.н. Кухарець С. М.
д.е.н. Малиновський А. С.
д.е.н. Масловська Л. Ц.
д.е.н. Микитюк В. М.
д.с.-г.н. Мойсієнко В. В.
д.с.-г.н. Надточій П. П.
д.т.н. Паламарчук І. П.
д.с.-г.н. Пелехатий М. С.
д.с.-г.н. Савченко Ю. І.
д.т.н. Сидорчук О. В.
д.с.-г.н. Славов В. П.
д.е.н. Цаль-Цалко Ю. С.

Editorial board:

O. V. Skidan, Dr. of Ec. Sc.
(editor-in-chief)
L. D. Romanchuk, Dr. of Agr. Sc.
Ye. I. Hodakivsky, Dr. of Ec. Sc.
(deputies editor-in-chief)
T. M. Tymoshchuk, Cand. of Agr. Sc.
N. O. Kurovska, Cand. of Ec. Sc.
(executive secretaries)
B. V. Borysevych, Dr. of Vt. Sc.
V. A. Basargin, Dr. of Agr. Sc.
V.V. Bratishko, Dr. of Eng. Sc.
S. I. Veremeyenko, Dr. of Agr. Sc.
O. Ye. Galatyuk, Dr. of Vt. Sc.
I. G. Grabar, Dr. of Eng. Sc.
G. A. Golub, Dr. of Eng. Sc.
L. P. Goralsky, Dr. of Vt. Sc.
A. I. Guziy, Dr. of Agr. Sc.
V. G. Didora, Dr. of Agr. Sc.
Y. Y. Dovgiy, Dr. of Vt. Sc.
M. F. Drukovany, Dr. of Eng. Sc.
A. K. Zapolsky, Dr. of Eng. Sc.
V. V. Zinovchuk, Dr. of Ec. Sc.
T. O. Zinchuk, Dr. of Ec. Sc.
M. G. Ilnytsky, Dr. of Vt. Sc.
G. M. Kalynovsky, Dr. of Vt. Sc.
V. B. Kovaliov, Dr. of Agr. Sc.
V. G. Kuyan, Dr. of Agr. Sc.
S. M. Kuharets, Dr. of Eng. Sc.
A. S. Malynovsky, Dr. of Ec. Sc.
L. Ts. Maslovska, Dr. of Ec. Sc.
V. M. Mykytyuk, Dr. of Ec. Sc.
V. V. Moiseyenko, Dr. of Ec. Sc.
P. P. Nadtochiy, Dr. of Agr. Sc.
I. P. Palamarchuk, Dr. of Eng. Sc.
M. S. Pelehaty, Dr. of Agr. Sc.
Y. I. Savchenko, Dr. of Agr. Sc.
O. V. Sydorochuk, Dr. of Eng. Sc.
V. P. Slavov, Dr. of Agr. Sc.
Yu. S. Tsal-Tsalko, Dr. of Ec. Sc.



**Засновник, редакція,
видавець –**

**ЖИТОМИРСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Свідоцтво
про державну реєстрацію
Серія КВ № 23134-12974 ПР
від 19.02.2018 р.

Науковий журнал включено до Переліку наукових фахових видань України з сільськогосподарських, ветеринарних (наказ МОН України № 261 від 06.03.2015 р.), економічних (наказ МОН України № 528 від 12.05.2015 р.) та технічних наук (наказ МОН України № 1021 від 07.10.2015 р.)

Відбір статей до друку проводиться редакційною колегією згідно з вимогами, що друкуються у науковому журналі, та шляхом додаткового рецензування і надання відповідної рекомендації.

Головний редактор
О. В. Скидан

Відповідальні за випуск
Л. Д. Романчук, Т. М. Тимошук

Науковий редактор
Л. Д. Романчук

Редагування англomовних текстів
Г. О. Хант, С. В. Кубрак

Редактор
Л. В. Якубовська

Редагування бібліографічних списків:
О. І. Касянюк, Н. Г. Яремчук

Комп'ютерний набір та верстка
О. М. В'юнцова

Макетування
О. М. В'юнцова

**Друкується за рішенням
Вченої ради ЖНАЕУ
протокол № 3 від 24.10.2018 р.**

Підписано до друку 26.10.2018 р.
Формат 210x297.

Ум. друк. арк. 8,4
Наклад 300 пр. Зам. № 402

**Адреса редакції видавця
та виготовлювача:**

10008, м. Житомир,
бульвар Старий, 7, ЖНАЕУ.

Контактні телефони:
(0412) 22-85-97, (0412) 22-04-17

Факс: (0412) 22-04-17

Свідоцтво суб'єкта
про державну реєстрацію
ДК № 3402 від 23.02.2009 р.

Address of the publishers:

Zhytomyr National
Agroecological University
Stary Boulevard, 7
10008, Zhytomyr, Ukraine

Telephone number:
(0412) 22-85-97, (0412) 22-04-17

Fax: (0412) 22-04-17

e-mail: skydanolegv@ukr.net

© Житомирський національний
агроекологічний університет, 2018

УДК 619.9:636.7

ПАТОМОРФОЛОГІЧНА ДИФЕРЕНЦІЙНА ДІАГНОСТИКА ПАРВОВІРУСНОГО ТА КОРОНАВІРУСНОГО ЕНТЕРИТУ У СОБАК

Л. П. Горальський, М. Л. Радзиховський, С. С. Заїка

e-mail: nickvet@ukr.net

Житомирський національний агроекологічний університет,
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

У роботі, з урахуванням особливостей клінічного прояву хвороби та результатів макро- та мікроскопічних змін в органах і тканинах собак при коронавірусному та парвовірусному ентеритах, виявлених за допомогою експрес-тестів VetExpert та в ІФА і ПЛР, розроблено та представлено систему диференційної діагностики, залежно від форми прояву хвороби – кишкової та серцевої.

На основі проведеного нами аналізу літературних джерел, результатів моніторингових та власних досліджень з'ясовано, що вірусні ентерити займають провідне місце в інфекційній патології собак і наносять значні збитки власникам тварин.

Вірусні ентерити призводять до тяжких розладів шлунково-кишкової, серцево-судинної та дихальної систем. Доведено, що вони є однією з найбільш поширених причин інфекційної діареї у собак віком до 6 місяців. Причому, собачий парво- та коронавірус класифікують як первинні патогени.

За результатами патолого-анатомічного розтину трупів собак за кишкової форми парвовірусного ентериту, спостерігається геморагічне запалення кишечника, серозно-геморагічне запалення брижових лімфовузлів, ознаки гепатиту та збільшення селезінки; за кардіальної форми хвороби – гострий альтернативний міокардит, крововиливи та вогнища ателектазів тканини легень.

За коронавірусного ентериту собак в селезінці відмічаються крапчасті крововиливи, у нирках – локальні інфаркти, в серці розширення лівої частини, у легенях місцями ознаки гемостазу, слизова оболонка петель тонкого відділу кишечника з ознаками катарально-геморагічного запалення. Лімфатичні вузли, помірно гіперплазовані, з ознаками геморагічного запалення.

Таким чином, виявлений нами комплекс патоморфологічних змін у загиблих тварин, з урахуванням макро- та мікроскопічних методів досліджень, можна вважати характерним критерієм патоморфологічної диференційної діагностики парво- та коронавірусних ентеритів у собак.

Ключові слова: *собаки, парвовірусний ентерит, коронавірусний ентерит, патолого-анатомічний розтин, макро- та мікроскопічні зміни, патоморфологічна діагностика.*

Постановка проблеми

Останнім часом в Україні та за її межами помітно зростає захворюваність собак на хвороби шлунково-кишкового тракту, в тому числі ентерити інфекційного, паразитарного, аліментарного, токсичного та аліментарного походження. Причинами інфекційного ентериту є всілякі інфекції, які при потрапленні в організм викликають запалення шлунково-кишкового тракту. Паразитарний ентерит виникає внаслідок прогресуючого розмноження кишкових гельмінтів в тонкому відділі кишечника. Аліментарний ентерит обумовлений вживанням тваринами холодного корму, переїданням їжі, у якій міститься груба клітковина. Токсичний ентерит обумовлений отруєнням організму сулемою, миш'яком, грибами, токсинами небактеріального характеру. Алергічний ентерит викликається алергічною реакцією кишечника на деякі харчові продукти або медикаменти і

виникає тільки в разі гіперчутливості організму на будь-яку речовину (алерген) [1, 2].

Коронавірусний ентерит розповсюджується внаслідок наявності великої кількості збудника у фекаліях, які контамінують оточуюче середовище [2, 3]. У собак, інфікованих корона вірусом, розвивається діарея та блювота, яка може мати як легкий, так і важкий перебіг з розвитком апатії, повної втрати апетиту, внаслідок чого відбувається дегідратація організму, що призводить до загибелі тварини. Зазвичай до групи ризику щодо захворювання потрапляють невакциновані цуценята.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Однією з найбільш поширених причин інфекційної діареї у собак віком до 6 місяців є вірусні ентерити – парвовірус і коронавірус. Вони, зазвичай проявляються як первинні патогени [4, 5].

Теорія собачого парвовірусу, ймовірно, є одним з найбільш розповсюджених інфекційних захворювань і найбільш поширеним вірусом у собак з інфекційною діареєю [6, 7].

Парвовірус, його оригінальний штам CPV-2, за 10-річний період від його повної адаптації до собак і пандемічного поширення, в кінці 1970-х років зазнав генетичної мутації і імунного відбору. У 1980 році такий штам перетворився в тип 2a (CPV-2a), а у 1984 році з'явився наступний варіант, позначений як тип 2b (CPV-2b), потім, у 2000 році виділено штам (CPV-2c), який відомий як Glu426. Він проявився заміною амінокислоти і наразі швидко поширився і є одним з основних ізолятів в усьому світі [8–10].

Проявом інфекції штаму CPV у собак (переважно до 2-річного віку) є зазвичай несподіваний та неприємний запах фекалій, кровава діарея. Однак не всі тварини з кровавою діареєю (можливо без блювоти) можуть бути інфіковані таким штамом, водночас негеморагічна діарея викликається переважно штамом CPV. При цьому, паразитарні або ентеропатогенні бактеріальні інфекції, окремо або у поєднанні також можуть бути причиною виникнення даного захворювання [11, 12].

Проте незважаючи на досягнення вітчизняних та зарубіжних науковців [3–5] щодо вивчення особливостей клінічного прояву хвороби, результати макро- та мікроскопічних змін в органах і тканинах собак при коронавірусному та парвовірусному ентеритах, повністю не з'ясовані та недостатньо висвітлені у літературних джерелах.

Тому метою дослідження було з'ясувати морфологічні зміни при ентеритах вірусної етіології у собак, на основі яких розробити та впровадити систему їх диференційної діагностики, залежно від форми прояву хвороби – кишкової та серцевої.

Мета, завдання та методики досліджень

Роботу виконували на факультеті ветеринарної медицини Житомирського національного агроєкологічного університету (ЖНАЕУ), а також у ветеринарних клініках м. Житомир: приватних ветеринарних клініках «Багіра» і «Доктор–Зоо», навчально-науково-виробничій клініці ветеринарної медицини факультету ветеринарної медицини ЖНАЕУ та в міській державній лікарні ветеринарної

медицини м. Житомир упродовж 2014–2017 років на породних і безпородних собаках.

Діагностичні дослідження на підтвердження коронавірусного ентериту проводили за допомогою експрес-тестів *VetExpert* та у приватній ветеринарній лабораторії ТОВ «Бальд» (м. Київ).

Патологоанатомічний розтин собак різного віку, які загинули від коронавірусного ентериту, виконували методом часткової евісцерації в загальноприйнятій послідовності [13, 14]. Для гістологічних досліджень матеріал (шматочки тонкого, товстого кишечника, серця) після фіксації в 10 %-ому водному розчині нейтрального формаліну промивали у проточній воді, проводили через спирти зростаючої міцності і заливали у парафін. З парафінових блоків виготовляли гістологічні зрізи на санному мікротомі МС 2, товщиною не більше 10 мкм. Депарафіновані зрізи фарбували гематоксиліном та еозинном і заводили в бальзам згідно з загальноприйнятими методиками [15].

Результати досліджень

За результатами наших досліджень клінічний прояв парвовірусного ентериту завжди супроводжувався блювотою, що не припинялася до видужування чи загибелі тварини.

За патолого-анатомічного розтину трупів собак найбільш виражені анатомічні змін у тварин, уражених парвовірусним ентеритом, знаходили в шлунково-кишковому тракті (при кишковій формі), яка характеризується гострим перебігом та в серці (при кардіальній формі), за надгострого перебігу.

При огляді шлунка спостерігали накопичення в ньому червоно-коричневих водянистих кормових мас. Слизова оболонка органу набрякла, зібрана в складки та нерівномірно забарвлена. В тонкому відділі кишечника – рідкі кров'яні маси. Слизова оболонка дванадцятипалої та голодної кишок набрякла, потовщена, з численними крапково-плямистими крововиливами. В товстому кишечнику зміни слабковиражені, а вміст кишечника чорно-червоного кольору з домішками крові. Мезентеральні лімфатичні вузли збільшені, почервонілі, соковиті.

За кардіальної форми хвороби серце стає округлим. Міокард сіро-білого кольору, дряблої консистенції.

В інших органах спостерігали кровонаповнення печінки, нирок, легень та підшлункової залози.

Патогістологічні зміни в дванадцятипалій і краніальній частині голодної кишки у вигляді гострого геморагічного та некротичного запалення слизової оболонки. Слизова потовщена, ворсинки деформовані, особливо їх апікальна поверхня. Епітелій ворсинок та крипт у стані набряку, слизової та зернистої дистрофії, некрозу і десквамації. В шлунку і товстому відділі кишечника відмічається гостре катаральне запалення та гіперплазія вузликів. У серці спостерігаються ознаки еозинофільного алергічного міокардиту.

Трупи собак, які загинули від коронавірусного ентериту, виснажені, анемічні. Всі патолого-анатомічні зміни свідчать про значну дегідратацію та важкий ексикоз. Шлунок часто порожній, його слизова оболонка сухувата, місцями вкрита тонким шаром густого слизу, що може свідчити про зтяжний характер перебігу хвороби. Тонкий відділ кишечника розтягнений

газами та знаходився у стані катарального запалення. Кров згущена, тому деякі кровоносні судини органів стазовані.

Нирки, печінка, підшлункова залоза з ознаками дегідратації та атрофії. Серце, при огляді, мало вигляд вареного м'яса та збільшене в об'ємі.

За результатами гістологічних досліджень, епітелій слизової оболонки тонкого відділу кишечника у стані некрозу, місцями атрофований та набуває сплющеного вигляду, при цьому ядра епітеліоцитів ущільнюються. Кишкові залози розширюються, сполучнотканинна основа слизової оболонки втрачає свій клітинний склад, її волокна набряклі, відбувається помірна гіперплазія лімфоїдної тканини стінки кишкової трубки.

На основі аналізу морфологічних змін органах і тканинах собак за парво- та коронавірусного ентериту розроблено та запропоновано систему диференційної діагностики, залежно від форми прояву хвороби – кишкової, серцевої або змішаної (табл. 1).

Таблиця 1. Диференційна діагностика коронавірусного та парвовірусного ентериту у собак

Назва хвороби	Вік тварини	Перебіг	Форма	Особливості клінічного прояву	Морфологічні зміни
Коронавірусний ентерит	Молодняк	Гострий		Незначне підвищення температури тіла, зниження апетиту, відмова від корму. Фекалії рідкі, смердючі, жовто-помаранчового кольору із слизом, у подальшому – водянисті. Діарея, ексикоз, в перші дні можлива блювота	Атрофія та дегідратація внутрішніх органів. Сильне згущення крові. Катар та тотальна десквамація епітелію тонкого відділу кишечника. Помірна гіперплазія лімфоїдної тканини кишечника
Парвовірусний ентерит	Переважно 6-10-тижневий вік	Над-гострий	Кардіальна	Серцева недостатність з частим і слабким пульсом	Серце збільшене в об'ємі, округлої форми, малюнок органу згладжений, стінка дряблої консистенції, колір від темно-червоного до сіро-білого
		Гострий	Кишкова	Розлади травлення, діарея	Катаральний гастрит, катарально-геморагічний ентерит. Гістологічно – геморагічне запалення та некроз слизової оболонки 12-палої кишки. Гіперплазія лімфофолікулів

**Висновки та перспективи
подальших досліджень**

1. Парвовірусний ентерит характеризується ураженням слизової оболонки тонкого відділу кишечника (геморагічно-некротичне запалення), гіперплазією та одночасно атрофією лімфоїдного апарату кишкового тракту, відмічається еозинофільний альтеративний міокардит.

2. При коронавірусному ентериті спостерігається дегідратація організму, атрофія паренхіматозних органів, катаральний гастроентерит, білковий міокардоз, тотальна (поверхнева) десквамація епітелію слизової оболонки тонкої кишки.

Для виявлення функціональних змін в органах і тканинах собак за вірусних ентеритів, планується провести гістохімічні дослідження на виявлення та локалізацію нуклеїнових кислот та білкових сполук.

References

1. Ariadna Flores Ortega, José Simón Martínez-Castaneda, Linda G. Bautista-Gómez [et. all.] (2017) Identification of co-infection by rotavirus and parvovirus in dogs with gastroenteritis in Mexico, *Brazilian journal of microbiology*. № 48, 769–773.

2. Craig E. Greene, Nicola Decaro. Canine Viral Enteritis: <https://veteriankey.com/canine-viral-enteritis/>

3. Craig E. Greene (2013) *Infectious Diseases of the Dog and Cat - E-Book*, 1376

4. J. F. Evermann, J. R. Abbott, S. Han (2005) Canine coronavirus-associated puppy mortality without evidence of concurrent canine parvovirus infection, *J Vet Diagn Invest*. № 17, 610–614.

5. Beth N. Licitra, Gerald E. Duhamel, Gary R. Whittaker (2014) Canine Enteric Coronaviruses: Emerging Viral Pathogens with Distinct Recombinant Spike Proteins *Journal of Virology*. № 6, 3363–3376.

6. N. Decaro, V. Mari, G. Elia [et. all.] (2011) Recombinant Canine Coronaviruses in Dogs, *Emerging Infectious Diseases*. № 1, 41–47.

7. S. Kapil, E. Cooper, C. Lamm [et. all.] (2007) . Canine Parvovirus Types 2c and 2b Circulating in North American Dogs in 2006 and 2007 *Journal of Clinical Microbiology USA*. <http://jcm.asm.org/content/45/12/4044.full>.

8. J. Wang, S. Cheng, Y. Cheng [et. all.] (2012) Evidence for natural recombination between mink enteritis virus and canine parvovirus *Virology Journal* <https://doi.org/10.1186/1743-422X-9-252>.

9. M. Geetha *Epidemiology, pathogenesis, clinical findings and diagnosis of canine parvo viral infection – a mini review* (2015) *International Journal of Scientific Engineering and Applied Science (IJSEAS)* № 1 (9), 21–27.

10. . D. Agnihotri, Y. Singh, S. Maan [et. all.] (2017) Molecular detection and clinico-haematological study of viral gastroenteritis in dogs *Haryana Vet*. № 56 (1). 72–76.

11. J. Parker, M. Murphy, K. Hueffer [et. all.] (2017) Investigation of a Canine Parvovirus Outbreak using Next Generation Sequencing. <https://www.nature.com/articles/s41598-017-10254-9>.

12. S.L. Caddy (2018) New viruses associated with canine gastroenteritis *The Veterinary Journal* № 232, 57–64.

13. A.V. Zharov, I.V. Ivanov, A.P. Strelnikov (2000) Autopsy and pathomorphological diagnosis of animal diseases [Vskrytiye i patomorfologicheskaya diagnostika bolezney zhivotnykh]. Moscow. Kolos, 400

14. . B.K. Pain. - 3rd ed., Rev. and additional (1950) *Pathoanatomical autopsy of farm animals [Patologoanatomicheskoye vskrytiye sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh]*. Moscow. 264

15. Goralsky L.P., Khomich V.T., Kononsky O.I. (2005) *Fundamentals of histological technology and morphofunctional methods of research in norm and in pathology [Osnovy histologicheskoy tekhniki i morfofunktsional'nykh metodov doslidzhen' u normi ta pry patologiyi.]*. Navchal'nyy posibnyk. – Zhytomyr: «Polissya» 288 p.

**PATHOMORPHOLOGICAL DIFFERENTIAL
DIAGNOSTICS OF PARVOVIRUS AND
CORONAVIRUS ENTREAT IN DOGS**

L. Goralskii, N. Radsikhovskii, S. Zaika

e-mail: nickvet@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological University,
Staryi Blvd, 7, Zhytomyr, 10008, Ukraine

In the work, taking into account the peculiarities of the clinical manifestation of the disease and the results of macro and microscopic changes in the organs and tissues of dogs in coronavirus and parvovirus enteritis, revealed with the help of VetExpert rapid tests and in ELISA and PCR, a differential diagnosis system, depending on the form manifestations of the disease - intestinal and cardiac.

Based on our analysis of literature sources, the results of monitoring and own research, it is

established that viral enteritis takes the leading place in the infectious pathology of dogs and causes significant damage to animal owners.

Viral enteritis can be manifested by severe disorders of the gastrointestinal, cardiovascular and respiratory systems. It is proved that they are one of the most common causes of infectious diarrhea in dogs under the age of 6 months. Moreover, canine parvo- and coronavirus are classified as primary pathogens.

From the results of pathoanatomical autopsy of dogs with intestinal parvoviral enteritis, hemorrhagic inflammation of the intestine, serous-hemorrhagic inflammation of the mesenteric lymph nodes, signs of hepatitis and an enlargement of the spleen; with cardiac form of the disease - acute alterative myocarditis, hemorrhages and foci of atelectasis of lung tissue.

In coronavirus enteritis, spot hemorrhages are noted in dogs in the spleen, in the kidneys - local infarcts, in the heart the expansion of the left part, in the lungs in places the signs of hemostasis, the mucous membrane of the loops of the small intestine with signs of catarrhal-hemorrhagic inflammation. Lymph nodes, moderately hyperplastic with signs of hemorrhagic inflammation.

Thus, the complex of pathomorphological changes that we detected in dead animals, taking into account macro- and microscopic methods of research, can be considered a characteristic criterion of pathomorphological differential diagnosis of parvo- and coronavirus enteritis in dogs.

Keywords: dogs, parvovirus enteritis, Coronavirus enteritis, pathologic anatomical opening, macroscopic changes, pathomorphological diagnostics.

**ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА
ПАРВОВИРУСНОГО
И КОРОНАВИРУСНОГО ЭНТЕРИТА
У СОБАК**

**Л. П. Горальский, Н. Л. Радзиховский,
С. С. Заика**

e-mail: nickvet@ukr.net

Житомирский национальный
агроэкологический университет,
бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

В работе, с учетом особенностей клинического проявления болезни и результатов макро- и микроскопических изменений в органах и тканях собак при коронавирусном и

парвовирусном энтеритах, выявленных с помощью экспресс тестов VetExpert и в ИФА и ПЦР, разработана и представлена система дифференциальной диагностики, в зависимости от формы проявления болезни – кишечной и сердечной.

На основе проведенного нами анализа литературных источников, результатов мониторинговых и собственных исследований установлено, что вирусные энтериты занимают ведущее место в инфекционной патологии собак и наносят значительный ущерб владельцам животных.

Вирусные энтериты могут проявляться тяжелыми расстройствами желудочно-кишечного, сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Доказано, что они являются одной из наиболее распространенных причин инфекционной диареи у собак в возрасте до 6 месяцев. Причем, собачий парво- и коронавирус классифицируют как первичные патогены.

Из результатов патологоанатомического вскрытия трупов собак при кишечной форме парвовирусного энтерита наблюдается геморрагическое воспаление кишечника, серозно-геморрагическое воспаление брыжеечных лимфоузлов, признаки гепатита и увеличение селезенки; при кардиальной форме болезни – острый альтеративный миокардит, кровоизлияния и очаги ателектазов ткани легких.

При коронавирусном энтерите у собак в селезенке отмечаются точечные кровоизлияния, в почках – локальные инфаркты, в сердце расширение левой части, в легких местами признаки гемостаза, слизистая оболочка петель тонкого отдела кишечника с признаками катарально-геморрагического воспаления. Лимфатические узлы, умеренно гиперплазированные с признаками геморрагического воспаления.

Таким образом, обнаруженный нами комплекс патоморфологических изменений у погибших животных, с учетом макро- и микроскопических методов исследований, можно считать характерным критерием патоморфологической дифференциальной диагностики парво- и коронавирусных энтеритов у собак.

Ключевые слова: собаки, парвовирусный энтерит, Коронавирусная энтерит, патолого-анатомическое вскрытие, макро- и микроскопические изменения, патоморфологическая диагностика.

УДК 619: 611. 651: 26

МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЗАЛОЗ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ЯЙЦЕПРОВОДУ СВІЙСЬКИХ ПТАХІВ

Т. Ф. Кот

e-mail: tkotvet@ukr.net

Житомирський національний агроекологічний університет,
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

Вивчали морфометричні показники залоз слизової оболонки яйцепроводу курей, перепілок, цесарок, качок і гусок у період яйцевідкладання. Роботу проводили на базі морфологічної лабораторії кафедри анатомії і гістології Житомирського національного агроекологічного університету (м. Житомир, Україна). Використовували мікроскопічні, морфометричні і статистичні методи досліджень.

Встановлено, що власна пластинка слизової оболонки відділів, крім піхви, яйцепроводу дослідних птахів представлена пухкою волокнистою сполучною тканиною. Вона містить прості трубчасті розгалужені залози. Діаметр секреторних відділів залоз, об'єм цитоплазми і ядерно-цитоплазматичне відношення гландуоцитів – лабільні показники і тісно пов'язані з функціональною активністю цих клітин, яка визначається фазою секреторного циклу. За наявності яйця у матці яйцепроводу перепілок, цесарок, курей, качок, гусок високі показники об'єму гландуоцитів білкового відділу і перешийка на фоні низького значення ядерно-цитоплазматичного відношення ($0,124 \pm 0,01$ – $0,161 \pm 0,011$ і $0,204 \pm 0,021$ – $0,225 \pm 0,035$ відповідно) свідчать про фазу синтезу секрету гландуоцитами.

Вперше вивчено субмікроскопічну будову клітин залозистого епітелію слизової оболонки яйцепроводу перепілок. Встановлено, що у цитоплазмі гландуоцитів серед органел загального призначення найкраще розвинута гранулярна ендоплазматична сітка. Між її довгими і розширеними канальцями реєструються секреторні гранули, які містять гомогенний, великої електронної щільності матеріал. За наявності яйця у матці яйцепроводу діаметр секреторних гранул у цитоплазмі гландуоцитів секреторних відділів білкового відділу максимальний ($3,45 \pm 0,21$ мкм), матки – мінімальний ($0,85 \pm 0,04$ мкм).

Параметри морфометрії залоз слизової оболонки яйцепроводу клінічно здорових птахів слід використовувати в якості показників норми при діагностиці захворювань яйцепроводу різного генезису і при проведенні експериментальних досліджень.

Ключові слова: *свійська птиця, яйцепровід, слизова оболонка, залози, морфометричні показники.*

Постановка проблеми

В Україні, останнім часом, окрім традиційних видів свійських птахів – курей, гусей, індичок, качок, практикують розведення перепелів, страусів і цесарок.

Яєчна продуктивність птахів прямо залежить від морфофункціонального стану яйцепроводу, органа, в якому відбувається депонування сперматозоїдів, запліднення яйцеклітини, утворення складових її третинної оболонки, розвиток зародка на ранніх стадіях [1].

Знання особливостей будови яйцепроводу і закономірностей процесів репродукції необхідно для вирішення практичних завдань із відтворення стада, підвищення яєчної продуктивності, своєчасної диференційної діагностики хвороб органів розмноження птахів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Вченими тривалий час особлива увага приділялася вивченню морфофункціонального

стану яйцепроводу в умовах експериментального утримання та годівлі птиці [1, 2, 3]. Відомо, що будова яйцепроводу визначається віком і видом птахів. Слизова оболонка є найбільш диференційованою оболонкою яйцепроводу. Клітини залозистого епітелію у різних відділах яйцепроводу мають неоднакову форму і особливості будови, що зумовлено особливостями їх секреторної функції за формування білкової, підшкаралупової та шкаралупової оболонок яйця [4].

Порівняно добре будову слизової оболонки яйцепроводу досліджено у курей [4, 5, 6, 7] і качок [1, 4, 5, 6]. Є окремі роботи з морфології яйцепроводу індичок [2, 3], самок перепелів [5] і страусів [8]. Однак, у цих наукових джерелах міститься обмежена інформація щодо морфометричних показників залоз слизової оболонки яйцепроводу. Особливості субмікроскопічної будови і морфометрії клітин залозистого епітелію слизової оболонки яйцепроводу перепілок взагалі не описані.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було визначити морфометричні показники залоз слизової оболонки у різних відділах яйцепроводу перепілок, цесарок, курей, качок і гусок.

Роботу проводили на базі морфологічної лабораторії кафедри анатомії і гістології Житомирського національного агроекологічного університету.

Яйцепровід відбирали від курей кросу хайсекс браун віком 210 діб, перепілок японської породи віком 150 діб, цесарок блакитної породи віком 300 діб, качок благоварського кросу віком 300 діб, гусей великої сірої породи віком 330 діб. Всі птахи були клінічно здоровими, утримувалися в умовах птахівничих господарств Житомирської області: СТОВ «Старосолотвинська птахофабрика» с. Старий Солотвин Бердичівського району, ФГ «Миколай» с. Барашівка Житомирського району, ФГ «Драгол» с. Лутівка Радомишльського району.

Для проведення гістологічних досліджень застосовували загальноприйняті методи фіксації та виготовлення зрізів. Морфометрію залоз слизової оболонки яйцепроводу виконували згідно з рекомендаціями з біометрії [9].

Електронно-мікроскопічні дослідження будови клітин залозистого епітелію слизової оболонки яйцепроводу перепілок проводили за методикою Б. Уикли [9]. Діаметр секреторних гранул у клітинах залозистого епітелію визначали на електронно-мікроскопічних фотографіях зрізів за допомогою комп'ютерної програми КАРРА.

Отримані результати обробляли варіаційно-статистичними методами з використанням програмного пакету «Statistica 6» для Windows XP. У цьому разі визначали середньоарифметичну (M), статистичну помилку середньоарифметичної (m), середньоквадратичне відхилення (s), показник суттєвої різниці між середньоарифметичним двох варіаційних рядів за критерієм достовірності (td) і таблицями

Стьюдента. Різницю між двома величинами вважали вірогідною за $p < 0,05$; $0,01$; $0,001$.

Результати досліджень

За результатами наших досліджень, власна пластинка слизової оболонки яйцепроводу курей, перепілок, цесарок, качок, гусок представлена пухкою волокнистою сполучною тканиною. Вона містить у перших чотирьох відділах органа прості трубчасті розгалужені залози. Між секреторними відділами цих залоз помітні колагенові волокна, поодинокі клітини лімфоїдного ряду, кровonosні судини. Останніх особливо багато зареєстровано у матці яйцепроводу як між секреторними відділами залоз, так і під поверхневим епітелієм слизової оболонки (рис. 1).

Слід зазначити, що у власній пластинці слизової оболонки піхви яйцепроводу досліджуваних птахів залози не виявлено, що суперечить даним Chousalkar K., Roberts J., які вивчали будову слизової оболонки яйцепроводу курей білий леггорн кросу П-46 [10]. На думку вчених, залози слизової оболонки піхви яйцепроводу птахів даного виду відіграють важливу роль у формуванні кутикули яйця. Saber A. S., Emara S. A., Saeda O. M. у піхві яйцепроводу самок африканського чорного страуса також виявили прості трубчасті розгалужені залози [8].

Морфометричним дослідженням встановлено, що у перепілок, цесарок, курей, качок і гусок секреторні відділи залоз шийки лійки мають вірогідно ($p < 0,001$) більший діаметр ($38,12 \pm 4,63$ мкм, $45,25 \pm 3,52$, $41,38 \pm 5,24$, $45,11 \pm 4,05$ і $42,86 \pm 3,12$ мкм відповідно), порівняно з таким показником залоз білкового відділу ($20,66 \pm 1,49$ мкм, $24,46 \pm 2,05$, $22,82 \pm 2,18$, $17,83 \pm 2,12$ і $17,12 \pm 2,5$ мкм відповідно), перешийка ($22,13 \pm 1,02$ мкм, $24,41 \pm 2,05$, $22,76 \pm 1,14$, $20,82 \pm 2,03$ і $19,09 \pm 1,32$ мкм відповідно) і матки ($16,05 \pm 1,33$ мкм, $17,09 \pm 0,97$, $16,43 \pm 1,91$, $14 \pm 2,55$ і $12,54 \pm 2,86$ мкм відповідно) яйцепроводу.

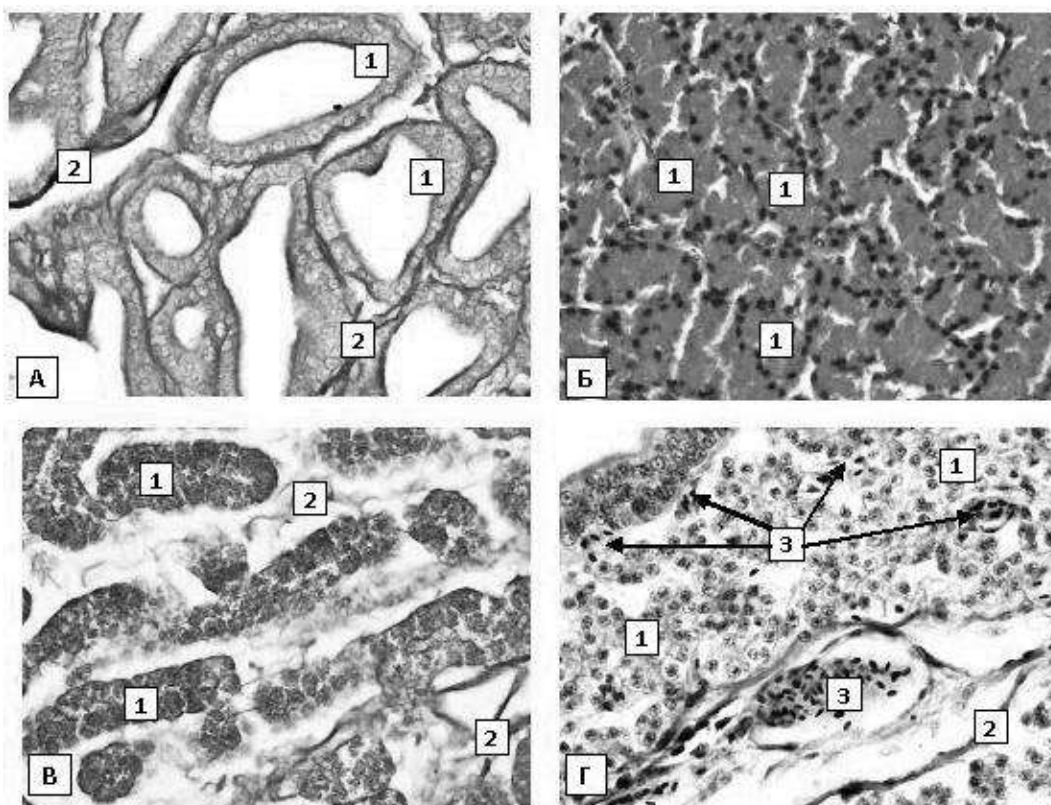


Рис. 1. Фрагмент мікроскопічної будови слизової оболонки шийки лійки (А), білкового відділу (Б), перешийка (В) і матки (Г) яйцепроводу цесарки віком 300 діб: 1 – секреторні відділи залоз; 2 – колагенові волокна; 3 – кровоносні судини. Новеллі (А, В). Гематоксилін Караці та еозин (Б). Ван Гізон (Г). $\times 400$

За наявності яйця у матці яйцепроводу зареєстровано високі показники об'єму гландулоцитів секреторних відділів залоз білкового відділу ($2012,07 \pm 115,66 \text{ мкм}^3$, $1675,82 \pm 168,51$, $1808,49 \pm 142,04$, $1601,37 \pm 154,06$ і $1660,15 \pm 134,62 \text{ мкм}^3$ відповідно) і перешийка ($1360,02 \pm 132,69 \text{ мкм}^3$, $1334,17 \pm 128,03$, $1389,12 \pm 95,77$, $1352,33 \pm 104,12$ і

$1337,83 \pm 116,01 \text{ мкм}^3$ відповідно) на фоні низького значення їх ядерно-цитоплазматичного відношення (табл. 1), що свідчить про фазу синтезу секрету гландулоцитами залоз білкового відділу і перешийка органа за формування складових третинної оболонки наступної яйцеклітини.

Таблиця.1. Морфометричні показники гландулоцитів секреторних відділів залоз яйцепроводу птахів (n=6, M \pm m)

Показники	Перепілки	Цесарки	Кури	Качки	Гуски
1	2	3	4	5	6
Шийка лійки					
Об'єм клітини, мкм^3	$805,61 \pm 118,92$	$783,33 \pm 96,52$	$800,13 \pm 117,04$	$780,69 \pm 87,44$	$786,26 \pm 104,38$
Об'єм ядра, мкм^3	$393,55 \pm 54,35$	$401,25 \pm 48,17$	$387,12 \pm 63,04$	$409,11 \pm 71,86$	$420,09 \pm 81,12$
ЯЦВ	$0,956 \pm 0,056$	$1,052 \pm 0,072$	$0,937 \pm 0,053$	$1,101 \pm 0,072$	$1,146 \pm 0,081$
Білковий відділ					
Об'єм клітини, мкм^3	$2012,07 \pm 115,66^{***}$	$1675,82 \pm 168,51^{***,***}$	$1808,49 \pm 142,04^{***,***}$	$1601,37 \pm 154,06^{***,***}$	$1660,15 \pm 134,62^{***}$

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6
Об'єм ядра, мкм ³	222,48± 19,03***	216,26± 23,14***	240,51± 33,17***	210,13± 28,35***	237,15± 20,81***
ЯЦВ	0,124± 0,01*	0,146± 0,009*	0,150± 0,011*	0,151± 0,018*	0,161± 0,011*
Перешийок					
Об'єм клітини, мкм ³	1360,02± 132,69***	1334,17± 128,03***	1389,12± 95,77***	1352,33± 104,12***	1337,83± 116,01***
Об'єм ядра, мкм ³	231,05± 39,53	239,06± 35,04	253,68± 29,78	229,15± 41,45	248,37± 54,02
ЯЦВ	0,204± 0,021	0,217± 0,018	0,223± 0,024	0,204± 0,017	0,225± 0,035
Матка					
Об'єм клітини, мкм ³	678,63± 83,94***	724,26± 115,07***	712,11± 95,72***	714,29± 78,12***	695,12± 103,59***
Об'єм ядра, мкм ³	373,72± 30,58***	382,90± 30,84***	383,51± 38,04***	405,48± 43,12***	391,03± 52,47***
ЯЦВ	1,225± 0,082*	1,121± 0,064*	1,167± 0,053*	1,314± 0,096*	1,281± 0,061*

Примітки: ЯЦВ – ядерно-цитоплазматичне відношення;

* – $p < 0,05$, *** – $p < 0,001$ порівняно з попереднім видом птахів;

• – $p < 0,05$, *** – $p < 0,001$ порівняно з попереднім відділом яйцепроводу.

Підтверджено результати досліджень інших авторів [2, 4, 7, 11], що між білковим відділом і перешийком яйцепроводу птахів міститься беззалозиста зона, а між перешийком і маткою – червона зона. Морфологія слизової оболонки даних перехідних зон яйцепроводу перепілки, цесарки, курки, качки і гуски характеризується загальними закономірностями будови з слизовою оболонкою сусідніх відділів органа та проявляється особливостями зміни морфометричних показників залоз незалежно від виду птахів.

Аналіз морфометричних показників гландулоцитів секреторних відділів залоз слизової оболонки беззалозистої зони показав, що об'єм цих клітин, порівняно з таким показником білкового відділу і перешийка яйцепроводу досліджуваних птахів, вірогідно ($p < 0,001$) менший – 802,35±98,13 мкм³, 734,18±83,24, 852,13±101,05, 903,62±90,55, 941,34±75,92 мкм³, відповідно. При цьому, об'єм ядра гландулоцитів беззалозистої зони майже однаковий, що обумовило тенденцію до збільшення ЯЦВ – 0,412±0,028, 0,49±0,021, 0,38±0,035, 0,333±0,033, 0,371±0,04, відповідно.

Зовнішній діаметр секреторних відділів залоз слизової оболонки червоної зони яйцепроводу досліджуваних птахів вірогідно ($p < 0,05$) менший такого показника перешийка і відповідає діаметру секреторних відділів залоз

слизової оболонки матки органа. Серед птахів ряду Куроподібні зовнішній діаметр секреторних відділів залоз червоної зони максимальний властивий цесаркам (18,03±1,11 мкм), мінімальний і майже однаковий – перепілкам (17,13±1,42 мкм) та курам (17,12±1,03 мкм). У птахів ряду Гусеподібні зареєстровано тенденцію до зменшення цього показника (14,68±0,57 мкм – у гусок, 15,01±1,35 мкм – у качок).

Морфометричні показники клітин секреторних відділів залоз слизової оболонки червоної зони і матки яйцепроводу досліджуваних птахів не відрізняються, що засвідчує про фазу відновлення секреторного циклу гландулоцитами. У червоній зоні яйцепроводу перепілок, цесарок, курей, качок і гусок об'єм цих клітин дорівнює 712,15±103,42 мкм³, 768,02±90,24, 745,07±82,16, 747,02±69,18, 686,04±83,15 мкм³ відповідно, об'єм ядра – 354,62±30,04 мкм³, 358,15±41,62, 359,15±22,49, 381,52±36,71, 377,88±41,62 мкм³ відповідно, ЯЦВ – 0,991±0,076, 0,872±0,103, 0,931±0,082, 1,043±0,091, 1,226±0,135 відповідно.

Електронно-мікроскопічними дослідженнями залозистого епітелію слизової оболонки яйцепроводу перепілок встановлено, що у цитоплазмі гландулоцитів серед органел загального призначення найкраще розвинута гранулярна ендоплазматична сітка. Вона

складається із системи цистерн, трубочок, каналців, мішечків, які оточені мембраною та з'єднані між собою. Між її довгими і розширеними каналцями реєструються секреторні гранули, які містять гомогенний, великої електронної щільності матеріал.

Морфометричне дослідження показало, що діаметр секреторних гранул гландулоцитів секреторних відділів залоз різних відділів яйцепроводу перепілок неоднаковий і дорівнює: $3,45 \pm 0,21$ мкм – у білковому відділі, $1,44 \pm 0,15$ мкм – у перешийку, $0,85 \pm 0,04$ мкм – у матці.

Таким чином, порівняльний підхід до вивчення будови слизової оболонки яйцепроводу перепілок, цесарок, курей, качок і гусок дав можливість з'ясувати особливості мікроструктури і встановити відмінності морфометричних показників структурних елементів залоз.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Власна пластинка слизової оболонки відділів, окрім піхви, яйцепроводу перепілок, цесарок, курей, качок і гусок містить прості трубчасті розгалужені залози. Їх секреторні відділи у шийці лійки розміщені пухко і мають вірогідно ($p < 0,001$) більший діаметр ($38,12 \pm 4,63$ – $45,86 \pm 3,12$ мкм), порівняно з таким показником залоз білкового відділу ($17,12 \pm 2,5$ – $24,46 \pm 2,05$ мкм), перешийка ($19,09 \pm 1,32$ – $24,41 \pm 2,05$ мкм) і матки ($12,54 \pm 2,86$ – $17,09 \pm 0,97$ мкм), для яких характерне щільне розміщення секреторних відділів.

2. За наявності яйця у матці яйцепроводу перепілок, цесарок, курей, качок і гусок низьке значення ядерно-цитоплазматичного відношення гландулоцитів білкового відділу ($0,124 \pm 0,01$ – $0,161 \pm 0,011$) і перешийка ($0,204 \pm 0,021$ – $0,225 \pm 0,035$) засвідчує про фазу синтезу секрету клітинами за формування складових третинної оболонки наступної яйцеклітини.

3. У цитоплазмі клітин залозистого епітелію слизової оболонки яйцепроводу перепілок серед довгих і розширених каналців гранулярної ендоплазматичної сітки зареєстровано секреторні гранули з гомогенним і великої електронної щільності матеріалом. Їх діаметр варіює від $0,85 \pm 0,04$ мкм (матка) до $3,45 \pm 0,21$ мкм (білковий відділ).

Для вивчення інтенсивності білкового і вуглеводного обмінів у яйцепроводі свійських

птахів планується провести гістохімічні дослідження на виявлення і локалізацію сульфатованих глікозаміногліканів, глікогену, нейтральних глікопротеїдів, основних та кислих білків.

References

1. Patki, H. S., Lucy, K. M. & Chungath, J. (2013). Histological observations on the infundibulum of Kuttanad duck during postnatal period. *International Journal of Scitntific and Research Publications*, 6, 203–210.
2. Parto, P., Khaksar, Z. & Akramifard, A. (2011). The microstructure of oviduct in laying turkey. Hen as observed by light and scanning electron microscopies. *World Journal Zoology*, 2, 120–125.
3. Mohammadpour, A. (2008). Histomorphometrical study of infundibulum and magnum in turkey and pigeon. *World Journal Zoology*, 3, 47–50.
4. Mohammadpour, A. (2007). Comparative histomorphological study of oviduct between laying hen and duck. *Pak. J. Biol. Sci*, 10, 3479–3481.
5. Kot, T. F. (2016). Osobennosty morfolohyy belkovoho otdela yaitsevoda u domashnykh ptyts [Features of the morphology of the proteinaceous oviduct in poultry]. *Vestnyk Ulianovskoi hosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademyy*, 3, 111–116 [in Russian].
6. Mohammadpour, A. (2012). Comparative histomorphological study of genital tract in adult laying hen and duck. *Veterinary Research Forum*, 3, 27–30.
7. Khokhlov, R. Y. (2007). Morphogenesis of a tunica mucosa of oviduct of the hens. *Internanional Journal Morphology*, 2, 329–333.
8. Saber, A. S., Emara, S. A. & Saeda, O. M. (2009). Light scanning and transmission electron microscopical study on the oviduct of the ostrich (*Struthio camelus*). *Journal Veterinary Anatomy*, 2, 79–89.
9. Goralsky, L. P., Khomich, V. T. & Kononsky, O. I. (2005). Osnovy histolohichnoi tekhniki i morfofunktsionalni metody doslidzhen u normi ta pry patolohii [Fundamentals of histological technology and morphofunctional methods of research in norm and in pathology]. Zhytomyr: Polissya [in Ukrainian].
10. Chousalkar, K. & Roberts, J. (2008). Ultrastructural changes in the oviduct of the laying hen during the laying cycle. *Cell Tissue Research*.

332, 349–358.

11. Bezudenhout, A. J., Soley, J. T. & Groenewald H. B. (1995). Sperm storage tubules in the vagina of the ostrich (*Struthio camelus*). *Journal Veterinary Research*, 62, 193–199.

THE MORPHOMETRIC INDEXES OF GLANDS OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE OVIDUCT IN DOMESTIC BIRDS

T. Kot

e-mail: tkotvet@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological University
7, Stary Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

The peculiarities of morphometric indexes of glands of the mucous membrane of the oviduct in hens, quails, guinea fowls, ducks, geese have been studied during oviposition. The research has been conducted on the basis of morphological laboratory of anatomy and histology departments of the Zhytomyr National Agroecological University (Zhytomyr, Ukraine). Microscopic, morphometric and statistic methods of research have been applied.

The lamina propria of the mucosa of the oviduct of birds represented by loose fibrous connective tissue. In all parts of the body, except the vagina, it contains simple tubular branched glands. Diameter of secretory parts of the glands, the volume of cytoplasm and nuclear-cytoplasmic attitude of glandulocytes is labile indicators and are closely associated with the functional activity of these cells, which are determined by the phase of the secretory cycle. In the presence of eggs in the uterus of the oviduct of quails, Guinea fowl, chickens, ducks, geese high indexes of glandulocytes volume of the magnum and the isthmus on the background of low values of nuclear-cytoplasmic ratio (0.124 ± 0.01 – 0.161 ± 0.011 and 0.211 ± 0.021 – 0.225 ± 0.035 , respectively) indicate phase of secret synthesis by glandulocytes.

The submicroscopic structure of the cell of glandular epithelium of the mucous membrane of the oviduct of the quails is studied for the first time. It is established that in the glandulocytod cytoplasm among the organelles of general purpose granular endoplasmic net is best-developed. The secretory granules containing a homogeneous, large electron density material are logged between its long and dilated tubules. In the presence of eggs in the uterus of the oviduct diameter of the secretory granules in the glandulocytes cytoplasm of secretory part of magnum is maximal ($3.45 \pm 0.21 \mu\text{m}$), of uterus – minimal ($0.85 \pm 0.04 \mu\text{m}$).

The parameters of morfometer of glands of the mucous membrane of the oviduct of clinically healthy fowls are suggested to use as normal parameters of norm when diagnosing diseases of various origins and in experimental studiess.

Keywords: domestic bird, oviduct, mucous membrane, glands, morphometric indexes.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖЕЛЕЗ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЯЙЦЕВОДА ДОМАШНИХ ПТИЦ

Т. Ф. Кот

e-mail: tkotvet@ukr.net

Житомирский национальный
агроэкологический университет,
бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

Изучали морфометрические показатели желез слизистой оболочки яйцевода кур, перепелок, цесарок, уток, гусынь в период яйцекладки. Работу проводили на базе морфологической лаборатории кафедры анатомии и гистологии Житомирского национального агроэкологического университета (г. Житомир, Украина). Использовали микроскопические, морфометрические и статистические методы исследований.

Установлено, что собственная пластинка слизистой оболочки отделов, кроме влагалища, яйцевода исследуемых птиц представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью. Она содержит простые трубчатые разветвленные железы. Диаметр секреторных отделов, объем цитоплазмы и ядерно-цитоплазматическое отношение glandулоцитов – лабильные показатели и тесно связаны с функциональной активностью этих клеток, которая определяется фазой секреторного цикла. При наличии яйца в матке яйцевода перепелок, цесарок, кур, уток, гусынь высокие показатели объема glandулоцитов белкового отдела и перешийка на фоне низкого значения ядерно-цитоплазматического отношения ($0,124 \pm 0,01$ – $0,161 \pm 0,011$ и $0,204 \pm 0,021$ – $0,225 \pm 0,035$ соответственно) свидетельствует о фазе синтеза секрета glandулоцитами.

Впервые изучено субмикроскопическое строение клеток железистого эпителия слизистой оболочки яйцевода перепелок. Установлено, что в цитоплазме glandулоцитов среди органелл общего назначения наиболее развита гранулярная эндоплазматическая сетка. Между ее длинными и разветвленными

канальцами регистрируются секреторные гранулы, которые содержат гомогенный, большой электронной плотности материал. При наличии яйца в матке яйцевода диаметр секреторных гранул в цитоплазме glanduloцитов секреторных отделов белкового отдела максимальный ($3,45 \pm 0,21$ мкм), матки – минимальный ($0,85 \pm 0,04$ мкм).

Параметры морфометрии желез слизистой оболочки яйцевода клинически здоровых птиц следует использовать в качестве показателей

нормы при диагностике заболеваний яйцевода различного генезиса и при проведении экспериментальных исследований.

Ключевые слова: домашняя птица, яйцевод, слизистая оболочка, железы, морфометрические показатели.

УДК 619:591.42:616.24:636.5/615.37

МОРФОЛОГІЯ ЛЕГЕНЬ КУРЕЙ ЗА ВАКЦИНАЦІЇ ПРОТИ ІНФЕКЦІЙНОГО БРОНХІТУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ІМУНОМОДУЛЯТОРА АВЕССТИМ™

С. В. Гуральська

e-mail:guralska@ukr.net

Житомирський національний агроекологічний університет,
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

У статті наведено дані про вплив вакцинації курей проти інфекційного бронхіту та застосування імуномодулятора Авесстим™ на морфологію легень. Висвітлено поствакцинальні зміни гістоархітекτονіки та морфометричних показників в легенях дослідних курей, які мали пряме відношення до кратності вакцинації та були зумовлені віковими особливостями дослідних тварин у постнатальному періоді онтогенезу. При цьому імунізація вакцинами (живою ліофілізованою – штам Н-120, живою ліофілізованою – штам 4–91 та інактивованою вакциною) молодяку курей проти інфекційного бронхіту супроводжується морфологічною перебудовою легень. Так, результати наших гістологічних досліджень показали, що за вакцинації проти інфекційного бронхіту курей відбувалися зміни гістоструктури легень, особливо у 20 та 40-добовому віці, які проявлялись гіперемією легень, набряком стінок пневмокапілярів та респіраторного епітелію. У курей при застосуванні імуномодулятора Авесстим™ лише у 90-добовому віці виявляли лімфоїдну інфільтрацію парабронхіальної стінки легень.

Отримані результати вказують на те, що застосування курям у період їх виводу в умовах інкубаторію, з метою стимуляційної дії імунної відповіді гуморального імунітету, імуномодулятора Авесстим™ аерозольно, потім шляхом випоювання його із розрахунку 10 мл на 1 літр води (1:1000), за дві доби до та дві доби після вакцинації не справляло негативного впливу на гістоархітекτονіку легень, а навпаки сприяло підвищенню їх морфофункціонального стану.

Важливим критерієм морфофункціонального стану легень є визначення площі респіраторної частини щодо загальної площі органа. Тут слід наголосити, що площа дихальної частини легень у курей другої дослідної групи 40, 90 та 110-добового віку (при застосуванні імуномодулятора) стосовно до тільки вакцинованих, та особливо порівняно з контролем, зростає, а сполучнотканинна основа, відповідно, зменшується.

Ключові слова: кури, легень, Авесстим™, морфологія, вакцинація, інфекційний бронхіт.

Постановка проблеми

Єдино можливою альтернативою вакцинації може бути застосування імуномодулюючих препаратів. Вони можуть бути цінними для посилення специфічної імунопрофілактики, стимуляції групового захисту сил організму при контакті з невідомими і маловивченими мікроорганізмами [1, с. 95]. Так, І. В. Бушуєв, А. В. Березовський, Є. Г. Книш, О. І. Панасенко (2014) довели, що препарат Авесстим™ підвищує поствакцинальну противірусну імунну відповідь і, як імуностимулятор, може бути рекомендованим під час вакцинацій птиці проти вірусних хвороб [1, с. 96].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Авесстим™ активізує біохімічні процеси в клітинах, має антиоксидантний вплив, нормалізує обмін речовин, володіє протизапальною, гепатопротектною та детоксикантною активністю [1, с. 95]. Доведено, що комплексне використання препаратів

«Авесстим™» та «Світсел» покращує рівень обміну речовин і в результаті сприяє підвищенню резистентності та інтенсивності росту птиці [2, с.132]. Застосування препарату Авесстим™ у схемі вакцинації курчат зумовлює дозозалежну стимульовальну дію на формування специфічної й неспецифічної резистентності, посилює вироблення поствакцинальних антитіл і збільшує відсоток імунної птиці до вакцинних вірусів [3, с.17]. За результатами біохімічних та імуноморфологічних досліджень встановлено, що оптимальною дозою даного препарату є 5,0 мг/кг маси тіла, яка підвищує імунний статус птиці [4, с. 367]. Застосування імуномодулятора Авесстим™ шойно вилупленим курчатам в умовах інкубаторію – аерозольно, потім шляхом випоювання із розрахунку 10 мл на 1 літр води (1:1000), за дві до та дві доби після вакцинації стимулює розвиток імунних утворень, що проявляється збільшенням кількості та розмірів часточок у клоакальній сумці [5, с.14]. Встановлено, що препарат посилює імунну

відповідь на вакцину інфекційного бронхіту та інфекційного енцефаломієліту, а також забезпечує збільшення відсотка поголів'я носіїв антитіл з 38–47 % до 100 % [6, с. 158]. Березовський А. В., Фотіна Г. А., Олефір О. М. виявили, що Авесстим™ позитивно впливає на показники загальної резистентності птиці [7, с. 128].

Використання імуномодуляторів є перспективним напрямом для створення напруженого протівірусного імунітету, стимуляції неспецифічної резистентності організму птиці, зниження поствакцинальних ускладнень, підвищення збереження і продуктивності.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою наших досліджень було дослідження впливу імуностимулятора Авесстим™ на мікроскопічну будову і морфометричні показники легенів курей різного віку за вакцинації проти інфекційного бронхіту.

Для досягнення мети необхідно було вирішити наступні завдання: 1. визначити морфологічні показники легенів курей кросу Хайсекс браун 8, 20, 40, 90 та 110-добового віку, адаптованих до умов СТОВ «Старосолотвинська птахофабрика» с. Старий Солотвин Бердичівського району Житомирської області; 2. з'ясувати вплив імуностимулятора Авесстим™ на мікроскопічну будову і морфометричні показники легенів курей різного віку за вакцинації (живою ліофілізованою вакциною штаму Н-120 серотипу Массачусетс, живою вакциною проти ІБК штаму 4-91 та інактивованою вакциною ІБ/ХН/СЗН).

Для досліду відібрали курей віком 1 доба, вирощених в умовах СТОВ „Старосолотвинська птахофабрика” Бердичівського району Житомирської області, розділених за принципом аналогів на три групи по 70 голів у кожній. Перша група – контрольна, клінічно здорові кури; друга – дослідна, курей якої вакцинували згідно із планом щеплень ремонтного молодняку живою ліофілізованою вакциною штаму Н-120 серотипу Массачусетс (фірми «Інтервет», Нідерланди) (два рази на першу та 30-у добу), живою ліофілізованою вакциною штаму 4-91 (фірми «Інтервет», Нідерланди) (два рази на 13 та 80-у добу) та інактивованою вакциною ІБ/ХН/СЗН (фірми «Інтервет», Нідерланди)

(один раз на 100-у добу); третя група – дослідна, курей якої вакцинували згідно із планом щеплень ремонтного молодняку живою ліофілізованою вакциною штаму Н-120 серотипу Массачусетс (два рази на першу та 30-у добу), живою ліофілізованою вакциною штаму 4-91 (фірми «Інтервет», Нідерланди) (два рази на 13 і 80-у добу) та інактивованою вакциною ІБ/ХН/СЗН (фірми «Інтервет», Нідерланди) (один раз на 100-у добу) з додаванням імуномодулятора Авесстим™ (ТОВ «Німецько-українська науково-виробнича фірма «Бровафарма»). Птиці дослідної групи у період виводу в умовах інкубаторію задавали препарат Авесстим™ аерозольно, потім випоювали із розрахунку 10 мл на 1 літр води (1:1000), за дві доби до та дві – після вакцинації.

Для вивчення мікроскопічної будови легень, стану їх структур, морфології клітин і здійснення морфометричного дослідження застосовували фарбування зрізів гематоксиліном Ерліха та еозином [8, с. 70], за методами Ван-Гізона [8, с. 71] та Унна-Тенцера [8, с. 78].

Морфометричні методи використовували для одержання об'єктивних даних структурної організації досліджуваних органів у курей [8, с. 231]. Дослідження проводили за допомогою світлових мікроскопів МБС-10, Micros MC-50.

Мікрофотографування гістологічних препаратів здійснювали за допомогою відеокамери САМ V 200, вмонтованої у мікроскоп Micros MC-50 і підключеної до персонального комп'ютера.

Цифрові дані морфометричних досліджень обробляли за допомогою варіаційно-статистичних методів на персональному комп'ютері з використанням програми Statistica 5.0 для Windows XP. При цьому визначали середню арифметичну (M), статистичну помилку середньої арифметичної (m), середнє квадратичне відхилення (δ), показник суттєвої різниці між середнім арифметичним двох варіаційних рядів за критерієм вірогідності (td) і таблицями Стьюдента [8, с. 241]. Різницю між двома величинами вважали вірогідною за $p < 0,05$; 0,01; 0,001.

Результати досліджень

Одним із важливих об'єктивних критеріїв оцінки морфофункціонального стану тих чи інших органів тварин, у тому числі органів

дихання, а саме легень, є їх абсолютна маса (АМ) та відносна маса (ВМ). За результатами наших досліджень АМ легенів у віковому аспекті зростала синхронно у всіх дослідних курей. Водночас АМ легень у вакцинованих курей, яким застосовували імуномодулятор, була

найбільшою у порівнянні з тільки вакцинованими та, особливо, контролем. ВМ у курей другої дослідної групи практично не змінювалась стосовно тільки вакцинованої птиці (табл.).

Таблиця. Показники маси легень курей контрольної та дослідних груп ($M \pm m$, $n=6$)

Показники	Групи тварин		
	контрольна	1 дослідна	2 дослідна
8 діб			
Абсолютна маса, г	0,28±0,003	0,294±0,006	0,308±0,006 ^{***}
Відносна маса, %	0,70±0,03	0,89±0,03 [*]	0,74±0,019
20 діб			
Абсолютна маса, г	1,04±0,045	1,05±0,027	1,14±0,06
Відносна маса, %	0,81±0,03	0,83±0,02	0,86±0,04
40 діб			
Абсолютна маса, г	1,46±0,066	1,73±0,032 [*]	1,86±0,051 ^{***}
Відносна маса, %	0,46±0,02	0,52±0,01	0,52±0,02
90 діб			
Абсолютна маса, г	2,49±0,098	2,68±0,019	2,95±0,063 ^{**}
Відносна маса, %	0,37±0,02	0,39±0,02	0,41±0,01
110 діб			
Абсолютна маса, г	4,91±0,13	4,95±0,09	5,22±0,06
Відносна маса, %	0,45±0,019	0,44±0,018	0,42±0,006

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ стосовно курей контрольної групи.

Гістоархітектоніка легенів курей другої дослідної групи практично не відрізнялась від будови цього органа у тільки вакцинованих курей. Притому, у міжчасточковій будові легень

часточкова структура органа була збережена. Міжчасточкова сполучна тканина містила в собі артерії та вени, навколо яких знаходили колагенові волокна (рис. 1).

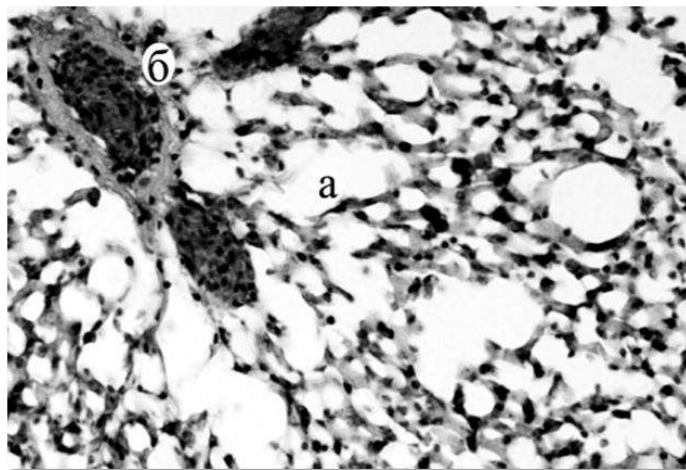


Рис. 1. Мікроскопічна будова легенів курки 90-добового віку другої дослідної групи: а – легенева часточка; б – судина. Гематоксилін Ерліха та еозин. х 600

Об'єм просвіту парабронха у курей другої дослідної групи 8-добового віку становив $3,08 \pm 1,78$ тис. мкм^3 . У курей тільки вакцинованих цей показник був дещо меншим і складав $2,75 \pm 0,75$ тис. мкм^3 . Об'єм просвіту

парабронха у дослідних курей другої групи 20-добового віку значно збільшився, порівняно з контролем, та становив $8,12 \pm 1,78$ тис. мкм^3 і, навпаки, він був менший, порівняно з таким у курей тільки вакцинованих (рис. 2).

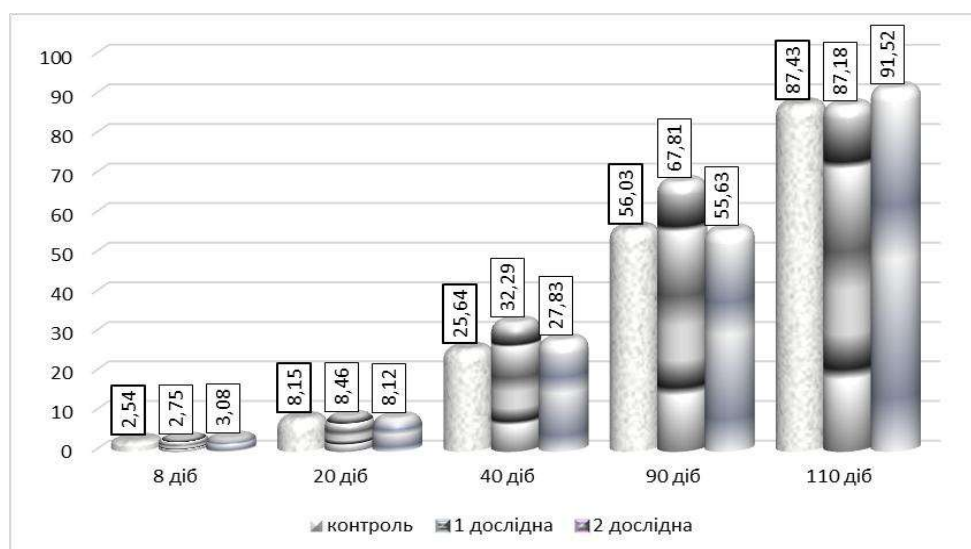


Рис. 2. Середній об'єм просвіту парабронха легень курей за вакцинації проти інфекційного бронхіту та застосування імуномодулятора Авесстим™, тис. мкм³

Водночас, на основі проведених морфометричних розрахунків виявили, що цей показник вже у дослідних курей другої групи 40 та 90-добового віку мав проміжне значення між таким у тільки вакцинованих курей та контролем, а у курей 110-добового віку був більшим порівняно з тільки вакцинованими курами і контролем (див. рис. 2).

Кількість легеневих часточок (на одиницю площі 5 мм²) у курей другої дослідної групи 8-добового віку становила 59,61±1,36 шт.

Притому, їх кількість щодо тільки вакцинованих курей була більшою у 1,05 раза. Водночас щодо контрольної групи птиці, такі результати мали лише тенденцію до зростання (рис. 3). Подібні та аналогічні зміни спостерігали і в курей 20, 40 та 110-добового віку. Проте у курей другої дослідної групи 90-добового віку кількість легеневих часточок на одиницю площі 5 мм² мала проміжне значення між таким у тільки вакцинованих та контролем.

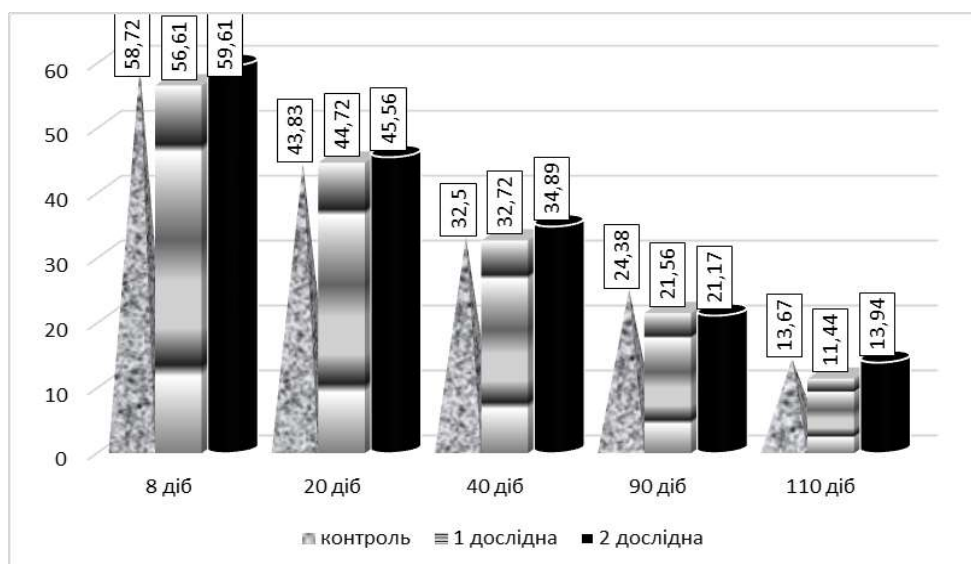


Рис. 3. Кількість легеневих часточок легень курей за вакцинації проти інфекційного бронхіту та застосування імуномодулятора Авесстим™, шт.

У поодиноких випадках, у легенях курей 20-добового віку першої дослідної групи спостерігали гіперемію. Респіраторний епітелій був набряклим. Незначна кількість пневмокапілярів була заповнена десквамованим респіраторним епітелієм та лімфоїдними клітинами. Стінки дихальних капілярів набрякли та інфільтровані лімфоїдними клітинами.

Капіляри переповнені кров'ю. У деяких випадках відзначали потовщення судинної стінки і скупчення набрякової рідини навколо судин. З розвитком курей другої дослідної групи, за гістологічного дослідження їх легень, у 90-добовому віці виявляли лімфоїдну інфільтрацію парабронхіальної стінки (рис. 4).

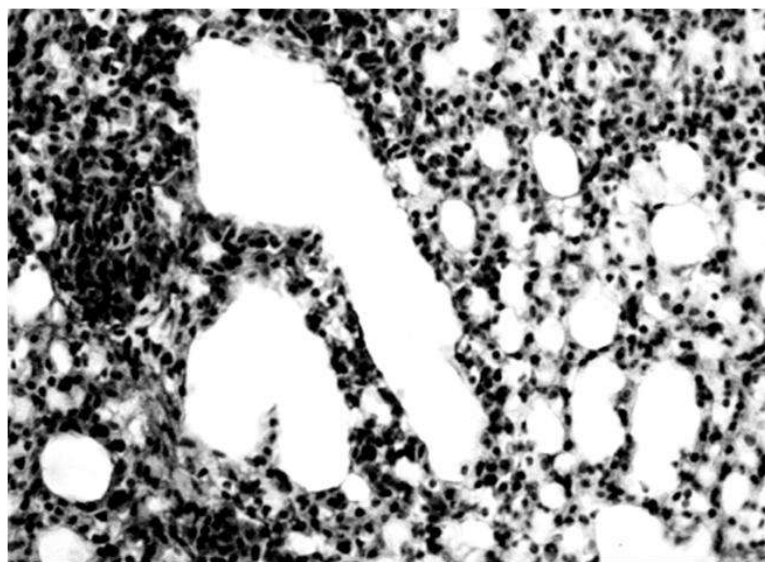


Рис. 4. Мікроскопічна будова легень курки 90-добового віку другої дослідної групи. Інфільтрація парабронхіальної стінки. Гематоксилін Ерліха та еозин. х 600

Важливим критерієм морфофункціонального стану легень є їх визначення площі респіраторної частини щодо загальної площі органа. Тут слід наголосити, що площа дихальної частини легень у курей другої дослідної групи 40, 90 та 110-

добовому віці стосовно до тільки вакцинованих, та, особливо, порівняно з контролем зростає (рис. 5), а сполучнотканинна основа, відповідно, зменшується (рис. 6).

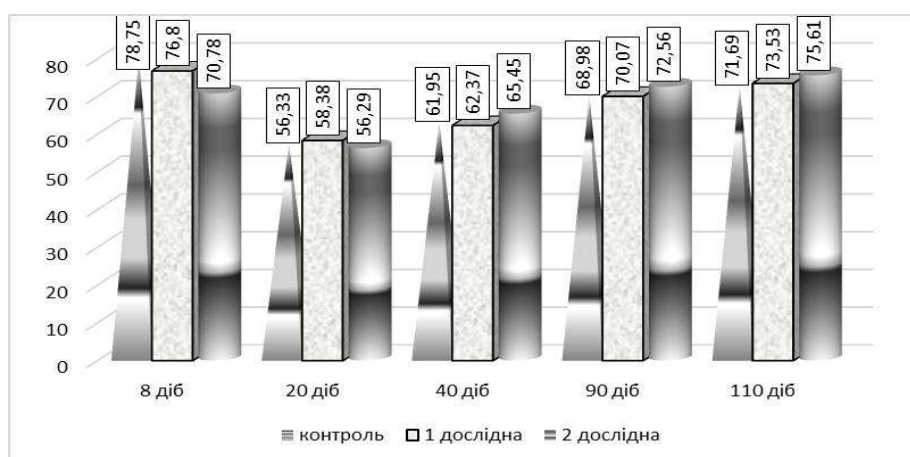


Рис. 5. Респіраторна частина легень курей за вакцинації проти інфекційного бронхіту та застосування імуномодулятора Авесстим™, %

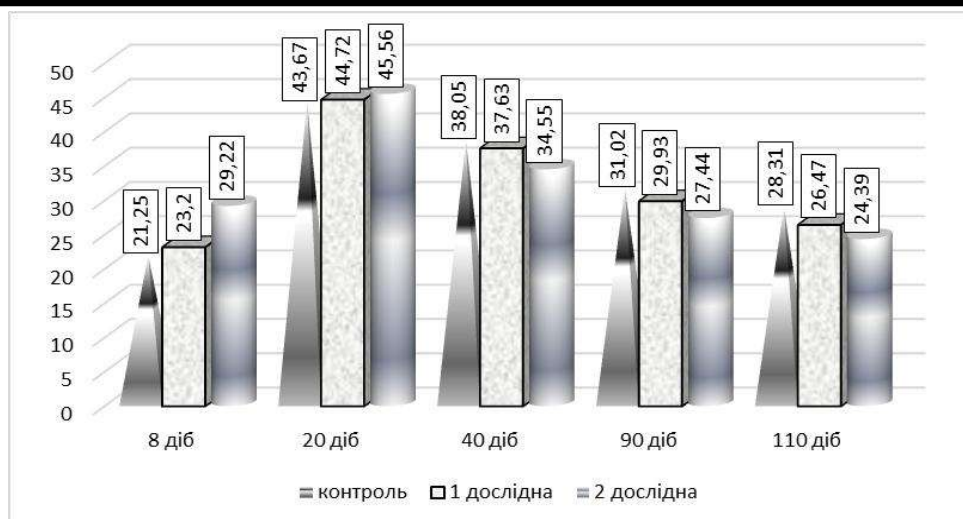


Рис. 6. Сполучнотканинна основа легенів курей за вакцинації проти інфекційного бронхіту та застосування імуномодулятора Авесстим™, %

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Застосування імуномодулятора Авесстим™ щойно вилупленим курчатам в умовах інкубаторію – аерозольно, потім шляхом випоювання із розрахунку 10 мл на 1 літр води (1:1000), за дві до та дві доби після вакцинації не справляло негативного впливу на гістоархітектоніку легень.

2. Застосування препарату Авесстим™ вакцинованим курам сприяло на покращення морфофункціонального стану легенів, на що вказують результати морфометричного аналізу, особливо зростання респіраторної частини та зменшення сполучнотканинної основи органа дослідних курей 40, 90 та 110-добового віку.

Планується провести імуногістохімічні дослідження органів імунного захисту за вакцинації проти інфекційного бронхіту та застосування імуномодулятора Авесстим™.

References

1. Bushuieva, I. V., Knysh, Ye. H., Panasenko, O. I. & Berezovskyi, A. V. (2014). Zastosuvannia preparatu Avesstym™ dlia pidvyshchennia efektyvnosti vaktsynoprofilaktyky ta vplyv preparatu na rezystentnist kurchat [The use of the Avostimtm drug for improving the effectiveness of vaccine prophylaxis and the effect of the drug on the resistance of chickens]. *ScienceRise*, 4/1 (4), 94–97 [in Ukrainian].

2. Berezovskyi, A. V. (2015). Doslidzhennia vplyvu novoho imunomodulatora «Avesstym™»,

kompleksu vitaminno-selenovoi kormovoi dobavky ta yikh poiednan na produktyvni pokaznyky husei [Investigation of the influence of the new immunomodulator "Avsestim™", a complex of vitamin and selenium feed supplement and their combinations on productive indices of geese]. *Veterynarna medytsyna*, 100, 129–133 [in Ukrainian].

3. Berezovskyi, A. V., Fotina, H. A. & Olefir, O. M. (2015). Uzahalnennia dosvidu zabezpechennia harantovanoi vaktsynoprofilaktyky yaitsenosnykh kurei [Generalization of the experience of ensuring the guaranteed vaccine prophylaxis of egg laying hens]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 2 (228), 13–17 [in Ukrainian].

4. Fotina, G. A., Berezovskyi, A. V. & Olifer, N. (2014). Vyznachennia optymalnoi imunostymuliuuchoi dozy preparatu Avesstym™ na broilerakh [Determination of optimal immunostimulating effect of the drug "Avesstim" on broilers]. *Naukovyi visnyk LNUVMBT im. S. Hzhyskoho*, 6 (3) 1, 361–368 [in Ukrainian].

5. Huralska, S. V. & Horalskyi, L. P. (2018). Morfolohiia kloakalnoi sumky kurei za vaktsynatsii proty infektsiinoho bronkhitu ta zastosuvannia imunomodulatora Avesstym™ [Morphology of the cloacal bag of chickens for vaccination against infectious bronchitis and the use of the immunomodulator Avsestim™]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarynogo universytetu*, 1 (42), 10–15 [in Ukrainian].

6. Berezovskyi, A. V., Fotina, H. A. & Olefir, O. M. (2012). Zastosuvannia preparatu Avesstym™

dlia pidvyshchennia efektyvnosti vaktsynoprofilaktyky remontnoho molodniaku yaitsenosnykh kurei [Application of the Avesstimtm drug to improve the efficacy of vaccine prophylaxis for young adolescent egg laying hens]. *Ptakhivnytstvo*, 69, 155–160 [in Ukrainian].

7. Berezovskyi, A. V., Fotina, H. A. & Olefir, O. M. (2013). Vykorystannia preparatu Avesstymtm z metoiu pidvyshchennia rezystentnosti kurchat u vyrobnychkh umovakh [Use of the Avostimtm drug in order to increase the resistance of chickens in production conditions]. *Naukovyi visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 3 (32), 124–128 [in Ukrainian].

8. Horalskyi, L. P., Khomych, V. T. & Kononskyi, O. I. (2011). Osnovy histolohichnoi tekhniki i morfofunktsionalni metody doslidzhennia u normi ta pry patolohii [Fundamentals of histological technology and morphofunctional methods of research in norm and in pathology]. Zhytomyr: Polissya [in Ukrainian].

THE MORPHOLOGY OF THE LUNGS OF CHICKENS FOR VACCINATION AGAINST INFECTIOUS BRONCHITIS AND APPLICATION OF IMMUNOMODULATOR AVESSTIMtm

S. Gural'ska

e-mail: gural'ska@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological University,
Stary Boulevard, 7, Zhytomyr, 10008, Ukraine

The article presents data on the effect of vaccination of chickens against infectious bronchitis and application of immunomodulator Avesstimtm on the morphology of the lungs. The postvaccinal changes in histoarchitectonics and morphometric parameters in the lungs of experimental chickens, which were directly related to the multiplicity of vaccination and were due to age characteristics of experimental animals in the postnatal period of ontogenesis, are highlighted. At the same time, immunization with vaccines (live lyophilized – strain H-120, live lyophilized – strain 4–91 and inactivated vaccine) of young chickens against infectious bronchitis is accompanied by morphological restructuring of the lungs. Thus, the results of our histological studies have shown that vaccination against infectious bronchitis of chickens there were changes in lung histostructure, especially in the 20 and 40-day age, which manifested pulmonary hyperemia, edema of the walls of pneumocapillaries

and respiratory epithelium. And chickens in the application of immunomodulator Avesstimtm only at 90-day age showed lymphoid infiltration parabronchial the walls of the lungs.

The obtained results indicate that the use of chickens in the period of the withdrawal in the conditions of the hatchery, with the aim of stimulating the actions of immune response humoral immunity, immunomodulator Avesstimtm aerosol, then by watering it at the rate of 10 ml per 1 litre of water (1:1000) for two days before and two days after the vaccination had a negative effect on lungs histoarchitectonic, but on the contrary contributed to improving their functional status.

An important criterion for the morphofunctional state of the lungs is to determine the area of the respiratory part, relative to the total area of the organ. Here it should be emphasized that the area of the respiratory part of the lungs in chickens of the second experimental group of 40, 90 and 110-day age (with the use of an immunomodulator) in relation to only vaccinated, and, especially, compared with the control increases, and the connective tissue base, respectively, decreases.

Keywords: chickens, lungs, Avesstimtm, morphology, vaccination, infectious bronchitis.

МОРФОЛОГИЯ ЛЁГКИХ КУРЕЙ ПРИ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО БРОНХИТА И ПРИМЕНЕНИИ ИММУНОМОДУЛЯТОРА АВЕССТИМtm

С. В. Гуральская

e-mail: gural'ska@ukr.net

Житомирский национальный
агроэкологический университет,
бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

В статье изложены данные о влиянии вакцинации кур против инфекционного бронхита и применении иммуномодулятора Авесстимtm на морфологию лёгких. Приведены поствакцинальные изменения гистоархитектоники и морфометрические показатели в лёгких исследуемых кур, имели прямое отношение к кратности вакцинации и были обусловлены возрастными особенностями подопытных животных в постнатальном периоде онтогенеза. При этом иммунизация вакцинами (живой лиофилизированной – штамм H-120, живой лиофилизированной – штамм 4–91 и инактивированной вакциной) молодняка кур

против инфекционного бронхита сопровождается морфологическими изменениями лёгких. Так, результаты наших гистологических исследований показали, что при вакцинации кур против инфекционного бронхита происходили изменения гистоструктуры лёгких, особенно в 20 и 40-суточном возрасте, которые проявлялись гиперемией лёгких, отёком стенок пневмокапилляров и респираторного эпителия. При применении иммуномодулятора Авесстим[™] у кур только в 90-суточном возрасте обнаруживали лимфоидную инфильтрацию парабронхиальной стенки лёгких.

Полученные результаты указывают на то, что применение курам, в период их вывода в условиях инкубатория, с целью стимулирующего действия иммунного ответа гуморального иммунитета, иммуномодулятора Авесстим[™] аэрозольно, затем путём выпавания его, из расчёта 10 мл на 1 литр воды (1: 1000), за двое суток до и двое суток после вакцинации не производило отрицательного влияния на

гистоархитектонику лёгких, а, наоборот, способствовало повышению их морфофункционального состояния.

Важным критерием морфофункционального состояния лёгких является определение площади респираторной части по отношению к общей площади органа. Здесь следует отметить, что площадь дыхательной части лёгких у кур второй опытной группы 40, 90 и 110-суточного возраста (при применении иммуномодулятора), по сравнению к только вакцинированным, и особенно по сравнению с контролем, растёт, а соединительнотканная основа, соответственно, уменьшается.

Ключевые слова: куры, лёгкие, Авесстим[™], морфология, вакцинация, инфекционный бронхит.

УДК: 591.11.3.636.082.455:636.2

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ТРОМБОЦИТАРНОГО ГЕМОСТАЗУ ТІЛЬНИХ КОРІВ

А. А. Замазій

e-mail: kaf.anatomia@ukr.net

Полтавська державна аграрна академія,
вул. Сковороди 1а, м. Полтава, 33006, Україна

В результаті проведених досліджень нами встановлено, що показники тромбоцитарного гемостазу в крові тільних корів істотно змінюються. Найбільш суттєві коливання нами встановлені щодо тромбінового часу крові корів. Даний показник зріс з третього до п'ятого місяця тільності у корів в 1,44 раза ($p < 0,01$), а з шостого до кінця восьмого місяця тільності корів знизився в 1,57 раза. Істотно змінюється в крові тільних корів вміст фібриногену, кількість тромбоцитів. Перебіг фізіологічної тільності супроводжується підвищенням агрегатної активності тромбоцитів, змістом фібриногену, тромбінового часу і уповільненням фібринолізу. Встановлено, що кількість тромбоцитів в крові корів від першого триместру тільності, до кінця третього триместру підвищується відповідно в 1,06. За весь період тільності їх кількість у крові дослідної групи тварин виявилась в 1,10 раза менше, ніж у нетільних корів. У тільних корів показник середнього об'єму тромбоцитів коливався в межах 7,05–7,20 пг. У тварин контрольної групи ці коливання були в межах 7,10–7,30 пг. Вміст фібриногену в крові тільних корів з третього до п'ятого місяця тільності підвищився в 1,16 раза. В середньому, вміст фібриногену в крові тільних корів, у другому триместрі склало 1,84 г/л, що в 1,27 раза менше даного показника в третьому триместрі тільності. Середній обсяг тромбоцитів у другому триместрі тільності корів був в 1,06 раза більше даного показника у третьому періоді тільності тварин. В середньому за весь період тільності середній об'єм тромбоцитів у крові корів дослідної групи становив 7,22 пг, а у тварин контрольної групи 7,18 пг. Ширина розподілу тромбоцитів за об'ємом у тільних корів збільшилася до 41,79 %. У нетільних корів ширина розподілу тромбоцитів за об'ємом практично не змінювалася впродовж всього періоду досліджень.

Ключові слова: гемостаз, фібриноген, тромбіновий час, тромбоцити, тромбокрит.

Постановка проблеми

У інтенсифікації галузі тваринництва вирішальна роль відводиться активації функції відтворення тварин. Для вирішення даної проблеми необхідно вишукати нові методи профілактики акушерсько-гінекологічних захворювань корів з урахуванням комплексного аналізу причин порушення їх репродуктивної функції.

Низка дослідників, вважають, що профілактика захворювань корів під час тільності та післяродовий період значною мірою залежить від змін у системі кровотворення та гемостазу [1]. Гемостаз – біологічна система, яка забезпечує, з одного боку, збереження рідкого стану крові, а з іншого попередження кровотечі. В основі її регулювання лежить постійна динамічна рівновага між прокоагулянтною та антикоагулянтною ланками.

Фізіологічні зміни в системі гемостазу під час вагітності самок – це реакція пристосування організму матері до компенсаторних витрат під час розвитку плода та до можливої крововтрати під час родів. Фактори гемостазу беруть участь у збереженні рідкого стану крові, регуляції

транскапілярного обміну, резистентності судинної стінки, впливають на інтенсивність репаративних процесів.

Доведено, що в структурі причин порушення течії тільності у корів, розвиток родових та післяродових ускладнень значну роль відіграє плацентарна недостатність. Вона супроводжується судинним спазмом з порушенням перфузії життєво важливих органів, яка розвивається у зв'язку з невідповідністю можливостей адаптаційних систем материнського організму реагувати на забезпечення потреб плоду, що розвивається [13, 15]. Ця невідповідність, реалізується через зміни в системі гемостазу материнського організму і різну ступінь перфузійно-дифузійної недостатності плаценти. Порушення властивостей крові показників системи гемостазу у корів під час вагітності є причиною виникнення протеїнурії, набряків, порушення течії родів та післяродового періоду у тварин [2].

Результати досліджень деяких авторів [2, 3, 4] з вищезазначеного питання свідчать, що порушення реології крові, системи гемостазу під час вагітності у корів супроводжується порушенням функціонального стану

фетоплацентарного комплексу, характеру течії родів та післяродового періоду. При тривалому порушенні параметрів гемостазу відбувається зрив компенсаторних механізмів гіпофізарно-надниркової системи, зниження синтезу кортикостероїдних гормонів, що у подальшому негативно впливає на індукцію і течію родового процесу. Вважають, що патологія тільності у високопродуктивних молочних корів, за умов порушення фізіологічності системи гемостазу, супроводжується набряками, фетоплацентарною недостатністю. За цих умов у тільних корів спостерігається функціональні порушення в серцево-судинній, легеневій, видільній системах, родів та післяродові ускладнення, а також народження нежиттєздатного приплоду.

Результати досліджень інших авторів [5, 6] свідчать, що в системі згортання крові відбуваються зміни пристосувального характеру. Більшість авторів вказують на підвищення потенціалу згортання крові, особливо у останні місяці тільності. Починаючи з четвертого та п'ятого місяця росту та розвитку плоду поступово підвищується вміст фібриногену, протромбіну, факторів V, VII, VIII, X, вміст фібриностабілізуючого фактору зменшується, особливо наприкінці вагітності. Встановлено незначне підвищення адгезивності тромбоцитів, зниження антикоагуляційного потенціалу, гальмування фібринолізу, однак внутрішньосудинного згортання крові не відбувається [7–10]. Ці зміни сприяють гемостазу, запобігають крововтраті при родах і ранньому післяродовому періоді.

Однак, в процесі досліджень та в умовах виробництва практично не приділяється увага процесу первинного гемостазу в організмі тільних корів. Це актуально враховуючі те, що від стану тромбоцитарного гемостазу залежить формування та функціонування фетоплацентарного комплексу, а відповідно ї забезпечення плоду поживними речовинами та оксигеном.

Воно потребує поглибленого вивчення, що сприятиме розробці обґрунтованих методів корекції параметрів первинного гемостазу, недопущення порушення умов росту та розвитку плоду та отримання життєздатного приплоду.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Збереження здоров'я корів у процесі виношування плоду, отримання життєздатного

потомства є актуальною проблемою тваринництва. У вирішенні цих проблем особливе місце займає стан системи гемостазу [4, 5, 6], яке визначає перебіг і результат вагітності для матері і плоду. Наразі домінує думка, що ріст і розвиток плоду в організмі матері створює певні умови для підвищення внутрішньосудинного згортання крові [7]. Це виражається в підвищенні сумарної активності факторів згортання крові, підвищенні функціональної активності тромбоцитів, зниженні фібринолітичної активності [8].

Ці зміни в системі гемостазу самок забезпечують умови для нормального формування фетоплацентарного комплексу [9] і створюють умови для нормального росту і розвитку плоду, недопущення порушень протягом різних стадій вагітності і свідчать про актуальність досліджень у цьому плані [1, 2, 3, 10]. Фізіологічні зміни в системі гемостазу під час вагітності – це реакція пристосування організму вагітної до компенсаторних затрат для розвитку плоду та до можливої крововтрати під час пологів [8, 4]. Фактори гемостазу беруть участь у збереженні рідкого стану крові, регуляції транскapілярного обміну, резистентності судинної стінки, впливають на інтенсивність репаративних процесів [8, 6].

Велика кількість досліджень у гуманній медицині присвячені вивченню питань, що стосуються особливостей гемостазу при течії вагітності [3, 8, 9, 4, 5–6].

Вагітність – складний фізіологічний стан організму самиці під час плодоношення. Він розпочинається від запліднення і закінчується родами [6]. Під час вагітності в материнському організмі відбуваються зміни, які різко позначаються на роботі всіх систем та органів, активізується обмін речовин, посилюються процеси асиміляції і дисиміляції, зростає активність залоз внутрішньої секреції [10]. Вагітність тварин супроводжується збільшенням об'єму циркулюючої крові, еритроцитів і гемоглобіну з перших місяців вагітності судини матки розширюються, забезпечуючи постачання материнської крові до плаценти. Течія вагітності у корів супроводжується зміною властивостей крові [4, 7, 8].

Обсяг циркулюючої крові у вагітних збільшується, тому відносна кількість тромбоцитів знижується. Значне зниження тромбоцитів, небезпечно розвитком кровотечі

під час пологів, а підвищення кількості тромбоцитів під час вагітності навпаки може призвести до тромбозів, передчасних пологів, абортів [5].

Важливу роль у підтримці нормальної діяльності фетоплацентарної системи відіграє система гемостазу. Зміни в системі гемостазу вагітної в бік гіперкоагуляції є фізіологічними і пов'язані з появою матково-плацентарного кола кровообігу. Гіперкоагуляція при вагітності – фізіологічний стан, який забезпечує ефективну імплантацію яйцеклітини, адекватне з'єднання плаценти з маткою і зупинку кровотечі під час пологів [3, 7, 9, 10]. Ініціюючи процес коагуляції, тромбоцити в цьому феномені відіграють ключову роль.

Фізіологічні зміни в системі гемостазу під час вагітності – це реакція пристосування організму вагітної до компенсаторних затрат для розвитку плода та до можливої крововтрати під час пологів [5]. Фактори гемостазу беруть участь у збереженні рідкого стану крові, регуляції транскопілярного обміну, резистентності судинної стінки, впливають на інтенсивність репаративних процесів [1, 6].

Нормальне функціонування системи судинно-тромбоцитарної ланки гемостазу є запорукою фізіологічного перебігу вагітності [9, 10], що свідчить про актуальність проведених досліджень з питань динаміки показників тромбоцитарного гемостазу тільних корів.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою завдання було – дослідити параметри тромбоцитарного гемостазу корів впродовж тільності.

Для проведення досліджень нами була сформована група тварин з п'яти тільних, клінічно здорових корів української червоно-рябої молочної породи в умовах господарства СПК АФ «Перше травня» с. В. Вільми Сумського району.

З метою виключення впливу добової ритміки на показники тромбоцитарного гемостазу, кров відбирали від тварин вранці до годування, після доїння. Зразки крові від тварин відбирали одноразовими стерильними голками з дотриманням правил асептики і антисептики, в пробірки з вакуумною системою, що містять антикоагулянт. Зразки проб крові відбирали з підхвостовий артерії в кінці третього, четвертого, п'ятого, шостого, сьомого, восьмого місяців

тільності. У зразках крові, з використанням приладу Коагулометр К 3002 ОПТІС, визначали такі показники: тромбоцитарного гемостазу, протромбіновий час, протромбіновий індекс, тромбіновий час, активований частково тромбопластиновий час (АЧТЧ), фібриноген, тромбоцити, міжнародне нормалізоване відношення, гемоглобін (HGB), гематокрит (HCT), середній обсяг тромбоцитів (MPV), тромбоцит (PCT), ширина розподілу тромбоцитів за об'ємом (PDW).

Статистичний аналіз отриманих даних проводили за допомогою пакета програм Microsoft Excel, а визначення достовірності результатів дослідження – за критерієм Стьюдента. Після аналізу на достовірність розподілу досліджуваних показників кількісні значення представляли у вигляді середньої арифметичної і її середньоквадратичного відхилення ($M \pm m$).

Під час проведення експериментальних досліджень дотримувалися 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 досліджень

В результаті проведених досліджень, нами встановлено, що показники тромбоцитарного гемостазу в крові корів зазнають значних змін у другому і третьому періоді тільності (з третього до восьмого місяця росту та розвитку плоду, табл. 1).

Так, протромбіновий час за період досліджень за періодами тільності корів відрізнялося не суттєво і становив від $29,14 \pm 1,44$ до $29,68 \pm 1,37$ сек. Подібна характеристика в другому і третьому періодах тільності корів нами встановлена щодо протромбінового індексу. У другому триместрі цей показник становив $48,87 \pm 2,30\%$, а в третьому – $47,67 \pm 2,16\%$.

Тромбіновий час крові корів за III–V місяць тільності склало $45,45 \pm 3,80\%$ і $48,23 \pm 2,97\%$, в середньому, за VI–VIII місяць тільності. Однак, необхідно відзначити, що тромбіновий час крові корів від третього до п'ятого місяця тільності підвищився в 1,44 раза ($p < 0,01$). З шостого місяця до кінця восьмого місяця тільності тромбінове число знизилося в 1,57 раза ($p < 0,01$).

Таблиця 1. Показники тромбоцитарного гемостазу у другому і третьому триместрі тільності корів ($M \pm m$, $n = 5$)

Показники	II триместр тільності	III триместр тільності
Протромбіновий час, сек.	29,14±1,44	29,63±1,37
Протромбіновий індекс,%	48,9±2,27	47,67±2,16
Протромбіновий індекс	45,45±5,13	48,23±2,98
Активованій частковий тромбопластиновий час (АЧТЧ), сек.	44,19±4,39	49,77±3,08
Фібриноген, г / л	1,84±0,32	2,33±0,27**
Тромбоцити, 10^9 клітин / L	258,78±7,89	290,67±8,09*
Міжнародне нормалізоване відношення (МНВ),%	2,10±0,09	2,21±0,13*
Гемоглобін (HGB), г / дл	101,45±4,29	115,11±4,31
Гематокрит (HCT), % 29,33	27,67±1,60	28,54±1,79
Середній обсяг тромбоцитів (MPV),%	7,23±0,27	6,81±0,30*
Тромбокрит (PCT),%	0,16±0,03	0,17±0,01
Ширина розподілення тромбоцитів за об'ємом (PDW),%	46,23±2,44	39,52±1,80

Показники активованого частково тромбопластинового часу (АЧТЧ) у другому і третьому періодах тільності корів склали, відповідно, $44,11 \pm 4,39$ і $49,77 \pm 3,08$ сек, (що в 1,13 раза більше, ніж у другому періоді тільності, ($p > 0,05$).

Активованій частково тромбопластиновий час крові в динаміці по місяцях тільності корів повною мірою відображає таку по тромбінового часу. З третього до п'ятого місяця тільності корів АЧТЧ зросла в 1,22 раза ($p < 0,05$), а з шостого до восьмого місяця – знизилася в 1,78 раза ($p < 0,01$).

Необхідно вказати на те, що вміст фібриногену в крові тільних корів з третього до п'ятого місяця тільності підвищилося в 1,16 раза, $p < 0,05$ (з $1,85 \pm 0,38$ г / л до $2,15 \pm 0,33$ г / л). В середньому, вміст фібриногену в крові тільних корів, у другому триместрі склало $1,84 \pm 0,32$ г / л, що в 1,27 раза менше даного показника в третьому триместрі ($2,33 \pm 0,60$ г / л) тільності.

Кількість тромбоцитів у крові корів від третього до п'ятого місяця тільності послідовно зростала. Так, в кінці третього місяця тільності корів їх кількість в крові склало $212,67 \pm 7,82$ x

109 клітин / L $248,0 \pm 8,03$ в четвертому і $315,67 \pm 7,82$ x 109 клітин / L в п'ятому місяці.

Кількість тромбоцитів у крові корів від шостого до восьмого місяця тільності знизилася в 1,60 раза ($p < 0,01$), але все одно залишалася, в середньому, в 1,12 раза більше, ніж у другому триместрі тільності.

Міжнародне нормалізувати відносини (МНО) в крові корів у другому триместрі тільності склало $2,10 \pm 0,15\%$ і підвищився – до $2,21 \pm 0,13\%$ у третьому триместрі.

Середній обсяг тромбоцитів у другому триместрі тільності корів був недостовірно більше (в 1,06 раза) даного показника в третьому періоді тільності тварин.

Ширина розподілу тромбоцитів за об'ємом в середньому склала протягом другого триместру тільності корів $46,26 \pm 2,44$ %. У третьому триместрі цей показник знизився до $39,25 \pm 1,83\%$ (в 1,17 раза, $p < 0,05$).

Результати проведених досліджень свідчать, що впродовж всього періоду тільності показники тромбоцитарного гемостазу зазнають значних змін (табл. 2).

Таблиця 2. Показники тромбоцитарної ланки гемостазу корів за весь період тільності ($M \pm m$, $n = 20$)

Показники	Стан корів	За перший триместр тільності	За другий триместр тільності	За третій триместр тільності	За весь період тільності
Тромбоцити, тис/мкл	Т	242,60±1,30	258,78±7,89	290,67±8,09*	264,02±8,15
	н/т	283,64±2,66	292,67±3,06	285,80±2,6	290,91±7,52
Середній об'єм тромбоцитів, пг	Т	7,05±0,10	7,19±0,02	7,20±0,06	7,18±0,01
	н/т	7,17±0,01	7,30±0,02	7,18±0,06	7,22±0,03
Тромбокрит, %	Т	0,16±0,01	0,17±0,01	0,16±0,01	0,16±0,003
	н/т	0,16±0,01	0,17±0,01	0,15±0,003	0,16±0,01
Ширина розподілу тромбоцитів, за об'ємом %	Т	40,27±0,15	41,49±0,48	41,03±0,45	40,90±0,36
	н/т	40,54±0,26	40,31±0,19	40,28±0,38	40,37±0,14

Примітка: * $p < 0,05$; ° $p < 0,01$; °° $p < 0,001$, у порівнянні з нетільними коровами.

Встановлено, що кількість тромбоцитів у крові корів від першого триместру тільності, до кінця третього триместру підвищується, відповідно, в 1,06 ($p < 0,05$), 1,20 ($p < 0,05$). Однак, за весь період тільності їх кількість у крові дослідної групи тварин виявилася в 1,10 раза ($p < 0,01$) менше, ніж у нетільних корів.

Суттєвих змін нами не виявлено у показнику середнього об'єму тромбоцитів. У тільних корів даний показників тромбоцитів коливався від 7,05±0,10 пг до 7,20±0,06 пг. У тварин контрольної групи ці коливання були в межах 7,17±0,01 пг – 7,30±0,02 пг. В середньому за весь період тільності середній об'єм тромбоцитів у крові корів дослідної групи становив 7,22±0,03 пг, а у тварин контрольної групи – 7,18±0,01 пг.

У тільних корів тромбокрит виявився на рівні 0,16±0,01 % в кінці першого триместру тільності і практично не змінювався до кінця другого та третього триместру тільності (0,17±0,01 % – 0,16±0,01 %). У нетільних корів тромбокрит впродовж всього періоду досліджень коливався в межах від 0,15±0,003 % до 0,17±0,01 % і в середньому становив 0,16±0,01 %, що відповідає такому у тільних корів – 0,16±0,003 %.

Ширина розподілу тромбоцитів за об'ємом у тільних корів мала тенденцію до збільшення: від 40,27±0,15 % до 41,79±0,48 %. У нетільних корів ширина розподілу тромбоцитів за об'ємом практично не змінювалася впродовж всього періоду досліджень (40,54±0,26 %, 40,31±0,19 %, 40,28±0,38 %).

Висновки та перспективи подальших досліджень

Встановлено, що протягом фізіологічної тільності, яка завершується фізіологічними пологами, основними адаптаційними гемостазологічними змінами є такі: підвищення агрегаційної активності тромбоцитів, вмісту фібриногену в крові, тромбінового часу і уповільнення фібринолізу.

У перспективі досліджень з даного питання дозволять виявляти порушення тромбоцитарного гемостазу тільних корів та проводити ефективну корекцію третього періоду родів у корів.

References

1. Bagmanov, M. A. (2005). Akushersko-ginekologicheskaya patologiya korov (diagnostika, kompleksnaya terapiya i profilaktika) [Obstetric and gynecological pathology of cows (diagnostics, complex therapy and prevention)]. Ulyanovsk: Ulianovskaya gosudarstvennaya selskokhozyaystvennaya akademiya [in Russian].
2. Berkovskiy, A. L. (2003). Posobiye po izucheniyu adgezivno-agregatsionnoy aktivnosti trombotsitov [A manual on the study of adhesive-aggregation activity of platelets]. Moskva: RENAM [in Russian].
3. Brenner, B. (2004). Haemostatic changes in pregnancy. *Thrombosis Research*, 114 (5-6), 409–414.
4. Dzhakupov, I. T. (2011). Veterinarnoye akusherstvo i ginekologiya [Veterinary obstetrics and gynecology]. Astana: Kazakhskiy agrotekhnicheskij universitet im. S. Seyfullina [in Russian].

5. Ivashkevich, O. P. (2009). Rannaya diagnostika beremennosti, profilaktika i lecheniye pri besplodii korov [Early diagnosis of pregnancy, prevention and treatment of infertility of cows] (Avtoreferat disertatsii doktora veterinarnykh nauk). Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny, Vitebsk [in Russian].

6. Lineva, A. (2008). Fiziologicheskiye pokazateli normy zhivotnykh [Physiological indices of the norm of animals]. Kiyev: Akvariumprint [in Russian].

7. Markov, Kh. M. (2005). Molekulyarnyye mekhanizmy disfunktsii sosudistogo endoteliya [Molecular mechanisms of dysfunction of vascular endothelium]. *Cardiology*, 45 (12), 62–72 9 [in Russian].

8. Makatsariya, A. D., Bitsadze, V. O. & Akinyshina, S. V. (2007). Trombozy i tromboembolii v akushersko-ginekologicheskoy klinike: molekulyarno-geneticheskiye mekhanizmy i strategii profilaktiki tromboembolicheskikh oslozhneniy [Thrombosis and thromboembolism in the obstetric and gynecological clinic: molecular genetic mechanisms and strategies for the prevention of thromboembolic complications]. Moskva: MIA [in Russian].

9. Medvedev, I. N. (2008). Fiziologicheskoye stanovleniye trombotsitarnogo zvena gemostaza u proizvoditel'nogo zhivotnogo v postnatalnom ontogeneze [Physiological formation of the thrombocyte hemostasis in a productive animal in postnatal ontogenesis] (Disertatsiya doktora biologicheskikh nauk). Cheboksary. [in Russian].

10. Nekrasov, G. D. & Sumanova, I. A. (2007). Akusherstvo. ginekologiya i biotekhnika vosproizvodstva zhivotnykh [Obstetrics, gynecology and biotechnology of reproduction of animals: a manual]. Barnaul: Altayskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet [in Russian].

DYNAMICS OF PLATELET PARAMETERS HEMOSTASIS IN THE BLOOD OF PREGNANT COWS

A. Zamasij

e-mail: kaf.anatomia@ukr.net

Poltava State Agrarian Academy

1a, Scovorody Str., Poltava, 33006, Ukraine

As a result of our research, we found that the platelet hemostasis in the blood of single cows significantly varies. The most significant fluctuations we have in relation to the thrombin time of the blood

of cows. This indicator increased from the third to the fifth month of coactivity in cows in 1,44 times ($p < 0,01$), and from the sixth to the end of the eighth month, the cow health decreased by 1,57 times. The fibrinogen content, the number of platelets substantially changes in the blood of single cows. The course of physiological cohesiveness is accompanied by increased aggregative activity of platelets, fibrinogen content, thrombin time, and slowing fibrinolysis. It was found that the number of platelets in the blood of cows from the first trimester of celibacy, to the end of the third trimester increases, respectively, in 1,06. During the whole period of censure, their amount in the blood of the experimental group of animals was 1.10 times less than that of untreated cows. In single cows, the average platelet count varied within the range of 7.05–7.20 pg. In animals of the control group, these fluctuations were in the range of 7.10–7.30 pg. The content of fibrinogen in the blood of single cows from the third to the fifth month of calving increased by 1.16 times. On average, the content of fibrinogen in the blood of single cows in the second trimester was 1.84 g/l, which is 1.27 times less than this indicator in the third trimester. The average volume of platelets in the second trimester of cow density was 1.06 times more than this indicator in the third period of animal cloaca. On average, over the entire period of colonization, the average volume of platelets in the blood of experimental group cows was 7.22 pg, and in animals of the control group, 7.18 pg. The width of thrombocyte volume distribution in single cows increased to 41.79%. In untreated cows, the width of platelet distribution in volume has practically not changed throughout the research period.

Keywords: hemostasis, fibrinogen, thrombin time, platelets, trombocyte.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРОМБОЦИТАРНОГО ГЕМОСТАЗА В КРОВИ СТЕЛЬНЫХ КОРОВ

А. А. Замазий

e-mail: kaf.anatomia@ukr.net

Полтавская государственная аграрная академия,
ул. Сковороды 1а, м. Полтава, 33006, Украина

В результате проведенных исследований нами установлено, что показатели тромбоцитарного гемостаза в крови стельных коров существенно меняются. Наиболее существенные колебания нами установлены по

тромбиновому времени крови коров. Данный показатель вырос с третьего до пятого месяца стельности у коров в 1,44 раза ($p < 0,01$), а с шестого до конца восьмого месяца стельности коров снизился в 1,57 раза. Существенно меняется в крови стельных коров содержание фибриногена, количество тромбоцитов. Течение физиологической стельности сопровождается повышением агрегатной активности тромбоцитов, содержанием фибриногена, тромбинового времени и замедлением фибринолиза. Установлено, что количество тромбоцитов в крови коров от первого триместра стельности, к концу третьего триместра повышается, соответственно, в 1,06. За весь период стельности их количество в крови опытной группы животных оказалась в 1,10 раза меньше, чем в нетельных коров. В стельных коров показатель среднего объема тромбоцитов колебался в пределах 7,05–7,20 пг. У животных контрольной группы эти колебания были в пределах 7,10–7,30 пг. Содержание фибриногена в крови стельных коров с третьего до пятого месяца стельности повысилось в 1,16

раза. В среднем, содержание фибриногена в крови стельных коров, во втором триместре составило 1,84 г/л, что в 1,27 раза меньше данного показателя в третьем триместре стельности. Средний объем тромбоцитов во втором триместре стельности коров был в 1,06 раза больше данного показателя в третьем периоде стельности животных. В среднем за весь период стельности средний объем тромбоцитов в крови коров опытной группы составил 7,22 пг, а у животных контрольной группы 7,18 пг. Ширина распределения тромбоцитов по объему в стельных коров увеличилась до 41,79%. У нетельных коров ширина распределения тромбоцитов по объему практически без изменений в течение всего периода исследований.

Ключевые слова: гемостаз, фибриноген, тромбиновое время, тромбоциты, тромбокрит.

УДК.: 619:591.132:636.084:636.2.

ОСОБЛИВОСТІ ПОГЛИНАННЯ ЛІПІДІВ ТКАНИНАМИ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ КОРІВ ТА НА РІСТ І РОЗВИТОК ПЛОДА В СУХОСТІЙНИЙ ПЕРІОД

М. Д. Камбур

e-mail: kaf.anatomia@ukr.net

Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

В статті наведені результати досліджень щодо особливостей поглинання ліпідів тканинами молочної залози корів та їх використання на ріст і розвиток плода в сухостійний період. Встановлено, що впродовж восьмого–дев'ятого місяців гестації плода вміст сумарної фракції фосфоліпідів збільшився у крові корів у 1,30 раза ($p < 0,01$). Вміст сумарної фракції триацилгліцеролів від першого періоду до другого періоду гестації плода знижувався у 1,13 раза ($p < 0,05$) і підвищився до кінця пізнього плідного періоду гестації плода. Вміст фосфорилхоліну протягом всього періоду гестації плодів зменшувався в їх крові, а в амніотичній рідині підвищувався до кінця п'ятого місяця гестації та знижувався у плідний період. У період сухостою тканини молочної залози підвищували використання сумарної фракції фосфоліпідів впродовж сухостійного періоду з 6,54 % до 17,12%, в 2,62 раза, ($p < 0,001$), а сумарної фракції триацилгліцеролів – з 10,80 % до 14,98 %, в 1,39 раза, ($p < 0,01$). Вміст фосфорилхоліну у амніотичній рідині був вірогідно нижче, ніж в артеріальній крові корів та плодів. Наприкінці першого періоду вміст фосфорилхоліну був у 1,57 раза, другого періоду – у 1,41 раза, третього періоду гестації – у 1,68 раза, четвертого – у 1,83 менше. Значно більшим виявився вміст фосфорилхоліну у крові плодів, ніж в амніотичній рідині. Наприкінці першого періоду гестації його вміст в амніотичній рідині був у 1,91 раза менше, ніж у крові плодів, наприкінці другого періоду гестації – у 1,63 раза менше, наприкінці третього періоду – у 1,60 раза і наприкінці четвертого періоду гестації – менше у 1,44 раза. Впродовж восьмого – дев'ятого місяців гестації плода сумарна фракція фосфоліпідів в артеріальній крові корів збільшувалася у 1,23 раза, а у крові плодів, навпаки, вміст сумарної фракції фосфоліпідів під час восьмого–дев'ятого місяців гестації знижувався в середньому до 79,65каунти.

Ключові слова: ліпіди, молочна залоза, плід, адсорбція, сухостійний період.

Постановка проблеми

Вдале розв'язання проблеми забезпечення населення України високоякісними продуктами тваринництва неможливе без ефективного ведення галузі скотарства. Це має базуватися на знаннях закономірностей фізіологічних і біохімічних процесів в організмі корів, спрямованих на збереження здоров'я тварин, забезпечення генетично зумовленої секретотворюючої функції тканин молочної залози, росту та розвитку плода.

Із різноманіття значень ліпідів у життєдіяльності тваринного організму, насамперед, виділяють їх структурну і енергетичну ролі, а також те, що вони є активними метаболітами клітини.

Структурна функція ліпідів зумовлена їх гідрофобними властивостями, здатністю сполучатися з молекулами інших речовин, брати участь у побудові складних клітинних структур. Зі співвідношенням і молекулярною формою деяких класів фосфоліпідів та триацилгліцеролів пов'язані важливі функції біологічних мембран,

забезпечення організму тварин депонованою енергією та енергією росту і розвитку.

Антенатальний ріст і розвиток плода тварин у всіх його аспектах: гістогенез, органогенез, імуногенез значною мірою визначають у подальшому життєздатність приплоду і значну роль у цьому процесі мають пластичні та енергетичні ліпіди.

Відсутність значних резервів ліпідів в організмі ембріона на ранніх періодах гестації, їх депонування в організмі у плідний період, постійність забезпечення плода продуктами живлення з материнського організму, його ріст і розвиток у добре терморегульованому оточенні, захищеність амніотичною рідиною та тканинами материнського організму від впливів чинників зовнішнього середовища визначають специфіку ліпідного обміну в організмі плода у різні періоди його гестації. Доведено, що ріст і розвиток плода супроводжується підвищенням термогенезом, а це неможливо без використання пластичних та енергетичних ліпідів. Важливе значення ліпідів в організмі корів зумовлено їх

участю у процесі секретотворення тканинами молочної залози корів.

Однак поза увагою дослідників залишився перебіг процесів обміну ліпідів у організмі корів, їх використання для секретотворення тканинами молочної залози за місяцями та періодами лактації, а також для росту і розвитку плода впродовж його гестації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Ліпіди як структурні елементи входять до складу клітин всіх тканин організму. Як основне джерело енергії вони впливають на продуктивність тварин у період лактації та на ріст і розвиток плода під час

Процес лактації у корів пов'язаний зі змінами в деяких органах, що трансформують поживні речовини для синтезу секрету. Тому він характеризується морфологічними та функціональними змінами в молочній залозі. Саме в останні місяці тільності (сухостійний період) виникають зміни в молочній залозі, відбувається процес гіпертрофії тканин органа, що збільшує його масу. У цей час, починається синтез компонентів молочива. Автори [1,4,8] стверджують, що збалансований раціон згідно з нормами годівлі в сухостійний період дозволить підвищити продуктивність корів, якість молока, одержати функціонально-активний приплід та запобігти виникненню хвороб. У середньому сухостійний період корів триває від 45 до 60 діб, інколи його подовжують залежно від віку, вгодованості та продуктивності тварини.

У корів у період активної лактації високий вміст у крові неетерифікованих жирних кислот та гліцеролу підвищується за рахунок ліполізу ліпідів у жировій тканині. За даними авторів [2, 3, 5–7], кількість лінолевої кислоти у крові зростає до другого – восьмого дня після отелення, концентрація інших кислот і холестеролу – до п'ятого – восьмого дня. Серед жирних кислот переважають довголанцюгові, їх кількість найвища у перший місяць лактації. Таким чином, концентрація стеаринової, олеїнової, ліноленої і лінолевої кислот на початку лактації висока, а через місяць знижується до кількості, що виявлена у корів у сухостійний період. Ця динаміка зміни вмісту жирних кислот пояснюється ліполізом триацилгліцеролів й активним їх використанням у синтезі молочного жиру. Через три місяці після отелення процеси ліпогенезу в жировій тканині

зростають у підшкірній жировій тканині – у 22,7 раза, сальнику – у 9,2 раза. У свою чергу, підвищуються процеси ліполізу, що пояснюється активним оновленням триацилгліцеролів у жировій тканині. У цей період жирова тканина забезпечує потреби організму в жирних кислотах як за рахунок депонованих триацилгліцеролів, так і за рахунок синтезу їх *de novo* [9, 11, 14, 15, 17].

На 2–3-ому місяцях лактації спостерігається максимальний вміст ліпідів у крові, що поступово знижується до сухостійного періоду.

Вчені зазначають [21–23], що в кінці лактації зменшується мобілізація триацилгліцеролів у жировій тканині і посилюється синтез жирних кислот у молочній залозі. Встановлена динаміка підвищення низькомолекулярних жирних кислот у молочному жирі та зниження високомолекулярних.

Дослідження [1–10] дали можливість встановити динаміку використання тканинами молочної залози попередників синтезу молока за стадіями лактації. Використання тканинами молочної залози оцтової кислоти знижується під час лактації. Адсорбція метаболіту протягом першої стадії лактації становить 48,3–55,3 % і знижується на 10,6 % до моменту завершення секретотворення. Для синтезу компонентів молока використовується β -оксимасляна кислота. Встановлено, що на другій стадії лактації її адсорбція найвища за весь період синтезу молока. Поглинання тканинами молочної залози глюкози у 1,09 раза знижується протягом лактації, а загальний білок активно використовується протягом другої і третьої стадій секретотворення.

Аналіз даних літературних джерел свідчить про наявність значного матеріалу з питань секретотворення в молочній залозі з використанням ліпідів. Однак, практично не враховується той факт, що процес молокоутворення співпадає з інтенсивним ростом та розвитком плоду, а отже не визначена динаміка використання ліпідів на процес секретотворення в молочній залозі та ріст та розвиток плоду, особливо у сухостійний період, що і було метою наших досліджень.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було дослідити особливості використання ліпідів тканинами молочної залози корів, їх використання на ріст та розвиток плоду в сухостійний період.

Для вивчення використання тканинами молочної залози корів ліпідів з крові, нами сформована група тварин з 10 корів. Корови знаходилися на початку сухостійного періоду (8-ий місяць гестації плода). Дослідження використання ліпідів в організмі корів, поглинання їх тканинами молочної залози в період сухостою визначали по артеріовенозній різниці. Для цього проводили відбір крові з хвостової артерії і підшкірної черевної вени. Після отелення корів проводили відбір проб молозива і визначали в ньому вміст основних класів ліпідів.

У пробах крові, амніотичної рідини вмісту основних класів ліпідів, визначали методом атомно-десорбційної мас-спектрометрії на мас-спектрометрі виробництва «МСБХ», м. Суми, Україна.

Концентрацію загальних ліпідів і ліпідного фосфору у пробах крові визначали методом Блюра (Неменова М.Д., 1967 г.), НЕЖК методом Думкомбе (1968 г.), глюкози – методом Хіварінена – Ніккіме (Горячківська А. М., 1994 г.), кетонів тіла – Енгфельдом – Пінкусеном (1975 г.).

Статистичний аналіз отриманих даних проводили за допомогою пакета програм Microsoft Excel, а визначення достовірності результатів дослідження за критерієм Стюдента. Після аналізу на достовірність розподілу досліджуваних показників кількісні значення представляли у вигляді середньої арифметичної і її середньоквадратичного відхилення ($M \pm m$).

Під час проведення експериментальних досліджень дотримувалися 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 досліджень

Нами було проведено дослідження щодо динаміки використання основних класів ліпідів тканинами молочної залози у період сухостою. У цей час припиняється виділення секрету тканинами молочної залози, а використання ліпідів, можливо, спрямовано на регенерацію синтезуючих тканин та формування жирової тканини, що надалі, у новотільний період,

розщеплюються і забезпечують високий вміст жиру в молозиві.

Встановлено, що у період сухостою вміст фосфорилхоліну по молочної залозі збільшувався наприкінці дев'ятого місяця гестації у 1,49 раза ($p < 0,01$). За місяцями періоду сухостою тканини молочної залози поглинали у 3,19 раза ($p < 0,001$) більше фосфорилхоліну, ніж у попередній період, що у відсотках становило 7,74 % та 2,43 %.

У період сухостою тканини молочної залози підвищували використання сумарної фракції фосфоліпідів, як і фосфорилхоліну. Нами встановлено, що під час восьмого місяця тільності тканини молочної залози поглинали з притікаючої крові 6,54 % сумарної фракції фосфоліпідів і збільшували їх поглинання наприкінці дев'ятого місяця гестації до 17,12 % (табл. 1).

Таблиця 1. Використання сумарної фракції фосфоліпідів тканинами молочної залози корів у період сухостою ($M \pm m$, $n=10$, каунти, %)

Місяць гестації	Артеріальна кров	Венозна кров	Артеріовенозна різниця (AB)	
			AB, каунти	AB, %
8	95,06±3,48**	88,84±3,14*	6,22±0,45***	6,54
9	118,66±3,78	98,34±3,52	20,32±0,44	17,12
Середнє	106,86±3,63	93,59±3,33	13,27±0,44	11,83

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – порівняно з наступним місяцем.

За артеріовенозною різницею впродовж періоду сухостою тканини молочної залози підвищували використання фосфоліпідів з 6,22±0,45 до 20,32±0,44 каунти (у 3,27 раза, $p < 0,001$). У середньому, тканини молочної залози корів у період сухостою поглинали 13,27±0,44 каунти сумарної фракції фосфоліпідів, що в 1,76 раза більше ($p < 0,001$), ніж використання сумарної фракції фосфоліпідів у період завершення лактації (7,53±0,43 каунти).

Цікавими є дані щодо використання холестеролу тканинами молочної залози. Так, якщо в період завершення лактації тканини молочної залози виділяли у відтікаючу кров 3,56 % холестеролу, то наприкінці сухостою вони

поглинали з притікаючої крові 7 % холестеролу (табл. 2).

Таблиця 2. Використання холестеролу тканинами молочної залози корів у період сухостою (M±m, n=10, каунти, %)

Місяць гестації плода	Артеріальна кров	Венозна кров	Артеріовенозна різниця (AB)	
			AB, каунти	AB, %
8	418,49±4,95	374,59±4,73*	43,90±0,54***	10,40
9	438,78±5,31	422,95±4,36	15,83±0,49	3,60
Середнє	428,63±5,13	398,77±4,54	29,86±0,51	7,00

Примітка: *p<0,05; ***p<0,001 – порівняно з наступним місяцем.

Тканини молочної залози корів у період сухостою (протягом восьмого–дев'ятого місяців тільності) підвищували поглинання сумарної фракції триацилгліцеролів з притікаючої крові. Нами встановлено, що наприкінці восьмого місяця гестації тканини молочної залози поглинали 9,30±0,70 каунти сумарної фракції триацилгліцеролів і збільшували їх використання в 1,53 раза наприкінці дев'ятого місяця гестації плода.

У середньому, у період сухостою тканини молочної залози поглинали 12,89 % сумарної фракції триацилгліцеролів з притікаючої крові і порівняно з періодом завершення лактації вони використовували сумарну фракцію триацилгліцеролів у 2,06 раза інтенсивніше (p<0,001).

Інша динаміка використання ліпідів нами встановлена у плодів. Результати досліджень свідчать про те, що вміст фосфорилхоліну в крові плодів впродовж всього періоду гестації вірогідно знижувався.

Наприкінці шостого–сьомого місяців гестації плода вміст фосфорилхоліну в його крові був в 1,39 раза (p<0,01) менше, ніж наприкінці першого періоду і у 1,22 раза (p<0,01) менше, ніж наприкінці третього періоду гестації. Протягом восьмого–дев'ятого місяців гестації плодів вміст фосфорилхоліну в їх крові незначно і наприкінці періоду гестації плодів в їх крові вміст фосфорилхоліну порівняно з першим місяцем був у 1,65 раза менше (p<0,001), наприкінці другого періоду – у 1,46 раза

(p<0,01), а наприкінці третього періоду гестації – у 1,19 раза (p<0,05) менше.

Необхідно вказати, що вміст фосфорилхоліну, як і інших досліджуваних класів ліпідів у амніотичній рідині був вірогідно нижче, ніж в артеріальній крові корів та плодів. Наприкінці першого періоду вміст фосфорилхоліну був у 1,57 раза (p<0,01), другого періоду – у 1,41 раза (p<0,01), третього періоду гестації – у 1,68 раза (p<0,001), четвертого – у 1,83 раза (p<0,001) менше.

Значно більшим виявився вміст фосфорилхоліну у крові плодів, ніж в амніотичній рідині. Так, наприкінці першого періоду гестації його вміст в амніотичній рідині був у 1,91 раза (p<0,001) менше, ніж у крові плодів, наприкінці другого періоду гестації – у 1,63 раза (p<0,001) менше, наприкінці третього періоду – у 1,60 раза (p<0,01) і наприкінці четвертого періоду гестації – менше у 1,44 раза (p<0,01).

У цілому, результати досліджень свідчать про те, що впродовж восьмого – дев'ятого місяців гестації плода сумарна фракція фосфоліпідів в артеріальній крові корів збільшувалася у 1,23 раза (p<0,01), а у крові плодів, навпаки, вміст сумарної фракції фосфоліпідів під час восьмого–дев'ятого місяців гестації знижувався в середньому до 79,65±1,74 каунти.

Під час восьмого місяця гестації вміст сумарної фракції фосфоліпідів у крові плода становив 96,97±1,88 каунти і зменшувався наприкінці дев'ятого місяця у 1,56 раза (p<0,01). Сумарна фракція фосфоліпідів у крові плодів під час восьмого–дев'ятого місяців гестації знижувалась порівняно з першим–другим місяцями гестації у 1,69 раза (p<0,001), порівняно з третім–п'ятим місяцями гестації – у 1,45 раза (p<0,01) і порівняно з шостим–сьомим місяцями – у 1,41 раза (p<0,01). Використання сумарної фракції фосфоліпідів в організмі плодів характеризувалося послідовним зниженням від першого до дев'ятого місяців гестації у 2,18 раза (p<0,001).

В амніотичній рідині вміст сумарної фракції фосфоліпідів від восьмого до дев'ятого місяця гестації знижувався в 1,15 раза, p<0,05). У середньому вміст сумарної фракції фосфоліпідів у вищезазначений період становив 50,28±1,87 каунти і майже не змінився порівняно з цим показником під час третього–п'ятого (50,17±1,68

каунти) і шостого–сьомого місяців гестації (50,0±1,32 каунти). Порівняно з першими двома місяцями гестації плодів вміст сумарної фракції фосфоліпідів в амніотичній рідині плодів був у 1,07 раза більше наприкінці гестації.

Результати досліджень свідчать про те, що сумарна фракція триацилгліцеролів в амніотичній рідині плодів знижувалась від першого періоду гестації плода (1–2-й місяці гестації плода) до третього і в подальшому майже не змінювалась (табл. 3).

Таблиця 3. Вміст холестеролу та сумарної фракції триацилгліцеролів в крові плодів та амніотичній рідині під час плідного періоду гестації (M±m, n=3, каунти)

Місяць гестації	Холестерол		Сумарна фракція триацилгліцеролів		Неетерифіковані жирні кислоти, мг%
	Кров плодів	Амніотична рідина	Кров плодів	Амніотична рідина	Кров плодів
8	360,80±3,38	239,93±2,43	85,87±1,63	38,90±1,33	9,64±0,42
9	291,03±2,87**	230,47±2,51	67,17±1,33**	32,97±1,65*	10,04±0,33
Середнє	325,92±3,13	235,20±2,47	76,52±1,48	35,93±1,49	9,84±0,37

Примітка: *p<0,05; **p<0,01 – порівняно з попереднім місяцем.

Вміст сумарної фракції триацилгліцеролів у амніотичній рідині плодів мав іншу динаміку (їх вміст збільшувався від першого періоду гестації до кінця другого в 1,16 раза (p<0,05) і знижувався до кінця періоду гестації до 35,93±1,49 каунти. Найбільш суттєве зменшення сумарної фракції триацилгліцеролів в амніотичній рідині встановлено під час третього–п'ятого місяців гестації плода у 1,44 раза, p<0,01) і під час восьмого–дев'ятого місяців гестації у 1,18 раза (p<0,05).

У крові плодів вміст сумарної фракції триацилгліцеролів мав протилежну характеристику їх вмісту в амніотичній рідині. Тобто у крові плодів вміст сумарної фракції триацилгліцеролів знижувався від першого періоду гестації до другого в 1,13 раза, (p<0,05). Восьмий – дев'ятий місяці гестації плодів супроводжувалися зниженням сумарної фракції триацилгліцеролів у крові плодів у 1,28 раза, (p<0,01). Необхідно відмітити, що разом зі зниженням вмісту сумарної фракції триацилгліцеролів у крові плодів встановлено підвищення концентрації неетерифікованих жирних кислот від 9,64±0,42 мг% на восьмому місяці гестації плодів до 10,04±0,33 мг% на дев'ятому місяці.

Використання окремих представників пластичних та енергетичних ліпідів в організмі плодів наприкінці гестації (8–9-й місяці) мало наступні характеристики. У крові плодів вміст холестеролу також послідовно знижувався від першого до дев'ятого місяців гестації, як і в артеріальній крові корів. Однак, вміст холестеролу в крові плодів в 6–7-й місяці гестації

виявився невірогідно менше, а наприкінці восьмого–дев'ятого місяців гестації у 1,40 раза (p<0,01) менше, ніж вміст холестеролу в артеріальній крові корів. В амніотичній рідині плодів вміст холестеролу наприкінці восьмого–дев'ятого місяців гестації у середньому становив 235,20±2,47 каунти, що менше, ніж наприкінці першого періоду гестації у 1,39 раза (p<0,01), наприкінці другого періоду – у 1,53 раза (p<0,01) і у 1,07 раза менше, ніж наприкінці третього періоду. Необхідно вказати на те, що вміст холестеролу в амніотичній рідині плодів зменшувався до кінця періоду гестації у 1,53 раза (p<0,01).

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Впродовж восьмого–дев'ятого місяців гестації плода вміст сумарної фракції фосфоліпідів збільшився у крові корів у 1,30 раза (p<0,01).

2. Вміст сумарної фракції триацилгліцеролів від першого періоду до другого періоду гестації плода знижувався у 1,13 раза (p<0,05) і підвищився до кінця пізнього плідного періоду гестації плода.

3. Вміст фосфорилхоліну протягом всього періоду гестації плодів зменшувався в їх крові, а в амніотичній рідині підвищувався до кінця п'ятого місяця гестації та знижувався у плідний період.

4. У період сухостою тканини молочної залози поглинали підвищували використання сумарної фракції фосфоліпідів впродовж сухостійного періоду з 6,54 % до 17,12% (в 2,62

раза, ($p < 0,001$), а сумарної фракції триацилгліцеролів – з 10,80 % до 14,98 % (в 1,39 раза, ($p < 0,01$).

В перспективі дослідження з даної проблеми дозволять виявити особливості адсорбції тканинами молочної залози корів, метаболіти ліпідного обміну в сухостійний період та їх вплив на ріст та розвиток плоду і проводити ефективну корекцію секретуючої функції молочної залози, а також отримання функціонально активного приплоду.

References

1. Galochkina, V. P. & Galochkin, V. A. (2010). Fiziologo-biokhimičeskaya kharakteristika metabolicheskogo tipa zhvachnykh zhyvotnykh [Physiological and biochemical characteristic of the metabolic type of ruminant animals]. *Selskokhozyaystvennaya biologiya. Ser. Biologiya zhyvotnykh*, 6, 9–15 [in Russian].
2. Grum, D. E., Drackley, J. K. & Hansen, L. R. (1996). Production, digestion, and hepatic lipids metabolism of dairy cows fed with increased energy from fat or concentrate. *J. of Dairy Science*, 79 (10), 1836–1849.
3. Casper, D. P., Schingoethe, D. J. & Eisenbeis, W. A. (1990). Response of early lactation cows to diets that vary in ruminal degradability of carbohydrates and amount of fat. *Dairy Sci*, 73, 425.
4. Kononskyi, O. I. (2006). Biokhimiia tvaryn [Biochemistry of animals] (2th ed.). Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].
5. Kambur, M. D. & Pliuta, L. V. (2014). Dobova dynamika vykorystannia tkanynamy molochnoi zalozy koriv khloru v novotilnyi period laktatsii [Daily dynamics of use of tissues of the mammary gland of cows of chlorine in newborn period of lactation]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 6 (35), 3–5 [in Ukrainian].
6. Kambur, M. D. & Yurka, Yu. S (1988). Kонтсентратов можно рашходоват менше [Concentrates can be consumed less]. *Selskoye khozyaystvo Moldavii* (p. 201) [in Russian].
7. Kambur, M. D., Koshman, S. I. & Bayrak, A. G. (1990). K voprosu opredeleniya optimalnogo tipa i struktury ratsiona v kormlenii vysokoproduktivnykh korov [On the question of determining the optimal type and structure of the diet in feeding highly productive cows]. *Zootekhnika*, 4, 24–30 [in Russian].
8. Kambur, M. D. (1990). Povysheniye effektivnosti ispolzovaniya kormov molochnym skotom [Improving the efficiency of feed use by dairy cattle]. Kishinev: MNITI [in Russian].
9. Kambur, M. D. & Piven, S. M. (2011). Lipidy ta yikh rol u zhyttiediialnosti orhanizmu tvaryn [Lipids and their role in the life of the organism of animals]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 1 (28), 24–26 [in Ukrainian].
10. Kambur, M. D., Zamasiy, A. A. & Piven, S. M. (2012). Dynamika lipidnogo obminu v krovi koriv ta yikh plodiv u zalezhnosti vid misiatsia tilnosti [Dynamics of lipid metabolism in the blood of cows and their fetuses, depending on the moon of calmness]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 1 (30), 21–25 [in Ukrainian].
11. Kambur, M. D. (2001). Obmin LZhK mizh kroviu ta molochnoiu zalozoiu koriv [Exchange of LHC between blood and milk of cows]. *Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*, 2, 103–105 [in Ukrainian].
12. Kambur, M. D. (2002). Zakonomirnosti obminu LZhK mizh kroviu ta molochnoiu zalozoiu koriv-pervistok po stadiiakh laktatsii [Patterns of LHC exchange between blood and mammary gland of primary cows in the stages of lactation]. *Naukovyi visnyk Lvivskoi derzhavnoi akademii veterynarnoi medytsyny imeni S.Z. Hzhyskoho*, 4 (2), 42–45 [in Ukrainian].
13. Kambur, M. D. (2002). Obmin zahalnoho bilka mizh kroviu ta molochnoiu zalozoiu koriv-pervistok u pershu stadii laktatsii zalezho vid rivnia zhyvlennia [Sharing the total protein between blood and breast of primary cows in the first stage of lactation depending on the level of nutrition]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 2–3, 98–99 [in Ukrainian].
14. Kambur, M. D. (2002). Adsorbtsiia molochnoiu zalozoiu koriv-pervistok atsetatu ta β -oksybutyratu na pershii stadii laktatsii pry riznomu rivni nadkhodzhennia pozhyvnykh rehovyn [Adsorption of lactic acid from primates of acetate and β -oxybutyrate in the first stage of lactation at different levels of nutrient intake]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 2 (21), 71–74 [in Ukrainian].
15. Kambur, M. D. & Zamasiy, A. A. (2004). Do mekhanizmu molokoutvorennia u koriv [The mechanism of milk production in cows]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 4, 42–44 [in Ukrainian].

16. Kambur, M. D. (2004). Rozshcheplivani proteinu kormiv – vazhlyvyi faktor v zabezpechenni molochnoi produktyvnosti koriv [Fragmentation of protein feed is an important factor in ensuring the milk productivity of cows]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 7 (12), 46–49 [in Ukrainian].

17. Kambur M.D. Adsorption of lactic acid from primates of acetate and β -oxybutyrate in the second stage of lactation at different levels of nutrient intake. *Bulletin of the Dnepropetrovsk. state agrar un-th*, 2002, no 2, pp. 101-104. (in Ukrainian)

18. Kambur, M. D. (2002). Obmin neeterifikovanykh zhyrnykh kyslot mizh kroviu ta molochnoi zalozoiu [Exchange of non-esterified fatty acids between blood and mammary gland]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 5, 28–30 [in Ukrainian].

19. Kambur, M. D., Zamasiy, A. A. & Piven, S. M. (2012). Pokaznyky lipidnoho metabolizmu v krovi plodiv velykoi rohatoi khudoby ta amniotychnii ridyni na riznykh misiatsiakh hestatsii [Indicators of lipid metabolism in the blood of fetuses of cattle and amniotic fluid in different months of gestation]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 7 (31), 18–22 [in Ukrainian].

20. Piven, S. M. (2012). Pokaznyky lipidnoho obminu v krovi koriv u period sukhostoiiu [Indicators of lipid metabolism in the blood of cows during dry period]. *Naukovi pratsi PF NUBiP Ukrainy «KATU»*, 148, 308–312 [in Ukrainian].

21. Kambur, M. D., Zamasiy, A. A., Piven, S. M. & Predera, O. S. (2012). Dynamika pokaznykiv lipidnoho metabolizmu v krovi koriv u novotilnyi period ta yikh teliat [Dynamics of indicators of lipid metabolism in the blood of cows during the newborn period and their calves]. *Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny Bilotserkivskoho natsionalno ahrarnoho universytetu*, 10 (99), 45–48 [in Ukrainian].

22. Kambur, M. D., Zamasiy, A. A. & Piven, S. M. (2012). Lipidnyi spektr krovi koriv u period zavershennia laktatsii [Lipid spectrum of blood of cows at the end of lactation]. *Biologiia tvaryn*, 14 (1-2), 128–132 [in Ukrainian].

23. Kambur, M. D. (2003). Deiaki aspekty sekretoutvoriuiuchoi funktsii molochnoi zalozy koriv [Some aspects of the secretive function of the mammary gland of cows]. *Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*, 25 (1), 123–128 [in Ukrainian].

24. Zinoviev, S. H. (2002). Vplyv mikroorhanizmiv na yakist ta pozhyvnist kormiv [Influence of microorganisms on the quality and nutrition of feed]. *Ukrainskyi biokhimichnyi zhurnal*, 74 (4b), 17–19 [in Ukrainian].

FEATURES OF LIPID ABSORPTION BY THE TISSUES OF THE MAMMARY GLAND OF COWS, GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE FETUS IN THE DRY PERIOD

M. Kambur

e-mail: kaf.anatomia@ukr.net

Sumy National Agrarian University

160, H. Kondratiev Str, Sumy, 40021, Ukraine

The article presents the results of research on the features of absorption of lipids in cows breast tissue and their use in growth and development of the fetus during the dry period. It was found that during the eighth or ninth months of fetal gestation, the content of total phospholipid fraction increased in the blood of cows by 1.30 times ($p < 0.01$). The content of the total fraction of triacylglycerols from the first period to the second period of gestation of the fetus decreased by 1.13 times ($p < 0.05$) and increased to the end of the late fetal period of gestation of the fetus. The content of phosphorylcholine throughout the gestation period decreased in their blood, and in the amniotic fluid increased to the end of the fifth month of gestation and decreased in the fetal period. In the period of dry breast tissue, the use of the total fraction of phospholipids during the dry period increased from 6.54% to 17.12%, 2.62 times ($p < 0.001$), and the total fraction of triacylglycerols increased from 10.80% to 14.98%, 1.39 times, ($p < 0.01$). The content of phosphorylcholine in amniotic fluid was significantly lower than in arterial blood of cows and fruits. At the end of the first period, the content of phosphorylcholine was 1.57 times, the second period – 1.41 times, the third period of gestation – 1.68 times, the fourth – 1.83 less. The content of phosphorylcholine in the blood of fruits was much higher than in the amniotic fluid. At the end of the first gestation period, its content in amniotic fluid was 1.91 times less than in the blood of the fruits, at the end of the second gestation period – 1.63 times less, at the end of the third period – 1.60 times and at the end of the fourth period of gestation – less in 1.44 times. During the eighth to ninth months of fetal gestation, the total phospholipid fraction in arterial blood of cows increased by 1.23 times, and in the

blood of fruits, on the contrary, the content of the total fraction of phospholipids during the eighth-ninth months of gestation decreased by an average of 79.65 countries.

Keywords: lipids, mammary gland, fetus, adsorption, dry period.

ОСОБЕННОСТИ ПОГЛОЩЕНИЯ ЛИПИДОВ ТКАНЯМИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ, РОСТ И РАЗВИТИЕ ПЛОДА В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД

М. Д. Камбур

e-mail: kaf.anatomia@ukr.net

Сумской национальный аграрный университет
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

В статье приведены результаты исследований что касается особенностей поглощения липидов тканями молочной железы коров и их использование на рост и развитие плода в сухостойный период. Установлено, что в течение восьмого-девятого месяцев гестации плода содержание суммарной фракции фосфолипидов увеличился в крови коров в 1,30 раза ($p < 0,01$). Содержание суммарной фракции триацилглицеролов от первого периода ко второму периоду гестации плода снижался в 1,13 раза ($p < 0,05$) и повысился к концу позднего плодотворного периода гестации плода. Содержание фосфорилхолина в течение всего периода гестации плодов уменьшался в их крови, а в амниотической жидкости повышался до конца пятого месяца гестации и снижался в плодотворный период. В период сухостоя ткани молочной железы повышали использования суммарной фракции фосфолипидов в течение

сухостойного периода с 6,54% до 17,12%, в 2,62 раза ($p < 0,001$), а суммарной фракции триацилглицеролов – с 10,80% до 14,98%, в 1,39 раза ($p < 0,01$). Содержание фосфорилхолина в амниотической жидкости был достоверно ниже, чем в артериальной крови коров и плодов. В конце первого периода содержание фосфорилхолина был в 1,57 раза, второго периода – в 1,41 раза, третьего периода гестации – в 1,68 раза, четвертого – в 1,83 меньше. Значительно больше оказалось содержание фосфорилхолину в крови плодов, чем в амниотической жидкости. В конце первого периода гестации его содержание в амниотической жидкости было в 1,91 раза меньше, чем в крови плодов, в конце второго периода гестации – в 1,63 раза меньше, в конце третьего периода – в 1,60 раза и в конце четвертого периода гестации – меньше в 1,44 раза. В течение восьмого – девятого месяцев гестации плода суммарная фракция фосфолипидов в артериальной крови коров увеличивалась в 1,23 раза, а в крови плодов, наоборот, содержание суммарной фракции фосфолипидов во время восьмого-девятого месяцев гестации снижался в среднем до 79,65 каунты.

Ключевые слова: липиды, молочная железа, плод, адсорбция, сухостойный период.

УДК 619:579.62.57.083

ДО ЕПІЗООТОЛОГІЇ ЛЕПТОСПІРОЗУ СВИНЕЙ У СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Г. А. Зон, Л. Б. Івановська, І. Г. Зон

e-mail: zon_g@ukr.net

Сумський національний аграрний університет,
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

При вивченні епізоотичної ситуації з лептоспірозу свиней у Сумській області встановили, що хвороба має певне поширення. Переважно на лептоспіроз хворіють свині віком 3–7 місяці. Лептоспіроз реєструвався протягом року, проте частіше хворих і позитивно реагуючих свиней виявляли у зимово-весняний період. Отримані данні по Сумській області свідчать про те, що за останні 9 років у свиней спостерігаються суттєві коливання епізоотологічних показників щодо лептоспірозу. Цьому сприяє неналежний рівень боротьби з гризунами, які є основним резервуаром лептоспірозу, недотримання ветеринарно-санітарних правил щодо боротьби з даним захворюванням. Кількість районів, в яких виділено реагуючих свиней, з кожним роком змінюється. Найбільша кількість проблемних районів, де виділено реагуючих тварин, була зареєстрована у 2008 році, а найменша у 2013 році (4 райони). В середньому по області щорічно в 13 районах виділяли реагуючих тварин. Максимальна кількість господарств, у яких виявляли позитивно реагуючих тварин була у 2008 році, вони становили 67 господарств, а мінімальна в 2013 році (6 господарств). Кількість реагуючих тварин з кожним роком змінюється та становить максимально 22,6 % в 2016 році, мінімальна 5,5% в 2013 році. В Сумській області у свиней позитивні реакції на лептоспіроз пов'язані з *L. Icterohaemorrhagiae* – 4,77 %, *L. Tarassovi* – 3,11 %, *L. Bratislava* – 7,36 %, *L. Sejroe* – 1,74 %, *L. Grippotyphosa* – 0,39 %, *L. Canicola* – 1,69 %, *L. Hebdomadis* – 0,25 %, *L. Pomona* – 1,39 %, а також одночасно з кількома антигенами, що складає 15,03 % від позитивних. Змішані позитивні реакції на лептоспірозні антигени максимально виявляли у 2008 році (510 випадки), а мінімально у 2015 році (27 випадків). Зменшення цих випадків пов'язуємо зі зменшенням загальної кількості досліджених тварин в області.

Ключові слова: свині, лептоспіроз, лептоспірозні антигени, антитіла.

Постановка проблеми

Лептоспіроз – це гостре захворювання сільськогосподарських тварин, а також людини. Захворювання може передаватися при безпосередньому контакті з забрудненими об'єктами навколишнього середовища [3].

Лептоспіроз наразі залишається актуальною проблемою. Ця природно-вогнищева хвороба є зооантропонозною інфекцією і завдає великих економічних збитків сільському господарству. Лептоспіроз гальмує розвиток тваринництва, що позначається на відтворенні поголів'я, призводить до дезорганізації господарської діяльності у племінній справі. Тому потрібно приділяти велику увагу виявленню хворих, їх лікуванню та профілактиці даного захворювання [2, 3, 6, 8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Вивчення патогенних лептоспір, виділених у різних країнах, вказує на те, що етіологічна структура лептоспірозу в окремих регіонах неоднакова, як за кількістю серогруп лептоспір – збудників захворювання, так і за їх співвідношенням.

Захворювання може передаватися при безпосередньому контакті з забрудненими об'єктами навколишнього середовища.

Гризуни служать постійним компонентом природного резервуара більшої частини патогенних для свиней сероваріантів лептоспір. Джерелом інфекції при лептоспірозі є хворі та перехворілі дикі, свійські промислові тварини, які виділяють лептоспір з сечею. Хворіють свині у будь-яку пору року, але частіше з травня по листопад [3].

У свиней хвороба перебігає у трьох формах: гостра, підгостра та хронічна. Після перехворювання свині тривалий час залишаються лептоспіроносіями.

Гострий перебіг – спостерігається доволі рідко. У таких тварин протягом 1–3 діб спостерігається втрата апетиту різного ступеню, пригнічення та діарея. Ці ознаки часто залишаються непоміченими.

Підгострий перебіг лептоспірозу характеризується, в основному, тими ж симптомами, що і гострий, тільки вони слабше виражені та розвиваються повільніше. Схуднення буває сильніше, некрози шкіри охоплюють іноді величезні поверхні. Тривалість

хвороби становить від 10...18 днів (до 3 тижнів), смертність 10...15%. Можливі рецидиви.

У свиней лептоспіроз може перебігати і *латентно*. Діагностичне значення мають наступні клінічні ознаки: короткочасна лихоманка, серозно-гнійний кон'юнктивіт, геморагічний діатез, анемія, порушення функції шлунково-кишкового тракту, некрози слизових оболонок шкіри. хвоста, вух, параліч кінцівок, іноді епілептичні напади та смерть. Більшість авторів вважають, що одним із характерних симптомів лептоспірозу у супоросних свиноматок є аборт і народження мертвих або нежиттєздатних поросят [1, 2, 9].

В основі боротьби з лептоспірозом лежить своєчасна лабораторна діагностика та специфічна профілактика. В лабораторній практиці використовують мікробіологічний, бактеріологічний, біологічний, серологічний та гістологічний методи, але найбільш поширеним є серологічний. Діагностика проводиться відповідно до чинних методичних вказівок з лабораторної діагностики лептоспірозу тварин. Серотипову належність виділених лептоспір визначають за допомогою реакції мікроаглютинації (РМА) [3, 4, 6].

Лептоспіроз свиней слід диференціювати від бруцельозу, кампілобактеріозу, трихомонозу, сальмонельозу, лістеріозу, та кормових, чуми, бешихи, дизентерії та мікотоксикозу у свиней [3,7,9].

Отже, лептоспіроз наразі залишається актуальною проблемою і в тому числі для Сумської області [7]. Тому важливо знати, які серотипи лептоспір розповсюджені в області і які саме з них є збудниками лептоспірозу свиней, а також проводити моніторинг з означених питань.

Мета, завдання та методика досліджень

Робота виконувалася протягом 2016–2017 років на кафедрі вірусології, патанатомії та хвороб птиці СНАУ та в Сумському філіалі ДНДІЛДВСЕ. З метою вивчення епізоотологічної ситуації щодо лептоспірозу, використовували статистичні дані, а також дані серологічних досліджень сироваток крові на лептоспіроз від свиней з різних районів Сумської області, за останні дев'ять років. Серологічні дослідження основані на виявленні специфічних антитіл в сироватці крові свиней в реакції мікроаглютинації (РМА) при використанні лептоспірозних антигенів наступних серогруп: L.

Haebdomadis; L. Pomona; L. Icterohaemorrhagiae; L. Grippotyphosa; L. Tarassovi; L. Canicola; L. Sejroe; L. Bratislava. Позитивною реакцією вважали, оцінку в два хреста в розведенні 1:50 у невакцинованих тварин і в розведенні 1:100 у вакцинованих тварин.

Результати досліджень

Вивчаючи поширення лептоспірозу свиней в Сумській області, можемо свідчити, що хвороба набула поширення, проте з кожним роком показники зменшуються, що зумовлено також зменшенням кількості тварин з кожним роком в області.

Отримані данні по Сумській області свідчать про те, що за останні 9 років у свиней спостерігаються суттєві коливання епізоотологічних показників щодо лептоспірозу. Цьому сприяє неналежний рівень боротьби з гризунами, які є основним резервуаром лептоспірозу, недотримання ветеринарно-санітарних правил щодо боротьби з даним захворюванням.

При вивченні епізоотичної ситуації з лептоспірозу свиней у Сумській області встановили, що хвороба має певне поширення. В основному на лептоспіроз хворіють свині віком 3–7 місяці.

Лептоспіроз реєструвався протягом року, проте частіше хворих і позитивно реагуючих свиней виявляли у зимово-весняний період.

В таблиці № 1 представленні дані з виявлення позитивно реагуючих свиней на лептоспірозні антигени, в розрізі 18 районів Сумської області.

Найбільшу кількість позитивно реагуючих тварин виявили у Краснопільському, Лебединському, Роменському та Сумському районах. Так, у Краснопільському районі найбільша кількість позитивно реагуючих була виявлена у 2008 році (88 голів), а найменша у 2015 році (18 голів). В Лебединському районі в 2009 році була найбільша кількість позитивно реагуючих тварин (400 голів), а найменша у 2015 році (18 голів). В Роменському районі найбільше позитивно реагуючих (119 тварин) було виявлено у 2011 році, а найменше, (8 тварин) у 2013 році. У Сумському районі найбільше прореагувало у 2008 році (168 тварин), а найменше у 2014 році (20 голів). Найменшу кількість позитивно реагуючих тварин виявили у Білопільському, Буринському, Конотопському,

Л. Долинському, Недригайлівському, С. Будському та Тростянецькому районах.

Так, у Білопільському районі в 2014 році було встановлено 28 тварин, які позитивно прореагували, а у 2008 році тільки 8 позитивно реагуючих тварин. В Буринському районі найбільше позитивно реагуючих 32 тварини у 2011 році, а найменше у 2014 році, (4 тварини), проте у 2012–2015 роках позитивно реагуючих тварин виявлено не було. У Конотопському районі найбільше реагуючих тварин було у 2009

році (34 голів), а найменше – 10 голів у 2015 році. У Л. Долинському районі найбільша кількість позитивно реагуючих становила 67 голів тварин у 2010 році, а найменша у 2015 році (3 голови). У 2012–2013 роках позитивно реагуючих тварин виявлено не було. У Недригайлівському районі найчастіше позитивно реагували свині у 2009 році, (32 голови), а найменше у 2011–2015 роках (по 3 голови щорічно). У 2014 році позитивно реагуючих тварин не виявлено.

Таблиця 1. Динаміка позитивно реагуючої, на лептоспірознні антигени свиней в розрізі районів Сумської області за період 2008–2016 роки

Назва району	Роки								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Білопільський	8	13	10	11	3	12	28	22	27
Буринський	14	11	19	32	–	7	4	–	6
В.Писарівський	37	13	–	–	–	–	1	44	–
Глухівський	20	-	18	-	4	-	-	1	–
Конотопський	29	34	31	12	-	-	14	10	15
Краснопільський	88	69	55	28	40	39	23	18	17
Кролевецький	–	–	3	-	-	-	-	-	-
Лебединський	394	400	102	66	76	60	72	18	46
Л. Долинський	34	7	67	10	-	-	15	3	50
Недригайлівський	23	32	7	3	4	19	-	3	21
Охтирський	-	10	12	-	1	-	2	15	13
Путивльський	4	11	-	-	-	-	-	-	-
Роменський	35	13	26	119	19	8	45	11	47
С.Будський	43	7	25	7	-	8	8	8	-
Сумський	168	97	90	88	44	42	20	33	28
Тростянецький	13	5	2	3	4	2	4	46	64
Шосткинський	9	1	5	7	-	5	8	-	-
Ямпільський	19	18	-	-	-	-	-	21	-

У С.Будському районі свині найчастіше позитивно реагували у 2008 році (43 тварини), а найменше у 2009–2011 році (по 7 голів). У Тростянецькому районі у 2016 році було виявлено найбільше позитивно реагуючих тварин (64 голови), а менше у 2011 році (2 голови).

Оцінюючи динаміку виявлення позитивно реагуючих тварин по інших районах Сумської області: В. Писарівському, Кролевецькому, Глухівському, Охтирському, Путивльському, Шосткинському та Ямпільському районах виявлена наступна епізоотична ситуація. Так, у

В. Писарівському районі найбільше прореагувало з лептоспірозними антигенами 44 тварини у 2015 році, а найменше (1 тварина) у 2014 році. У той же час, у 2010, 2011, 2012, 2013 та 2016 роках позитивно реагуючих тварин виявлено не було. У Глухівському районі більшість позитивно реагуючих тварин виявили у 2008 році, яка становила 20 голів, а найменшу кількість у 2015 році (1 тварину). В 2009, 2011, 2013, 2014 та 2016 роках позитивно реагуючих тварин виявлено не було. У Кролевецькому районі за всі роки позитивні реакції виявили лише у 3 тварин від досліджених у 2010 році. В Охтирському районі у 2015 році було найбільше

реагуючих тварин (15 голів), а найменше – в 2012 році (1голова), а у 2008, 2011 та 2013 роках позитивно реагуючих тварин виявлено не було. У Путивльському районі найбільше позитивно реагували (11 тварин) у 2009 році, а найменше – в 2008 році (4 голови). В усі інші роки позитивно реагуючих тварин не виявлялося. У Шосткінському районі найбільше тварин прореагувало у 2008 році (9 голів) і найменше у 2009 році (1 голова), а у 2012–2015 роках позитивно реагуючих тварин не виявлено. У Ямпільському районі найбільше позитивно реагуючих тварин виявлено у 2015 році (21 голова), а найменше у 2009 році (18тварин), у 2010–2014 та 2016 роках позитивно реагуючих тварин не виявлено.

Таким чином, найбільше позитивно реагуючих тварин було виявлено у Лебединському районі. Це також пов'язано з загальною кількістю свиней у цьому районі Сумської області. Найменша кількість позитивно реагуючих тварин встановлена у Кролевецькому районі, в якому утримували невелику кількість свиней.

Згідно з даними таблиці № 2 кількість районів, в яких виділено реагуючих тварин свиней, з кожним роком змінюється. Найбільша кількість була зареєстрована у 2008 році, а найменша кількість становила у 2013 році (4 райони), де виділено реагуючих тварин. В середньому по області щорічно в 13 районах виділяли реагуючих тварин.

Максимальна кількість господарств, у яких виявляли позитивно реагуючих тварин була у 2008 році, вони становили 67 господарств, а мінімальна в 2013 році (6 господарств). Кількість реагуючих тварин кожного року змінювалася:максимально 22,6 % (2016р), мініимально 5,5% в 2013 році.

Щодо кількості районів, де офіційно встановлено діагноз на лептоспіроз в 2008, 2015 та 2016 роках, їх кількість становила по 3 райони щорічно.

Кількість господарств де встановлювали діагноз на лептоспіроз у свиней, була найбільшою у 2008 році (8), а мінімальна в 2015 та 2016 роках (по 3 господарства). В інші роки діагноз встановлено не було.

Таблиця 2. Динаміка кількості районів та господарств, де встановлювали діагноз на лептоспіроз свиней за період 2008–2016 роки

Кількість районів та господарств, в яких виділено реагуючі тварини		Всього досліджено тварин	Виявлено реагуючих тварин		Кількість районів, де встановлено діагноз на лептоспіроз	Кількість господарств, де встановлено діагноз на лептоспіроз
кількість районів	кількість господарств		голів	% від дослідження		
18	67	3715	995	20,61	3	8
18	25	3850	749	19,45	–	-
16	33	3420	486	14,2	–	-
12	45	2997	400	13,55	–	-
9	23	3323	203	6,1	–	-
4	6	728	40	5,5	–	-
13	25	2364	259	11,0	–	-
14	25	2401	279	11,6	3	3
11	25	1480	334	22,6	3	3

При вивченні етіологічного спектру лептоспірозу свиней, ми встановили, що найчастіше позитивна реакція виявлялася з

лептоспірозними антигенами Sejroe, Tarassovi, Bratislava, Canicola, Icterohaemorrhagiae (таблиця 3).

Таблиця 3. Динаміка етіологічного спектру лептоспірозу свиней у Сумській області за період 2008–2016 років

Роки	Усього реагуючих тварин	Лептоспірозні антигени								
		L.icterohaemorrhagiae	L. canicola	L.grippotyphosa	L.pomona	L.tarassovi	L.hebdomadis	L. sejroe	L.bratislava	Змішані реакції
2008	995	34	22	11	39	46	4	17	312	510
2009	749	10	10	3	21	110	1	9	215	370
2010	486	18	22	1	3	21	3	106	138	174
2011	400	124	14	6	6	35	9	4	5	197
2012	203	30	17	-	19	44	3	19	3	68
2013	202	3	35	7	28	19	-	4	43	63
2014	259	35	38	11	23	36	5	7	10	94
2015	279	223	11	-	-	-	-	8	10	27
2016	334	164	20	9	-	25	16	15	26	59

При вивченні етіологічного спектру лептоспірозу свиней ми встановили, що найчастіше позитивна реакція виявлялася з лептоспірозними антигенами Sejroe, Tarassovi, Bratislava, Canicola, Icterohaemorrhagiae (таблиця 3) В різні роки кількість позитивно реагуючих тварин на різні лептоспірозні антигени змінювалася.

Так, з лептоспірозним антигеном Sejroe найчастіше сироватки свиней реагували у 2010 році (106 випадків), а найменше у 2013 році (4 випадки). При дослідженні з лептоспірозним антигеном Tarassovi максимальна кількість позитивних тварин була виявлена у 2009 році (110 випадки), а мінімальна у 2013 році (19 випадки). В той же час, у 2015 році позитивних випадків не було. З лептоспірозним антигеном Bratislava максимально позитивно реагуючих виявляли у 2008 році (312 випадки), а мінімально в 2011 році (5 випадки). Часто позитивні реакції встановлювали із лептоспірозним антигеном Canicola. Максимальна їх кількість була виявлена у 2014 році (38 випадки), а мінімальна у 2009 році (10 випадків). З лептоспірозним антигеном Icterohaemorrhagiae сироватки свиней максимально реагували в 2015 році (223 випадки), а мінімально в 2013 році (3 випадки).

Також найменше за цей період сироваток реагувало з лептоспірозними антигенами Grippotyphosa та Hebdomadis. Максимальну кількість таких реакцій з лептоспірозним

антигеном Grippotyphosa було виявлено у 2008 та 2014 роках (11 випадків), мінімальну в 2010 році (один випадок). В 2012 та 2015 роках позитивно реагуючих на лептоспірозний антиген Grippotyphosa не було.

Реакції з лептоспірозним антигеном Hebdomadis найменше виявляли в 2009 році (один випадок), а найбільше в 2016 році (16 випадків). В 2011 та 2015 роках з цим лептоспірозним антигеном позитивних реакцій не виявляли.

В той же час, необхідно зауважити, що щорічно виявлялася велика кількість змішаних позитивних реакцій одночасно на кілька лептоспірозних антигенів. Так, максимальна кількість таких реакцій була в 2008 році (510 випадки), а мінімальна в 2015 році (27 випадків). Зменшення цих випадків також пов'язуємо з зменшенням загальної кількості досліджених тварин в області.

Отримані нами данні по Сумській області свідчить про те, що за останні 9 років у свиней спостерігаються суттєві коливання епізоотологічних показників щодо лептоспірозу.

Дослідження показали, що в Сумській області у свиней позитивні реакції на лептоспіроз пов'язані з L. Icterohaemorrhagiae – 4,77 %, L.Tarassovi – 3,11 %, L. Bratislava – 7,36 %, L.Sejroe – 1,74 %, L. Grippotyphosa – 0,39 %, L. Canicola – 1,69 %, L.Hebdomadis – 0,25 %, L. Pomona – 1,39 %, а також одночасно з

кількома лептоспірами, що складає 15,03 % від позитивних.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Лептоспіроз має значне поширення на території Сумської області. Протягом дев'яти років (2008 – 2016 років) інфікованість свиней коливалася в межах від 22,6% до 5,5%.

2. Кількість неблагополучних пунктів щодо лептоспірозу свиней в Сумській області щорічно коливається в межах від 3 до 8.

3. Етіологічна структура лептоспірозу свиней в Сумській області представлена переважно лептоспірами *Bratislava*, *Icterohaemorrhagiae*, *Tarassovi*, *Sejroei*, *Canicola*.

4. За останні роки в Сумській області позитивні реакції на лептоспіроз у свиней пов'язані з інфікуванням тварин *L. icterohaemorrhagiae* – 4,77 %, *L. tarassovi* – 3,11 %, *L. bratislava* – 7,36 %, *L. sejroei* – 1,74 %, *L. grippotyphosa* – 0,39 %, *L. canicola* – 1,69 %, *L. hebdomadis* – 0,25 %, *L. pomona* – 1,39 %, а також одночасним інфікуванням кількома лептоспірами, що складає 15,03 % від позитивних.

Подальші дослідження планується пов'язати з визначенням шляхів розповсюдження хвороби в Сумській області.

References

1. Atamas, V. I., Dovhan, V. I. & Vasylevskyi, V. M. (1997). Etiologichna struktura leptospirozu silskohospodarskykh tvaryn v Odeskii oblasti. *Veterinarna medicina Ukraïni* [Etiological structure of leptospirosis of farm animals in the Odessa region], *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 7, 20–21 [in Ukrainian].

2. Bernasovskaya, E. A., Ugryumov, B. L. & Vovk, A. N. (1989). Leptospiroz [Leptospirosis]. Kiyev: Zdorovia [in Ukrainian].

3. Bobylova, O. O. & Mukharska, M. M. (2002). Epidemichna sytuatsiia z osoblyvo nebezpechnykh infektsii v Ukraïni za ostannie desiatylyttia [The epidemic situation of especially dangerous infections in Ukraine over the last decade]. *Infektsiini khvoroby*, 1, 5–12 [in Ukrainian].

4. Zon, H.A., Chasnyk, M. H. & Tatarintseva, O. O. (2001). Shchodo epizootychnoi situatsii ta etiologichnykh faktoriv leptospirozu na Sumshchyni [Concerning epizootic situation and etiological

factors of leptospirosis in Sumy region]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 1, 21–22 [in Ukrainian].

5. Zon, H. A., Ivanovska, L. B. & Skrypka, M. V. (2011). Dyferentsiina patoloanatomichna diahnozyka infektsiinykh khvorob tvaryn [Differential pathoanatomical diagnostics of infectious diseases of animals]. Sumy: Mriia [in Ukrainian].

6. Malakhov, Yu. A., Panin, A. N. & Soboleva, G. L. (2000). Leptospiroz [Leptospirosis of animals]. Yaroslavl: DIA-pres [in Russian].

7. Nakonechnyi, I. & Nakonechna, T. (2000). Epizootologichni osoblyvosti perebihu leptospirozu v oseredkakh riznoho typu [Epizootological features of the course of leptospirosis in cells of different types]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 6, 16 [in Ukrainian].

8. Urbanovych, P. P., Pototskyi, M. K., Hevkan, I. I., Zon, H. A., Papchenko, O. I., Kryvutenko, H. I., Dankovych, P. C. (2008). Patologichna anatomii tvaryn [Pathological anatomy of animals]. Kyiv: Vetinform [in Ukrainian].

9. Fedotov, V. & Halaiba, A. (2000). Epizootologichna sytuatsiia shchodo leptospirozu v Zhytomyrskii oblasti [Epizootological situation with leptospirosis in Zhytomyr region]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 7, 17–19. [in Ukrainian].

CONCERNING SWINE LEPTISPIROSIS EPIZOOTOLOGY IN SUMSKA OBLAST

G. Zon, L. Ivanovska, I. Zon

e-mail: zon_g@ukr.net

Sumy national agrarian university

160, H. Kondratiev Str, Sumy, 40021, Ukraine

During the study of the epizootological situation for swine leptospirosis in Sumy region. It was determined that the disease has some extent of spread. Generally, swine of 3–7 month of age are affected. Leptospirosis is being registered all year round but the majority of sick and positive swine were identified in winter-spring period.

The acquired data in Sumy region suggest that during last 9 years there have been significant variations in epizootological indicators for leptospirosis. Factors that facilitate this situation include unsatisfactory rodent infestation countermeasures and inadequate veterinary and sanitary requirements adherence. Quantity of the affected regions is changing yearly. The largest quantity of problematic regions where positive

animals were identified has been reported in 2008, and the least has been reported in 2013 (4 regions). On average 13 regions report positive animals yearly. Maximum quantity of households where positive animals were detected has been found in 2008 comprising of 67 households; the minimal quantity has been reported in 2013 with 6 households. The quantity of positive animals changes yearly and reaches maximum of 22.6% in 2016 and a minimum of 5.5% in 2013. In Sumska oblast positive leptospirosis reactions are caused by *L. Icterohaemorrhagiae* – 4,77 %, *L. Tarassovi* – 3,11 %, *L. Bratislava* – 7,36 %, *L. Sejroe* – 1,74 %, *L. Grippotyphosa* – 0,39 %, *L. Canicola* – 1,69 %, *L. Hebdomadis* – 0,25 %, *L. Pomona* – 1,39 % and also mixed leptospira infections which constitute 15.03% of positive reactions. Mixed positive leptospira antigens reactions have been most often reported in 2008 (510 cases) and most seldom in 2015 (27 cases). We connect the lower quantity of such cases to the decrease of animal monitoring in the region.

Keywords: swine, leptospirosis antigens, leptospirosis, antibodies.

К ЭПИЗООТОЛОГИИ ЛЕПТОСПИРОЗА СВИНЕЙ В СУМСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. А. Зон, Л. Б. Ивановская, И. Г. Зон
e-mail: zon_g@ukr.net

Сумской национальный аграрный университет,
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

При изучении эпизоотической ситуации по лептоспирозу свиней в Сумской области установлено, что заболевание имеет определенное распространение. Установлено, что лептоспирозом преимущественно болеют свиньи в возрасте 3–7 месяцев. Лептоспироз регистрировался в течение года, но чаще больных и положительно реагирующих свиней выявляли в зимне-весенний период. Полученные данные по Сумской области свидетельствуют о том, что за последние 9 лет у свиней наблюдаются существенные колебания эпизоотологических показателей относительно

лептоспироза. Этому способствует недостаточный уровень борьбы с грызунами, которые являются основным резервуаром лептоспироза, несоблюдение ветеринарно-санитарных правил борьбы с данным заболеванием. Количество районов, в которых выделены реагирующие свиньи, с каждым годом меняется. Наибольшее количество проблемных районов, где выделены реагирующие животные, было зарегистрировано в 2008 году, а наименьшее – в 2013 году (4 района). В среднем по области ежегодно в 13 районах выделяли реагирующих животных. Максимальное количество хозяйств, в которых выявляли положительно реагирующих животных, было в 2008 году, они составляли 67 хозяйств, а минимальное в 2013 году (6 хозяйств). Количество реагирующих животных с каждым годом меняется и составляет максимально 22,6% в 2016 году, минимально 5,5% в 2013 году. В Сумской области у свиней положительные реакции на лептоспироз связаны с *L. Icterohaemorrhagiae* – 4,77%, *L. Tarassovi* – 3,11%, *L. Bratislava* – 7,36%, *L. Sejroe* – 1,74%, *L. Grippotyphosa* – 0,39%, *L. Canicola* – 1,69%, *L. Hebdomadis* – 0,25%, *L. Pomona* – 1,39%, а также одновременно с несколькими антигенами, что составляет 15,03% от положительных. Смешанные положительные реакции на лептоспирозные антигены максимально выявляли в 2008 году (510 случая), а минимально – в 2015 году (27 случаев). Уменьшение этих случаев связываем с уменьшением общего количества обследованных животных в области.

Ключевые слова: свиньи, лептоспироз, лептоспирозные антигены, антитела.

УДК 636.7.09:616.37-073.7

БІОРЕЗОНАНСНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ТА КОРЕКЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ СОБАК

О. М. Бобрицька¹, К. Д. Югай¹, В. І. Карповський²

e-mail: olga.bobritskaya2410@gmail.com

¹Харківська державна зооветеринарна академія,
вул. Академічна, 1, смт Мала Данилівка, Дергачівський район,
Харківська обл., Україна

²Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

На 23 собаках різних порід проведено дві серії дослідів. У першій серії проводили оцінку ендокринної функції підшлункової залози за вмістом в сироватці крові інсуліну, альфа-амілази та глюкози. На підставі аналізу отриманого матеріалу було сформовано дві групи собак: контрольна – без змін функціонального стану підшлункової залози та дослідна – зі зниженням функціонального стану підшлункової залози. Після цього, за допомогою програми індивідуального біорезонансного тестування приладу «Паркес-Д» визначено електропровідність біологічно-активних точок при використанні діагностичних маркерів та проведено порівняння інформативності даного методу. Установлено, що функціональне тестування апаратно-програмним діагностичним комплексом «Паркес-Д» дозволяє встановити зміни функціонального стану підшлункової щитоподібної залози з вірогідністю до 91,3 %.

У другій серії експерименту визначали ефективність використання біорезонансного методу корекції функціонального стану ендокринної функції підшлункової залози. Для цього було сформовано чотири групи тварин: контрольна та три дослідні. Собакам I і III дослідних груп проводили корекцію функціонального стану ендокринної функції підшлункової залози за допомогою приладу «Паркес-Л».

У крові тварин з низьким функціональним станом підшлункової залози встановлено менший вміст інсуліну (на 35,1 %; $p < 0,001$), більший вміст глюкози (на 43,1 %; $p < 0,001$), а також більшу активність амілази (на 43,1 %; $p < 0,01$) відповідно до показників тварин контрольної групи.

Через сім днів корекції зниженого функціонального стану підшлункової залози, у крові дослідних тварин збільшується показник сили впливу низькочастотних електромагнітних випромінювань на вміст глюкози $\eta^2x=0,94$ ($p < 0,001$) та інсуліну $\eta^2x=0,72$ ($p < 0,001$), відбувається становлення достовірного впливу біорезонансної корекції на активність амілази – $\eta^2x=0,51$ ($p < 0,05$).

Ключові слова: функціональний стан, підшлункова залоза, біорезонанс, собаки, корекція, «Паркес-Л», «Паркес-Д».

Постановка проблеми

Усі органи і системи в організмі тісно взаємопов'язані нервовими, гуморальними і енергетичними зв'язками, завдяки яким, за дії різних чинників, організм реагує як єдине ціле, підтримуючи гомеостаз. У підтримці будь-якого показника в організмі одночасно беруть участь декілька функціональних систем. На основі теорії функціональних систем живий організм розглядається з принципово нових позицій злагодженої взаємодії численних функціональних систем різного рівня організації: молекулярного, гомеостатичного, поведінкового і групового [3].

У останні десятиліття стали визнавати наявність в організмі енерго-інформаційної функціональної системи, яка також відповідальна за забезпечення взаємозв'язку між

клітинами, органами і системами та підтримки гомеостазу цілісного організму. За даними А. Presman (2013), енергія, що поглинається біологічною системою, є одночасно і носієм інформації, що діє як сигнал для реакції організму за рахунок її власних енергетичних ресурсів [1]. Встановлено наявність в організмі морфологічних структур, що входять в дану систему: біологічно активні точки (БАТ), енергетичні центри, меридіани і канали, по яких поширюється енергія в організмі [8].

Наразі немає чітких норм, які відображають дійсний стан функціональних систем собак. Відомі норми, які є в літературі, мають значний розмах і не враховують умов утримання, особисті та породні особливості, категорії використання тварин. У результаті впливу різноманітних факторів зовнішнього середовища збільшилася частота патологій різних систем у

собак, що відбиваються на зниженні їх працездатності [6, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

За останні роки частота прояву патологій підшлункової залози істотно зростає. Так, якщо 30 років тому діабет діагностували у 0,2 % собак, у 1999 році – 0,6 %, то нині ця цифра сягає 0,8 % собак [2]. При такому стані відбуваються зміни, насамперед, проміжного обміну вуглеводів у тканинах організму. У зв'язку з недостатністю інсуліну в організмі порушується мембранний транспорт глюкози та окиснення її в тканинах, що супроводжується підвищенням концентрації глюкози, кетонових тіл у крові, підвищенням осмотичного тиску, а також глюкозурією та підвищенням концентрації кетонових тіл у сечі. Існують данні щодо зміни рівня інсуліну в сироватці крові шурів при дії змінного магнітного поля [4, 5]. Однак аналіз літературних джерел показує, що багато аспектів змін функціонального стану підшлункової залози тварин досліджені недостатньо.

У зв'язку з цим, існує реальна необхідність в розробці сучасних експрес-методів оцінки стану підшлункової залози у собак, а за необхідності – їх корекції.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було обґрунтування ефективності оцінки стану підшлункової залози собак та її корекції біорезонансним методом.

У порівняльному аспекті з загальноприйнятими методиками необхідно визначити інформативність дослідження функціонального стану підшлункової залози у собак та визначити ефективність електродинамічного методу корекції зниженої функції підшлункової залози.

Досліди проведено в умовах ветеринарних клінік «Дружочок», «PussyCat» м. Харкова на 23 собаках різних порід віком від 7–10 років та масою тіла 9–23 кг.

У першій серії дослідів оцінку ендокринної функції підшлункової залози проводили за вмістом в сироватці крові: інсуліну (імуноферментним методом), альфа-амілази та глюкози (за принципом, що 2-хлоро-4-нітрофеніл-мальтотриозид вступає в реакцію з альфа-амілазою, вивільнення 2-хлоро-4-нітрофенола з субстрату пов'язане з активністю альфа-амілази). На підставі аналізу отриманого

матеріалу було отримано дві групи собак: контрольна – 14 собак (без змін функціонального стану підшлункової залози) та дослідна – 9 собак (зниження функціонального стану підшлункової залози). Після цього, за допомогою програми індивідуального біорезонансного тестування приладу «Паркес-Д», визначено електропровідність біологічно-активних точок при використанні мікрорезонансних маркерів (маркер_{фсп} – для визначення нормального функціонального стану підшлункової залози та маркер_{зфсп} – зниження функціонального стану щитоподібної залози).

У другій серії експерименту визначали ефективність використання біорезонансного методу корекції низького функціонального стану ендокринної функції підшлункової залози. Для цього було сформовано чотири групи тварин: контрольна та три дослідні – I дослідна група (собаки з нормальним функціональним станом ендокринної функції підшлункової залози), II та III дослідні групи (собаки з низьким функціональним станом ендокринної функції підшлункової залози). Собакам I і III дослідних груп (на відміну від тварин контрольної та II дослідної груп) проводили корекцію функціонального стану ендокринної функції підшлункової залози. Для цього застосовували контактний вплив на біологічно-активні точки за допомогою приладу «Паркес-Л» з електродами. Робочий електрод при цьому розташовували на місця знаходження біологічно-активної точки – білатерально, в 10-у міжребер'ї краніально від 13-ого ребра, на рівні верхнього краю плечового суглоба. Пасивний електрод фіксували на шкірі у паховій області. Напруга на робочий електрод підбиралась індивідуально. Для корекції застосовували спеціально розроблену програму, яка включала електромагнітне опромінення – 9,8–98–989Гц, тричі на добу (зранку, в обід і ввечері) протягом семи діб. Режим роботи апарату наступний: 15 хвилин роботи – 5 хвилин перерва – 15 хвилин роботи – вимкнення (автоматично). Щохвилини роботи апарат циклічно по наростаючій повторював повний спектр наведених частот.

Матеріалом для досліджень слугували зразки крові собак, отримані до корекції, через три та сім діб після початку корекції функціонального стану ендокринної функції підшлункової залози. Оцінку ендокринної функції підшлункової залози протягом досліду

проводили за вмістом у сироватці крові інсуліну, глюкози та активністю амілази.

Одержані цифрові дані опрацьовували статистично: визначали середньоарифметичну величину (M); її похибку (m). Ймовірність різниць середніх значень встановлювали за критерієм Стюдента. Зміни показників вважали достовірними при $p < 0,05$ (в тому числі $p < 0,01$ і $p < 0,001$). Проводили однофакторний дисперсійний та регресійний аналіз отриманих результатів за допомогою прикладного програмного комплексу «Microsoft Office Excel 2013».

Результати досліджень

У першій серії встановлено, що у тварин дослідної групи показники, що характеризують стан підшлункової залози, знаходяться на межі норми, що свідчить про зміну рівня функціональної активності підшлункової залози. Зокрема, вміст інсуліну у крові цих собак був на 28,5 % ($p < 0,001$) менше, а вміст глюкози та активність амілази у крові більше майже у 1,5 раза ($p < 0,001$) та 1,9 раза ($p < 0,001$) відповідно до значень у собак контрольної групи.

Таблиця 1. Показники крові собак з різним рівнем функціонального стану підшлункової залози (M±m, Σn=23)

Показники	Групи тварин			
	Контрольна, n=14		Дослідна n=9	
	M±m	Lim	M±m	Lim
Інсулін, Од/л	10,37±0,48	8,97–11,85	7,42±0,19***	6,59–7,87
Амілаза, Од/л	600,9±116,0	234,4–915,5	1166,6±67,7***	955,1–1354,4
Глюкоза, ммоль/дм ³	4,35±0,26	3,55–5,20	6,45±0,23***	5,88–7,19

Примітка: вірогідні різниці з дослідною групою: $p < 0,05$ – *; $p < 0,01$ – **; $p < 0,001$ – ***.

Величина електропровідності у біологічно активних точках за дослідження функціонального стану підшлункової залози коливалася від 28 до 55 ум. од., а достовірний біорезонанс знаходився у межах 8–13 ум. од. (табл. 2). При дослідженні явища біорезонансу у 23 собак з використанням маркеру щодо стану підшлункової залози (Маркер_{фсп}) встановлено біорезонанс у 14 собак на рівні 8–13 ум. од., причому у решти 9 собак резонанс був недостовірний – 0–7 ум. од..

Тестування Маркером щодо зниженого функціонального стану підшлункової залози (Маркер_{зфсп}) у 9 собак дослідної групи встановлено біорезонанс у межах 9–13 ум. од., тоді, як у тварин контрольної групи – 0–7 ум. од. При дослідженні явища біорезонансу з використанням маркеру щодо оцінки ендокринної функції підшлункової залози з 23 собак виявлено 9 тварин з зменшеним її функціональним станом. Дані щодо 8 собак узгоджуються з показниками біохімічних досліджень крові (які свідчать про зниження

ендокринної функції підшлункової залози), а у однієї тварини з біорезонансом щодо порушення функціонального стану залози біохімічні показники крові були у межах норми. Отже, результати досліджень функціонального стану підшлункової залози у собак за різними методиками узгоджуються на 91,3 %.

Регресійний аналіз отриманих значень біорезонансу з лабораторними показниками функціонального стану підшлункової залози у собак засвідчує, що показник біорезонансу (з Маркер_{зфсп}) у собак достовірно пов'язаний з вмістом інсуліну ($b = -0,253$; $p < 0,001$), глюкози ($b = 0,175$; $p < 0,001$) та активністю амілази у крові ($b = 55,1$; $p < 0,001$). Отже, за зміни показника біорезонансу при застосуванні маркеру (Маркер_{зфсп}) на одну одиницю концентрація інсуліну в крові змінюється у протилежному напрямку на 0,25 Од/л ($p < 0,001$), а вміст глюкози та активність амілази змінюється у тому ж напрямку, відповідно на 0,18 ммоль/л ($p < 0,001$) та 55,1 Од/л ($p < 0,001$).

Таблиця 2. Тестування функціонального стану підшлункової залози у собак діагностичним комплексом «ПАРКЕС-Д» ($M \pm m$, $\Sigma n = 23$; ум. од.)

Показники	Групи тварин			
	Контрольна, n=14		Дослідна, n=9	
	M±m	Lim	M±m	Lim
Без маркеру, ум. од.	41,86±4,55	28–55	40,56±3,91	28–50
Маркерфсп, ум. од.	52,79±4,72	39–66	44,33±4,33	30–54
Різниця (резонанс), ум. од.	10,93±0,77	8–13	3,78±1,34	0–7
Маркерзфсп, ум. од.	44,79±4,63	28–58	51,33±4,17	38–62
Різниця (резонанс), ум. од.	2,93±1,12	0–7	10,78±0,74	9–13

Примітка: достовірне значення показника біорезонансу – $R \geq 8$.

Коефіцієнт детермінації показника біорезонансу у собак з показниками функціонального стану підшлункової залози становив – 0,44–0,49 ($p < 0,001$), отже, від 44 до 49 % варіацій показника біорезонансу в даному випадку зумовлені вмістом інсуліну, глюкози та активністю амілази в крові тварин.

У другій серії дослідів при вивченні корекції функціонального стану підшлункової залози встановлено, що вміст інсуліну, глюкози та активність амілази в крові собак контрольної групи становить, відповідно, 10,19±0,57 Од/л, 734±111 Од/л та 4,59±0,25 ммоль/дм³, що відповідає їх віку та фізіологічному стану, та протягом дослідного періоду достовірно не змінюється (табл. 3).

У тварин I дослідної групи показники функціонального стану підшлункової залози як до початку експерименту, так і протягом усього періоду досліджень достовірно не відрізняються від показників тварин контрольної групи. Слід відмітити, лише тенденцію щодо підвищення активності амілази в крові собак I дослідної групи через дві та п'ять діб після початку досліджень на 7,0–9,7 %, що очевидно указує на покращення зовнішньо-секреторної функції залози.

У собак з низьким функціональним станом підшлункової залози (II дослідна група) встановлено менший вміст інсуліну (на 35,1 %; $p < 0,001$) та більший вміст глюкози (на 43,1 %; $p < 0,001$) і більшу активність амілази (на 43,1 %; $p < 0,01$) відповідно до показників тварин контрольної групи. Дані показники у крові собак II дослідної групи до кінця дослідного періоду достовірно не змінюються.

У тварин III дослідної групи вміст інсуліну, глюкози та активність амілази в крові до корекції

біорезонансним методом функціонального стану підшлункової залози приладом «Паркес-Л» достовірно не відрізняється від даних показників у тварин II дослідної групи. Слід відмітити, більший вміст глюкози на 37,0 % ($p < 0,001$), більшу активність амілази на 48,5 % ($p < 0,01$) та менший вміст інсуліну на 26,1 % ($p < 0,001$) у крові собак III дослідної групи до початку досліджень від показників тварин контрольної групи. Протягом трьох діб після початку корекції функціонального стану підшлункової залози у собак III дослідної групи проходить зменшення в крові вмісту глюкози на 10,2 % ($p < 0,05$) та збільшення вмісту інсуліну та активності амілази відповідно на 14,6 % ($p < 0,01$) та 5,0 %. При цьому, вміст глюкози в крові тварин III дослідної групи залишається менше на 16,9 % ($p < 0,05$) від показників тварин контрольної групи. Однак, на даному періоді досліджень у тварин III дослідної групи вміст інсуліну більше на 19,7 % ($p < 0,001$), а глюкози – менше на 13,5 % ($p < 0,01$) відповідно до показників тварин II дослідної групи.

З третьої до сьомої доби досліджень у крові собак III дослідної групи вміст інсуліну в крові збільшується на 16,7 % ($p < 0,01$), а вміст глюкози та активність амілази зменшується на 9,6 % та 19,3 % ($p < 0,01$) та достовірно не різняться від показників тварин контрольної групи. Відмічається більший вміст інсуліну на 42,2 % ($p < 0,001$) та менший вміст глюкози на 21,7 % ($p < 0,001$) та меншу активність амілази на 22,2 % у крові собак III дослідної групи через сім діб після початку досліджень від показників тварин II дослідної групи на даному етапі досліджень.

Таблиця 3. Показники функціонального стану підшлункової залози собак за корекції біорезонансним методом ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Групи тварин			
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна
До корекції				
Інсулін, Од/л	10,19±0,57	9,69±0,5	7,20±0,18***	7,53±0,20***
Амілаза, Од/л	734±111	703±77	1212±52**	1090±74**
Глюкоза, ммоль/дм ³	4,59±0,25	4,69±0,37	6,57±0,27***	6,29±0,14***
Через 3 доби				
Інсулін, Од/л	10,39±0,67	10,27±0,82	7,21±0,14***	8,63±0,20*
Амілаза, Од/л	725±114	776,1±124	1218±74**	1144±92*
Глюкоза, ммоль/дм ³	4,58±0,31	4,54±0,66	6,53±0,26***	5,65±0,20*
Через 7 діб				
Інсулін, Од/л	10,6±0,7	10,5±0,9	7,08±0,10***	10,07±0,29
Амілаза, Од/л	740±116	812±127	1186±79**	923±65
Глюкоза, ммоль/дм ³	4,51±0,28	4,40±0,70	6,53±0,26***	5,11±0,24

Примітка: вірогідні різниці з контрольною групою: $p < 0,05$ – *; $p < 0,01$ – **; $p < 0,001$ – ***.

Низькочастотні електромагнітні випромінювання приладу «Паркес-Л» за корекції функціонального стану підшлункової залози у собак I дослідної групи протягом усього періоду досліджень не чинять достовірний вплив на вміст інсуліну, глюкози та активність амілази в крові собак ($\eta^2_x=0,00-0,03$).

У собак з низьким функціональним станом підшлункової залози (III дослідна група) біорезонансний метод корекції через три доби

супроводжується встановленням достовірного впливу (рис. 1) низькочастотних електромагнітних випромінювань на вміст інсуліну – $\eta^2_x=0,84$ ($p < 0,001$) та глюкози – $\eta^2_x=0,53$ ($p < 0,01$) у крові собак. Однак, сила впливу корекції стану підшлункової залози на активність амілази залишається недостовірною – $\eta^2_x=0,06$.

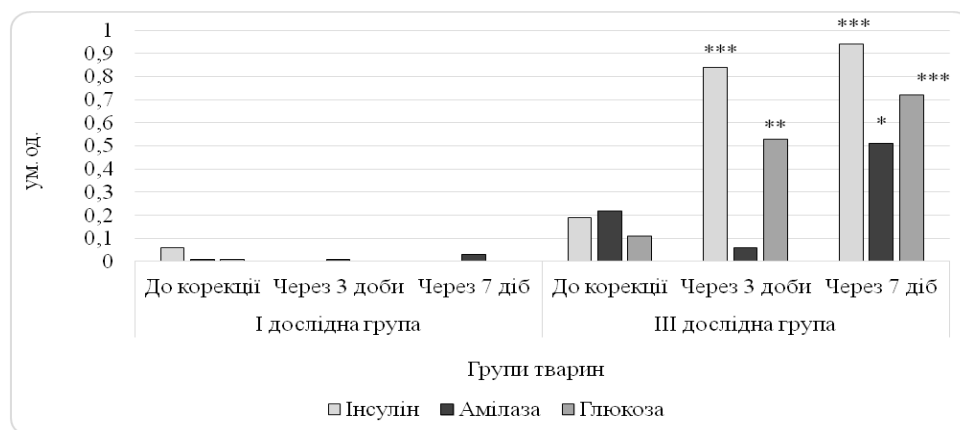


Рис. 1. Вплив низькочастотних електромагнітних випромінювань на функціональний стан підшлункової залози у собак (η^2_x ; $n=5$).

Примітка: показники достовірні при: $p < 0,05$ – *; $p < 0,01$ – **; $p < 0,001$ – ***.

Через сім діб показник сили впливу низькочастотних електромагнітних випромінювань за корекції функціонального стану підшлункової залози на вміст глюкози та

інсуліну в крові собак III дослідної групи збільшується – $\eta^2_x=0,94$ ($p < 0,001$) та $\eta^2_x=0,72$ ($p < 0,001$), відповідно. Окрім цього, відбувається становлення достовірного впливу біорезонансної

корекції на активність амілази в крові собак – $\eta^2\chi=0,51$ ($p < 0,05$).

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. У тварин з низьким функціональним станом підшлункової залози зменшується вміст інсуліну (на 35,1 %; $p < 0,001$), збільшується вміст глюкози (на 43,1 %; $p < 0,001$) та підвищується активність амілази (на 43,1 %; $p < 0,01$) відповідно до показників тварин з нормальною функцією залози.

2. Застосування функціонального тестування апаратно-програмним діагностичним комплексом «Паркес-Д» дозволяє встановити зміни функціонального стану підшлункової залози з вірогідністю до 91,3 %. Після семи діб використання електромагнітного випромінювання приладом «Паркес-Л» на тварин зі зниженим функціональним станом підшлункової залози спостерігається збільшення показника сили впливу низькочастотних електромагнітних випромінювань на вміст глюкози $\eta^2\chi=0,94$ ($p < 0,001$), інсуліну $\eta^2\chi=0,72$ ($p < 0,001$), а також активності амілази – $\eta^2\chi=0,51$ ($p < 0,05$) в крові собак.

3. За результатами досліджень встановили ефективність біорезонансного методу корекції функціонального стану підшлункової залози, а саме достовірне збільшення в крові вмісту інсуліну та зменшення вмісту глюкози до показників тварин з нормальною функцією підшлункової залози.

На перспективу планується з'ясувати мікроскопічну будову підшлункової залози у собак та провести її кореляційний аналіз з біорезонансним методом оцінки функціонального стану.

References

1. Presman, A (2013). *Electromagnetic Fields and Life*. New York: Springer Science + Business Media.
2. Guptill, L., Glickman, L. & Glickman, N. (2003). Time trend and risk factors for diabetes mellitus in dogs: Analysis of Veterinary Medical Data Baserecords (1970-1999). *The Veterinary Journal*, 165, 240–247.
3. Anokhin, P. K. (1973). Printsipialnyye voprosy obshchey teorii funktsionalnykh system [Principal questions of the general theory of functional systems]. Moskva : Nauka [in Russian].

4. Kolesova, N. I. (1985). Vliyaniye peremennogo magnitnogo polya na uroven insulina v syrovatke krovi kryss [The effect of an alternating magnetic field on insulin levels in the blood of rats]. *Magnitobiologiya i magnitoterapiya v meditsine : tezisyy dokladov Vsesoyuznoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* (pp. 64–67). Moskva [in Russian].

5. Koniakhin, O. P. (2007). Fiziologichna adaptatsiia tvaryn do neionizuiuchoi radiatsii [Physiological adaptation of animals to non-ionizing radiation]. Vinnitsya: Gipanis [in Ukrainian].

6. Trukhachev, A. N. (2009). Morfofunktsionalnoye sostoyaniye sensomotornoy kory pri neravnomernom elektromagnitnom izluchenii [Morphofunctional state of the sensorimotor cortex with uneven electromagnetic radiation] (Disertatsiya doktora meditsinskikh nauk). Yaroslavskiy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet, Yaroslavl [in Russian].

7. Sazonova, V. V. & Sein, O. B. (2004). Diagnostika stresovogo sostoyaniya u sobak [Diagnosis of stress in dogs]. *Aktualnyye problemy biologii, meditsiny i ekologii*, 4 (1), 76 [in Russian].

8. Skrypnyuk, Z. D. (1998). Rol membran v retseptsii informatsionnykh signalov. ispolzuyemykh v biorezonansnoy i multirezonsansnoy terapii [The role of membranes in the reception of information signals. used in bioresonance and multiresonance therapy]. *Teoreticheskiye i klinicheskiye aspekty primeneniya biorezonansnoy i multirezonsansnoy terapii* (pp. 91–92). Moskva: Impedis [in Russian].

BIORESONANCE METHOD OF ESTIMATION AND CORRECTION OF FUNCTIONAL STATE OF PANCREAS IN DOGS

O. Bobrytska¹, K. Ugai¹, V. Karpovsky²
e-mail: olga.bobrytskaya2410@gmail.com

¹Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv
²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
15, Heroiv Oborony Str., Kiev, 03041, Ukraine

Two series of experiments were conducted on 23 dogs of different breeds. In the first series the estimation of endocrine function of pancreas on the content of insulin, alpha-amylase and glucose in the blood serum was carried out. On the basis of analysis of the obtained material two groups of dogs were formed: control one - without changes of the functional state of pancreas and experimental one - with the decline of the functional state of pancreas. After that conductivity of bioactive points with the

use of diagnostic markers was determined with the help of bioresonance testing device «PARKES-D» and comparison of informativity of this method was conducted. It was determined that the functional testing with the use of device-programmatic diagnostic complex «PARKES-D» allows to set the changes of the functional state of pancreas thyroid with probability to 91,3 %.

In the second series of experiments efficiency of the use of bioresonance method of correction of the functional state of endocrine function of pancreas was determined. Four groups of animals were formed for this purpose: control one and three experimental ones. Dogs of the first and the third experimental groups were exposed to correction of the functional state of endocrine function of pancreas with the help of the device «Parkes-L».

It was determined that animals with low functional state of pancreas had less content of insulin (by 35,1%; $p < 0,001$) and larger content of glucose (by 43,1 %; $p < 0,001$) and larger activity of amylase (by 43,1 %; $p < 0,01$) on comparison to the indexes of animals of control group.

In seven days of correction of the lowered functional state of pancreas the index of force of influence of low-frequency electromagnetic radiations increased in the content of glucose $\eta^2 x = 0,94$ ($p < 0,001$) and insulin – $\eta^2 x = 0,72$ ($p < 0,001$) in blood of dogs. A reliable influence of bioresonance correction on the activity of amylase in blood of dogs – $\eta^2 x = 0,51$ ($p < 0,05$) took place.

Keywords: functional state, pancreas, bioresonance, dogs, correction, “Parkes-L”, “Parkes-D”.

БИОРЕЗОНАНСНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ И КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У СОБАК

О. Н. Бобрицкая¹, К. Д. Югай¹, В. И. Карповский²
e-mail: olga.bobritskaya2410@gmail.com

¹Харьковская государственная
зооветеринарная академия

ул. Академическая, 1, пгт Малая Даниловка,
Дергачевский район, Харьковская обл., Украина

²Национальный университет биоресурсов и
природопользования Украины,

ул. Героев Оборона, 15, г.
Киев, 03041, Украина

На 23 собаках различных пород были проведены две серии опытов. В первой серии проводили оценку эндокринной функции поджелудочной железы по содержанию в

сыворотке крови инсулина, альфа-амилазы и глюкозы. На основании анализа полученного материала были сформированы две группы собак: контрольная – без изменений функционального состояния поджелудочной железы и опытная – со снижением функционального состояния поджелудочной железы. После этого, с помощью программы индивидуального биорезонансного тестирования прибора «Паркес-Д» определена электропроводность биологически активных точек при использовании диагностических маркеров и проведено сравнение информативности данного метода. Установлено, что функциональное тестирование аппаратно-программным диагностическим комплексом «Паркес-Д» позволяет установить изменения функционального состояния поджелудочной щитовидной железы с вероятностью до 91,3%.

Во второй серии опытов определяли эффективность использования биорезонансного метода коррекции функционального состояния эндокринной функции поджелудочной железы. Для этого были сформированы четыре группы животных: контрольная и три опытных. Собакам I и III опытных групп проводили коррекцию функционального состояния эндокринной функции поджелудочной железы с помощью прибора «Паркес-Л».

В крови животных с низким функциональным состоянием поджелудочной железы установлено меньшее содержание инсулина (на 35,1%; $p < 0,001$), большее содержание глюкозы (на 43,1%; $p < 0,001$), а также большую активность амилазы (на 43,1 %; $p < 0,01$) в сравнении с показателями животных контрольной группы.

Через семь суток коррекции сниженного функционального состояния поджелудочной железы увеличивается показатель силы воздействия низкочастотных электромагнитных излучений на содержание глюкозы $\eta^2 x = 0,94$ ($p < 0,001$) и инсулина – и $\eta^2 x = 0,72$ ($p < 0,001$) в крови собак. Происходит становление достоверного влияния биорезонансной коррекции на активность амилазы в крови собак – $\eta^2 x = 0,51$ ($p < 0,05$).

Ключевые слова: функциональное состояние, поджелудочная железа, биорезонанс, собаки, коррекция, «Паркес-Л», «Паркес-Д».

УДК 636.5:631.147

ГУМАННЕ СТАВЛЕННЯ ДО ПРОДУКТИВНОЇ ПТИЦІ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ

М. Д. Кучерук

e-mail: kucheruk_md@nubip.edu.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вулиця Героїв Оборони, 15, Київ, 03041 Україна

Показником зрілості й гуманності суспільства є благополуччя сільськогосподарських тварин, а прибутки мають другорядне значення. Не можна нехтувати усвідомленням того, що тварини відчувають біль, страх та страждання. У статті наводиться порівняльна характеристика органічного та інтенсивного утримання продуктивної птиці. Наголошено на необхідності гуманного ставлення о тварин, врахування їх природних потреб. Описано негативні наслідки інтенсифікації вирощування курчат м'ясних кросів за неналежного утримання. Проаналізовано причини виникнення хвороб та вплив параметрів мікроклімату на стан здоров'я птиці. Описані основні переваги і недоліки кожної з систем. Для проведення дослідів з вирощування курчат органічним способом у сертифікованому господарстві було створено всі необхідні умови та забезпечено нормовані параметри мікроклімату. Проведеними дослідженнями встановлено, що за органічного вирощування птиця повільніше набирає живу масу, однак це дозволяє уникнути цілої низки хвороб і страждань курчат. Зокрема, захворювань суглобів кінцівок, дегенерації внутрішніх органів тощо. Встановлено позитивну дію на організм курчат-бройлерів інсоляції та моціону. Однак надмірна чутливість курчат до стресфакторів різної природи вказує на низьку ефективність застосування кросів м'ясної птиці для органічного вирощування. З цією метою будуть випробувані місцеві породи м'ясо-яєчних курей. Разом з тим, органічне птахівництво не забруднює навколишнє середовище і надає можливість населенню споживати чисті й безпечні продукти харчування. Оскільки якість органічної продукції підтверджується сертифікатами відповідності, а це є значною перевагою на ринку, варто розвивати напрямок органічного птахівництва задля покращення здоров'я нації. Традиційне вирощування птиці не забезпечує добробуту тваринам та є негуманним через низку факторів, зокрема птиця відчуває біль та страждання внаслідок патологій та захворювань, пов'язаних з неналежним утриманням. Скупчене утримання є потужним стрес-фактором, так само як і дискомфорт за кліткового утримання від обмеження в просторі, неможливості задоволення природних потреб тощо. Внаслідок цього в їх організмі виробляються біологічно-активні речовини (гормони стресу та страху), які можуть негативно вплинути на якість, поживність, харчову повноцінність і безпечність м'яса.

Ключові слова: курчата, органічна продукція, птахівництво, благополуччя тварин, продуктивність.

Постановка проблеми

Птахівництво в Україні – традиційно інвестиційно приваблива високорентабельна галузь. Однак в гонитві за кількістю продукції, зазвичай страждає її якість. У Європі та економічно розвинених країнах досить розповсюджені та мають попит органічні продукти харчування. А філософія сталого природокористування говорить про те, що «краще вживати менше, але якісніше».

Разом з тим, питання гуманного утримання тварин теж небайдужі широкому загалу. Навіть до сільськогосподарських тварин уважні батьки виховують в дітях доброзичливе ставлення, як до домашніх улюбленців, розуміючи, що це своєрідна проекція на поведінку в соціумі у дорослому житті. У більшості країн світу чітко працюють закони щодо захисту тварин від жорстокого ставлення та існує поліція, що здійснює контроль та нагляд [1]. Великий вплив

на дотримання норм гуманності до тварин мають волонтерські зоозахисні організації та громадськість. Зокрема подано петицію «за відмову закладами, ритейлерами та виробниками від використання яєць курей, яких утримують у клітках».

В наукових та освітніх закладах України останнім часом також значно зменшилася кількість проведення експериментів на тваринах, оскільки більшість із них можна замінити альтернативними дослідженнями *in vitro*, або мінімізувавши необгрунтовані страждання тварин (що підтверджується відповідними висновками комісії з біоетики). В НУБіП України викладачі факультету ветеринарної медицини при викладанні багатьох дисциплін акцентовано приділяють увагу необхідності доброзичливого, гуманного ставлення до тварин. Зокрема студенти вивчають такі дисципліни: «Етологія» – наука, що вивчає поведінку тварин;

«Ветеринарна деонтологія» – наука про сукупність етичних норм і принципів поведінки лікаря ветеринарної медицини при виконанні своїх професійних обов'язків; при вивченні «Фізіології тварин» й «Ветеринарної санітарії та гігієни» студенти знайомляться з питаннями благополуччя сільськогосподарських тварин та створення їм належних умов утримання, годівлі для реалізації їх природних, фізіологічних і поведінкових потреб; «Ветеринарна екологія» розглядає питання захисту довкілля від нерационального господарювання.

Наказом ректора № 544 від 14.05.2018 року було створено комісію з питань біоетики відповідно до Закону України “Про захист тварин від жорстокого поводження”, розпорядження Кабінету Міністрів України від 28 липня 2010 р. № 1585 “Про затвердження переліку нормативно-правових актів з питань захисту тварин від жорстокого поводження”, наказу Міністерства освіти і науки України від 01.03.2012 № 249, зареєстровано в Міністерстві юстиції України за № 410/20729 від 16 березня 2012 р. та з метою дотримання вимог вітчизняних і зарубіжних нормативно-правових актів щодо гуманного поводження із тваринами.

Збалансоване й повноцінне харчування людей залежить від наявності в раціоні якісних і безпечних білків та жирів тваринного походження. Їх нестача може викликати порушення обміну речовин і його небажані наслідки.

М'ясо птиці володіє високою біологічною цінністю, є поживним, легко засвоюється і містить у необхідному співвідношенні незамінні амінокислоти. Якість та безпечність м'яса, отриманого від птиці інтенсивного вирощування, досить часто не відповідає належним критеріям оцінки. Та й смакові якості значно відрізняються від «домашньої» чи «фермерської» продукції. Однак лише до органічної продукції у споживачів є обґрунтована довіра, оскільки сертифікуючі організації здійснюють постійний контроль за процесом виробництва (переважно відвідуючи такі господарства без попереджень). Наразі вітчизняного налагодженого виробництва м'яса органічної птиці ще немає.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Сучасні високоінтенсивні кроси м'ясної птиці запрограмовані на генетичному рівні на швидкий ріст і набір товарної маси. На сучасних

птахофабриках належні умови мікроклімату для цієї ніжної птиці створюються за допомогою комп'ютерного керування та регулювання автоматично [4]. Ринок обладнання для пташників заповнений новітніми розробками як для невеликих господарств, так і для агрохолдингів з максимальною автоматизацією всіх процесів вирощування птиці для мінімізації впливу людського фактору [5].

Однак навіть такі «тепличні» умови не звільняють виробників від застосування антибіотиків, які навіть у профілактичних дозах працюють як стимулятори росту, кокцидіостатиків, ферментів та інших кормових добавок, наприклад для інактивації мікотоксинів (досить часто корми для тварин є ураженими мікотоксинами через низьку якість сировини). Всі ці речовини в органічному м'ясному птахівництві є суворо забороненими [6].

Досить часто за інтенсивного вирощування у птиці виникають хвороби, з більшістю яких, за умов належного рівня сил імунного захисту й добробуту, вона справляється самостійно [2, 3]. Це можна пояснити неспроможністю тварин підтримувати належним чином чи відновлювати гомеостатичний баланс організму внаслідок взаємодії генотипу й середовища. Особливо це пов'язано з великим скупченням тварин. При цьому на індивідуальну поведінку тварин сильно впливає група, у якій вона перебуває. Будь-яке втручання в гомеостаз організму є стрес-фактором і будь-які зміни біологічних функцій – це спроба організму тварини протистояти цьому стрес-фактору. Зміни у фізіологічній системі, які підтримують гомеостатичний баланс, потребують додаткових ресурсів. Як наслідок, погіршується підтримання біологічних функцій організму, що може призвести до розвитку патологій, зростання сприйнятливості до хвороб, погіршення відтворення, неефективного метаболізму, тобто погіршити добробут тварин [9].

Однак продуктивність, благополуччя та здоров'я сільськогосподарських тварин залежать не тільки від годівлі, на перебіг фізіологічних й біохімічних процесів у організмі птиці впливають також умови утримання й догляду.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було порівняти умови утримання й догляду, дотримання свобод та принципів гуманності за промислового та органічного вирощування. Оцінити стан здоров'я

курчат за різних систем утримання. Встановити можливість використання кросів курчат-бройлерів, для органічного виробництва. А також сприяти розвитку органічного птахівництва в Україні.

Дослідження проводились в одному із сертифікованих органічних господарств Житомирської області. Дослідні курчата утримувались в спеціально збудованих дерев'яних будиночках з локальним обігрівом (тепла підлога + інфрачервоні лампи), вентиляцією. Щотижня здійснювали прибирання й заміну підстилкового матеріалу (тирси). Було облаштовано окремі, вкриті рослинністю та огорожені вигульні майданчики з годівницями та ніпельною системою напування. Також над пасовищем була натягнена сітка від хижої птиці.

Використовувалися курчата-бройлери кросу Кобб-500. Термін вирощування – 81 доба. Дотримуючись норм органічного законодавства [6] було створено всі необхідні умови для задоволення фізіологічних потреб та свобод дослідних курчат. Зважування курчат проводили подекадно. Спостерігали за жвавистю курчат, станом оперення та споживання корму.

За традиційного вирощування курчата-бройлери кросу Кобб-500 утримувались в стандартному пташнику на 27000 курчат. Курчата розміщувались на підлозі, за незмінної підстилки. Цикл вирощування – 42 доби.

Результати досліджень

Благополуччям визначають об'єднання ідей про потреби тварин, їх відчуття, стрес і здоров'я.

За традиційного інтенсивного вирощування, навіть візуальні спостереження дають уяву про те, наскільки прискорений ріст бройлерів (м'ясних курей) спричиняє їм постійні страждання. Бройлери досягають забійної ваги у 2–2,5 кг лише за 42 дні, це приблизно удвічі швидше, ніж 30 років тому.

Впродовж періоду вирощування частину курчат (1,2 %) було вибракувано внаслідок травматичних пошкоджень (подряпини, синці, рани, розриви шкіри тощо). Також вибракували слабких курчат, та таких, що відставали в рості (5%). Число травм значно зростає під час годівлі, вилову, та транспортуванні їх на забій. Причина – грубе поводження з ними персоналу та недоліки устаткування. Також птиця страждала внаслідок гіподинамії і переїдання, адже відбуваються негативні зміни в організмі птаха:

м'язи й внутрішні органи ростуть значно швидше, ніж розвивається скелет і серцево-судинна система. Як наслідок, виникають проблеми із здоров'ям, птахи, можуть, страждати від проблем з суглобами стегон, колін, пальців (гомілкова дисхондроплазія, намини на пальцях і м'якушах, некроз головки стегна, вальгусна деформація), рахіт. Останні тижні свого життя приблизно чверть курчат бройлерів взагалі не могли ходити. В кращому випадку весь час лежали біля годівниці. Отримані дані узгоджуються із дослідженнями зарубіжних авторів, Kestin із співавторами (1994) повідомили, що 90% з хворими і слабкими ногами майже весь час сидять, і внаслідок накопичення аміаку у підстилковому матеріалі у багатьох курчат розвивається контактний дерматит, що проявляється на тілі як опік грудей або лап.

Курчата-бройлери дуже чутливі до нестачі кисню у повітрі. В замкненому приміщенні у них можуть виникати асцит (водянка черевної порожнини), гідроперикардит (рідина в навколосерцевій сумці) або ж набряк легенів.

При швидкій відгодівлі бройлерів їх печінка, що виконує захисні функції, зазнає значних перевантажень від дії лікарських препаратів, преміксів, токсинів, ферментів, стимуляторів росту, розвиваються гепатопатії [2, 4].

Напротывагу, за органічного вирощування було встановлено позитивну дію на організм курчат-бройлерів інсоляції та моціону. Результатом належного утримання та благополуччя птиці був гарний фізіологічний стан, що можна було відмітити візуально: бадьорість птиці, чисте блискуче оперення тощо.

Разом з тим, всі вищеперераховані проблеми зі здоров'ям птиці (інтенсивне вирощування) були подолані в ході експерименту, в результаті застосування правил утримання органічної птиці. Жодного курчати із захворюваннями кінцівок виявлено не було. Також, при проведенні огляду тушок забитої птиці, збільшення чи деструктивних змін у печінці, як і в інших внутрішніх органах не встановлено. Необхідною умовою було також гуманне ставлення персоналу до курчат та задоволення їх природних потреб. Кури у приміщенні мали завжди чисту підстилку в достатній кількості щоб клювати, дряпати і купатися в поросі.

За органічними стандартами, курей заборонено утримувати в невеликих клітках або на обмеженій огороженій території.

Територія вигульного майданчику пташника була досить великою для того, щоб кури мали можливість вільно пересуватися весь день і задовольнити свої природні потреби: бігати, пастися весь день на траві, полювати на комах, гребтися, тріпати крилами, для регулювання температури тіла. Трав'яний покрив на пасовищі для вільного вигулу, моціону та інсоляції, джерела комах був достатнім (2,5 м² на 1 гол).

Приміщення для курчат були просторими підлога вкрита тирсою, вони мали можливість вільного виходу на вигульний майданчик. Органічні корми для курей склалися на 100% з органічних складників. Відповідно до деталізованих правил утримання птиці [6], птицю до забою утримували – 81 день.

Корми були виготовлені в умовах господарства з суміші еконутрієнтів – цілнзернової пшениці, кукурудзи і вівса, насіння льону та соняшника. В необмеженій

кількості курчата мали доступ до крупнозернистого піску, гравію, ракушняку, це важливий елемент травлення птиці для засвоєння кормів.

Однак економічна ефективність будь-якого виробництва має бути позитивною. Для запобігання надмірного «природного відбору», захворювань і падежу птиці в господарствах слід застосовувати (на вибір власника чи ветеринарного фахівця господарства) профілактичні препарати, дозволені до використання правилами органічного виробництва (фітобіотики, фітогеники) і мікробного походження (пробіотики, пребіотики, постбіотики), з метою підвищення збереженості і продуктивності птиці за рахунок поліпшення властивостей кормів і корегування мікробіоценозу травного каналу тварин [8].

Разом з тим, курчата за 81 добу вирощування органічні курчата не досягли забійної ваги, на відміну від курчат традиційного вирощування на птахофабриці (рис. 1).



Рис. 1. Динаміка приростів живої маси курчат-бройлерів за різних систем вирощування

Однак, недотримання санітарно-гігієнічних умов може спровокувати масове захворювання та загибель курчат [7].

Проведеними дослідженнями встановлено, що курчата-бройлери (Кобб 500) є дуже чутливими до стресів, різного генезу, а за органічного вирощування неможливо забезпечити низку факторів які є критичними для вирощування курчат-бройлерів.

Досить складно вберегти молодняк на вигульних майданчиках від перегрівів під час спеки, від переохолодження, дощу, роси тощо.

Не можливо на 100% виключити ймовірність проникнення гризунів, комах, птахів та інших переносників інвазійних та інфекційних захворювань.

Використання високопродуктивних кросів м'ясної птиці (курчат-бройлерів) для органічного виробництва є недоцільним. Перевага віддається місцево адаптованим породам курей чи повільно ростучим кросам курей м'ясо-яєчного напрямку продуктивності.

Органічне сільське господарство – виробнича система, яка покращує екосистему,

зберігає родючість ґрунту, захищає здоров'я людини, і, беручи до уваги місцеві умови і спираючись на екологічні цикли, зберігає біологічне різноманіття, не використовує компоненти, здатні принести шкоду навколишньому середовищу. Органік – це ціла філософія із збереження навколишнього середовища, гуманного поводження з тваринами і охорони здоров'я дітей та дорослих, у гармонії з природою.

Поширення органічного агровиробництва у світі відбувається високими темпами, зокрема за рахунок цілеспрямованої дотаційної державної політики в цьому секторі. Україна перебуває зараз на шляху становлення в цьому аспекті. Поєднання традиційних методів господарювання та інноваційних технологій, сучасних науково-технічних розробок позитивно впливає на виробничі процеси та навколишнє середовище. Розвиток системи органічного сільського господарства в Україні дозволить зробити аграрний сектор більш ефективним і привабливим для закордонних інвесторів. Отже, українці зможуть споживати натуральні і безпечні продукти харчування.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Традиційне вирощування птиці не забезпечує добробуту тваринам та є негуманним через низку факторів, зокрема птиця відчуває біль та страждання внаслідок патологій та захворювань, пов'язаних з неналежним утриманням. Скупчене утримання є потужним стрес-фактором, так само як і дискомфорт за кліткового утримання від обмеження у просторі, неможливості задоволення природних потреб тощо. Внаслідок цього в їх організмі виробляються біологічно-активні речовини (гормони стресу та страху), які можуть негативно вплинути на якість, поживність, харчову повноцінність і безпечність м'яса.

При вирощуванні птиці за органічного ведення господарювання забезпечуються їм комфортні умови існування. Ріст і розвиток курчат природним шляхом без стимулювання та втручання в гомеостаз організму. За органічного вирощування птиця повільніше набирає живу масу, однак це дозволяє уникнути цілої низки хвороб і страждань курчат. Однак, варто відмітити необхідність суворого дотримання санітарно-гігієнічних вимог, для успішної

реалізації генетичного ростового потенціалу птиці. А використання в раціоні натуральних профілактичних препаратів поліпшить збереження курчат в органічному господарстві, а також харчову цінність та смакові якості отриманої продукції.

Для підвищення рентабельності органічного птахівництва слід добрати дієві, безпечні та рентабельні профілактичні препарати, випробувати їх в умовах виробництва, оцінивши зоотехнічні, гематологічні показники продуктивності птиці. Подальші дослідження будуть проведені на курчатах місцевої м'ясо-яєчної породи Кучинська. Термін вирощування курчат планується збільшити вдвічі, до рівня 160 діб.

References

1. Broom, D. M. & Corke, M. J. (2002). Effects of disease on farm animal welfare. *Acta vet. Brno*, 71, 133–136.
2. Broom, D. M. (2004). Bienestar animal. In Galindo Maldonado, F. & Orihuela Trujillo, A. (Eds.). *Etologia Aplicada* (pp. 51-87). Mexico City: U.N.A.M.
3. Kestin, S. C., Adams, S. J. M. & Gregory, N. G. (1994). Leg weakness in broiler chickens, a review of studies using gait scoring. In *Proc. 9th Euro. Poultry Conf.* (Vol. II) (pp. 203-206). Glasgow: WPSA.
4. Abramova, T. & Danilevskaya, N. (2006). Sostoyanie pecheni u tsiypliyat, otkarmliyaemyih na myaso [The liver condition in chickens fattened on meat]. *Ptitsevodstvo*, 3, 29–31 [in Russian].
5. Holovach, V. M., Snytnytskyi, V. V., Aksonova, H. V. & Stoianovskyi, V. H. (1990). Stresy silskohospodarskykh tvaryn i ptytsi [Stress of farm animals and poultry]. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].
6. Pro vyrobnytstvo ta obih orhanichnoi silskohospodarskoi produktsii ta syrovyny [On the production and circulation of organic agricultural products and raw materials]. № 191-VIII (2015) [in Ukrainian].
7. Kucheruk, M. D., Zasekin, D. A. & Dimko, R. O. (2017). Sanitarno-higienichni umovy utrymannia ptytsi za orhanichnoho vyroshchuvannya yak chynnyk produktyvnosti [Sanitary and hygienic conditions of poultry keeping for organic cultivation as a factor of productivity]. *Bioresursy i pryrodokorystuvannya Ukrainy*, 9, 5–6 [in Ukrainian].

8. Vanderpool, C., Yan, F. & Polk, D. B. (2008). Mechanisms of probiotic action: Implications for therapeutic applications in inflammatory bowel diseases. *Inflamm Bowel Dis. Nov*, 14 (11), 1585–96. doi: 10.1002/ibd.20525.

9. Bessei, W. (2006). Welfare of broilers. *World's Poult. Sci. J.*, 62, 455–466.

HUMANE ATTITUDE TO PRODUCTIVE POULTRY IN ORGANIC PRODUCTION

M. Kucheruk

e-mail: kucheruk_md@nubip.edu.ua

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
15, Geroev Oboronyi Str., Kyiv, 03041, Ukraine

An indicator of the maturity and humanity of society is the welfare of farm animals, and income is of secondary importance. One must not neglect the realization that animals feel pain, fear and suffering. The article provides a comparative description of the organic and intensive keeping of productive birds. The need for humane relations in animals, taking into account their natural needs, is noted. The negative effects of the intensification of the cultivation of chickens of meat crosses with improper content are described. The causes of the occurrence of diseases, and the effect of microclimate parameters on the health status of birds are analyzed. The main advantages and disadvantages of each system are described. To carry out the experience of growing chickens in an organic way in a certified farm, all the necessary conditions were created and normalized microclimate parameters were provided. Studies have found that organic poultry is slower in gaining a live mass, but it avoids a number of diseases and sufferings of chickens. In particular, diseases of the joints of the limbs, degeneration of internal organs, and the like. A positive effect on the organism of broiler chickens of insolation and exercise has been established. However, the excessive sensitivity of chickens to stress factors of different nature indicates a low efficiency of the use of meat poultry crosses for organic farms. For this purpose, local breeds of meat and egg chickens will be tested. Traditional poultry rearing does not provide well-being for animals and is inhuman for a number of factors, in particular, the bird feels pain and suffering as a result of pathologies and diseases associated with inadequate housing. Compacted content is a strong stress factor, as well as discomfort when the cellular content of the

restrictions in space, the inability to meet natural needs, and the like. As a result, the body produces biologically active substances (hormones of stress and fear), which can adversely affect the quality, nutrition, nutritional value and safety of meat. Organic poultry farming does not pollute the environment and allows people to consume clean and safe food. Since the quality of organic products is confirmed by certificates of conformity, and this is a significant advantage in the market, it is worth developing the direction of organic poultry farming to improve the health of the nation.

Keywords: *chicken, organic, poultry farming, animal welfare, productivity.*

ГУМАННОЕ ОТНОШЕНИЕ К ПРОДУКТИВНОЙ ПТИЦЕ ПРИ ОРГАНИЧЕСКОМ ВЫРАЩИВАНИИ

М. Д. Кучерук

e-mail: kucheruk_md@nubip.edu.ua

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
ул. Героев Обороны, 15, Киев, 03041, Украина

Показателем зрелости и гуманности общества является благополучие сельскохозяйственных животных, а доходы имеют второстепенное значение. Нельзя пренебрегать осознанием того, что животные чувствуют боль, страх и страдания. В статье приводится сравнительная характеристика органического и интенсивного содержания продуктивной птицы. Отмечена необходимость гуманного отношения в животном, с учетом их естественных потребностей. Описаны негативные последствия интенсификации выращивания цыплят мясных кроссов при ненадлежащем содержании. Проанализированы причины возникновения болезней и влияние параметров микроклимата на состояние здоровья птицы. Описаны основные преимущества и недостатки каждой из систем. Для проведения опыта по выращиванию цыплят органическим способом в сертифицированном хозяйстве были созданы все необходимые условия и обеспечены нормированные параметры микроклимата. Проведенными исследованиями установлено, что при органическом выращивании птица медленнее набирает живую массу, однако это позволяет избежать целого ряда болезней и страданий цыплят. В частности, заболеваний суставов конечностей, дегенерации внутренних органов и

тому подобное. Установлено положительное воздействие на организм цыплят-бройлеров инсоляции и моциона. Однако чрезмерная чувствительность цыплят к стресс-факторам различной природы указывает на низкую эффективность применения кроссов мясной птицы для органических хозяйств. С этой целью будут испытаны местные породы мясо-яичных кур. Традиционное выращивание птицы не обеспечивает благополучие животным и является негуманным за ряда факторов, в частности птица чувствует боль и страдания в результате патологий и заболеваний, связанных с ненадлежащим содержанием. Уплотненное содержание является сильным стресс-фактором, так же как и дискомфорт при клеточном содержании от ограничения в пространстве, невозможности удовлетворения естественных потребностей и тому подобное. В результате этого в организме вырабатываются биологически активные

вещества (гормоны стресса и страха), которые могут негативно повлиять на качество, питательность, пищевую полноценность и безопасность мяса. Органическое птицеводство не загрязняет окружающую среду и позволяет населению потреблять чистые и безопасные продукты питания. Поскольку качество органической продукции подтверждается сертификатами соответствия, а это является значительным преимуществом на рынке, стоит развивать направление органического птицеводства для улучшения здоровья нации.

Ключевые слова: цыплята, органическая продукция, птицеводство, благополучие животных, продуктивность.

УДК619:611.1/8: 611.018

ПАТОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ ПОРОСЯТ З ОЗНАКАМИ ЛАТЕНТНОЇ ТА СУБКЛІНІЧНОЇ ЦИРКОВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ II ТИПУ

В. В. Еверт

e-mail: EvertVV@i.ua

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
вул. С. Єфремова, 25, м. Дніпро, 49600, Україна

PCV2-інфекція набула глобального значення серед популяції свиней та має значний економічний вплив на галузь свинарства. Основна мішень для цирковіруса - імунна система, а розмноження збудника у клітинах імунної системи призводить до їх загибелі і розвитку імунodefіцитного стану. Метою дослідження було визначення патоморфологічної характеристики лімфатичних вузлів поросят з ознаками латентної та субклінічної форм PCV2-інфекції. Для досягнення мети проведено моніторингові дослідження 275 проб сироваток крові 5–16-тижневих поросят методом кількісного ПЛР-аналізу. Для патоморфологічних досліджень методом гострого знекровлення проводили забій поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції (в 1 см³ сироватки крові 10³-10⁴ копій геном еквівалентів PCV-2) та субклінічної PCV2-інфекції (в 1 см³ сироватки - 10⁵-10⁶ копій геном еквівалентів PCV-2). Шляхом анатомічного препарування відбирали соматичні та вісцеральні лімфатичні вузли, фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну, заливали в парафін (гістопласт), зрізи забарвлювали гематоксиліном і еозином, а також імпрегнували азотнокислим сріблом за Футом. Автором на підставі патогістологічного досліджень визначено патоморфологічні характеристики лімфатичних вузлів свиней з ознаками латентної і субклінічної PCV2-інфекції. Встановлено, що макро- та мікроскопічні характеристики відповідних органів у поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції не мають суттєвих відмінностей від аналогічних характеристик вузлів поросят, вільних від PCV2-інфекції. В лімфатичних вузлах поросят з ознаками субклінічної PCV2-інфекції патоморфологічні макроскопічні зміни є характерними для різних стадій реактивного та запального процесів: реактивної гіперплазії паренхіми вузлів з переходом у гострий серозний лімфаденіт, і як виняток, хронічного проліферативного лімфаденіту в окремих лімфатичних вузлах або їх ділянках.

Ключові слова: PCV2-інфекція, субклінічна і латентна форми, лімфатичні вузли, макроскопічні зміни, гістологічне дослідження.

Постановка проблеми

Важливу роль в інфекційній патології свиней належить цирковірусній інфекції II типу, оскільки захворювання мультифакторне і може проявлятися у формі безлічі симптомів. Основна мішень для цирковіруса - імунна система [4, 9, 12, 14].

Особливості патоморфологічних змін в органах імунної системи свиней за PCV2-інфекції визначаються поєднанням особливих властивостей збудника (помірна ступінь вірулентності, тропізм до клітин імунної системи, здатність до тривалої персистенції в антигенпрезентуючих клітинах), розвитком комплексу імунopatологічних реакцій з пошкодженням тканин внаслідок порушення механізмів клітинного імунітету. До того ж, власні імуносупресивні властивості PCV-2 найбільш виражено реалізує в комплексі з іншими бактеріально-вірусними патогенами [3, 5, 8, 10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Лімфатичний вузол – орган лімфатичної системи, в якому відбувається антигензалежна проліферація і диференціювання Т- і В-лімфоцитів, очищення і депонування протікаючої лімфи. Більша частина кортикального шару лімфовузлів і мозкові тяжі є ділянкою заселення В-лімфоцитів, апаракортикальна зона містить Т-лімфоцити [1, 6, 12].

При потраплянні антигенів у лімфатичний вузол, вони розповсюджуються по синусах, досягають поверхневої зони центрів розмноження і фагоцитуються макрофагами. Частково перероблені антигени фіксуються на мембранах макрофагів і дендритних клітин, які здатні фіксувати імуноглобуліни антигени, що визивають імунну відповідь організму. В-лімфоцити, отримав відповідну інформацію про антиген, перетворюються на імунобласти і проліферують. Частина клітин потім

диференціюється у плазматичні клітини, інша – стає клітинами імунної пам'яті [3, 7, 11].

Крім того, у стінці травної трубки та дихальних шляхів ссавців існують лімфатичні вузлики. В них набувають імунної компетенції В-лімфоцити, що потрапляють сюди з червоного кісткового мозку. В-лімфоцити, після набуття ними відповідної імунної компетенції, виходять у периферійне кров'яне русло, а їх частина повертається назад і трансформується у плазмоцити, які з клітинами епітелію слизової оболонки продукують імуноглобуліни [2, 8, 13].

Мета, завдання та методика досліджень

Мета досліджень – визначення патоморфологічної характеристики лімфатичних вузлів поросят з ознаками латентної та субклінічної форм PCV2-інфекції.

Робота виконувалась у свинарських господарствах України з інтенсивною технологією вирощування свиней, на кафедрі нормальної і патологічної анатомії с.-г. тварин та науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського ДАЕУ.

Для визначення патоморфологічних характеристик лімфатичних вузлів поросят, за різних форм перебігу PCV2-інфекції, проводили моніторингові дослідження сироваток крові методом кількісного ПЛР-аналізу. Всього було досліджено 275 зразків сироваток крові від поросят 5-16-тижневого віку. За результатами досліджень згідно з рекомендаціями (Т. Opriessnigetal.) всі тварини були поділені на 4 групи: 1 група – менше 10^3 копій геном еквівалентів в 1 см^3 сироватки крові – умовно негативні по відношенню до PCV-2 ($n = 63$); 2 група – 10^3 – 10^4 копій геном еквівалентів в 1 см^3 сироватки – тварини з ознаками латентної PCV2-інфекції ($n = 57$); 3 група – 10^5 – 10^6 копій геном еквівалентів у 1 см^3 сироватки – тварини з ознаками субклінічної PCV2-інфекції ($n = 48$); 4 група – 10^7 та більше копій геном еквівалентів в 1 см^3 сироватки – тварини клінічно хворі на PCV2-інфекцію ($n = 107$), [13].

Для патоморфологічних досліджень методом гострого знекровлення проводили забій поросят другої та третьої груп по 6 голів. Шляхом анатомічного препарування відбирали соматичні та вісцеральні лімфатичні вузли, фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну, заливали у парафін (гістопласт), зрізи забарвлювали

гематоксиліном і еозинном, а також імпрегнували азотнокислим сріблом за Футом [2].

У лімфатичних вузлах методом крапкового підрахунку визначали відносну площу сполучної тканини, синусів, лімфоїдної паренхіми (кіркове плато, одиниці глибокої кори, лімфатичні вузлики та мозкові тяжі).

Цифрові показники результатів досліджень обробляли варіаційно статистичними методами на персональному комп'ютері за допомогою комп'ютерної програми "Excel" з пакетом "Microsoft Office 2010". Гістологічні препарати проглядали за допомогою світлового мікроскопа Olympus CX, а мікрофотографуння здійснювали з використанням відеокамери мікроскопа системи Leica DM 1000.

Результати досліджень

Макроскопічно лімфатичні вузли зовні мають горбкувату поверхню за рахунок зрощених між собою окремих часток (вузликів), об'єднаних загальним сполучнотканинним остовом. Ступінь консолідації вузликів в єдиний орган є специфічним для кожного окремого лімфовузла і залежить від його розташування та «коренів» (системи приносних лімфатичних судин) даної ділянки, яку він обслуговує.

У поросят, що мають ознаки латентної PCV2-інфекції, як соматичні, так і вісцеральні лімфатичні вузли не мали макроскопічних патологічних змін. Форма та розміри лімфатичних вузлів різноманітні. Так, серед соматичних лімфатичних вузлів, нижньощелепний і пахвовий 1-ого ребра мають округлу форму з помірним і високим ступенем зрощення окремих вузликів в єдиний орган, а їхні лінійні проміри (довжина і ширина) становили $3,81 \times 3,12\text{ см}$ та відповідно $2,42 \times 1,92\text{ см}$.

Поверхневий шийний лімфовузол округло-овальної форми, розмірами $2,17 \times 1,35\text{ см}$. Його зовнішня поверхня дрібно-горбиста, за рахунок сильного зрощення між собою окремих вузликів в єдиний орган. Поверхневий пахвинний лімфовузол – витягнутої овальної форми, розмірами $3,62 \times 2,57\text{ см}$. Його зовнішня поверхня нерівномірна від горбкуватої на периферії до більш гладкої у центрі за рахунок різного ступеня зрощення окремих одиниць вузла.

Серед вісцеральних лімфатичних вузлів трахеобронхіальний вузол має неправильно-

овальну форму з дрібно-горбкуватою зовнішньою поверхнею та середніми показниками лінійних промірів – $2,17 \times 1,47$ см. Форма лімфатичних вузлів порожньої й ободової кишок варіювала від округлої (бобоподібної) в поодиноких вузлах до видовжено-овальної у групах. Їх максимальні лінійні проміри (довжина до ширини) становили у лімфовузлі порожньої кишки $0,50 \times 0,75$ см дно, а в ободової, відповідно, $0,65 \times 0,75$ см.

Всі досліджувані лімфатичні вузли мали пружну консистенцію, ззовні і на розрізі сірувато-рожевий колір. Винятком був трахеобронхіальний і поверхневий пахвинний лімфовузли, у них поверхня розрізу виявилася соковитою і неоднорідно забарвленою від світло-рожевого до темно-рожевого кольору. Паренхіма лімфовузлів на розрізі не виступала за межі капсули, рисунок фолікулярної будови був чітко виражений.

Під час дослідження лімфатичних вузлів поросят з ознаками субклінічної PCV2-інфекції реєстрували незначне збільшення лінійних показників у більшості з них, порівняно з відповідними показниками лімфовузлів поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції, при цьому, форма вузлів суттєво не змінювалася. Так, серед соматичних лімфатичних вузлів найбільші розміри реєстрували в нижньощелепному – $4,86 \times 3,33$ см та поверхневому пахвинному – $5,40 \times 3,42$ см, дещо менші та майже однакові – у поверхневому шийному – $2,71 \times 1,96$ см і пахвовому 1-ого ребра – $2,70 \times 1,90$ см.

Серед вісцеральних лімфатичних вузлів лінійні проміри (довжина і ширина) трахеобронхіального становила – $2,18 \times 1,83$ см, а в лімфатичних вузлах порожньої й ободової кишок, відповідно, $0,97 \times 1,17$ та $0,88 \times 1,17$ см. При цьому, в окремих досліджуваних лімфовузлах поросят, поверхневому пахвинному і порожньої кишки, спостерігали ознаки проліферативного лімфаденіту, де їх лінійні проміри збільшувалися в 1,5–2 рази, відповідно.

Макроскопічно лімфатичні вузли поросят з ознаками субклінічної PCV2-інфекції були збільшені в об'ємі, пружні, їх капсула напружена та знаходилася в стані набряку, а сполучна тканина була розпушена. На розрізі лімфовузли соковиті їх паренхіма дещо виступала над капсулою, а рисунок фолікулярної будови був стертий. Колір поверхні вузлів сірий, місцями почервонілий.

У будові лімфатичних вузлів поросят розрізняють строму, паренхіму та систему синусів. Строма лімфатичних вузлів утворена капсулою і трабекулами (капсулярними, проміжними і ворітними), що побудовані зі щільної волокнистої сполучної тканини, в якій містяться колагенові й еластичні волокна, а також пучки гладких м'язових клітин. Паренхіма вузлів представлена лімфоїдною тканиною з численними кровоносними судинами, основу якої складає сполучна тканина зі спеціальними властивостями – ретикулярна тканина. Ретикулярна тканина утворена клітинами і ретикулярними волокнами, що формують своєрідні сітки, у петлях яких розміщені численні клітини лімфоїдного ряду, макрофаги та мікрофаги.

В результаті проведених гістологічних досліджень встановлено, що в усіх, без винятку, лімфатичних вузлах поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції, найбільш розвиненою є лімфоїдна тканина, де її відносна площа займає майже всю поверхню паренхіми (таблиця 1).

Як видно з даних, наведених у таблиці 1, за обох форм PCV2-інфекції спостерігається збільшення відносної площі сполучної тканини соматичних та лімфоїдної тканини вісцеральних лімфатичних вузлів. Відносна площа синусів у вісцеральних лімфовузлах найбільша за латентної форми PCV2-інфекції, а в соматичних лімфовузлах за субклінічної форми PCV2-інфекції.

Найменший показник відносної площі сполучної тканини спостерігали за латентної форми в лімфовузлах ободової кишки – на 1,4 % та пахвовому лімфовузлі 1-го ребра – на 0,62 % за субклінічної форми PCV2-інфекції. Відносна площа сполучної тканини була найбільша у нижньощелепних лімфовузлах за на 0,91 % – за латентної форми та на 0,67 % – за субклінічної форми PCV2-інфекції.

Відносна площа лімфоїдної тканини найбільша в лімфовузлах ободової кишки на 1,42 %, порожньої кишки – на 1,24 % за субклінічної форми та поверхневого шийного – на 0,96 % за латентної форми PCV2-інфекції. Зменшення цього показника спостерігається у нижньощелепного лімфовузла за субклінічної форми на 1,7 % та на 1,52 % – за латентної форми, а поверхневого пахвинного – на 1,1 % за субклінічної форми PCV2-інфекції.

Таблиця 1. Показники відносної площі структурних компонентів лімфатичних вузлів поросят з ознаками PCV2-інфекції, % (M ± m, n=6)

Лімфатичні вузли	Форма PCV2-інфекції					
	СК	Л	С	СК	Л	С
поверхневий шийний	СТ	9,80±0,92	11,22±1,05	КП	13,30±1,24	15,29±1,43
	ЛТ	85,35±7,97	84,58±7,90	ПЗ	37,26±3,48	36,94±3,45
	СВ	4,85±0,45	4,20±0,39	МТ	28,61±2,67	25,92±2,42
пахвовий 1-го ребра	СТ	10,70±0,99	10,36±0,97	КП	19,29±1,80	19,69±1,84
	ЛТ	84,46±7,89	84,04±7,85	ПЗ	32,11±2,98	39,31±3,67
	СВ	4,84±0,45	5,60±0,52	МТ	25,60±2,39	18,92±1,77
поверхневий пахвинний	СТ	10,90±1,02	11,44±1,07	КП	14,65±1,37	15,10±1,41
	ЛТ	84,07±7,85	83,43±7,79	ПЗ	33,67±3,14	35,24±3,29
	СВ	5,03±0,47	5,13±0,48	МТ	30,71±2,87	27,58±2,58
нижньощелепний	СТ	11,21±1,05	11,65±1,09	КП	18,39±1,72	16,55±1,55
	ЛТ	82,77±7,73	82,83±7,74	ПЗ	29,22±2,73	33,55±3,13
	СВ	6,02±0,56	5,52±0,52	МТ	27,06±2,53	25,20±2,35
порожньої кишки	СТ	9,81±0,92	10,59±0,99	КП	16,60±1,55	19,30±1,80
	ЛТ	84,63±7,90	85,77±8,01	ПЗ	39,79±3,72	38,68±3,61
	СВ	5,56±0,52	3,64±0,34	МТ	21,13±1,97	19,97±1,87
ободової кишки	СТ	8,90±0,83	10,67±0,99	КП	17,12±1,60	18,38±1,72
	ЛТ	84,60±7,90	85,95±8,03	ПЗ	37,05±3,46	37,86±3,54
	СВ	6,50±0,61	3,38±0,32	МТ	21,90±2,05	20,46±1,91
трахеобронхіальний	СТ	10,81±1,01	10,91±1,02	КП	12,01±1,12	11,82±1,10
	ЛТ	84,91±7,93	85,13±7,95	ПЗ	41,15±3,84	43,94±4,10
	СВ	4,28±0,40	3,96±0,37	МТ	23,91±2,23	21,48±2,01

Примітка: Л - латентна форма, С - субклінічна форма, СК - структурний компонент, СТ - сполучна тканина, ЛТ - лімфоїдна тканина, СВ - синуси, КП - кіркове плато, ПЗ - паракортикальна зона, МТ - мозкові тяжі.

Відносна площа синусів найбільша у лімфовузлі ободової кишки - на 1,21 % за латентної форми, пахвового лімфовузла 1-го ребра - на 1,11 % за субклінічної форми та нижньощелепного за обох форм PCV2-інфекції. Зменшення цього показника спостерігається в лімфовузлах ободової кишки за субклінічної форми - на 1,11 % та трахеобронхіальної - на 1,01 % за латентної форми PCV2-інфекції.

В цілому відносна площа лімфоїдної тканини переважає над сполучною в усіх, без винятку лімфовузлах: у соматичних - у 6,1-8,4 раза, а у вісцеральних - в 7,8-8,5 раза.

Гістологічними дослідженнями встановлено, що лімфоїдна паренхіма вузлів поросят поділяється на окремі структурно-функціональні зони, кожна з яких має свою специфічну гісто- та цитоархітектоніку (рис. 1-2).

Найбільш розвиненими серед яких, є кора і лімфоїдні вузлики і менше - мозкові тяжі. Кора у паренхімі лімфатичних вузлів розміщена нерівномірно, має різну ширину й складчасту структуру. Вона розташована вздовж інтраграбекулярних лімфатичних порожнин (синусів), які супроводжують добре розвинені

трабекули. Трабекули починаються від специфічних заглиблень на поверхні лімфовузлів у місцях входження приносних лімфатичних судин. Кора поділяється на поверхневу (кіркове плато) та глибоку кору (паракортикальну зону). Кіркове плато розвинуте в основі складок, а паракортикальна зона на їх вершинах, де вона формує специфічні утвори кулястої форми.

Встановлено, що у більшості лімфатичних вузлів поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції зберігається характерна дискретна структура паренхіми, в якій чітко розрізняються всі основні спеціалізовані клітинні зони. При цьому, на паракортикальну зону припадає більша частка площі лімфоїдної паренхіми, ніж на кіркове плато та мозкові тяжі. Взагалі прослідковується тенденція що, за субклінічної форми PCV2-інфекції, спостерігається суттєве збільшення відносної площі кіркового плато та паракортикальної зони соматичних і вісцеральних лімфатичних вузлів, а за латентної форми PCV2-інфекції - відносної площі мозкових тяжів.



Рис. 1. Гістопрепарат поверхневого пахвинного лімфатичного вузла семитижневого поросяти з ознаками латентної PCV2-інфекції, $\times 200$. Чітко виражений розподіл паренхіми на спеціалізовані клітинні зони (1 - паракортикальна зона, 2 – лімфатичні вузлики). Імпрегнація азотнокислим сріблом за Футом

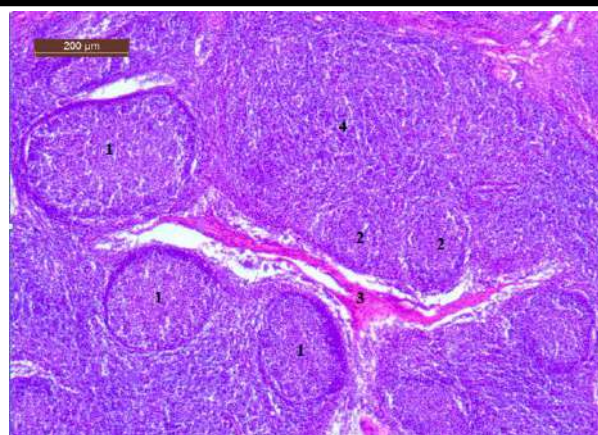


Рис. 2. Гістопрепарат лімфувузла пахвинного 1 ребра семитижневого поросяти з ознаками субклінічної PCV2-інфекції, $\times 200$. Збільшення кількості лімфатичних вузликів у паренхімі вузла вздовж капсулярних трабекул (1 – лімфоїдні вузлики з центром розмноження, 2 – без центра розмноження, 3 – трабекула з перитрабекулярним синусом, 4 – паракор-тикальна зона). Забарвлення гематоксилином і еозином

Відносна площа кіркового плато зменшена в трахеобронхіальному лімфувузлі за субклінічної форми -на 4,77 %, а за латентної форми – на 3,9 % та поверхневого шийного лімфувузла – на 2,61 % за латентної форми PCV2-інфекції. Збільшення відносної площі кіркового плато спостерігали у пахвинному лімфувузлі 1-го ребра – на 3,38–3,1 % за обох форм PCV2-інфекції, лімфувузлів порожньої кишки за субклінічної форми – на 2,71 % та нижньощелепного за латентної форми – на 2,48 %.

Відносна площа паракортикальної зони зменшена у нижньощелепному лімфувузлі на 6,53–4,38 % за обох форм PCV2-інфекції, пахвинному лімфувузлі 1-го ребра – на 3,64 % за латентної форми та поверхневому пахвовому – на 2,69 % за субклінічної форми. У трахеобронхіальному лімфувузлі за обох форм PCV2-інфекції спостерігається збільшення відносної площі паракортикальної зони – на 6,01–5,4 %, а також за латентної форми лімфувузлів порожньої кишки – на 4,04 %.

Показник відносної площі мозкових тяжів підвищений у поверхневому пахвинному лімфувузлі – на 5,15 %–4,79 % та поверхневому

шийному – на 3,13–3,05 % за обох форм PCV2-інфекції. Зменшення показнику відносної площі мозкових тяжів найбільше виражено у лімфувузлі порожньої кишки – на 4,43 %, ободової кишки – на 3,66 % за латентної форми та пахвового лімфувузла 1-го ребра – на 3,87 % за субклінічної форми PCV2-інфекції.

Поява серед вузликової лімфоїдної тканини значної кількості лімфоїдних вузликів з центрами розмноження та їх загальне превалювання над такими, що їх не мають, свідчить про активний розвиток запального процесу на ранній стадії PCV2-інфекції. При цьому, центр розмноження вузликів диференціюється на темну й світлу зони, що мають особливості в гісто- і цитоархітектоніці.

Результати наших досліджень показали суттєве збільшення показника відносної площі лімфоїдних вузликів (в 2,5 раза) за латентної форми PCV2-інфекції, особливо у нижньощелепному – на 2,57 %, поверхневому пахвинному – на 1,56 % та несуттєве збільшення в лімфувузлах порожньої кишки – на 0,29 % (рис. 3).

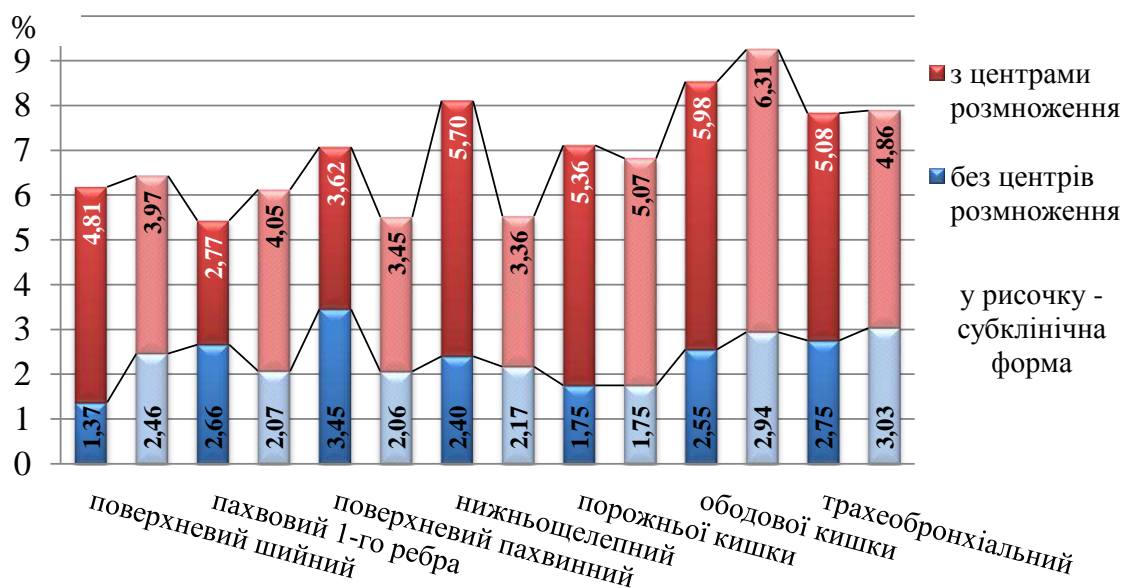


Рис. 3. Показники відносної площі лімфоїдних вузликів у лімфатичних вузлах поросят за PCV2-інфекції, %

За субклінічної форми PCV2-інфекції відносна площа лімфоїдних вузликів була більшою у лімфовузлах ободової кишки – на 0,72 %, пахвинного 1-ого ребра – на 0,67 %, поверхневого шийного – на 0,25 % та трахеобронхіального – на 0,06 %.

Лімфатичні вузли з центрів розмноження займають значно більшу відносну площу, ніж без центрів розмноження, так, в 2–3 рази цей показник превалює у лімфовузлах порожньої кишки, поверхневому шийному, ободової кишки, нижньощелепному та трахеобронхіальному.

За латентної PCV2-інфекції архітектоніка паренхіми в соматичних та вісцеральних лімфатичних вузлах поросят також не має суттєвих відмінностей від паренхіми вузликів інтактних тварин. Але у більшості досліджених лімфатичних вузлів спостерігається збільшення кількості лімфатичних вузликів, що особливо виражено в глибоких шарах паренхіми, в основі найбільш розвинених капсулярних трабекул, а також збільшення площі паракортикальної зони.

При дослідженні на мікроскопічному рівні гістоархітектоніки лімфовузлів поросят з ознаками PCV2-інфекції встановлено, що для кожної їх функціональної зони паренхіми

характерна специфічна архітектоніка ретикулярного остову та клітинний склад (рис. 4–5). Так, у кірковому плато спостерігають найбільш щільну і рівномірну сітку із ретикулярних волокон, за рахунок переплетення між собою паралельно і перпендикулярно орієнтованих волокон. У паракортикальній зоні ретикулярний остов має специфічну «стільнікоподібну» будову, за рахунок великих рівномірних вічок, сформованих петлями сіток ретикулярних волокон без певної орієнтації.

У поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції клітинний склад функціональних зон паренхіми лімфовузлів в основному представлений малими й середніми лімфоцитами та ретикулярними клітинами, і менше бластними формами лімфоцитів та плазмоцитів, макрофагами та різними видами гранулоцитів. У вісцеральних лімфовузлах клітинний склад функціональних зон подібний до соматичних, де більшу частку серед клітинного складу займають лімфоїдні клітини, а меншу – клітини стромы і макрофаги.

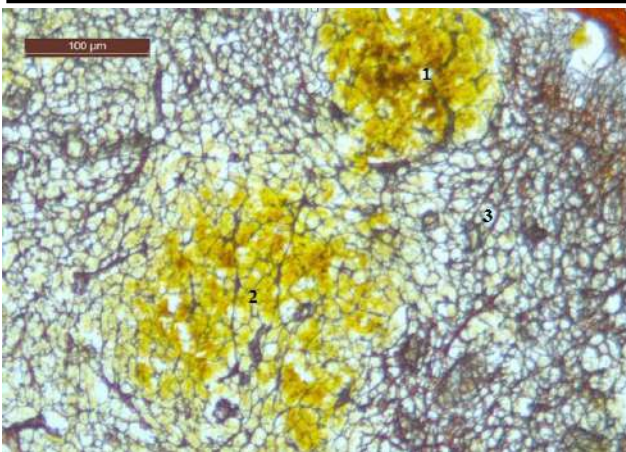


Рис. 4. Гістопрепарат пахвового лімфовузла 1-го ребра семитижневого поросяти з ознаками латентної PCV2-інфекції, $\times 100$. Характерна запальна структура паренхіми з наявністю добре розвинених ділянок клональної проліферації Т- та В-лімфоцитів (1 – лімфоїдний вузлик без центрів розмноження; 2 – сітка ретикулярних волокон паракортикальної зони; 3 – кіркове плато). Імпрегнація азотнокислим сріблом за Футом

У кірковому плато соматичних лімфовузлів серед клітинного складу переважають лімфоїдні клітини, особливо малі лімфоцити, частка середніх лімфоцитів значно менша; вміст бластних форм і великих лімфоцитів – мінімальний, кількість клітин стромы паренхіми також незначна; частка плазмобластів та зрілих плазматичних клітин, а також макрофагів – мінімальна. У вісцеральних лімфовузлах суттєвих відмінностей у порівнянні з соматичними не встановлено. Популяція малих лімфоцитів серед лімфоїдних клітин досить значна, частка середніх лімфоцитів у 3,5–4 рази менша за частку малих, вміст плазматичних клітин, гранулоцитів та макрофагів у кірковому плато мінімальний, як і популяція ретикулярних клітин.

Паракортикальна зона соматичних лімфовузлів також представлена лімфоїдними клітинами – малими і середніми лімфоцитами та мінімально баластними формами, частка баластних форм лімфоцитів, плазматичних клітин і макрофагів незначна. У вісцеральних лімфовузлах малі лімфоцити складають найбільшу частку серед лімфоїдних клітин.

Лімфоїдні вузлики соматичних лімфовузлів представлені в основному популяцією лімфоцитів (малих і середніх) та ретикулярними

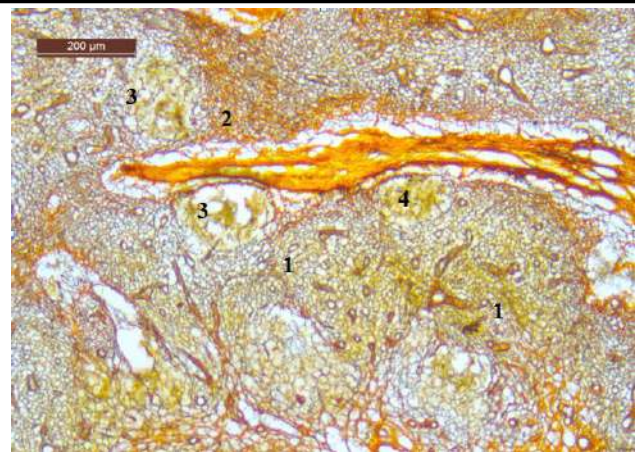


Рис. 5. Гістопрепарат поверхневого пахвинного лімфовузла поросяти з ознаками субклінічної PCV2-інфекції, $\times 200$. Зменшення площі ділянки клональної проліферації Т- та В-лімфоцитів (1 – розрідження сіток ретикулярних волокон; 2 – кіркове плато; 3 – дефрагментація ретикулярних волокон у центрах розмноження лімфоїдних вузликів; 4 – перитрабекулярні синуси). Імпрегнація азотнокислим сріблом за Футом

клітинами, які розміщені у периферійних темних ділянках, а також великими лімфоцитами і макрофагами у їх світлих центрах. Популяція середніх лімфоцитів серед клітинного складу лімфоїдних вузликів значно менша, у порівнянні з паракортикальною зоною та кірковим плато паренхіми соматичних лімфовузлів. Частка плазматичних клітин і гранулоцитів – мінімальна. Клітинний склад лімфоїдних вузликів у вісцеральних вузлах подібний до таких у соматичних – вміст ретикулярних клітин є незначним, хоча мінімальну частку складають плазматичні клітин, макрофаги і гранулоцити.

Клітинний склад мозкових тяжів соматичних лімфовузлів відрізняється від інших функціональних зон найбільшим вмістом плазматичних клітин, макрофагів та гранулярних лейкоцитів. У мозкових тяжах вісцеральних вузлів поросят спостерігається максимальний вміст плазматичних клітин, порівняно з відповідними зонами соматичних вузлів. При цьому, кількість лімфоїдних клітин у них майже однакова. Вміст великих лімфоцитів і макрофагів серед клітинного складу мозкових тяжів незначний.

За субклінічної форми PCV2-інфекції відбуваються суттєві зміни в клітинному складі функціональних зон лімфатичних вузлів, які

характеризуються загальним збільшенням клітин макрофагально-моноцитарної групи. У вісцеральних лімфовузлах, порівняно з соматичними, у клітинному складі функціональних зон паренхіми спостерігається різке збільшення плазматичних клітин та макрофагів на тлі зменшення лімфоїдних клітин малих лімфоцитів.

Кіркове плато соматичних вузлів містить значну кількість лімфоїдних клітин, серед яких переважають малі та середні лімфоцити. Вміст бластів і великих лімфоцитів серед клітин кіркового плато збільшується на 0,23–0,50 %, популяція плазматичних клітин та макрофагів мінімальна. Кількість ретикулярних клітин подібна до відповідних показників у поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції. У кірковому плато більшості вісцеральних лімфовузлів популяція малих лімфоцитів зменшується, а середніх, навпаки, збільшується, вміст бластів і великих лімфоцитів залишається сталим. Відносна кількість ретикулярних клітин незначна, а частка макрофагів і гранулоцитів мінімальна.

У пара кортикальній зоні соматичних лімфовузлів незначно збільшується кількість плазматичних клітин, бластів та великих лімфоцитів, на фоні відносно стабільної кількості малих і середніх лімфоцитів (популяція малих лімфоцитів збільшується, а середніх лімфоцитів, навпаки, зменшується). Відносна кількість ретикулярних клітин суттєво не змінюється. Клітинний склад паракортикальної зони вісцеральних лімфовузлів суттєво не відрізняється від кіркового плато і характеризується більшим вмістом ретикулярних клітин. Відносна кількість малих лімфоцитів зменшується, а середніх збільшується, при цьому зменшується відносна кількість великих лімфоцитів, ретикулярних клітин та плазмоцитів, але відносна кількість макрофагів значно збільшується.

У лімфоїдних вузликах соматичних лімфовузлів спостерігається незначний перерозподіл між малими і середніми лімфоцитами та збільшення кількості великих лімфоцитів і макрофагів. В лімфоїдних вузликах вісцеральних лімфовузлів спостерігається збільшення середніх лімфоцитів, макрофагів, плазмоцитів та ретикулярних клітин, на тлі зменшення великих та малих лімфоцитів.

У клітинному складі мозкових тяжів соматичних лімфовузлів спостерігається зменшення кількості лімфоїдних клітин, на тлі зростання плазмоцитів, ретикулярних клітин і макрофагів. Вміст малих і середніх лімфоцитів є мінімальним, порівняно з іншими функціональними зонами. Відносна кількість ретикулярних клітин майже однакова в усіх вузлах. В окремих вузлах виявляються поодинокі епітеліоїдні клітини. В мозкових тяжах вісцеральних лімфовузлів відзначається стабільне збільшення великих та середніх лімфоцитів і зменшення малих лімфоцитів та ретикулярних клітин.

Висновки та перспективи подальших досліджень

За результатами патоморфологічних досліджень лімфатичних вузлів поросят за різних форм перебігу цирковірусної інфекції П типу встановлено, що макро- та мікроскопічні характеристики відповідних органів у поросят з ознаками латентної PCV2-інфекції не мають суттєвих відмінностей від аналогічних характеристик вузлів поросят, вільних від PCV2-інфекції.

В лімфатичних вузлах поросят з ознаками субклінічної PCV2-інфекції патоморфологічні макроскопічні зміни є характерними для різних стадій реактивного та запального процесів: реактивної гіперплазії паренхіми вузлів з переходом у гострий серозний лімфаденіт, і, як виняток, хронічного проліферативного лімфаденіту в окремих лімфатичних вузлах або їх ділянках.

Подальші дослідження патоморфологічних характеристик лімфатичних вузлів у поросят будуть спрямовані на встановлення особливостей патогістологічних змін лімфоїдної паренхіми на різних стадіях розвитку клінічно вираженої PCV2-інфекції від стадії ранньої активної інфекції до стадії розрешення.

References

1. Baimishev, H.B., Shevchenko, B.P., Seitov, M.S. (2009) Anatomy of the organs of internal secretion and hemocytopoiesis. Samara: Book, 144.
2. Goralsky, L.P., Khomich, V.T., Kononsky, O.I. (2011) Osnovy histohichnoitekhnikiymorfofunktsionalnimetodydo slidzhennia u normi ta pry patolohii [Basis of

histological technology and morphofunctional methods of dosage in normology with pathology]. Zhitomir: Polissya, 288.

3. Krakowka, S., Ellis, J.A., McNeilly, F., Ringler, S., Rings, D.M., Allan, G. (2001) Activation of the immune system is the pivotal event in the production of wasting disease in pigs infected with porcine circovirus-2 (PCV-2). *Veterinary Pathology*, 38, 31-42. doi: 10.1354/vp.38-1-31.

4. Alarcon, P., Rushton, J., Wieland, B. (2013) Cost of post-weaning multi-systemic wasting syndrome and porcine circovirus type-2 subclinical infection in England - an economic disease model. *Preventive Veterinary Medicine*, 110, 88-102. doi: 10.1016 / j.prevetmed.2013.02.010.

5. Brunborg, I.M., Moldal, T.S., Jonassen, C.M. (2004) Quantitation of porcine circovirus type 2 isolated from serum/plasma and tissue samples of healthy pigs and pigs with postweaning multisystemic wasting syndrome using a TaqMan-based real-time PCR. *Journal of Virological Methods*, 122 (2), 171-178. doi: 10,1016 / j.jviromet.2004.08.014.

6. Nauwynck, H.J., Sanchez, R., Meerts, P., Lefebvre, D.J., Saha, D., Huang, L., Misinzo, G. (2012) Cell tropism and entry of porcine circovirus 2. *Virus Research*, 164, 43-45. doi: 10.1016 / j.virusres.2011.11.003.

7. Doster, A., Subramaniam, S., Yhee, J., Kwon, B., Yu, C., Kwon, S., Osorio, F. (2010) Distribution and characterization of IL-10-secreting cells in lymphoid tissues of PCV2-infected pigs. *Journal of Veterinary Science*, 11, 177-183. doi: 10.4142 / jvs.2010.11.3.177.

8. Dvorak, C.M., Puvanendiran, S., Murtaugh, M.P. (2013) Cellular pathogenesis of porcine circovirus type 2 infection. *Virus Research*, 174, 60-68. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2013.03.001>

9. Lopez-Rodriguez, A., Dewulf, J., Meyns, T., Del-Pozo-Sacristan, R., Andreoni, C., Goubier, A., Chapat, L. et al. (2016) Effect of sow vaccination against porcine circovirus type 2 (PCV2) on virological profiles in herds with or without PCV2 systemic disease. *The Canadian Veterinary Journal*, 57, 619-628. <http://hdl.handle.net/1854/LU-8047986>.

10. Oliver-Ferrando, S., Segales, J., Lopez-Soria, S., Callen, A., Merdy, O., Joisel, F., Sibila, M. (2016) Evaluation of natural porcine circovirus type 2 (PCV2) subclinical infection and seroconversion dynamics in piglets vaccinated

at different ages. *Veterinary Research*, 47, 121-140. doi: 10.1186/s13567-016-0405-2.

11. Gavrilin, P.N., Gavrilina, E.G., Evert, V.V. (2017) Histoarchitectonics of the parenchyma of lymph nodes of mammals with different structure of intranodal lymphatic channel. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7 (3), 96-107, doi: 10.15421/2017_54.

12. Chianini, F., Majo, N., Segales, J., Dominguez, J., Domingo, M. (2003) Immunohistochemical characterisation of PCV2 associate lesions in lymphoid and non-lymphoid tissues of pigs 185 with natural postweaning multisystemic wasting syndrome (PMWS). *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 94, 63-75. doi: 10.1016 / s0165-2427 (03) 00079-5.

13. Opriessnig, T., Meng, X.J., Halbur, P.G. (2007) Porcine circovirus type 2-associated disease: Update on current terminology, clinical manifestations, pathogenesis, diagnosis, and intervention strategies. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 19 (6), 591-615. doi: 10.1177 / 104063870701900601.

14. Young, M.G., Cunningham, G.L., Sanford, S.E. (2011) Circovirus vaccination in pigs with subclinical porcine circovirus type 2 infection complicated by ileitis. *Journal of Swine Health and Production*, 19, 175-180.

PATHOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC OF LYMPH NODES OF PIGLETS WITH SIGNS OF LATENT AND SUBCLINICAL PCV2-INFECTION

V. Evert

e-mail: EvertVV@i.ua

Dnipro State Agrarian and Economic University
25, S. Efremov Str., Dnipro, 49600, Ukraine

PCV2-infection disease is an infectious disease with significant economic impacts on the pig industry, which has become global in the pig population (PCVD). The main "target" for PCV-2 is the immune system, and the multiplication of PCV-2 in the cells of the immune system leads to their death and development of immunodeficiency state. The aim of the study was to determine the pathomorphological characteristics of the lymph nodes of piglets with signs of latent and subclinical PCV2-infection. To achieve this goal, monitoring studies of 275 samples of blood serum from piglets of 5-16 weeks of age out by quantitative PCR-analysis. For pathomorphological studies with the method of acute bleeding, animals with signs of

latent PCV2-infection (in 1 cm³ of blood serum of 10³–10⁴ copies of the genome of PCV-2 equivalents) were slaughtered and animals with signs of subclinical PCV2 infection (in 1 cm³ of blood serum 10⁵–10⁶ copies of the gene equivalents of PCV-2) 6 heads. By anatomical preparation, the somatic and visceral lymph nodes was removed, fixed in a 10% solution of neutral formalin, poured into paraffin, sections were stained with hematoxylin and eosin and azur II eosin, and also impregnated with silver nitrate according to the method of Foote. The author, on the basis of pathohistological study, determined the structural and functional characteristics of the lymph nodes of piglets with signs of latent and subclinical PCV2-infection. It has been established that the macroscopic and microscopic characteristics of the corresponding organs in piglets with signs of latent PCV2 infection do not have significant differences from the similar characteristics of piglet nodes free of PCV2-infection. In the lymph nodes of piglets with signs of subclinical PCV2-infection, pathological macroscopic changes are characteristic of various stages of the reactive and inflammatory processes: reactive hyperplasia of the lymph node parenchyma with the transition to acute serous lymphadenitis, and, as an exception, chronic proliferative lymphadenitis in individual lymph nodes or their sites.

Keywords: PCV2-infection, subclinical and latent forms, lymph nodes, macroscopic changes, histological examination.

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ ПОРОСЯТ С ПРИЗНАКАМИ ЛАТЕНТНОЙ И СУБКЛИНИЧЕСКОЙ ЦИРКОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ II ТИПА

В. В. Эверт

e-mail: evertvv@i.ua

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет

ул. С. Ефремова, 25, г. Днепр, 49600, Украина

PCV2-инфекция приобрела глобальное значение среди популяции свиней и имеет значительное экономическое воздействие на отрасль свиноводства. Основная мишень для цирковируса – иммунная система, а размножение возбудителя в клетках иммунной системы приводит к их гибели и развитию иммунодефицита. Целью исследования было

определение патоморфологической характеристики лимфатических узлов поросят с признаками латентной и субклинической форм PCV2-инфекции. Для достижения поставленной цели были проведены мониторинговые исследования 275 проб сывороток крови 5–16-недельных поросят методом количественного ПЦР-анализа. Для патоморфологических исследований методом острого обескровливания проводили убой поросят с признаками латентной PCV2-инфекции (в 1 см³ сыворотки крови 10³–10⁴ копий геном эквивалентов PCV-2) и субклинической PCV2-инфекции (в 1 см³ сыворотки 10⁵–10⁶ копий геном эквивалентов PCV-2). Путем анатомического препарирования отбирали соматические и висцеральные лимфатические узлы, фиксировали в 10 % растворе нейтрального формалина, заливали в парафин (гистопласт), срезы окрашивали гематоксилином и эозином, а также импрегнировали азотнокислым серебром по методу Фута. Автором на основании патогистологического исследования определены патоморфологические характеристики лимфатических узлов свиней с признаками латентной и субклинической PCV2-инфекции. Установлено, что макро- и микроскопические характеристики соответствующих органов у поросят с признаками латентной PCV2-инфекции не имеют существенных отличий от аналогичных характеристик узлов поросят свободных от PCV2-инфекции. В лимфатических узлах поросят с признаками субклинической PCV2-инфекции патоморфологические макроскопические изменения характерны для различных стадий реактивного и воспалительного процессов: реактивной гиперплазии паренхимы лимфоузлов с переходом в острый серозный лимфаденит, и как исключение хронического пролиферативного лимфаденита в отдельных лимфатических узлах или их участках.

Ключевые слова: PCV2-инфекция, субклиническая и латентная формы, лимфатические узлы, макроскопические изменения, гистологическое исследование.

УДК 619:619.612:636.084:636.2

ДІАГНОСТИКА МЕТАБОЛІЧНИХ ЗРУШЕНЬ В ОРГАНІЗМІ КОРІВ У ПЕРІОД СУХОСТОЮ ТА РОЗРОБКА ПРЕВЕНТИВНИХ ЗАХОДІВ

Р. М. Сачук¹, О. А. Кацараба², О. Я. Дмитрів², Я. С. Стравський³
e-mail: Katsaraba@gmail.com

¹Дослідна станція епізоотології Інституту ветеринарної медицини НААН
м. Рівне, вул. Князя Володимира, 18, 33028, Україна

²Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького,
вул. Пекарська 50, м. Львів, 79010, Україна

³Тернопільська дослідницька станція ІВМ НААН
вул. Тролейбусна, 12, м. Тернополь, 46027, Україна

Захворювання великої рогатої худоби, які пов'язані з порушеннями метаболічних процесів в організмі у сучасних умовах ведення тваринництва займають одне із домінуючих місць у структурі незаразної патології. Виявлення порушень обміну речовин, особливо у високопродуктивних тварин у період сухостою, дасть підґрунтя для створення нових засобів підвищення загальної резистентності організму тварин, профілактики та лікування метаболічних захворювань, а також запобігти виникненню акушерської патології.

Хвороби пов'язані із порушеннями метаболічних процесів у період сухостою є досить поширеними у високопродуктивних корів і можуть набувати масового характеру, а також завдавати значних економічних збитків від недоотриманої продукції. Тому тема даної статті є досить актуальною наразі.

Встановлено метаболічні зрушення, а саме, зниження вмісту загального протеїну, глобулінів, глюкози, активності АлАТ. На фоні дисбалансу мінерального живлення в організмі тварин визначено нестачу Цинку, Міді, Марганцю, Селену і Кобальту та надлишок Заліза та Нікелю. Для забезпечення надходження енергетичного субстрату в організм, зниження рівня кетонових тіл та підтримку мінерального живлення тварин в план превентивних заходів господарства у даний період тварин ввести наступні препарати "Енерголіт" вводити внутрішньовенно один раз на добу протягом 3 діб у дозі – 50–100 мл на 100 кг маси тіла 1 раз на місяць, остання ін'єкція – за 7 діб до очікуваних родів., "Девівіт Селен" у вигляді підшкірних ін'єкцій 1 мл препарату на 50 кг маси тіла, 2 рази з інтервалом 1 місяць, остання ін'єкція – за 30 діб до очікуваних родів та "Кальфомін" з кормом протягом 7–14 діб у дозі 20–30 мл на 100кг маси тіла.

Ключові слова: метаболічні зрушення, період сухостою, кетоз, кров.

Постановка проблеми

У сучасних умовах ведення тваринництва метаболічні хвороби великої рогатої худоби займають одне із домінуючих місць у структурі незаразної патології [1]. Вивчення причин виникнення порушень обміну речовин, особливо у високопродуктивних тварин, дасть підґрунтя для створення нових засобів для підвищення загальної резистентності тварин, профілактики та лікування метаболічних хвороб, а також впровадження сучасних схем їх застосування в умовах промислового тваринництва [2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Саме на визначенні біохімічних показників крові базується розробка заходів з профілактики порушень обміну речовин в організмі сільськогосподарських тварин. Це пов'язано з тим, що зрушення метаболічних процесів знаходить адекватне відображення у складі крові

– внутрішньому середовищі організму. Пристосувально-захисні можливості тварин характеризують такі показники природної резистентності та імунобіологічної реактивності організму, як біохімічний склад крові, загальний білок і його фракції та інші. Однак, у тварин необхідно контролювати не тільки показники білкового, вуглеводного, азотистого та жирового обміну, але й динаміку біологічно активних речовин, зокрема рівня ферментів, які запускають біохімічні процеси в організмі тварин, а їх швидкість залежить від концентрації багатьох речовин і особливо макро- та мікроелементів [4,5]. Вищенаведене обумовлює актуальність наукових досліджень щодо стану метаболічних процесів великої рогатої худоби в умовах кожного конкретного господарства та розробки рекомендацій щодо профілактики порушень обміну речовин.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було визначення особливостей метаболічних зрушень в організмі ВРХ молочного напрямку продуктивності у період сухостою, а також проведення діагностики кетозу та розроблення превентивних заходів.

Дослідження проведені у ФГ «Мрія» с. Велика Омеляна Рівненського району Рівненської області на коровах української чорно-рябої молочної породи віком 4–6 років, живою масою 470–500 кг, продуктивністю 4700–5500 кг молока за лактацію, які утримуються за стійлово-пасовищною системою. Наявність можливих метаболічних зрушень в організмі сухостійних корів за 14 діб до очікуваного отелу визначали за біохімічними показниками у пробах сироваток крові (n=6), які досліджували загальноприйнятими методами на біохімічному аналізаторі *Cobas c 311* [6,7]. Визначення вмісту неорганічних елементів сироваток крові (n=6) проводили атомно-абсорбційним методом на приладі СФ-115.

Діагностика на кетоз проводиться аналізом сечі із застосуванням тест-смужок або аналізом крові із застосуванням кетометра. Проба сечі бралася катетеризацією або за природного сечовипускання. При користуванні кетометром бралася невелика кількість крові з підхвостової вени у вакуумну пробірку. Тест-смужка вставлялася в кетометр, і коли на моніторі з'являється значок «Крапля», крапельку крові розміщують на край смужки. Через кілька секунд з'являвся результат. При користуванні новою

партією смужок прилад відкалібровували спеціальною смужкою, що додається до них в упаковці. Кетозом вважалися: показник від 1,1 до 2,5 одиниць включно легкий ступінь, вище 2,6 – важкий ступінь (за кетометру – числові значення; за тест смужок – колірний індикатор (порівняти зі шкалою на упаковці)). При постановці діагнозу кетоз виключали інші захворювання (зміщення сичуга, метрит, хвороби копитець тощо), при яких кетоз є їх наслідком. При цьому, кетоз як вторинне захворювання, спільно з лікуванням основної патології, лікується згідно зі схемою.

Статистичну обробку результатів виконано за загальноприйнятою біометричною методикою [8].

Результати досліджень

Результатами біохімічних досліджень крові ВРХ виявили, що в сироватці крові корів значення показників загальних протеїнів, загальних глобулінів, глюкози та рівня активності гепатоспецифічної аланінамінотрансферази (АлАТ) у середньому є зниженими відносно середнього рівня референтних значень цих показників. Це може свідчити про порушення функції перетравлення білків або дисбалансу раціону годівлі за протеїновою та вуглеводною компонентами та нестачею життєво необхідних мінералів, що у подальшому може призвести до зниження імунної реактивності та розвитку гепатодистрофічних процесів у організмі тварин (табл. 1).

Таблиця 1. Рівень біохімічних показників сироватки крові корів з ФГ «Мрія» ($M \pm m$; n=6)

Показники	Середні показники крові	Референтний рівень
Показники білкового обміну		
Загальний білок, г/л	58,49±1,53	72,0–86,0
Альбуміни, г/л	37,70±0,7	40,0–50,0
Загальні глобуліни, г/л	24,14±1,63	28,9–48,6
Сечовина, ммоль/л	4,60±0,42	3,50–6,00
Креатинін, мкмоль/л	99,65±5,80	80,0–130,0
Показник вуглеводного обміну		
Глюкоза, ммоль/л	2,15±0,09	2,50–3,50
Показник жирового обміну		
Загальний холестерол, ммоль/л	3,22±0,31	2,30–4,50
Активність гепатоспецифічних ферментів		
АлАТ, ммоль/год л	0,55±0,018	0,60–1,80
АсАТ, ммоль/год л	1,73±0,24	0,60–3,00

У п'яти корів при діагностиці кетозу значення коливалися від 1,1 до 2,5 одиниць, що підтверджувалось результатами біохімічних досліджень звизначення вмісту макро-мікроелементів у пробах сироваток крові, які представлені в таблиці 2.

За результатами досліджень встановлено, що в організмі корів була нестача Цинку, Купруму, Мангану, Селену і Кобальту та надлишок Феруму і Нікелю.

Потрібно врахувати те, що нестача Цинку може негативно вплинути на ріст і розвиток тварин, викликати порушення обміну речовин,

репродуктивної функції, стан кісток і суглобів, призвести до розвитку дерматитів тощо. Нестача Купруму призводить до аліментарної анемії, захворюванню особливо небезпечному в кінці стійлового періоду, а також до порушення росту і розвитку тварин, зниження продуктивності, ураженню суглобів. Хронічна нестача цього елемента призводить до зміни тканини кісток.

Нестача Марганцю може привести до затримки росту і розвитку тварин, порушення репродуктивної функції, розладів нервової системи.

Таблиця 2. Вміст макро-мікроелементів у сироватці крові корів у період сухостою ФГ «Мрія» (M±m; n=6)

Елемент	Середні показники крові	Референтний рівень
Цинк, мкг%	92,18±0,88	100,00-150,00
Купрум, мкг%	65,13±1,28	80,00-120,00
Ферум, мкг%	385,35±11,41	90,00-210,00
Манган, мкг%	3,53±0,19	4,00-6,00
Селен, мкг%	3,68±0,38	7,50-10,00
Свинець, мкг%	Не виявлено	-
Нікель, мкг%	5,45±0,068	2,80-5,40
Стронцій, мкг%	Не виявлено	-
Кобальт, мкг%	1,83±0,037	3,00-5,00
Бром, мг%	1,15±0,062	0,70-1,30
Кальцій, мг%	12,06±0,58	9,00-13,50

За нестачі Марганцю порушуються вуглеводний, мінеральний і вітамінний обміни, знижується кислотна ємність крові. Нестача Селену викликає, порушення обміну вітамінів А і Е; некроз печінки; порушення репродуктивної функції; розлад діяльності ендокринної, серцево-судинної, дихальної, травної і нервової систем тощо. Селен в організмі виконує функцію антиоксиданту і має імуностимулюючу дію. З дефіцитом Селену пов'язують такі захворювання корів, як метрити, цистити, захворювання яєчників, набряки вимені. Нестача Кобальту призводить до порушення споживання кормів і зниження продуктивності, розвитку кетозів. Новонароджені телята з гіпокобальтозом фізіологічно недорозвинені, з загальмованими функціями і зниженою резистентністю організму. За умов надлишкового надходження Феруму відбувається його накопичення в органах і тканинах тварин (особливо у печінці) у вигляді токсичного гемосидерину, порушується засвоєння Кальцію, Марганцю, Цинку, вітамінів А і Е, знижується споживання кормів і продуктивність тварин. Надлишок Нікелю при

тривалому надходженні чинить імунотоксичний вплив на організм. Він накопичується в кістковій тканині, нирках, селезінці, серці, викликає масовий тромбоз судин.

В групі сухостійних корів, які підлягали дослідженню, рекомендовано дотримуватися плану превентивних заходів з урахуванням результатів досліджень, спрямованих на надходження вуглеводів, підтримку мінерального живлення тварин (поповнення нестачі Цинку, Купруму, Мангану, Селену і Кобальту), оскільки тривалий дисбаланс за цими елементами може спровокувати погіршення стану тварин, народження нежиттєздатних телят.

Для забезпечення організму енергетичним субстратом, підвищення вмісту глюкози в крові, зниження рівня кетонів та мінімізацію навантаження на печінку, підшлункову залозу ввести в план превентивних заходів вітамінно-мінеральний препарат "Енерголіт" (вітаміни В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₁₂, глюкоза моногідрат, сорбітол, ацетат натрію, натрію хлорид, калію хлорид, кальцію хлорид, магнію хлорид, аргінін, глютамінова кислота, лізин, метіонін).

“Енерголіт” вводити внутрішньовенно один раз на добу протягом 3 діб у дозі – 50-100 мл на 100 кг маси тіла 1 раз на місяць, остання ін’єкція – за 7 діб до очікуваних родів. Після завершення курсу (з 4 дня) проводили дослідження на кетоз. Згідно з даними дослідження значення проведених досліджень були нижче 1,0.

У якості допоміжної терапії нестачу Селену нормалізувати шляхом введення тільним коровам селеніту натрію, у вигляді підшкірних ін’єкцій препарату “Девівіт Селен” 1 мл препарату на 50 кг маси тіла, 2 рази з інтервалом 1 місяць, остання ін’єкція – за 30 діб до очікуваних родів. До складу препарату “Девівіт Селен” входять альфа-токоферолу ацетат (вітамін Е), Селен (натріюселеніт) талікопен. Можна також застосовувати органічні форми селену (Сел-плекс, ДАСФ, Е-селен тощо) згідно з інструкціями до використання, а також комплексне використання препаратів селену і вітамінів А і Е).

Корекцію мінерального живлення ВРХ здійснити за рахунок введення орального препарату “Кальфомін”, який містить Кальцій, Фосфор, Магній, Натрій, Марганець, Цинк, Купрум, Кобальт, Ферум, Метіон і Лізин.

Крім складеного плану превентивних заходів для господарства рекомендовано наступне. Для своєчасного визначення проблемних ланок у стані обміну речовин в організмі сухостійних корів, періодично (навесні і восени) досліджувати проби крові, а далі від усіх статево-вікових груп тварин (особливо телят до місячного віку, теличок, перед першим заплідненням, корів, перед зміною умов утримання) на біохімічні показники (глюкоза, загальний холестерол, кислотна ємкість, загальний білок, альбумін, сечовина, креатинін, активність індикаторних гепатоспецифічних ферментів тощо) та на вміст неорганічних елементів, сечу на кетоз.

Дослідити корми, які використовують у господарстві, на поживну цінність і вміст неорганічних елементів з метою визначення взаємозв’язку стану білкового, вуглеводного, жирового і мінерального обміну в організмі тварин з наявністю протеїнів, жирів, вуглеводів, а також життєво необхідних неорганічних елементів у кормах, що дасть змогу рекомендувати формування раціонів з урахуванням результатів досліджень.

Для визначення джерела надлишку Феруму і Нікелю дослідити воду, і корми, які споживають тварини на вміст неорганічних елементів.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Біохімічними дослідженнями сироваток крові сухостійних корів з ФГ «Мрія» встановлені метаболічні зрушення (зниження вмісту загальних протеїнів, глобулінів, глюкози, активності АлАТ).

2. Встановлено підвищення рівня кетонових тіл в організмі тварин, на фоні дисбалансу мінерального живлення (нестача Цинку, Купруму, Мангану, Селену і Кобальту та надлишок Феруму та Нікелю).

3. Для забезпечення надходження енергетичного субстрату в організм, зниження рівня кетонових тіл та підтримку мінерального живлення тварин у план превентивних заходів господарства у даний період тварин ввести наступні препарати “Енерголіт”, “Девівіт Селен” та “Кальфомін”.

Планується з’ясувати вплив препаратів “Енерголіт”, “Девівіт Селен” та “Кальфомін” при лікуванні акушерської патології. А також увизначити і проаналізувати біохімічні показники крові після застосування цих препаратів.

References

1. Alekhin, Yu. N. (2011). *Bolezni pecheni u vysokoproduktivnykh korov (diagnostika. profilaktika i terapiya)*. [Liver diseases in highly productive cows (diagnostics, prevention and therapy)]. *Veterynaryia*, 6, 3–7 [in Russian].

2. Bezukh, V. M., Chub, O. V. & Nadochii, V. P. (2012). *Obmen veshchestv u vysokoproduktivnykh korov i ego analiz [Metabolism in highly productive cows and its analysis]*. *Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny*, 9, 203 [in Russian].

3. Cakhniuk, V. V. (2008) *Parametry otsinky kliniko-funktsionalnoho stanu pechinky i nyrok u klinichno zdorovykh vysokoproduktyvnykh koriv*. [Parameters of assessment of the clinical and functional status of the liver and kidneys in clinically healthy highly productive cows.]. *Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*, 51, 78–85 [in Ukrainian].

4. Sakhniuk, V. V., Levchenko, V. I., Ivchenko, V. M., Chub, O. V., Tyshkivskiy, M. Ya.

& Burlachenko, O. Ya. (2009). Hepatodystrofiia vysokoproduktyvnykh koriv [Hepato-dystrophy of highly productive cows]. *Zdorovia tvaryn i liky*, 3 (88), 12–14 [in Ukrainian].

5. Kondrakhin, I. P. (2005). Izucheniye sochetannykh vnutrennikh bolezney zhyvotnykh prioritetnoye nauchnoye napravleniye [The study of combined internal animal diseases is a priority scientific direction]. *Veterynaryia*, 11, 44–46 [in Ukrainian].

6. Pokrovskiy, A. A. (Ed.) (1969). Biokhimicheskiye metody issledovaniy v klinike [Biochemical research methods in the clinic]. Moskva: Medytsyna [in Russian].

7. Antonov, B. I. (Ed.) (1989). Laboratornyye issledovaniya v veterinarii [Laboratory studies in veterinary medicine]. Moskva: Ahropromyzdat [in Russian].

8. Rokytskyi, P. F. (1973). Biologicheskaya statistika [Biological statistics]. Minsk: Vysheyshaya shkola [in Russian].

DIAGNOSIS OF METABOLIC CHANGES IN THE BODY OF COWS DURING DRY PERIOD AND DEVELOPMENT OF PREVENTIVE MEASURES

R. Sachuk¹, O. Katsaraba², O. Dmytriv²,
Ya. Stravsky³

e-mail: Katsaraba@gmail.com

¹Research Epizootology Station IVM NAA
18, Knyazya Volodymyra,
Str., Rivne, 33028, Ukraine

²Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary
Medicine and Biotechnologies

50, Pekars'ka, Str., Lviv, 79010, Ukraine

³Ternopil Research Station IVM NAAN

12, Trolleybusna Str., Ternopil', 46027, Ukraine

Diseases of cattle that are associated with disorders of metabolic processes in the body in the present conditions of livestock farming occupy one of the dominant places in the structure of non-contagious pathology. Detection of metabolic disorders, especially in high-yielding animals in the dry period, will provide the basis for creating new ways to increase the overall resistance of animals, the prevention and treatment of metabolic diseases, and to prevent the occurrence of obstetric pathology.

Diseases associated with violations of metabolic processes in the dry period are quite common in high-yielding cows and can become massive, and also cause significant economic losses from under-

production. Therefore, the subject of this article is very relevant at the present time.

The metabolic shifts, namely reduction in the content of total protein, globulins, glucose, and ALAT activity, have been established. In the background of the imbalance of mineral nutrition in the body of animals, deficiency of Zinc, Copper, Manganese, Selenium and Cobalt and an excess of Iron and Nickel was determined. In order to ensure that the energy substrate enters the body, lowering the ketone bodies and supporting the mineral nutrition of animals in the plan of preventive measures of the economy during this period of animals, to introduce the following preparations "Energolit" intravenously once a day for 3 days in a dose – 50–100 ml per 100 kg body weight 1 time per month, last injection – 7 days before the expected births., DevivitSelen in the form of subcutaneous injections of 1 ml of the preparation per 50 kg of body weight, 2 times at intervals of 1 month, the last in ' Session – 30 days in anticipation families and "Kalfomin" with food for 7–14 days at a dose of 20–30 ml to 100kgbody weight.

Keywords: metabolic shifts, dry period, ketosis, blood.

ДИАГНОСТИКА МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ В ПЕРИОД СУХОСТОЯ И РАЗРАБОТКА ПРЕВЕНТИВНЫХ МЕР

Р. М. Сачук¹, О. А. Кацараба², О. Я.
Дмытрев², Я. С. Стравский³

e-mail: Katsaraba@gmail.com

¹Опытная станция эпизоотологии ИВМ НААН,
ул. Князя Владимира, 18,
г. Ровно, 33028, Украина

²Львовский национальный университет
ветеринарной медицины и биотехнологий
им. С. З. Гжицкого,
ул. Пекарская 50, г. Львов, 79010, Украина

³Тернопольская исследовательская
станция ИВМ НААН,
ул. Троллейбусная, 12, г.
Тернополь, 46027, Украина

Заболевания крупного рогатого скота, связанные с нарушениями метаболических процессов в организме в современных условиях ведения животноводства занимают одно из доминирующих мест в структуре незаразной патологии. Выявление нарушений обмена веществ, особенно в высокопродуктивных животных в период сухостоя, даст основу для

создания новых средств повышения общей резистентности организма животных, профилактики и лечения метаболических заболеваний, а также предотвратить возникновение акушерской патологии.

Болезни, связанные с нарушениями метаболических процессов в период сухостоя, являются довольно распространенными у высокопродуктивных коров и могут приобретать массовый характер, а также наносить значительный экономический ущерб от недополученной продукции. Поэтому тема данной статьи является весьма актуальной в настоящее время.

Установлено метаболические сдвиги, а именно снижение содержания общего белка, глобулинов, глюкозы, активности АЛТ. На фоне дисбаланса минерального питания в организме животных определено недостаток цинка, меди, марганца, Селена и кобальта и избыток Железа и Никеля. Для обеспечения поступления энергетического субстрата в организм,

снижение уровня кетоновых тел и поддержку минерального питания животных в план превентивных мероприятий хозяйства в данный период. Животным ввести следующие препараты: "Енерголит" вводить один раз в сутки в течение 3 суток в дозе – 50–100 мл на 100 кг 1 раз в месяц, последняя инъекция – за 7 дней до ожидаемых родов, "Девивит Селен" в виде подкожных инъекций 1 мл препарата на 50 кг массы тела 2 раза с интервалом 1 месяц, последняя инъекция – за 30 суток до ожиданий родов и "Кальфомин" с кормом в течение 7–14 суток в дозе 20–30 мл на 100 кг массы тела.

Ключевые слова: метаболические сдвиги, период сухостоя, кетоз, кровь.

УДК: 619:616.2.034.

ЗАПЛІДНЮВАНІСТЬ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ВГОДОВАНОСТІ

А. Й. Красівський, В. В. Осмола, Ю. В. Мусієнко, О. М. Чекан

e-mail: kay57@ukr.net

Сумський національний аграрний університет,
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

У статті розглянуто актуальні питання відтворення великої рогатої худоби. Одним із головних питань, висвітлених у даній статті, є залежність заплідненості корів від їх продуктивності та вгодованості. Дослідження проводили поетапно: 1 – визначали запліднюваність корів залежно від продуктивності, 2 – запліднюваність корів залежно від вгодованості. Для дослідження на першому етапі нами було сформовано 3 групи тварин за принципом аналогів. Їх продуктивність у першій групі була більше 35 кг, у другій у межах 34–25 кг та в третій – менше 24 кг. У подальшому кожну із цих груп було поділено на 2 підгрупи за періодом отелення – 45–150 днів та 151 і більше. Під час 2-го етапу досліджень ми сформували аналогічно три групи за вгодованістю. Так, в першу групу увійшли тварини із вгодованістю до 2,5 бала. Другу групу було сформовано із тварин із вгодованістю в межах 2,6–3,5 бала. В третій групі були тварини, які за вгодованістю мали більше 3,5 балів. У подальшому кожну із цих груп було поділено на 2 підгрупи за періодом отелення – 45–150 днів та 151 і більше. Під час досліджень нами було встановлено, що у корів із середньою продуктивністю запліднюваність була вищою, ніж у високопродуктивних тварин першої групи у 5,4 рази ($p \geq 0,001$), а у другій групі вірогідно не відрізнялася. Запліднюваність корів першої групи з продуктивністю 24 і менше кг / на добу становила 12,5%, їх кількість була у 4 рази меншою, ніж у другій групі ($p \geq 0,001$). На нашу думку, це зумовлено хворобами цих тварин, внаслідок яких відбувалося зниження продуктивності. Після 151 доби лактації запліднюваність корів з продуктивністю 24 і менше кг / на добу була вищою від тварин першої групи у 3,4 рази ($p \geq 0,05$), але майже у два рази меншою порівняно з коровами із середньою продуктивністю. Запліднюваність корів після синхронізації еструсу від 45 до 150 дня лактації склала 35,5%, що менше, ніж за тривалості лактації понад 151 день на 24,0% ($p \geq 0,01$), не залежно від продуктивності. Середній показник запліднюваності корів по стаду склав 48,5%. Корів з середньою вгодованістю (2,6–3,5 бала) та вище середньої, більше 3,5 бала, була майже однакова кількість в обох групах і загалом. У корів 1 та 2 групи із вгодованістю менше 2,5 бала запліднюваність загалом була на рівні 25,0–26,7%. Відсоток вагітних корів з такою вгодованістю в цих групах від їх загальної кількості становив 1,4–6,5%, що достовірно менше від середніх показників по групах і загалом. У другій групі тварин з вгодованістю 2,5–3,5 бала запліднюваність корів у першій групі становила 52,2%, а у другій – на 30,2% вище, що зумовлено зниженням молочної продуктивності цих тварин і набуттям відповідної кондиції вгодованості. При цьому, кількість тільних корів за такої вгодованості в першій групі становила 19,4%, другій – 37,8%. У корів 3-ї групи запліднюваність була вища на 16,7% за періоду після отелення більше 151 дня. У першій групі відсоток тільних корів був більший на 4,9%. В статті викладено дані, що вказують на те, що заплідненість у корів із продуктивністю 35–24 кг за періоду від отелення 45–150 днів становила 25,8% (16 корів), що становить 80% від усіх корів із таким періодом від отелення та 72,7% від запліднених корів у цій групі.

Ключові слова: корова, продуктивність, запліднюваність, осіменіння.

Постановка проблеми

Репродуктивна здатність корів є одним із основних факторів, що впливають на економічну складову скотарської галузі, зокрема собівартості молока. Відомо, що яловість корів є основною причиною недоотримання значної кількості молока та перевитрати кормів на утримання неплідних корів та телиць парувального віку.

В останні роки, зважаючи на підвищення зацікавленості власників скотарських господарств, отримати велику кількість молока за короткий період часу, виникає все більше

питань залежності продуктивності корів від їх вгодованості та запліднюваності.

Все вищевикладене спонукає науковців до встановлення взаємозв'язку між заплідненням та продуктивністю корів.

Аналіз основних досліджень і публікацій

Для покращення відтворення стада необхідно забезпечити зниження яловості корів шляхом скорочення тривалості сервіс-періоду до оптимального рівня (в межах 60–80 днів), [1].

Деякі автори вказують на те, що оптимальна тривалість сервіс-періоду, за якої спостерігається

максимальна молочна продуктивність та зберігається, відповідно, високий рівень відтворної здатності, становить 80–140 днів [2].

Інші автори вказують не те, що за продуктивності 3780–4260 кг перша стадія збудження проявляється на $48,6 \pm 6,7$ добу, а за рівня продуктивності 8419–9505 кг – на $121,6 \pm 14,1$ добу. 2. Негативний вплив високої продуктивності корів на їх відтворну функцію проявляється за рівня понад 7000 кг. Відмічається збільшення ймовірності ареактивного та ановуляторного циклів, ембріональної смертності та зниження заплідненості до 37,5–17,2 %. 3. У корів із продуктивністю понад 7000 кг вірогідно збільшується частота виникнення післяродової акушерської патології та гнійно-некротичних уражень у ділянці пальців [3].

Також зустрічаються дані, що висока продуктивність корів є стримуючим фактором, про що свідчать подовження термінів інволюції матки, вираженої під час прояву першої охоти, високий показник сервіс-періоду і низький вихід телят. Встановлено, що оптимальним і економічно вигідним для господарства є вік першого отелу корів 23–26 міс. і жива маса за першого осіменіння не менше 425 кг (для червоно-рябої породи). Крім цього, паратиповий фактор сприяє підвищенню виходу телят по господарству за рік на 8 % і зниженню витрат спермодоз на 30 % [4].

Результати досліджень деяких вчених з вивчення потенційної плодючості залежно від величини надою корів (від 5 до 13 тис. кг молока) показали, що молочна продуктивність не впливає на розвиток доміантних фолікулів, овуляцію і формування жовтих тіл. Запліднюваність овоцитів і виживаність ембріонів була на одному рівні без статистичної різниці і складала 81–84 % і 73–76 % відповідно [5].

Мета, завдання та методика досліджень

Метою наших досліджень було встановити залежність відтворної здатності корів і телиць від їх вгодованості та продуктивності в умовах господарства з виробництва молока.

Дослідження проводилось в ТОВ АФ «Ряснянське» МТФ №1.

Проводили дослідження в два етапи: 1 – визначали запліднюваність корів залежно від

продуктивності, 2 – запліднюваність корів залежно від вгодованості.

На першому етапі для проведення дослідження нами було сформовано 3 групи тварин із продуктивністю більше 35 кг, 34–25 кг та менше 24 кг. У подальшому кожну із цих груп було поділено на 2 підгрупи за періодом отелення – 45–150 днів та 151 і більше.

На другому етапі досліджень нами було сформовано 3 групи тварин із вгодованістю до 2,5 бала, 2,6–3,5 балів та більше 3,5 бала. У подальшому кожну із цих груп було поділено на 2 підгрупи за періодом отелення – 45–150 днів та 151 і більше.

Результати досліджень

Під час аналізу молочної продуктивності неплідних корів залежно від тривалості лактації встановили, що 54,8% тварин на 45–150 день мали надій більше 35 кг молока на добу, а після 151 доби таких корів було у 4 рази менше ($p \geq 0,001$). Їх запліднюваність у першій групі склала 14,7%, у другій – 60,0% ($p \geq 0,01$), разом – 25,0%. З продуктивністю від 25 до 34 кг / на добу кількість неплідних корів у обох групах була майже однакова, їх запліднюваність становила 80,0–81,5%. Слід відмітити, що запліднюваність корів з середньою продуктивністю була вища, ніж у високопродуктивних тварин першої групи у 5,4 раза ($p \geq 0,001$), а у другій групі вірогідно не відрізнялася. Кількість корів першої групи з продуктивністю 24 і менше кг / на добу була у 4 рази меншою, ніж у другій групі ($p \geq 0,001$). Їх запліднюваність склала 12,5%, що зумовлено хворобами цих тварин, внаслідок яких відбувалося зниження продуктивності. Після 151 доби лактації запліднюваність корів з продуктивністю 24 і менше кг / на добу була вищою від тварин першої групи у 3,4 раза ($p \geq 0,05$) але майже у два рази меншою порівняно з коровами із середньою продуктивністю.

Запліднюваність усіх корів незалежно від продуктивності після синхронізації еструсу від 45 до 150 дня лактації склала 35,5%, що менше, ніж за тривалості лактації понад 151 день на 24,0% ($p \geq 0,01$). Середній показник запліднюваності корів по стаду склав 48,5%.

Таблиця 1. Запліднюваність корів залежно від продуктивності

Показники	Продуктивність						Всього	
	Більше 35 кл		34–25 кг		менше 24 кг		к-ть	%
	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%		
Період від отелення 45–150 днів								
Всього корів	34	54,8	20	32,3	8	12,9	62	100
Запліднилось	5	8,1/14,7/22,7	16	25,8/80,0/72,7	1	1,6/12,5/4,6	22	35,5
Період від отелення 151 і більше днів								
Всього корів	10	13,5	27	36,5	37	50,0	74	100
Запліднилось	6	8,1/60,0/13,6	22	29,7/81,5/50	16	21,6/43,2/36,4	44	59,5
Разом								
Всього корів	44	32,4	47	34,6	45	33,1	136	100
Запліднилось	11	8,1/25,0/16,7	38	27,9/80,9/57,6	17	12,5/37,8/25,8	66	48,5

Чисельник – від усіх тварин у групі; знаменник 1 – від усіх тварин з даною продуктивністю; знаменник 2 – від усіх тільних тварин у групі.

Загалом кількість корів залежно від продуктивності вірогідно не відрізнялася, але їх запліднюваність була найвищою у корів з середньою продуктивністю та вірогідно відрізнялася від високопродуктивних тварин у 3,3 раза ($p \geq 0,001$) і низькопродуктивних корів у 2,1 раза ($p \geq 0,001$). З таблиці видно, що кращий результат було отримано за післяотельного періоду, що складав 151 і більше днів, при цьому запліднилося 44 корови, що склало 59,5%, тоді як аналогічний показник у корів із періодом отелення 45–150 днів був на рівні 35,5% (22 запліднені корови).

Аналізуючи показники заплідненості за продуктивністю слід вказати, що найкращий результат було отримано у корів із продуктивністю 34–25 кг. Так, у корів із такою продуктивністю за періоду від отелення 45–150 днів заплідненість становила 25,8% (16 корів), що становить 80% від усіх корів із таким періодом від отелення та 72,7% від запліднених корів у цій групі. Також високий результат нами було отримано у корів за періоду від отелення 151 і більше днів: заплідненість становила 29,7% (22 корови), що становить 81,5% від усіх корів із таким періодом від отелення та 50% від запліднених корів у цій групі.

Гірший результат нами було отримано у корів із продуктивністю більше 35 кг, де

заплідненість склала 8,1% від загальної кількості тварин у групі незалежно від тривалості періоду від отелення.

Найгірші результати нами були отримані у корів із продуктивністю нижче 24 кг. Заплідненість у тварин цих груп сягала лише 1,6% у корів із періодом після отелення 45–150 днів та та 43,2% у корів із періодом після отелення 151 і більше днів.

Частка тільних корів із продуктивністю більше 35 кг знаходилася в межах 13,6–22,7% залежно від тривалості періоду після отелення. Серед корів з середньою продуктивністю їх частка була на рівні 50,0% з періодом після отелення 151 і більше днів і сягала 72,7% з тривалістю цього періоду 45–150 днів. Серед корів з продуктивністю менше 24 кг кількість тільних становила 4,6% з періодом після отелення 45–150 днів. Така низька кількість тільних корів у цей період пов'язана з розвитком важкого перебігу метаболічних порушень і на їх фоні акушерсько-гінекологічних хвороб, внаслідок чого й відбувалося зниження їх молочної продуктивності. Серед корів із періодом після отелення 151 і більше днів тільних тварин було 36,4%.

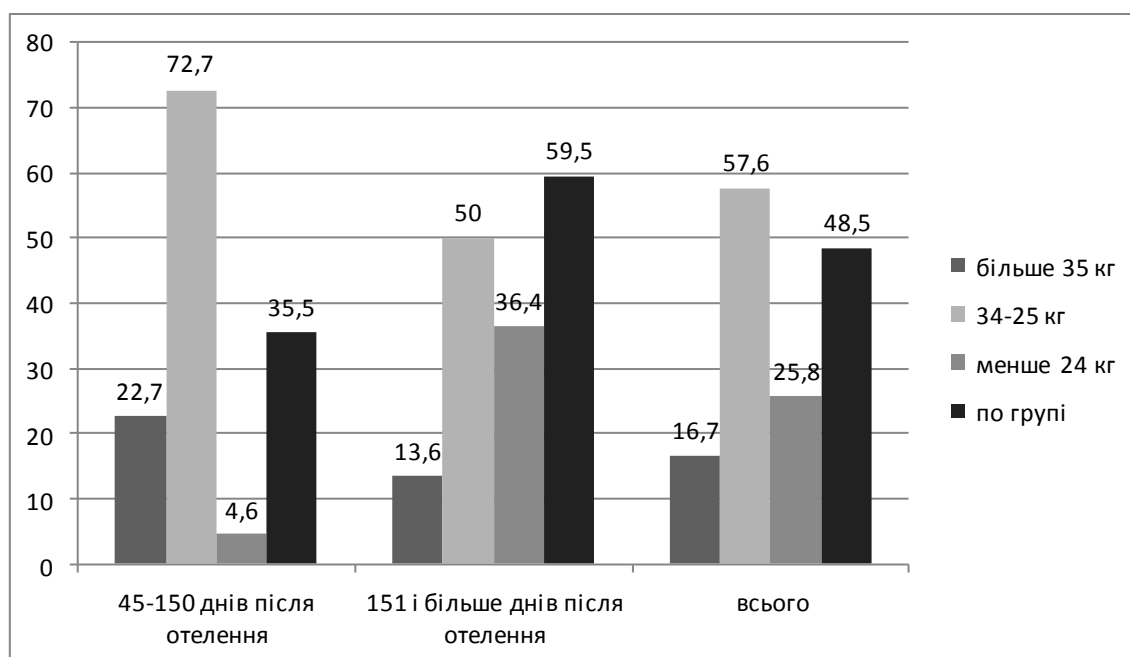


Рис. 1. Відсоток тільних корів залежно від тривалості періоду після отелення та продуктивності порівняно з їх середньою запліднюваністю

Під час аналізу стану вгодованості неплідних корів встановили, найменший відсоток тварин з вгодованістю менше 2,5 бала, він становив 14,0%. Слід відмітити, що це були корови, в основному, першої групи з тривалістю періоду після отелення 45–150 днів, їх було у 4,5 раза більше, ніж у другій групі тварин з періодом більше 151 дня після отелення, що можна пояснити відновленням кондиції вгодованості після зниження молочної продуктивності.

На наступному етапі за аналогічною методикою нами було проведено дослідження із

залежності заплідненості корів від вгодованості. Дані представлені в таблиці 2 та рисунку 2.

Аналізуючи таблицю 2, можна вказати на те, що найкраща заплідненість реєструвалась у корів із середньою вгодованістю, тобто 2,6–3,5 бала. Так, у корів із періодом після отелення вона склала 19,4% (12 корів) від загальної кількості (62 корови) тварин у групі, а у корів із періодом після отелення 151 і більше днів – 37,8% (28 корів) від загальної кількості (74 тварини).

Таблиця 2. Запліднюваність корів залежно від вгодованості

Показники	Вгодованість						Всього	
	до 2,5 бала		2,6–3,5 бала		більше 3,5 бала			
	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%
Період від отелення 45–150 днів								
Всього корів	15	24,2	23	37,1	24	38,7	62	100
Запліднилось	4	6,5/26,7/18,2	12	19,4/52,2/54,6	6	9,7/25,0/27,3	22	35,5
Період від отелення 151 і більше днів								
Всього корів	4	5,4	34	46,0	36	48,6	74	100
Запліднилось	1	1,4/25,0/2,3	28	37,8/82,4/63,6	15	20,3/41,7/34,1	44	59,5
Разом								
Всього корів	19	14,0	57	41,9	60	44,1	136	100
Запліднилось	5	3,7/26,3/7,6	40	29,4/70,2/60,6	21	15,4/35,0/31,8	66	48,5

Корів з середньою вгодваністю (2,6–3,5 бала) та вищесередньою більше 3,5 бала була майже однакова кількість в обох групах і загалом. Запліднюваність корів із вгодваністю менше 2,5 бала у першій і другій групах та загалом була на рівні 25,0–26,7%. Відсоток тільних корів з такою вгодваністю в цих групах від їх загальної кількості становив 1,4–6,5%, що значно менше від середніх показників по групах і загалом (рис. 2). Запліднюваність корів з вгодваністю 2,5–3,5 бала у першій групі

становила 52,2%, а у другій – на 30,2% вище, що можна пояснити зниженням молочної продуктивності цих тварин і набуттям відповідної кондиції вгодваності. Водночас, кількість тільних корів за такої вгодваності у першій групі становив 19,4%, другій – 37,8%. У корів з вгодваністю вище 3,5 бала запліднюваність була вища на 16,7% за періоду після отелення більше 151 дня. Відсоток тільних корів був більший у першій групі на 4,9%.

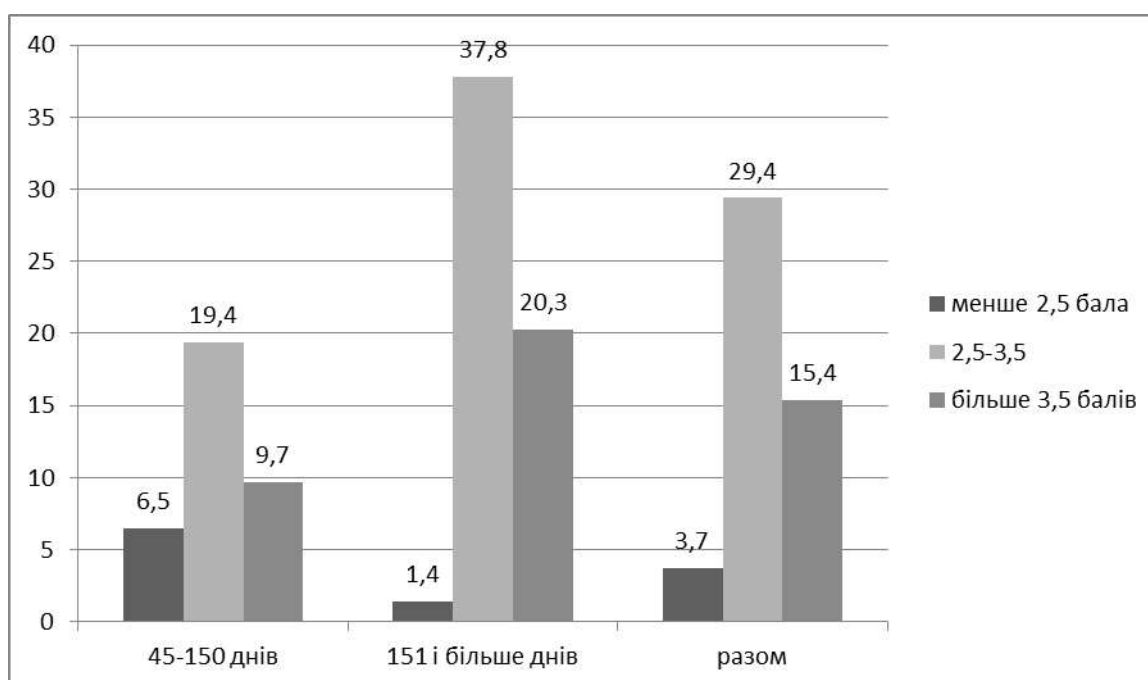
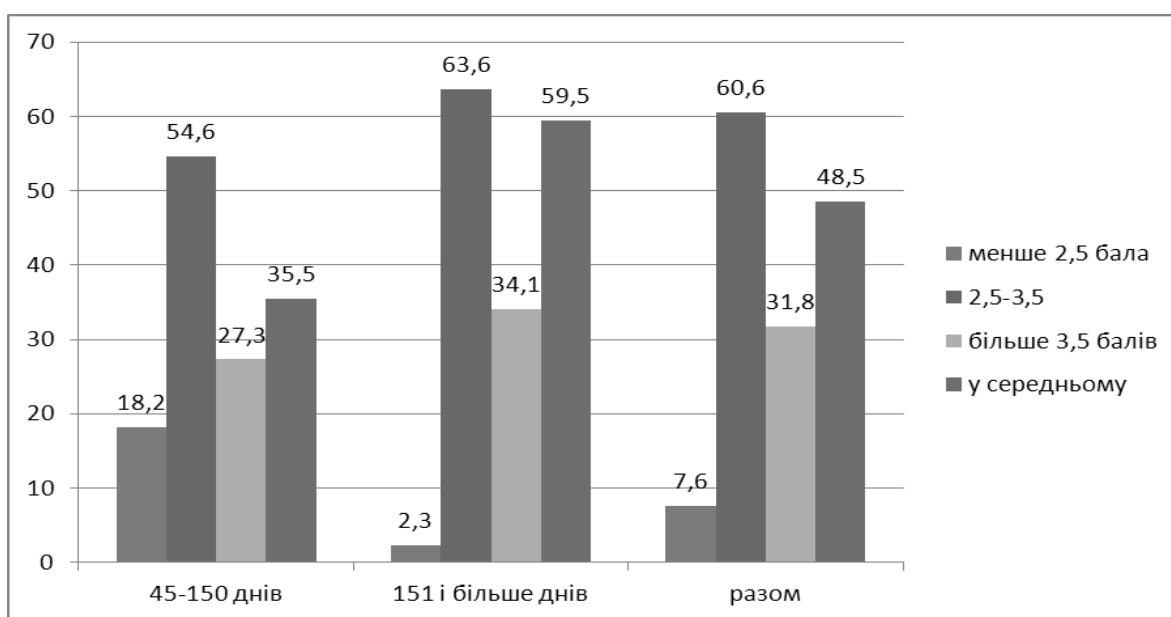


Рис. 2. Відсоток тільних корів залежно від вгодваності та періоду після отелення від кількості тварин у групі

Гірший результат нами був отриманий у групі корів із вгодованістю 3,5 бала. Заплідненість у цих тварин за періоду після отелення 45–151 доба склала 9,7% (6 корів), а за періоду після отелення 151 і більше діб – 20,3% від загальної кількості тварин у групах.

Найнижчу запліднюючу здатність ми реєстрували у тварин ми спостерігали у тварин із вгодованістю менше 2,5. Такий результат ми пояснюємо наявністю у даних тварин авітамінозу Е.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. У корів із продуктивністю 34–25 кг за періоду від отелення 45–150 діб заплідненість становила 80% від усіх корів.

2. Заплідненість у корів із періодом після отелення 45–150 діб та вгодованістю 2,6–3,5 бала склала 19,4% (12 корів) від загальної кількості (62 корови) тварин у групі, а у корів із періодом після отелення 151 і більше діб – 37,8% (28 корів) від загальної кількості (74 тварини).

У подальшому ми плануємо дослідити залежність продуктивності, заплідненості та післяродової патології у корів, її профілактики та лікування.

References

1. Andersen, J. B., Madsen, T. G., Larsen, T., Ingvarsen, K. L. & Nielsen, M. O. (2005). The effects of dry period versus continuous lactation on metabolic status and performance in periparturient cows. *J. Dairy Sci.*, 88, 3530–3541.

2. Annen, E. L., Collier, R. J., McGuire, M. A., Vicini, J. L., Ballam, J. M. & Lormore, M. J. (2004). Effect of modified dry period lengths and bovine somatotropin on yield and composition of milk from dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 87, 3746–3761.

3. Bernier-Dodier, P., Delbecchi, L., Wagner, G. F., Talbot, B. G. & Lacasse, P. (2010). Effect of milking frequency on lactation persistency and mammary gland remodeling in mid-lactation cows. *J. Dairy Sci.*, 93, 555–564.

4. Chen, J., Gross, J. J., Dorland, H. A., Rummelink, G. J., Bruckmaier, R. M., Kemp, B., & Knegsel, A. T. (2015). Effects of dry period length and dietary energy source on metabolic status and hepatic gene expression of dairy cows in early lactation. *J. Dairy Sci.*, 98, 1033–1045.

5. Chen, J., Rummelink, G. J., Gross, J. J., Bruckmaier, R. M., Kemp, B. & Knegsel, A.T. (2016). Effects of dry period length and dietary

energy source on milk yield, energy balance, and metabolic status of dairy cows over 2 consecutive years: Effects in the second year. *J. Dairy Sci.*, 99, 4826–4838.

6. González, L. A., Manteca, X., Calsamiglia, S., Schwartkopf-Genswein, K. S. & Ferret, A. (2012). Ruminal acidosis in feedlot cattle: Interplay between feed ingredients, rumen function and feeding behavior (a review). *Anim. Feed Sci. Technol.*, 172, 66–79.

FERTILITY OF COWS, DEPENDING ON THEIR PRODUCTIVITY AND FATNESS

A. Krayevsky, V. Osmola, Yu. Musiienko, A. Chekan

e-mail: kay57@ukr.net

Sumy national agrarian university,
160, H. Kondratiev, Sumy, 40021, Ukraine

The article deals with the actual issues of reproduction of cattle. One of the main issues covered in this article is the dependence of fertility of cows on their productivity and fatness. The research was carried out in stages: 1 – determined the fertility of cows depending on productivity, 2 – fertility of cows depending on fatness. For research in the first stage we were formed 3 groups of animals on the principle of analogues. Their productivity in the first group was more than 35 kg, in the second within 34–25 kg, and in the third – less than 24 kg. Subsequently, each of these groups was divided into 2 subgroups for the period of calving – 45–150 days and 151 and more. During the 2nd stage of the research, we formed similarly the three groups of fattening. So, in the first group included animals with fertility up to 2.5 points. The second group was formed from animals with fecundity in the range of 2.6–3.5 points. In the third group, there were animals that had more than 3.5 points in fattening. Subsequently, each of these groups was divided into 2 subgroups for the period of calving – 45–150 days and 151 and more. In our research, we found that in cows with average productivity, fertility was higher than in high-performance animals of the first group in 5,4 times ($p \geq 0,001$), and in the second group probably did not differ. Fertility Cows of the first group with a productivity of 24 and less than kg / per day were 12.5%, their number was 4 times less than in the second group ($p \geq 0.001$). In our opinion, this is due to the diseases of these animals, which resulted in a decrease in productivity. After 151 days of lactation, the fertility of cows with a productivity of 24 and

less than kg / day was higher than the animals of the first group in 3.4 times ($p \geq 0.05$), but almost twice as low as that of cows with average productivity. Fertility cows after the synchronization of the ecstasy from 45 to 150 days of lactation was 35.5%, which is less than the duration of lactation over 151 days by 24.0% ($p \geq 0.01$), regardless of performance. The average fertility index of cows per herd was 48.5%. Cows with moderate fecundity (2.6–3.5 points) and above average over 3.5 points were almost the same in both groups and in general. In cows of groups 1 and 2, with a fertility of less than 2.5 balls, the fertility rate was in general 25.0–26.7%. The percentage of pregnant cows with such fecundity in these groups ranged from 1.4 to 6.5%, which is significantly lower than the average for groups and in general. In the second group of animals with fatness of 2.5–3.5 points, the cow fertility in the first group was 52.2%, and in the second group it increased by 30.2%, which was determined by the decrease in the milk productivity of these animals and the acquisition of the appropriate condition of fattening. At the same time, the number of single cows with such fatness in the first group was 19.4%, the second – 37.8%. In cows of group 3, fertility was higher by 16.7% during the period after calving more than 151 days. In the first group the percentage of single cows was 4.9% larger. The article describes the data that indicate that fertility In cows with a productivity of 35–24 kg for a period from calving 45–150 days was 25.8% (16 cows), which is 80% of all cows with a period of calving and 72.7% of fertilized cows in this group.

Keywords: cow, productivity, fertility, insemination

ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ И УПИТАННОСТИ

А. И. Краевский, В. В. Осмола,
Ю. В. Мусненко, А. М. Чекан
e-mail: kay57@ukr.net

Сумской национальной аграрный университет,
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

В статье рассмотрены актуальные вопросы воспроизводства крупного рогатого скота. Одним из главных вопросов, освещенных в данной статье, является зависимость оплодотворяемости коров от их продуктивности и упитанности. Исследования проводились поэтапно: 1 – определяли

фертильность коров в зависимости от производительности, 2 – оплодотворяемость коров в зависимости от упитанности. Для исследования на первом этапе нами было сформировано 3 группы животных по принципу аналогов. Их продуктивность в первой группе была на уровне 35 кг, во второй в пределах 34–25 кг и в третьей – менее 24 кг. В дальнейшем каждую из этих групп были разделили на 2 подгруппы по периоду отела – 45–150 дней и 151 и больше. Во время 2-го этапа исследований мы сформировали аналогично три группы по упитанности. Так, в первую группу вошли животные с упитанностью до 2,5 баллов. Вторую группу сформировали из животных с упитанностью в пределах 2,6–3,5 балла. В третьей группе были животные, которые по упитанности имели более 3,5 балла. В дальнейшем каждая из этих групп были разделены на 2 подгруппы по периоду отела – 45–150 дней и 151 и больше. Во время исследований нами было установлено, что у коров со средней продуктивностью фертильность была выше, чем у высокопродуктивных животных первой группы в 5,4 раза ($p \geq 0,001$), а во второй группе – достоверно не отличалась. Фертильность коров первой группы с производительностью 24 и менее кг/сутки составляла 12,5%, их количество было в 4 раза меньше, чем во второй группе ($p \geq 0,001$). На наш взгляд, это обусловлено болезнями этих животных, в результате которых происходило снижение продуктивности. После 151 суток лактации фертильность коров с продуктивностью 24 и менее кг / сутки была выше животных первой группы в 3,4 раза ($p \geq 0,05$), но почти в два раза меньше по сравнению с коровами со средней продуктивностью. фертильность коров после синхронизации эструса от 45 до 150 дня лактации составила 35,5%, что меньше, чем при продолжительности лактации больше 151 дня на 24,0% ($p \geq 0,01$), независимо от производительности. Средний показатель оплодотворяемости коров по стаду составил 48,5%. Коров со средней упитанностью (2,6–3,5 баллов) и выше средней более 3,5 баллов было почти одинаковое количество в обеих группах и в целом. У коров 1 и 2 группы с упитанность менее 2,5 балла фертильность в целом была на уровне 25,0–26,7%. Процент беременных коров с такой упитанностью в этих группах от их

общего количества составлял 1,4–6,5%, что достоверно меньше средних показателей по группам и в целом. Во второй группе животных с упитанностью 2,5–3,5 балла по оплодотворяемости коров в первой группе составила 52,2%, а во второй – на 30,2% выше, что обусловлено снижением молочной продуктивности этих животных и приобретением соответствующей кондиции упитанности. При этом количество стельных коров при такой упитанности в первой группе составил 19,4%, второй – 37,8%. У коров 3-й группы фертильность была выше на 16,7% при периоде после отела более 151 дня. В первой группе процент стельных коров был больше на

4,9%. В статье изложены данные, указывающие на то, что оплодотворяемость у коров с продуктивностью 35–24 кг при периоде от отела 45–150 суток составила 25,8% (16 коров), что составляет 80% от всех коров с таким периодом от отела и 72,7% от оплодотворенных коров в этой группе.

Ключевые слова: корова, продуктивность, оплодотворяемость, осеменение.

УДК 636.084/085:636.4

ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ЗА ВИКОРИСТАННЯ В РАЦІОНАХ ТРИТИКАЛЕ З ЛЮПИНОМ

О. П. Мельничук

e-mail: pawlovich@ukr.net

Житомирський національний агроекологічний університет,
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

Наведено результати досліджень щодо використання за вирощування й відгодівлі молодняку свиней зерносумішею різного складу, вироблених у зоні Полісся України (% за масою): №1 (пшениця – 75, люпин – 10, комбікорм – 15); №2 (пшениця – 55, тритикале – 20, люпин – 10, комбікорм – 15); №3 (пшениця – 35, тритикале – 40, люпин – 10, комбікорм – 15). Встановлено, що заміна у складі зерносуміші 20–40% (за масою) дерті пшениці на відповідну кількість дерті тритикале в раціонах тварин негативно позначається на їх продуктивних якостях (на 9,5–10,3%) та збільшує витрати кормів на одиницю продукції (на 10,1–10,6%).

Різниця за живою масою молодняку свиней між контрольною і дослідними групами в 2 місяці становила 0,4–2,0 кг (0,6–2,9%), 3 міс. – 1,4–4,7 кг (1,6–5,8%), 4 міс. – 5,8–6,8 кг (5,7–6,8%), 5 міс. – 8,0–8,3 кг (6,9–7,1%) ($P < 0,95$).

Середньодобовий приріст живої маси тварин усіх піддослідних груп за період проведення досліджень коливався в межах від 480 г до 535 г. Найвища інтенсивність росту відмічена у молодняку свиней I (контрольної) групи – 535 г.

За витратами кормів на 1 кг приросту живої маси тварини II та III (дослідних) груп також поступалися перед молодняком з контрольної групи на 0,55–0,58 кормових одиниць (на 10,1–10,6%) та 8,1–11,3 МДж обмінної енергії (на 16,3–22,7%). Витрати перетравного протеїну на одиницю приросту коливалися в межах 572–658 г і були більшими у підсвинків дослідних груп на 12,4–15,0%, ніж у контролі.

Встановлена несуттєва міжгрупова різниця за масою туші та забійною масою молодняку свиней. Ці показники у підсвинків I (контрольної) групи були тенденційно більшими, відповідно, на 5,0–7,5 кг (на 5,7–8,9%) та 6,15–8,15 кг (на 6,3–8,5%), ніж у II та III (дослідних) групах.

Необхідно зазначити, що як абсолютна, так і відносна маса печінки була більшою у підсвинків I (контрольної) групи, порівняно з II та III (дослідними) групами – на 0,21 кг і 0,06% (абсолютних) та 0,40 кг і 0,24% (абсолютних) відповідно ($P < 0,95$).

Аналогічна тенденція відмічена також і за абсолютною масою серця. Так, цей показник у тварин дослідних груп був меншим на 0,03 кг, ніж у контролі без достовірної міжгрупової різниці. За відносною масою серця всі піддослідні тварини знаходилися на одному рівні – 0,35%. Суттєвих міжгрупових відмінностей за масою легень, нирок і селезінки піддослідного молодняку свиней нами також не встановлено.

Ключові слова: годівля, тритикале, молодняк свиней, зерносуміш, раціон, продуктивність, забійні якості.

Постановка проблеми

З метою створення стабільної кормової бази, нарощування обсягів виробництва тваринницької продукції та підвищення її якості застосовують високоврожайні кормові культури для виробництва зерна, зеленої маси, силосу, сінажу, сіна. Але, при цьому, недостатньо враховують ступінь пріоритетності цих культур з точки зору ефективності використання земельних ресурсів, зменшення затрат енергії, праці та матеріальних засобів. У зв'язку з цим останнім часом набуває все більш актуального значення пошук нових зернофуражних культур, які забезпечують збільшення виробництва кормів за менших витрат енергоресурсів [6, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Як свідчать літературні джерела [1, 2], у цьому відношенні заслуговує серйозної уваги тритикале – гібрид жита і пшениці, створений спеціально для збільшення виробництва зерна та підвищення його якості. Дана культура, як і жито, менш вибаглива до ґрунтів, забезпечує достатньо високі врожаї на удобрених супісках (3,5–6,0 т/га), добре поїдається тваринами, у тому числі птицею. Це зимостійка й посухостійка як продовольча, так і кормова культура. Дерть містить вітаміни групи В та більшу кількість перетравного протеїну, ніж жито і пшениця [4].

У багатьох державах світу інтенсивно удосконалюють технології використання зерна тритикале. У Польщі розроблена спеціальна

технологія переробки зерна тритикале, яка дозволяє використовувати його до 80% в раціоні при відгодівлі свиней та бройлерів. У цілому в цій країні 63% валового збору зерна тритикале використовують у тваринництві, 22% – у хлібопекарському і кондитерському виробництвах. У Білорусії приблизно 50% зерна тритикале згодують тваринам, а інші 50% застосовують у бродильному виробництві (пиво, спирт), [7].

Мета, завдання та методика досліджень

Експериментально обґрунтувати доцільність використання дерті тритикале з люпином у складі кормових зерноsumішей для відгодівлі молодняку свиней в умовах зони Полісся, вплив досліджуваного фактора на продуктивні та забійні якості тварин.

З метою практичного застосування та оцінки даного корму необхідно визначити можливість заміни традиційних зернових культур на тритикале в раціонах годівлі молодняку свиней. Необхідно відзначити, що економічне значення тритикале й перспективи його застосування в раціонах сільськогосподарських тварин і птиці пов'язані з можливістю заміни в складі комбікормів або зерноsumішей інших зернових компонентів, особливо такої експортно орієнтованої продовольчої культури, як пшениця.

З огляду на вищевикладене, вважаємо, що дослідження з вивчення різних доз тритикале у складі зерноsumішей для відгодівлі молодняку свиней в умовах поліської зони України є актуальними.

Експериментальні дослідження проведено в умовах фізіологічного двору Інституту сільського господарства Полісся НААН (с. Грозине Коростенського району Житомирської області). Для проведення науково-виробничого дослідження відібрано молодняк свиней великої білої породи, сформований в 3 групи за методом збалансованих груп згідно з методичними положеннями О. І. Овсяннікова [5]. При

формуванні груп враховували: живу масу, вік, стать, інтенсивність росту у порівняльний період.

Згідно зі схемою дослідження, у порівняльний період тварини усіх піддослідних груп отримували зерноsumіш №1, яка складалася з концентрованих кормів місцевого виробництва, вирощених в III зоні радіоактивного забруднення, з добавкою комбікорму-концентрату К 55–13.

Різниця у годівлі піддослідних свиней в основний період досліджень полягала в тому, що тварини I (контрольної) групи отримували корми раціону як і у порівняльний період експерименту. Наразі підсвинкам II (дослідної) групи 20% дерті пшеничної в складі раціону замінювали (за масою) на 20% дерті тритикале, а аналогам III (дослідної) – на 40% дерті тритикале (табл. 1).

У структурі кормових зерноsumішей для годівлі молодняку свиней за поживністю дерть пшенична становила 36,2–76,4%, дерть тритикале (дослідні групи) – 20,0–40,0%, дерть люпинова – 8,9–9,0%, комбікорм-концентрат К 55-13 – 14,7–14,8%.

У середньому за добу піддослідний молодняк споживав однакову кількість зерноsumіші – 2,422 кг. Поживність 1 кг корму для підсвинків була подібною – 1,20–1,21 кг кормових одиниць, 11,0–12,1 МДж обмінної енергії та 855–875 г сухої речовини. Проте забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном між групами несуттєво різнилася. Так, якщо в контролі цей показник становив 105 г, то в дослідних групах він склав 107–109 г, або був більшим на 1,9–3,8%. За період вирощування молодняку свиней концентрація енергії в 1 кг сухої речовини раціону складала: I група – 1,42 к. од. і 12,9 МДж обмінної енергії, II група – 1,40 к. од. і 13,4 МДж, III група – 1,37 к. од. і 13,9 МДж обмінної енергії. З розрахунку на 1 к. од. припадало 28–32 г клітковини, що відповідає існуючим нормам для відгодівлі свиней [3].

Таблиця 1. Склад зерноsumішей для годівлі піддослідних тварин, % за масою

Інгредієнти	Групи		
	I – контрольна (зерноsumіш №1)	II – дослідна (зерноsumіш №2)	III – дослідна (зерноsumіш №3)
Пшениця	75	55	35
Тритикале	–	20	40
Люпин	10	10	10
Комбікорм	15	15	15
Всього	100	100	100

Живу масу молодняку свиней визначали індивідуальним зважуванням до ранкової годівлі, оплату корму приростом живої маси – розрахунковим шляхом (за витратами кормів на одиницю продукції у тварин контрольної та дослідних груп), забійні якості – за технологією, прийнятою на м'ясопереробних підприємствах.

Результати досліджень

Одними із провідних і водночас інтегральними показниками, що характеризують стан метаболічних процесів та їх анаболічну скерованість за використання різних кормосумішок для годівлі тварин, є жива маса та середньодобові прирости.

Використання зерносуміші №1 (пшениця + люпин + комбікорм-концентрат) для годівлі поросят I (контрольної) групи призвело до збільшення їх живої маси у всі вікові періоди, за виключенням першого місяця проведення наукових досліджень. Так, різниця за живою

масою молодняку свиней між контрольною і дослідними групами в 2 місяці становила 0,4–2,0 кг (0,6–2,9%), 3 міс. – 1,4–4,7 кг (1,6–5,8%), 4 міс. – 5,8–6,8 кг (5,7–6,8%), 5 міс. – 8,0–8,3 кг (6,9–7,1%) (P<0,95).

Досить повноцінна і збалансована годівля тварин зерносумішами місцевого виробництва забезпечила цілком достатній рівень середньодобових приростів їх живої маси й високу конверсію корму (табл. 2). Середньодобовий приріст живої маси тварин усіх піддослідних груп за період проведення досліджень коливався в межах від 480±28 г до 535±48 г. Найвища інтенсивність росту відмічена у молодняку свиней I (контрольної) групи – 535 ± 48 г. За цим показником підсвинки цієї групи переважали аналогів із II та III (дослідних) груп на 51–55 г, або на 10,5–11,4% за невірної різниці (P<0,95).

Таблиця 2. Показники продуктивності піддослідного молодняку свиней (n=7; M ± m)

Показники	Групи		
	I-контрольна	II-дослідна	III-дослідна
Тривалість дослідів, днів	153	153	153
Жива маса на початок дослідів, кг	42,4 ± 1,0	42,3 ± 1,7	42,6 ± 2,3
Жива маса на кінець дослідів, кг	124,3 ± 7,4	116,3 ± 6,4	116,0 ± 5,0
Приріст живої маси:			
загальний, кг	81,9 ± 7,4	74,0 ± 6,2	73,4 ± 4,3
середньодобовий, г	535 ± 48	484 ± 41	480 ± 28
+ або – до контролю:			
г	–	-51	-55
%	–	-9,5	-10,3
Витрати кормів на 1 кг приросту живої маси: -			
корм. од.	5,46	6,01	6,04
- обмінної енергії, МДж	49,7	57,8	61,0

За витратами кормів на 1 кг приросту живої маси тварини II та III (дослідних) груп також поступалися перед молодняком з контрольної групи на 0,55–0,58 кормових одиниць (на 10,1–10,6%) та 8,1–11,3 МДж обмінної енергії (на 16,3–22,7%). Витрати перетравного протеїну на одиницю приросту коливалися в межах 572–658 г і були більшими у підсвинків дослідних груп на 12,4–15,0%, ніж у контролі.

Виходячи з вищевикладеного аналізу, можна зробити висновок про те, що заміна в складі зерносуміші 20–40% за масою дерті пшениці на аналогічну кількість дерті тритикале за відгодівлі молодняку свиней у поліській зоні України негативно позначається на їх продуктивних

якостях та збільшує витрати кормів на одиницю продукції.

З метою порівняльної оцінки м'ясної продуктивності, в кількісному та якісному відношенні, після проведення науково-господарського дослідів, було здійснено контрольний забій піддослідних тварин по 3 голови з кожної групи. Наразі для забою були відібрані підсвинки з середньою для відповідної піддослідної групи живою масою. Забійні показники молодняку свиней мали певні відмінності (табл. 3). Так, жива маса тварин I (контрольної) групи перед забоєм склала 125,3 ± 7,2 кг, а в II та III (дослідних) групах становила 118,0 ± 4,5–119,7 ± 2,3 кг, або була меншою за контрольні показники на 5,6–7,3 кг (на 4,5–

5,8%). Встановлена несуттєва міжгрупова різниця за масою туші та забійною масою молодняка свиней. Ці показники у підсвинків I (контрольної) групи були тенденційно більшими, відповідно, на 5,0–7,5 кг (на 5,7–8,9%) та 6,15–

8,15 кг (на 6,3–8,5%), ніж у II та III (дослідних) групах.

Тварини I групи мали кращі результати за всіма забійними показниками, лише маса внутрішнього жиру та його вихід були дещо більшими в аналогів III групи.

Таблиця 3. Забійні якості піддослідних свиней (n=3; M ± m)

Показники	Групи		
	I-контрольна	II-дослідна	III-дослідна--
Передзабійна жива маса, кг	125,3 ± 7,2	118,0 ± 4,5	119,7 ± 2,3
Маса парної туші, кг	91,9 ± 5,4	84,4 ± 3,6	86,9 ± 4,9
Вихід парної туші, %	73,3	71,5	72,6
Маса внутрішнього жиру, кг	2,59 ± 0,41	2,51 ± 0,17	2,68 ± 0,62
Вихід жиру, %	2,1	2,1	2,2
Маса, кг: голови	7,82 ± 0,94	7,56 ± 0,40	6,62 ± 0,24
ніжок	1,90 ± 0,11	1,59 ± 0,05	1,86 ± 0,12
Забійна маса, кг	104,21±6,49	96,06±3,91	98,06±5,77
Забійний вихід, %	83,16	81,40	81,92

Спостерігається тенденція до зростання забійного виходу у підсвинків контрольної групи, яким згодовували зерноsumіш №1 без тритикале. Цей показник у них був більшим порівняно з аналогами, яким вводили в зерноsumіші замість дерті пшениці 20–40% (за масою) дерті тритикале, на 1,24–1,76% абсолютних.

Враховуючи те, що під час проведення досліджень молодняка свиней дослідних груп згодовували в складі кормосумішей дерть тритикале, яка могла спричинити специфічний

вплив на їх організм, під час контрольного забою, за участі спеціаліста ветеринарної медицини, звертали особливу увагу на стан внутрішніх органів (шлунку, кишківника, печінки, нирок, легень, селезінки, серця, підшлункової залози). За візуального огляду внутрішніх органів забитих тварин не виявлено будь-яких істотних відхилень від норми. Про це свідчать також показники абсолютної та відносної маси субпродуктів (табл. 4).

Таблиця 4. Абсолютна (кг) та відносна (%) маса внутрішніх органів свиней (n=3; M ± m)

Групи	Одиниця виміру	Внутрішні органи				
		печінка	легені	серце	нирки	селезінка
I	кг	2,51±0,16	0,68±0,07	0,45±0,03	0,36±0,04	0,21±0,02
	%	2,00	0,54	0,35	0,28	0,16
II	кг	2,30±0,04	0,60±0,03	0,42±0,01	0,39±0,03	0,29±0,06
	%	1,94	0,50	0,35	0,33	0,24
III	кг	2,11±0,26	0,69±0,06	0,42±0,06	0,34±0,02	0,19±0,03
	%	1,76	0,57	0,35	0,28	0,15

Показники маси внутрішніх органів (печінки, легень, серця і нирок), що виконують основні життєві функції в організмі та, здебільшого, витримують значне навантаження технологічних умов вирощування свиней, забезпечуючи певний рівень їх продуктивності, також відреагували на умови годівлі. Зокрема, необхідно зазначити, що як абсолютна, так і відносна маса печінки була більшою у підсвинків I (контрольної) групи, порівняно з II та III

(дослідними) групами – на 0,21 кг і 0,06% (абсолютних) та 0,40 кг і 0,24% (абсолютних), відповідно (P<0,95).

Аналогічна тенденція відмічена також і за абсолютною масою серця. Так, цей показник у тварин дослідних груп був меншим на 0,03 кг, ніж у контролі без достовірної міжгрупової різниці. За відносною масою серця всі піддослідні тварини знаходилися на одному рівні – 0,35%.

Суттєвих міжгрупових відмінностей за масою легень, нирок і селезінки піддослідного молодняку свиней нами також не встановлено, хоча і спостерігається тенденція до збільшення абсолютної та відносної маси нирок і селезінки у тварин II групи порівняно з аналогами I та III груп. Найменшим показником розвитку легень відмічаються підсвинки II групи, які поступаються аналогам із інших груп на 0,08–0,09 кг та 0,04–0,07% (абсолютних).

Таким чином, молодняк свиней усіх груп мав нормальний розвиток і стан внутрішніх органів. Суттєвої міжгрупової різниці за їх абсолютною та відотною масою не встановлено. Патологічних змін, відхилень у формі і кольорі внутрішніх органів та залежно від використання різних зерносумішей для відгодівлі тварин не спостерігається.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Заміна в складі зерносуміші 20–40% за масою дерті пшениці на 20–40% дерті тритикале за відгодівлі молодняку свиней у поліській зоні України негативно позначається на їх продуктивних якостях (на 9,5–10,3%) та збільшує витрати кормів на одиницю продукції (на 10,1–10,6%).

За забійними показниками суттєвих міжгрупових відмінностей не встановлено, проте відмічена тенденція до незначного збільшення виходу туші (на 0,7–1,8% абсолютних) та забійного виходу (на 1,24–1,76% абсолютних) у тварин I (контрольної) групи порівняно з аналогами II та III (дослідних) груп. За масою внутрішніх органів піддослідного молодняку свиней достовірної різниці також не встановлено, хоча і спостерігається тенденція до збільшення абсолютної та відносної маси печінки у тварин I групи, а нирок і селезінки у підсвинків II групи порівняно з аналогами з інших груп.

Подальші дослідження будуть направлені на визначення енергетичної цінності та екологічної безпечності (¹³⁷Cs, Pb, Cd, Cu, Zn) свинини при її виробництві в III зоні радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС.

References

1. Gnoiewyi, W., Trishyn, O. & Gnoiewyi, I. (2004). Problema kormiv w Ukraini ta shliakhy ii wyrishennia w suchasnykh umowakh [Problems of

feed in Ukraine and ways of its solution in modern conditions]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 54, 7–14 [in Ukrainian].

2. Gnoiewyi, W., Ilchenko, O., Gnoiewyi, I. & Rozdaibida, Yu. (2006). Priorityetni zlakovo-bobovi sumishky na sylos i zernosinazh [Priority grains and bean mixes for silage and corn]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 57, 116–123 [in Ukrainian].

3. Ibatullin, I. I. & Zhukorskii, O. M. (Eds.) (2016). Dowidnyk z povnozinnoi godiwli silskogospodarskykh twaryn [Handbook of full-fledged farm animals]. Kyiv: Agrarna nauka [in Ukrainian].

4. Ibatullin, I. I., Melnychuk, D. O. & Bogdanow, H. O. (2007). Godivlia silskogospodarskykh twaryn [Feeding of farm animals]. Winnytsia: Nova knyga [in Ukrainian].

5. Ovsyannikov, A. I. (1976). Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve [Fundamentals of an experienced case in livestock]. Moscow: Kolos [in Russian].

6. Savchenko, Yu. I., Savchuk, I. M., Savchenko, M. H. & Rudyk, R. I. (2014). Vykorystannia zernobobovykh na korm pry vyrobnytstvi moloka i miasa v zoni Polissia Ukrainy [Use of legumes forage in the production of milk and meat in the Polissya area of Ukraine]. Zhytomyr: Ruta [in Ukrainian].

7. Kandyba, W. M., Ibatullin, I. I. & Kostenko, W. I. (Eds.) (2012). Teoriia i praktyka normowanooi godiwli welykoi rogatoi khudoby [Theory and practice of normalized feeding of cattle]. Zhytomyr: Ruta [in Ukrainian].

PRODUCTIVITY OF YOUNG PIGS WITH THE USE OF TRITICALE WITH LUPIN IN DIETS

A. Melnichuk

e-mail: pawlovich@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological University
7, Stary Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

The results of research on the use of grain mixtures of different composition made in the Polissya area of Ukraine (%): No. 1 (wheat – 75, lupine – 10, mixed feed – 15), No. 2 (wheat – 55, triticale – 20, lupine – 10, mixed fodder – 15), №3 (wheat – 35, triticale – 40, lupine – 10, mixed feed – 15) when growing and fattening young pigs. It was found that the replacement of 20–40% (by weight) of wheat in the composition of grain with the corresponding amount of triticale in animal diets

adversely affects their productive qualities (by 9,5–10,3%) and increases the feed costs per unit of production by 10,1–10,6%.

The difference in the live weight of young pigs between the control and experimental groups at 2 months was 0,4–2,0 kg (0,6–2,9%), at 3 months – 1,4–4,7 kg (1,6–5,8%), in 4 months – 5,8–6,8 kg (5,7–6,8%), in 5 months – 8,0–8,3 kg (6,9–7,1 %) ($P < 0,95$).

The average daily growth in the live weight of animals of all experimental groups ranged from 480 g to 535 g during the period of research. The highest growth rate was observed in the youngest pigs of the first (control) group – 535 g.

On the basis of the feed costs per 1 kg of the increase in the live weight, the animals of groups II and III (experimental) also yielded to the young from the control group 0,55–0,58 fodder units (10,1–10,6%) and 8,1–11,3 MJ of exchange energy (by 16,3–22,7%). Expenditures of digestible protein per unit of increment ranged from 572–658 g and were higher in piglets of research groups by 12,4–15,0% than in controls.

An insignificant intergroup difference in the weight of the carcass and the slaughter weight of the young pigs was established. These parameters in piglets I (control) group were higher, respectively, by 5,0–7,5 kg (by 5,7–8,9%) and 6,15–8,15 kg (by 6,3–8,5%) than in II and III (experimental) groups.

It should be noted that both absolute and relative liver weights were higher in pigs I (control) group, in comparison with II and III (research) groups – by 0,21 kg and 0,06% (absolute) and 0,40 kg and 0,24% (absolute), respectively ($P < 0,95$).

A similar trend is also observed in the absolute weight of the heart. Thus, this indicator in experimental group animals was 0,03 kg lower than in control without a significant intergroup difference. At the relative weight of the heart, all experimental animals were on the same level – 0,35%. We also did not establish significant intergroup differences in the weight of lungs, kidneys and spleen in experimental piglets.

Keywords: feeding, triticale, young pigs, grain mixture, ration, productivity, lethal qualities.

ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ ТРИТИКАЛЕ С ЛЮПИНОМ

А. П. Мельничук

e-mail: pawlovich@ukr.net
Житомирский национальный
агроэкологический университет,
бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

Приведены результаты исследований по использованию зерновых смесей различного состава, произведенных в зоне Полесья Украины (%): №1 (пшеница –75, люпин –10, комбикорм –15), №2 (пшеница –55, тритикале –20, люпин –10, комбикорм –15), №3 (пшеница –35, тритикале –40, люпин –10, комбикорм –15) при выращивании и откорме молодняка свиней. Установлено, что замена в составе зерновой смеси 20–40% (по массе) пшеницы на соответствующее количество тритикале в рационах животных негативно влияет на их продуктивные качества (на 9,5–10,3%) и увеличивает затраты кормов на единицу продукции на 10,1–10,6%.

Разница в живом весе молодняка свиней между контрольной и опытными группами в 2 месяца составляла 0,4–2,0 кг (0,6–2,9%), в 3 месяца – 1,4–4,7 кг (1,6–5,8%), в 4 месяца – 5,8–6,8 кг (5,7–6,8%), в 5 месяцев – 8,0–8,3 кг (6,9–7,1%) ($P < 0,95$).

Среднесуточный прирост живой массы животных всех подопытных групп за период проведения исследований колебался в пределах от 480 г до 535 г. Самая высокая интенсивность роста отмечена у молодняка свиней первой (контрольной) группы – 535 г.

По затратам кормов на 1 кг прироста живой массы животные II и III (опытных) групп также уступали молодняку из контрольной группы на 0,55–0,58 кормовых единиц (на 10,1–10,6%) и 8,1–11,3 МДж обменной энергии (на 16,3–22,7%). Расходы переваримого протеина на единицу прироста колебались в пределах 572–658 г и были выше у поросят исследовательских групп на 12,4–15,0%, чем в контроле.

Установлена незначительная межгрупповая разница по массе туши и убойной массе молодняка свиней. Эти показатели у поросят I (контрольной) группы были выше, соответственно, на 5,0–7,5 кг (на 5,7–8,9%) и 6,15–8,15 кг (на 6,3–8,5%), чем во II и III (опытных) группах.

Необходимо отметить, что как абсолютная, так и относительная масса печени была выше у свиней I (контрольной) группы, по сравнению с II и III (исследовательскими) группами – на 0,21 кг и 0,06 % (абсолютных) и 0,40 кг и 0,24% (абсолютных) соответственно ($P < 0,95$).

Аналогичная тенденция отмечена также и по абсолютной массе сердца. Так, этот показатель у животных опытных групп был

меньше на 0,03 кг, чем в контроле без достоверной межгрупповой разницы. По относительной массе сердца все подопытные животные находились на одном уровне – 0,35%. Существенных межгрупповых различий по массе легких, почек и селезенки подопытного молодняка свиней нами также не установлено.

Ключевые слова: кормление, тритикале, молодняк свиней, зерновая смесь, рацион, продуктивность, убойные качества.

УДК 619:619-006:636.7

КЛІНІКО-МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БАЗАЛЬНОКЛІТИННОГО РАКУ ШКІРИ У СОБАК

К. В. Аліфонова, О. Г. Гаврилiна

e-mail: lesta@i.ua

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
вул. С. Єфремова, 25, м. Дніпро, 49600, Україна

Досліджували 34 собаки різного віку з базальноклітинним раком шкіри, операційний та біопсійний матеріал.

Встановили, що базальноклітинний рак у собак займає перше місце за поширенням, на нього припадає близько 20% від всіх пухлин шкіри. На базальноклітинний рак шкіри частіше хворіють собаки старше п'яти років, 71% захворілих тварини віком 7–9 років, у 65% випадків хворіють кобелі. У 80% собак пухлини проявляються екзофітним ростом на поверхні шкіри, переважним місцем локалізації базаліоми виявилася голова (47%) та шия (32%) собак, рідше кінцівки (11%), спина (6%) та інші частини тіла (4%). Серед клінічних форм виявили 4 форми: поверхнева (35%), вузлова (26%), виразкова (23%) та рубцева (16%).

При проведенні гістологічного дослідження виявили, що найпоширенішими є дві форми базальноклітинного раку: солідна (52%) та стрічкоподібна (36%) форми. На інші форми базаліоми припадає лише 12%. Мікроскопічно на гістологічному зрізі пухлина побудована з дрібних округлих і веретенподібних клітин з обідком базофільної цитоплазми, які нагадують базальні клітини епідермісу, але без міжклітинних містків. Клітини розташовані переважно тяжами.

При проведенні цитологічного дослідження базальноклітинного раку шкіри встановили 4 форми: поверхнева мультицентрична (45%), склеродермоподібна (27%), фіброепітеліальна (16%), пігментна (12%). Цитологічно серед клітин плоского епітелію базаліома має гіперхромні клітини циліндричної форми. Ядра клітин округлої форми, великі. Цитоплазма базофільна, невелика за розміром, має нечіткі контури, міжклітинні містки відсутні.

Ключові слова: *собаки, шкіра, базальноклітинний рак, діагностика, цитологічне дослідження, гістологічне дослідження.*

Постановка проблеми

Актуальність робіт у даному напрямку обумовлена низкою причин. По-перше, економічними витратами, які пов'язані з виникненням пухлин у собак, їх діагностикою і лікуванням. По-друге, підвищилася зацікавленість науковців до проблем зіставлення пухлин людини і домашніх тварин, оскільки вивчення пухлин домашніх тварин в якості "моделей" новоутворень людини відіграє значну роль у розширенні знань про сутність пухлинного росту [4, 9].

Пухлини шкіри займають провідне місце серед пухлин інших органів. Діагностичне дослідження раку шкіри у собак є актуальною проблемою у сучасній ветеринарній медицині. Новоутворення є небезпечними і при несвоєчасній діагностиці та лікуванні сполучені з високим ризиком смертності. Базальноклітинний рак шкіри (базаліома) - новоутворення з базального шару епітелію, один з різновидів раку шкіри. У собак базаліома займає перше місце за

поширенням, на неї припадає близько 20% від всіх пухлин шкіри [1, 5-7].

Пухлини шкіри відносяться до числа пухлин з тривалим латентним перебігом і значними труднощами в ранній діагностиці. На початкових стадіях розвитку базальноклітинний рак шкіри, як правило, проявляється настільки незначними ознаками, що на них не звертають уваги ні власники самих тварин, ні ветеринарні лікарі, і, навіть собаки, не проявляють занепокоєння. У зв'язку з цим, вирішення питання основних методів лабораторної діагностики базальноклітинного раку має значне теоретичне і практичне значення [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Пухлини шкіри займають провідне місце серед пухлин інших органів. Найчастіше на базаліому хворіють тварини старші п'яти років, але нерідко реєструють захворювання і серед молодих тварин.

Базальноклітинний рак розвивається з фолікулярного епітелію та епідермісу, а саме з їх атипичних базальних клітин. Для базаліоми

характерним є місцевий деструктивний ріст, може метастазувати та рецидивувати. Новоутворення досить часто буває множинним [10].

За гістологічними особливостями базальноклітинний рак можна поділити на диференційований та недиференційований. До першої групи відносяться кістозна, кератотична, аденоїдна (із залозистим та сальним диференціюванням). До другої - пігментну, поверхневу, солідну та морфеаподібну форми.

Наявність комплексів епітеліоцитів з темними овальними ядрами по центру і по периферії є основною гістологічною ознакою за всіх типів базаліом. Такі клітини візуально схожі на базальні епітеліоцити, але відмінністю від них є відсутність міжклітинних містків. Ядра таких клітин, зазвичай, мономорфні та не схильні до анаплазії. Строма підлягає проліферації з клітинними компонентами пухлини і розташовується у вигляді пучків між клітинними тяжами, тим самим поділяючи їх на частки [3].

Мета, завдання та методика досліджень

Метою роботи було встановити клініко-морфологічні особливості базальноклітинного раку у собак із застосуванням гістологічних, цитологічних методів дослідження.

Завдання роботи:

1. Провести моніторингові дослідження базальноклітинного раку собак.
2. Встановити статеву, вікову і породну схильність у собак до базальноклітинних пухлин шкіри.
3. Виявити основні патогістологічні зміни, застосовуючи класичні морфологічні методи.

Проводили комплексні моніторингові, клінічні дослідження хворих тварин, відбирали біопсійний та операційний матеріал для цитологічного та гістологічного дослідження, аналізували отримані результати.

Дослідження проводили у період 2016–2017 року у відділі морфологічних досліджень науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Матеріалом для проведення досліджень була група з 34 собак різної вікової категорії, операційний та біопсійний матеріал, який був надісланий до лабораторії з ветеринарних клінік міста Дніпро. Біологічний матеріал для

дослідження отримували під час операції та фіксували в 10% нейтральному розчині формаліну, з наступним промиванням у проточній воді, зневодненням етиловим спиртом зростаючої міцності, заведенням у ущільнююче середовище (гістопласт), виготовленням гістологічних зрізів з наступним забарвленням їх гематоксилином та еозином і подальшим проведенням мікроскопії за загальноприйнятими у гістології методиками [2].

Результати досліджень

Провели моніторинг патогістологічного дослідження базальноклітинного раку собак за 2016 и 2017 рік в місті Дніпро. Встановили, що у 2016 році виявлено 26 випадків базальноклітинного раку, а у 2017 р. 43 випадки. Під час проведення моніторингу встановили, що пухлини у 80% собак проявлялися екзофітним ростом на поверхні шкіри, переважним місцем локалізації базаліоми виявилась голова (47%) та шия (32%) собак. Серед клінічних проявів базальноклітинного раку шкіри в собак частіше зустрічалася поверхнева (35%), рідше вузлова (26%), виразкова (23%) та рубцева (16%) форми. За гістологічною будовою частіше зустрічався солідний базальноклітинний рак, а рідше всього фіброепітеліальний тип та базальноклітинний рак з сальним диференціюванням.

Переважна кількість собак (71%), які захворіли на базальноклітинний рак, перебували у віці 7–9 років.

Встановили статеву схильність, у 65% випадків хворіли кобелі. Також встановили породну схильність, найчастіше базальноклітинний рак реєстрували у таких порід, як боксери, французькі бульдоги, англійські бульдоги, стафордширські тер'єри, кокер спанієлі, мопс, бульмастіфи.

При проведенні цитологічного дослідження базальноклітинного раку шкіри у собак встановили, що цитологічно базаліома характеризується наявністю серед клітин плоского епітелію гіперхромних клітин циліндричної форми, які мають схожість до клітин базального епітелію. Ядра клітин округлої форми, великі за розміром, забарвлюються в темно-синьо-фіолетовий колір. Цитоплазма базофільна, невелика за розміром, має нечіткі контури, міжклітинні містки відсутні.

На периферичній частині пухлинного комплексу спостерігали радіальне скупчення

клітин, які складаються з клітин призматичного епітелію, ядра якого розташовані базально. Клітини в товщі таких угруповань розташовувалися концентрично або паралельно одна до одної.

В залежності від диференціації клітин пухлини та характеру росту встановили, що найбільш поширеною є поверхнева мультицентрична форма базальноклітинного раку, на цю форму припадає 45% випадків. При дослідженні виявили дрібні гіперхромні клітини, які мають вузьку цитоплазму. Розташовувалися такі клітини у вигляді щільних тяжів, які проростали від базального шару епідермісу в дерму, досягаючи різної глибини. Склеродермоподібна форму базаліоми зустрічали в 27% випадків, характеризується склерозом і гіалінозом строми. Також відмічалися розгалужені тяжі пухлинних клітин на фоні оксифільних мас. Базальноклітинний рак фіброепітеліального типу виявляли в 16% випадків. Встановили темні пухлинні клітини, які розташовувалися комплексами або тяжами альвеолярної або трабекулярної солідної будови. Відмічався склероз та базофільна дегенерація колагену в дермі. Базальноклітинний рак пігментної форми (пігментована базаліома) зустрічали в 12% випадків, для цієї форми характерною є наявність пухлинних клітин, які в

цитоплазмі містять меланін у вигляді нерівномірної сірої або коричневої пігментації, меланін може бути як в незначній кількості, так і у великій. Також виявляли пігмент позаклітинно. Для цієї форми є характерною наявність призматичних клітин в периферичній частині пухлинного комплексу, також характерним є відсутність вираженого поліморфізму, що є характерним для меланоми.

При проведенні гістологічного дослідження базальноклітинного раку шкіри у собак виявили комплекс із епітеліоцитів, ядра яких мають темне забарвлення. Клітини візуально мають схожість із базальними епітеліоцитами, але з відсутніми міжклітинними містками. Сполучнотканинна строма забарвлюється метакроматично толуїдиновим синім і розміщується у вигляді пучків серед клітинних тяжів, чим розділяє клітинні компоненти на дольки. Між паренхімою та стромою виявили ретракційні щілини.

При проведенні гістологічного дослідження встановили, що найбільш поширеною є солідна форма базаліоми шкіри у собак. На цю форму припадає близько 60% випадків. На гістологічних зрізах виявляли тяжі різної форми та різної величини і осередки компактно розташованих базалоїдних клітин, що мали нечіткі межі (рис.1).

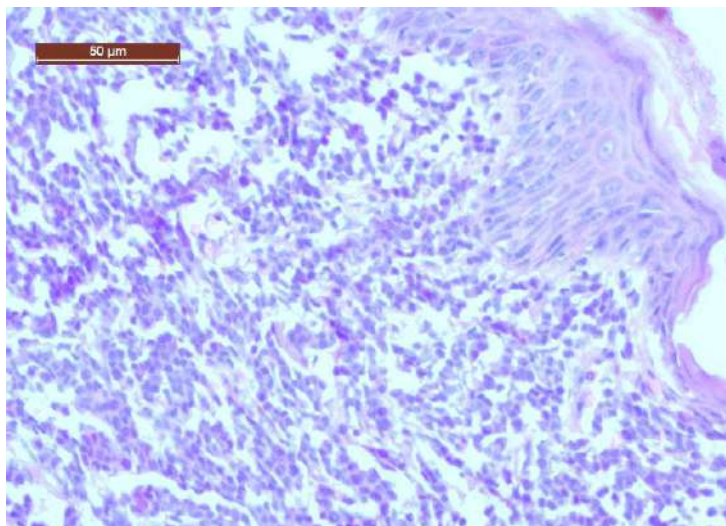


Рис. 1. Солідна форма базальноклітинного раку шкіри у собаки. Гематоксилін і еозин. X 200

В 32% випадків відмічали, що клітини в центральній частині комплексів базальних епітеліоцитів перебували в стані дистрофії, формуючи чітко помітні кістозні порожнини, утворюючи, солідно-кістозний варіант.

В кістозному варіанті виявляли підвищену кількість пігменту, іноді він відмічався і за межами клітин (рис. 2).

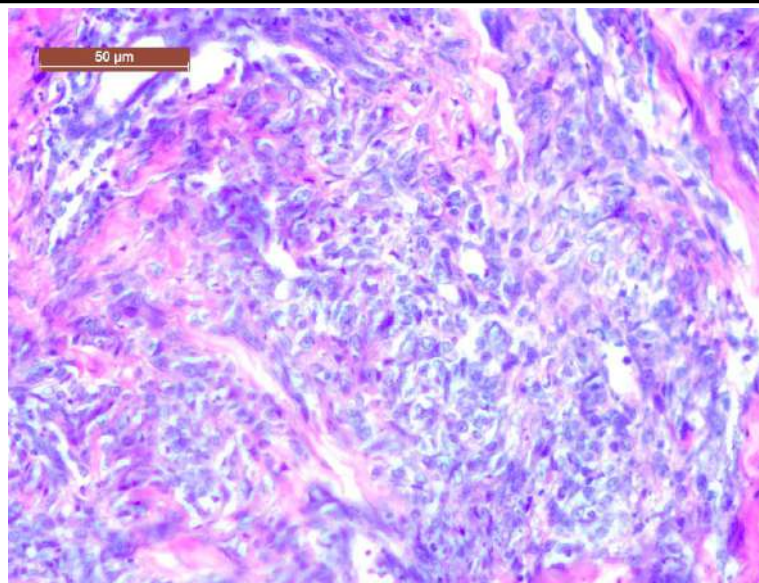


Рис. 2. Базальноклітинний рак шкіри з ознаками запалення і дегенерації епідермісу з утворенням внутрішньоепідермальних кіст. Гематоксилін і еозин. X 200

У 35% випадків зустрічали стрічкоподібну форму базальноклітинного раку шкіри у собак. На гістозрізах виявляли схильність пухлинних клітин формувати вузькі епітеліальні тяжі, що склалися з декількох, а іноді 1–2 рядів клітин, утворюючи трубчасті або залозоподібні структури. В 25% випадків в залозоподібних структурах формувалося колоїдне мукоїдне

вмістиме, а також спостерігалася мукоїдна дистрофія строми. Внутрішні клітини більші за розмірами з вираженою кутикулою, порожнини альвеолярних структур заповнені епітеліальним муцином. У 12% випадків спостерігали комбінацію стрічкоподібного типу базаліоми з солідною або кістозною формами (рис.3).

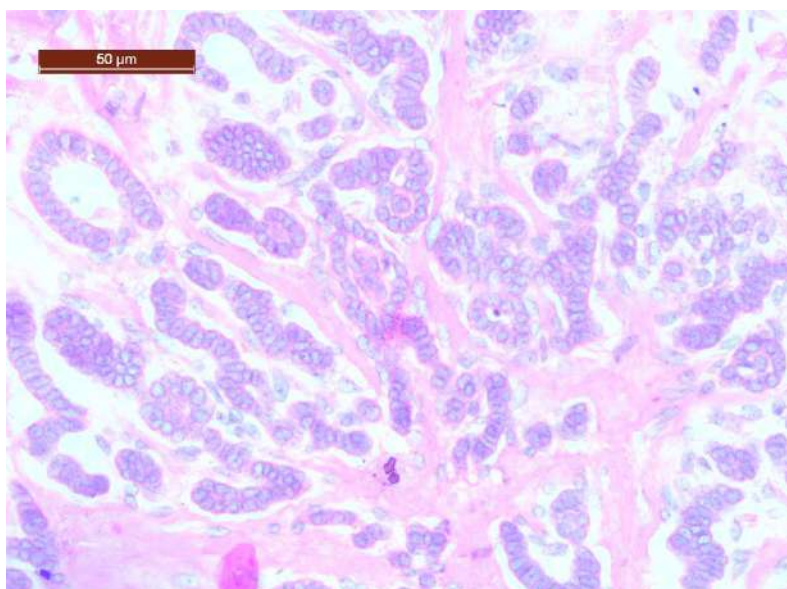


Рис. 3. Стрічкоподібна форма базальноклітинного раку шкіри у собаки. Гематоксилін і еозин. X 200.

**Висновки та перспективи
подальших досліджень**

Базальноклітинний рак у собак займає перше місце за поширенням, на нього припадає близько 20% від всіх пухлин шкіри. Найпоширенішими є дві форми базальноклітинного раку: солідна (52%) та стрічкоподібна (36%) форми. На всі інші форми припадає лише 12%. Переважна кількість собак (71%), які захворіли на базальноклітинний рак, перебувають у віці 7–9 років. Встановлена статевая схильність, у 65% випадків хворіли кобелі. Також встановлена порідна схильність, найчастіше виявлено у таких порід як боксери, бульдоги, стафордширські тер'єри.

За проведення цитологічного дослідження базальноклітинного раку шкіри у собак встановлено, що цитологічно серед клітин плоского епітелію базаліома має гіперхромні клітини циліндричної форми. Такі клітини розташовуються щільними групами. Ядра клітин округлої форми, великі за розміром, зафарбовуються в синьо-фіолетовий колір. Цитоплазма базофільна, невелика за розміром, має нечіткі контури, міжклітинні містки відсутні. Також зустрічалися клітини, що знаходилися в стані правильного мітозу.

При проведенні гістологічного дослідження базальноклітинного раку шкіри у собак виявляли комплекс із епітеліоцитів, що мають темно забарвлені ядра. Ядра переважно не схильні до анаплазії. Клітини візуально нагадують базальні епітеліоцити, але з відсутніми міжклітинними містками. Сполучна строма забарвлень метакроматично толудіновим синім і розміщується у вигляді пучків серед клітинних тяжів, розділяючи клітинні компоненти на дольки. Між паренхімою та стромою виявляли ретракційні щілини.

Перспектива подальших досліджень має бути направлена на діагностику базальноклітинного раку шкіри у собак на більш ранніх стадіях.

References

1. Hamota, A. A., Zaviriukha, V. I., Krupnyk, Ya. H. & Mysak, A. R. (2007). Pukhlyny tvaryn: etiolohiia, patohenez, diahnostyka, kompleksna terapiia [Tumors of animals: etiology, pathogenesis, diagnostics, complex therapy]. Lviv: Halytska vydavnycha spilka [in Ukrainian].

2. Horalskyi, L. P., Khomych, V. T. & Kononskyi, O. I. (2005). Osnovy histolohichnoi tekhniky i morfofunktsionalni metody doslidzhennia u normi ta pry patolohii [Fundamentals of histological technique and morphofunctional methods of research in norm and at pathology]. Zhytomyr: Polissia [in Ukrainian].

3. Karpetskaya, N. L. (1998). Bazalnokletochnyye opukholi kozhi u koshek i sobak [Basal cell skin tumors in cats and dogs]. *Veterinarnaya praktika*, 2, 197 [in Russian].

4. Mazurkevich, A. I., Belous, N. I. & Pleskach, V. A. (2001). Opukholi melkikh domashnikh zhivotnykh: klinika, diagnostika, lecheniye [Tumors of small pets: clinic, diagnosis, treatment]. Kiyev : DYA [in Russian].

5. Pototskyi, M. K., Shuvalova, N. & Shestiaieva, A. (2003). Patomorfologichna kharakterystyka zloiakisnykh pukhlyn sobak [Pathomorphological characteristic of malignant tumors of dogs]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, 2, 27–29 [in Ukrainian].

6. Uayt, Richard A. S. (2016). Onkologicheskiye zabolevaniya melkikh domashnikh zhivotnykh [Oncological diseases of small pets]. Moskva: Akvarium-Print [in Russian].

7. Goldschmidt, M. H. & Schofer, F. S. (2006). Skin tumors of the dog and cat. Oxford etc.: Pergamon Press.

8. Gross, T. L. & Brimacombe, D. H. (1986). Multifocal untraepidermal carcinoma in a dog histologically resembling Bowens disease. *Am. J. Dermatopathol*, 8, 509–511.

9. Owen, L. N. (1980). TNM Classification of Tumors in Domestic Animals. Geneva: World Health Organization.

10. Schofer, F. S. (1992). Skin tumors of the dog and cat. Oxford: Pergamon Press.

**PATHOMORPHOLOGICAL FEATURES
OF DOGS' BASAL CELL-DERIVED
SKIN CANCER**

K. Alifonova, O. Gavrilina

e-mail: lesta@i.ua

Dnipro State Agrarian and Economic University,
25, S. Efremov Str., Dnipro, 49600, Ukraine

The material for the study was a group of 34 dogs of different age groups, operating and biopsy material, which was sent to a laboratory from the veterinary clinics of the city of Dnipro.

Basal cell carcinoma in dogs takes first place in distribution, it accounts for about 20% of all skin

tumors. The basal cell carcinoma of the skin affects more often dogs older than five years, 71% of the diseased animals are 7-9-year-old, in 65% of cases, males are ill. The disease appeared as exophytic growth on the surface of the skin of 80% of dogs, the dominant site of the basaliosis was the head (47%) and the neck (32%) of dogs, rarely limbs (11%), spin (6%) and other body parts (4%). Among the clinical forms, 4 forms were found: superficial (35%), more seldom nodule (26%), ulcer (23%) and scar tissue (16%).

During the histological study, it was found that two forms of basal cell crayfish are the most common: solid (52%) and ribbons (36%) forms. All other forms account for only 12%.

Microscopically, on the histological section, the tumor is constructed from small rounded and spindle-shaped cells with a rim of basophilic cytoplasm, which resemble basal cells of the epidermis, but without intercellular bridges. The cells are located predominantly with struts.

In the course of cytological examination of basal cell skin cancer, 4 forms were identified: surface multicentric (45%), scleroderma (27%), fibroepithelial (16%), pigmentary (12%). During the cytological study of basal cell carcinoma of the skin, it has been established that in the cytology of the cells of the flat epithelium, basaliosis has hyperchromic cells of a cylindrical shape. Cell nuclei are round, large. Basophil cytoplasm, small in size, has fuzzy contours, no intercellular bridges.

Keywords: dogs, skin, basal cell carcinoma, diagnostics, cytological investigation, histological investigation.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БАЗАЛЬНОКЛЕТОЧНОГО РАКА КОЖИ У СОБАК

К. В. Алифонова, Е. Г. Гаврилина

e-mail: lesta@i.ua

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,
ул. С. Ефремова, 25, г. Днепр, 49600, Украина

Материалом для проведения исследования была группа из 34 собак различной возрастной категории, операционный и биопсийный материал, который был направлен в

лабораторию из ветеринарных клиник города Днепр.

Базальноклеточный рак у собак занимает первое место по распространению, на него приходится около 20% всех опухолей кожи. Базальноклеточным раком кожи чаще болеют собаки старше пяти лет, 71% заболевших животных в возрасте 7–9 лет, в 65% случаев болеют кобели. У 80% собак опухоли проявляются экзофитным ростом на поверхности кожи, предпочтительным местом локализации базалиомы является голова (47%) и шея (32%) собак, реже конечности (11%), спина (6%) и другие части тела (4%). Среди клинических форм выявлено 4 формы: поверхностная (35%), узловатая (26%), язвенная (23%) и рубцовая (16%).

При проведении гистологического исследования выявлено, что наиболее распространены две формы базальноклеточного рака: солидная (52%) и лентовидная (36%) формы. На все остальные формы приходится лишь 12%.

Микроскопически на гистологическом срезе опухоль построена из мелких округлых и веретенообразных клеток с ободком базофильной цитоплазмы, которые напоминают базальные клетки эпидермиса, но без межклеточных мостиков. Клетки расположены преимущественно тяжами.

При проведении цитологического исследования базальноклеточного рака кожи установлено 4 формы: поверхностная мультицентрическая (45%), склеродермоподобная (27%), фиброэпителиальная (16%), пигментная (12%). При проведении цитологического исследования базальноклеточного рака кожи установлено, что цитологически среди клеток плоского эпителия базалиома имеет гиперхромные клетки цилиндрической формы. Ядра клеток округлой формы, крупные. Цитоплазма базофильная, небольшая по размеру, имеет нечеткие контуры, межклеточные мостики отсутствуют.

Ключевые слова: собаки, базальноклеточный рак, диагностика, цитологическое исследование, гистологическое исследование.

УДК 577.2:575:57.08:658.562

ВНУТРІШНЬОЛАБОРАТОРНА ВАЛІДАЦІЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ ПРИНАЛЕЖНОСТІ М'ЯСА ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПЛР-РЧ ТЕСТ-СИСТЕМИ «М'ЯСО-ТЕСТ»

Р. В. Облап

e-mail: roblap@hotmail.com

Державне Підприємство «Укрметртестстандарт»,
Метрологічна, 4, м. Київ, 03143, Україна

Проведено процедуру внутрішньолабораторної валідації методу визначення видової приналежності м'яса згідно з європейськими стандартами та нормами. Процедуру валідації проводили за використання розробленої тест-системою «М'ясо-тест» на основі TaqMan-технології методу ПЛР у реальному часі. Даний діагностичум дозволяє здійснювати ідентифікацію видової належності тваринних тканин у м'ясній сировині, подрібненій сировині у складі м'ясних напівфабрикатів, готових необроблених м'ясних виробів та тих, що зазнали термічної обробки. Тест-систему виконано у форматі мультиплексу та вона дозволяє одночасно ідентифікувати три мішені – курятину, свинину та яловичину.

Валідацію методу проводили за такими основними параметрами, як специфічність, межа виявлення, аналітична чутливість, ефективність ампліфікації та лінійність. Специфічність методу становила 100% за всіма трьома каналами – Fat (курятину), Hex (свинину) та Rox (яловичину). Перехресних реакцій при цьому виявлено не було. В межах робочого діапазону ($Ct \leq 39$) хибно-негативних та хибно-позитивних результатів не спостерігалось, що засвідчувало високий рівень застосованого методу. Межа виявлення та аналітична чутливість для каналів Fat та Hex становили 1×10^{-6} та 1×10^{-5} нг, відповідно. Для каналу Rox межа виявлення становила 1×10^7 нг, а аналітична чутливість – 1×10^6 нг. Отримані значення нахилу калібрувальних кривих (α) вкладалися в діапазон від $-3,58$ до $-3,10$, що свідчило про задовільну ефективність ампліфікації. Розраховані значення ефективності ПЛР для каналів Fat, Hex, Rox склали 103,2, 100,0 та 94,9 %, відповідно, що є досить високим показником для діагностичних тест-систем. Також було показано чітку залежність значень Ct досліджуваних зразків від логарифму початкової концентрації внесеного субстрату ($R^2 \geq 0,98$).

Отримані параметри валідації відповідають стандартам ЄС щодо проведення ПЛР аналізу та дозволяють застосовувати дану методику в лабораторній практиці. Даний підхід може бути рекомендований випробувальним лабораторіям для забезпечення максимального ступеню вірогідності одержаних результатів та позбавлення аналітичних помилок, що призводять до виникнення хибно-позитивних та хибно-негативних результатів.

Ключові слова: валідація, ПЛР у реальному часі, фальсифікація м'яса.

Постановка проблеми

Одним із основних джерел білку у раціоні харчування людини є м'ясо тварин. Крім білку, воно багате на жири, вітаміни, мінеральні речовини та інші життєво важливі компоненти. Серед видів м'яса тварин одне із провідних місць за рівнем споживання посідають яловичина, свинина, баранина та курятину. Контроль м'ясної сировини за показниками безпеки та якості здійснюється державною ветеринарною та фітосанітарною службами України відповідно до низки Законів України [1, 2] та чинних нормативно-правових актів щодо виробництва, транспортування, зберігання, реалізації, а також експорту та імпорту відповідної продукції [3, 4].

В Україні м'ясна сировина виробляється не тільки для забезпечення потреб внутрішнього ринку, але й для експорту. Тому забезпечення належного рівня ветеринарно-санітарного

контролю за безпечністю та якістю м'ясної продукції має дуже велике значення. М'ясна сировина та продукти харчування, до складу яких вона входить, потребують ретельної перевірки за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками [5, 6].

Реорганізація контролюючих установ в Україні, яка проводилась останнім часом, призвела до того, що на ринках та магазинах країни значно збільшилася кількість фальсифікованих продовольчих товарів, у тому числі м'ясної продукції як вітчизняного, так і імпортного виробництва. А прийняття нових законів, спрямованих на суворе дотримання певних вимог щодо якості сировини і продукції без належного рівня контролю ще не гарантує повного зникнення фальсифікатів з полиць магазинів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

За даними низки досліджень м'ясна продукція, що не відповідає вимогам ветеринарної та фітосанітарної служб, становить в окремих торговельних мережах та ринках до 15–30% від кількості всієї перевіреної продукції. Були випадки реалізації фальсифікованої продукції, що супроводжувалася всіма належними документами і сертифікатами відповідності. В якості фальсифікату найчастіше виступає малоцінна м'ясна сировина, продукція другого та третього сортів, яку реалізують як продукцію високої якості. Тому зараз особливо гостро постає питання щодо необхідності більш достовірного визначення як видової приналежності самої м'ясної сировини, так і складу готової подрібненої м'ясної продукції [7].

Контроль за свіжістю та безпекою м'ясної сировини та готових м'ясних виробів здійснюють за допомогою органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних методів аналізу. Але, на жаль, за їх допомогою неможливо встановити видовий склад м'яса у продуктах, особливо якщо кількість внесеного фальсифікату незначна стосовно основної сировини.

Застосування імунологічних методів аналізу для виявлення фальсифікації м'ясної продукції також не дає 100% гарантії. Дані методи аналізу не дозволяють встановити виду приналежності м'ясної сировини, якщо її вміст у готовій продукції не перевищує 10–20% від загальної маси продукту. Більше того, зазначені методи практично не є придатними для дослідження м'ясної сировини близькоспоріднених видів тварин і м'ясних продуктів, що зазнали термічної обробки [8].

Найбільш перспективними для визначення видової приналежності тканин тваринного походження у складі як м'ясної сировини, так і готової продукції, що зазнала термічної обробки, є молекулярно-генетичні методи аналізу, особливо полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР). У порівнянні із імунологічними методами досліджень, встановлення видової приналежності за допомогою ПЛР-аналізу характеризується на порядок більшою чутливістю, більш широким спектром диференціювання тваринних тканин, відсутністю обмежень щодо співвідношення складових частин дослідного зразку, високою відтворюваністю та повторюваністю результатів,

своєю універсальністю, а також можливістю здійснення як якісного, так і кількісного аналізу [9].

Незважаючи на те, що визначення фальсифікації м'ясної продукції методом ПЛР широко використовується в закордонних лабораторіях, в Україні цей напрямок ще не знайшов широкого практичного застосування в області ветеринарно-санітарної експертизи. Частково це може бути пов'язане з відсутністю доступних та конкурентоспроможних діагностиків вітчизняного виробництва. Тому, безумовно, для вирішення вищезазначеної проблеми необхідна розробка сучасних, високочутливих, адаптованих під різні прилади ПЛР тест-систем для можливості здійснення контролю видового складу м'ясної сировини та готової м'ясної продукції.

Мета, завдання та методика досліджень

В 2014 році на базі лабораторії молекулярно-генетичних досліджень ДП «Укрметрест-стандарт» було розроблено тест-систему на основі методу ПЛР у реальному часі (ПЛР-РЧ, Real-Time PCR), що дозволяє здійснювати ідентифікацію видової належності тваринних тканин у м'ясній сировині, подрібненій сировині у складі м'ясних напівфабрикатів, готових необроблених м'ясних виробів та тих, що зазнали термічної обробки [10].

Необхідною умовою успішного застосування будь-якої діагностичної тест-системи або методу у практиці лабораторних досліджень є проведення попередньої процедури внутрішньолaborаторної валідації. Це, насамперед, пов'язано з тим, що на достовірність кінцевого результату впливає безліч різноманітних факторів, між іншим, пробопідготовка зразків для аналізу, якісна та кількісна оцінка екстрагованої ДНК або білку, кінетика проходження реакції, застосоване обладнання. Ігнорування оцінки та контролю певних параметрів при проведенні аналізу може негативно вплинути на точність, правильність та достовірність отриманих результатів. Тому проведення процедури валідації регламентується стандартом ДСТУ ISO / ІЕС17025 [11].

Метою даної роботи було проведення внутрішньолaborаторної валідації методу визначення видової приналежності м'яса за використання розробленої тест-системи «М'ясо-тест» на основі ПЛР у реальному часі.

Матеріалом для виділення геномної ДНК слугували зразки сирого м'яса різних видів тварин і птиці, м'ясних продуктів, які піддавалися термічній обробці, кормів для тварин, м'ясовмісних продуктів, до складу яких входила різноманітна рослинна сировина. Тотальну ДНК виділяли методом СТАБ-преципітації з власними модифікаціями [12]. Концентрацію виділеної нуклеїнової кислоти та її чистоту за співвідношеннями A_{260}/A_{280} та A_{260}/A_{230} визначали на спектрофотометрі «BioPhotometer AG 22331» (Eppendorf, Німеччина). Виділення ДНК з кожного досліджуваного зразка здійснювали у двох повторностях, кожен виділений зразок ДНК ампліфікували також у двох повторностях.

Проведення ПЛР-РЧ здійснювали за допомогою приладу CFX96 (BioRad, США). Реакційна суміш об'ємом 20 мкл містила 1x Таq-буфер (75 mM Трис-НCl (pH 8,8); 20 mM $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; 0,01% Tween 20); 0,2 mM дНТФ суміш; 2,5 mM MgCl_2 , 5 пкмоль праймерів; 2,5 пкмоль зонду; 50-500 нг ДНК та 1 од. Таq ДНК полімерази (Thermo Fisher Scientific, США). Визначення присутності ДНК курятини відбувалося за каналом FAM, свинини та яловичини – HEX та ROX, відповідно. Кожному флуоресційному барвнику відповідав належний йому гасник флуоресценції - BHQ1-2. Температурний профіль складався з початкової денатурації впродовж 3 хв за 94°C та наступних 45 циклів: денатурації – 20 с за 95°C, гібридизації праймерів та синтезу – 40 с за 60°C.

Обробку результатів та статистичний аналіз здійснювали за допомогою програмного забезпечення CFX Manager™. Основними критеріями аналізу отриманих результатів було порівняння значень граничних циклів (C_t) та рівня репортерної флуоресценції (ΔR_n). Зразок вважався позитивним у разі наявності експоненціальної кривої ампліфікації хоча б по одному з каналів - Fam, Hex або Rox, у межах ΔR_n від 300 до 1000 та значень $C_t \leq 39$.

Валідацію методу проводили згідно з вимогами Об'єднаного Центру Досліджень (JRC) та Інституту здоров'я та захисту споживачів Європейського Союзу [13].

Результати досліджень

Внутрішньолабораторну валідацію методу визначення видової приналежності м'яса

проводили за такими основними параметрами, як специфічність, межа виявлення, аналітична чутливість, ефективність ампліфікації та лінійність.

Специфічність (Specificity). Для методу ПЛР специфічність визначається його здатністю ідентифікувати наявність певних (специфічних) фрагментів ДНК обраного об'єкту у досліджуваному зразку. У даному випадку специфічність дозволяє довести, що ідентифіковано саме шуканий об'єкт.

Перевірку специфічності роботи тест-системи у форматі мультиплексу здійснювали шляхом тестування зразків ДНК, ізольованої з наступних організмів: курка (*Gallus gallus*), свиня (*Sus domesticus*), ВРХ (*Bos taurus*), вівця (*Ovis aries*), індик (*Meleagris gallopavo*), качка (*Anas platyrhynchos*), гуска (*Anser domesticus*), кінь (*Equus caballus*), лосось (*Salmo salar*), людина (*Homo sapiens*), соя (*Glycine max*), кукурудза (*Zea mays*), ріпак (*Brassica napus*), рис (*Oryza sativa*), жито (*Secale cereal*), пшениця (*Triticum aestivum*), ячмінь (*Hordeum vulgare*), овес (*Avena sativa*), гречка (*Fagopyrum esculentum*), томати (*Lycopersicon esculentum*), картопля (*Solanum tuberosum*), кишкова паличка (*Escherichia coli*). Перехресних реакцій при цьому виявлено не було. Результати досліджень підтвердили 100% специфічність за всіма трьома каналами – Fam (курятини), Hex (свинини), Rox (яловичини).

Межа виявлення (LOD, limit of detection). Чутливість методу, в широкому розумінні визначається як можливість із застосуванням даного методу реєструвати невеликі зміни концентрації досліджуваної речовини. Для методу якісної ПЛР чутливість рівноцінна межі виявлення. Під чутливістю або межею виявлення розуміють ту мінімальну кількість ДНК, яку здатна виявляти дана тест-система. Під аналітичною чутливістю – мінімальну кількість мішені, за якої тест-система забезпечує 100% відтворюваність результатів аналізу [14].

На межу виявлення суттєво впливають такі фактори, як метод виділення ДНК, ефективність її застосування, індивідуальні особливості тест-системи, підхід щодо ідентифікації результату ампліфікації [15, 16].

Визначення аналітичної чутливості тест-системи проводили за допомогою кількісно охарактеризованих препаратів курячої, свинячої

та коров'ячої ДНК. Якісний склад ДНК перевірявся спектрофотометрично за допомогою BioPhotometer® (Eppendorf, Німеччина). В роботі використовувалися лише ті зразки ДНК, в яких значення показників $A_{260/280}$ та $A_{260/230}$ лежали в межах 1,8–2,0 та 1,5–2,0, відповідно. Для трьох досліджуваних препаратів ДНК була приготовлена серія десятикратних розведень.

Кожна серія нараховувала від 11 до 12 точок, які лежали в діапазоні від $n \times 10^2$ до $n \times 10^{-9}$ нг ДНК. Кожна точка аналізувалася у 10 повторностях. На підставі отриманих даних (наявність-відсутність сигналу) було визначено межу виявлення та аналітичну чутливість тест-системи за всіма трьома каналами (табл. 1).

Таблиця 1. Результати визначення аналітичної чутливості тест-системи «М'ясо-тест» за використання десятикратних розведень ДНК (нг)

Розведення \ Мішені	FAM	HEX	ROX
1×10^2	10	10	10
1×10^1	10	10	10
1×10^0	10	10	10
1×10^{-1}	10	10	10
1×10^{-2}	10	10	10
1×10^{-3}	10	10	10
1×10^{-4}	10	10	10
1×10^{-5}	10	10	10
1×10^{-6}	9	7	10
1×10^{-7}	5	3	6
1×10^{-8}	5	5	7
1×10^{-9}	–	–	3

За каналом Fam (курятина) для визначення межі виявлення та аналітичної чутливості використовували 11 точок десятикратних розведень ДНК м'яса курки з концентраціями від 100 до 1×10^{-8} нг/реакцію (рис. 1 а). Сигнал ампліфікації спостерігався за всіма точками, а стабільні значення C_t коливалися від $14,48 \pm 0,33$ до $36,20 \pm 0,23$. За концентрації ДНК, меншої ніж 1×10^{-5} нг, спостерігався великий розкид значень між повторами.

Отримані результати дозволили встановити, що межа виявлення за каналом Fam становить 1×10^{-6} нг, а аналітична чутливість – 1×10^{-5} нг. Для каналу Hex (свинина) також було використано 11 точок розведень ДНК з тим самим співвідношенням концентрацій (рис. 1 б). Сигнали ампліфікації було зафіксовано практично за всіма точками, за винятком

розведення 1×10^{-8} . Стабільні значення C_t коливалися від $15,41 \pm 0,23$ до $36,46 \pm 0,25$. Межа виявлення та аналітична чутливість становили 1×10^{-6} та 1×10^{-5} нг, відповідно. Що стосується каналу Rox (яловичина), то було досліджено 12 точок десятикратних розведень ДНК м'яса яловичини з концентраціями від 100 до 1×10^{-9} нг/реакцію. (рис. 1 с). Сигнал ампліфікації спостерігався за всіма точками, значення C_t лежали у межах від $12,85 \pm 0,17$ до $35,67 \pm 0,18$. Межа виявлення за даним каналом – 1×10^{-7} нг, аналітична чутливість – 1×10^{-6} нг.

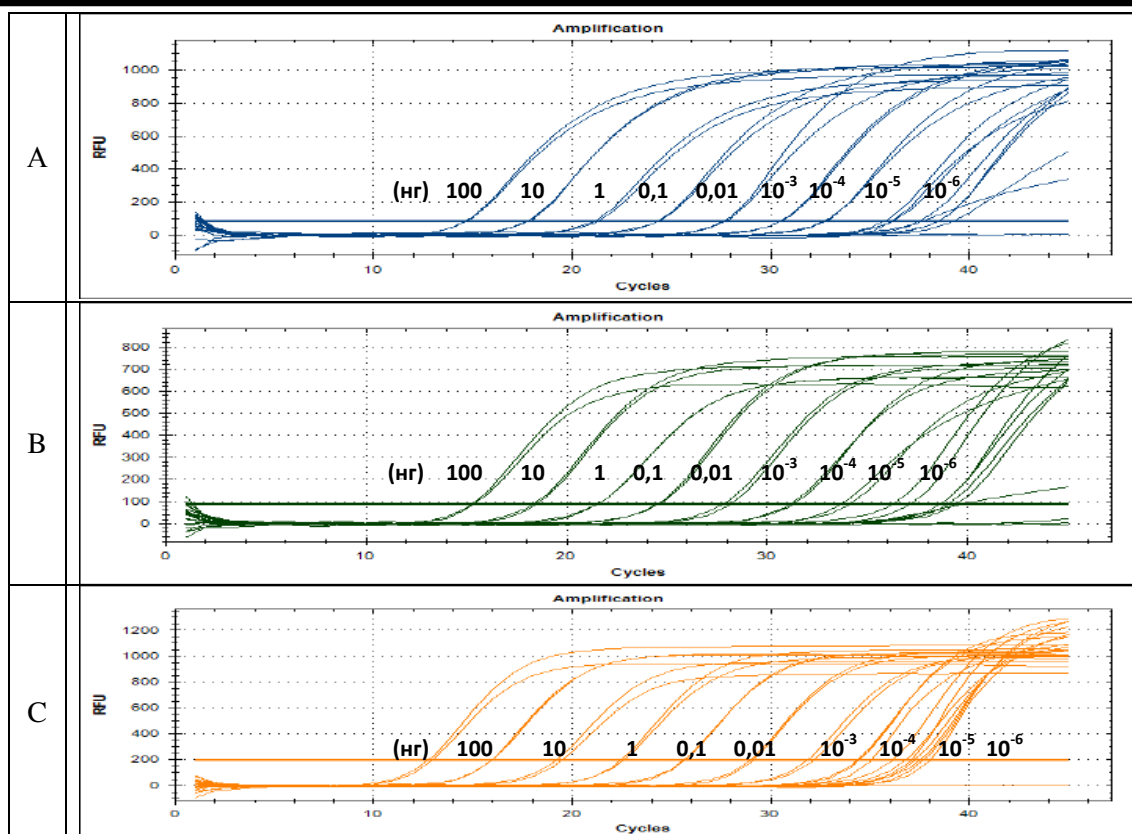


Рис. 1. Визначення межі виявлення та аналітичної чутливості тест-системи. Графіки накопичення флуоресційного сигналу ПЛР-РЧ за каналами: А) FAM (курятина), В) HEX (свинина), С) ROX (яловичина)

Ефективність (Amplification efficiency).

Ефективність ПЛР є величиною, яка демонструє в скільки разів за один цикл змінюється кількість фрагментів ДНК та описується рівнянням $E = 10^{-(1/\alpha)} - 1$. За ефективності ПЛР у 100% за кожен цикл відбувається подвоєння продукту ампліфікації. У такому випадку кут нахилу кривої дорівнює $-3,322$, а величина фактору ампліфікації -2 [17]. Зменшення ефективності ПЛР, наприклад, до 83 % ($\alpha = -3,800$) свідчить про необхідність подальшої оптимізації умов ампліфікації за рахунок зміни концентрації праймерів і зондів або $MgCl_2$. У свою чергу, занадто високі значення E (143 %, $\alpha = -2,600$) може означати непропорційне розщеплення зонду по відношенню до напрацьованої кількості ампліконів.

Ефективність роботи тест-системи за трьома каналами перевіряли шляхом проведення ПЛР із серією десятикратних розведень препаратів ДНК. Оскільки ефективність ПЛР залежить тільки від кута нахилу кривої, абсолютні значення концентрації ДНК були непотрібні [12]. Кожна серія десятикратних розведень ДНК складалася з чотирьох точок. На основі отриманих значень C_t за допомогою програмного забезпечення CFX Manager, Version 1.6.541.1028 (Bio-Rad) будувалися графіки стандартних кривих в системі координат $\log [N] / C_t$ (d). Стандартні криві описуються загальним лінійним рівнянням $y = -\alpha x + b$, де α виражає тангенс кута нахилу кривої, та дозволяють оцінити ефективність ампліфікації (рис. 2).

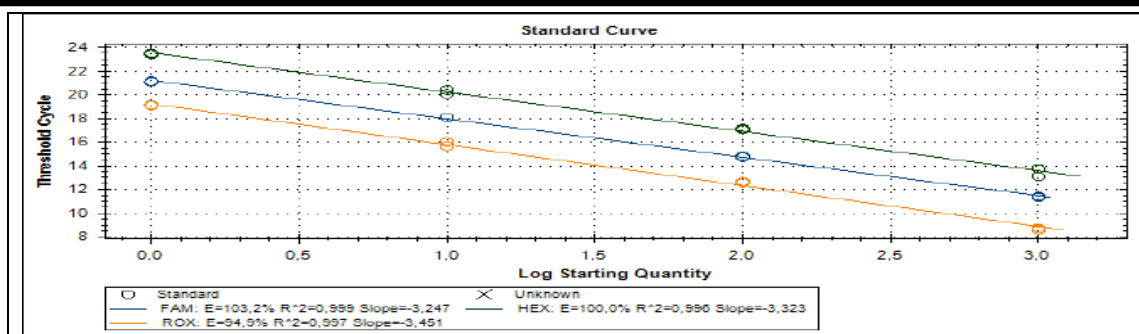


Рис. 2. Оцінка ефективності роботи тест-системи за трьома каналами. Стандартні криві, побудовані за результатами ПЛР-РЧ серій десятикратних розведень ДНК

Коефіцієнт кореляції лінійної регресії R^2 (R^2 Coefficient). R^2 є коефіцієнтом, який характеризує лінійність ампліфікації та обчислюється як квадрат коефіцієнта кореляції між вимірною величиною C_t та логарифмом початкової концентрації матриці. Припустимо значення $R^2 \geq 0,98$. Лінійність характеризує можливість за використання даної методики, у межах діапазону її застосування, одержувати результати випробувань, прямо пропорційні концентрації досліджуваної речовини у зразку [18].

Визначення лінійності ампліфікації здійснювали шляхом регресійного аналізу та побудови стандартної кривої залежності значень граничного циклу від логарифму числа копій ДНК, внесених у реакційну суміш. В таблиці 2 для кожного каналу наведено дані щодо розрахунків кута нахилу кінетичної кривої (α , Slope), ефективності реакції (E) та коефіцієнта кореляції (R^2). Отримані дані демонструють, що за всіма трьома каналами значення кутів нахилу α вкладалися в діапазон від $-3,58$ до $-3,10$, а показники R^2 були не нижчими за $0,99$ [41]. Розраховані значення ефективності ПЛР для каналів Fam, Hex, Rox склали $103,2$, $100,0$ та $94,9\%$, відповідно, що є досить високим показником для діагностичних тест-систем.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, було проведено внутрішньолaboratorну валідацію методу визначення видової приналежності м'яса за використання ПЛР-РЧ тест-системи «М'ясо-тест» згідно з міжнародними вимогами. Отримані параметри валідації відповідають стандартам ЄС щодо проведення ПЛР аналізу та дозволяють застосовувати дану методику в лабораторній практиці.

Слід зазначити, що проведення внутрішньолaboratorної валідації будь-якого методу є необхідною умовою для отримання достовірних результатів та має бути невід'ємною частиною кожної випробувальної лабораторії, особливо акредитованої згідно з стандартом ДСТУ ISO / IEC17025.

У подальшій перспективі наших досліджень є розробка та запровадження методичних вказівок для випробувальних лабораторій щодо проведення процедури валідації методів на основі полімеразної ланцюгової реакції.

References

1. Pro veterynarnu medytsynu [About veterinary medicine]. № 2498-XII. (1992) [in Ukrainian].
2. Pro osnovni pryntsyipy ta vymohy do bezpechnosti ta yakosti kharchovykh produktiv [The basic principles and requirements for the safety and quality of food products]. № 771/97. (1997) [in Ukrainian].
3. Derzhavnyi departament veterynarnoi medytsyny Ministerstva ahrarynoi polityky Ukrainy (2002). Pravyla peredzabiinoho veterynarного ohliadu tvaryn i veterynarно-sanitarnoi ekspertyzy miasa ta miasnykh produktiv [Rules for pre-slaughter veterinary inspection of animals and veterinary and sanitary examination of meat and meat products]. Retrieved from <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-02> [in Ukrainian].
4. Evropeyskiy Parlament i Sovet Evropeyskogo Soyuzа (2002). Reglament ob ustanovlenii obshchikh printsipov i trebovaniy prodovolstvennom prave, o sozdanii evropeyskogo organa po bezopasnosti pishchevykh produktov i ob ustanovlenii protsedury obespecheniya bezopasnosti pishchevykh produktov [Regulation establishing common principles and requirements in food law, on

the establishment of a European Food Safety Authority and on the establishment of a procedure food safety]. Retrieved from <https://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/usefulinf/files/es178-2002.pdf> [in Russian].

5. Oliinyk, L. V. (2004). *Veterynarno-sanitarnyi kontrol kharchovykh toksykoinfektsii* [Veterinary and Sanitary Control of Food Toxic Infections]. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

6. Pawsey, Rosa K. (2010). Food and its safety. *Med. Conflict. Surv.*, 10 (2), 156–163.

7. Haidei, O. S., Zahrebelnyi, V. O., Novozhytska, Yu. M. & Usachenko, N. V. (2014). Vyznachennia vydovi prynalezhnosti (falsyfikatsii) produktiv kharchuvannia ta kombikormiv dlia tvaryn za dopomohoiu PLR-RCh [Determination of the species belonging (falsification) of food products and animal feeds using the PCR-RF]. *Veterynarna biotekhnolohiia*, 25, 18–27 [in Ukrainian].

8. Ansfield, M., Reaney, S. D. & Jackamn, R. (2000). Production of a sensible immunoassay for detection of ruminant and porcine proteins, heated to >130°C at 2.7 bar, in compound animal feedstuff. *Food Agric Immunol.*, 12, 273–284.

9. Kesmen, Z., Gulluce, A., Sahin, F. & Yetim, H. (2009). Identification of meat species by TaqMan-based real-time PCR assay. *Meat Sci.*, 82, 444–449.

10. Oblap, R. V., Novak, N. B. & Dyman, T. M. (2014). Rozroblennia test-system na osnovi PLR-RCh dlia vyznachennia vydovoi nalezhnosti tkanyn u skladi kharchovykh produktiv [Rozroblennia test-system na osnovi PLR-RCh dlia vyznachennia vydovoi nalezhnosti tkanyn u skladi kharchovykh produktiv]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva*, 2 (112), 112–115 [in Ukrainian].

11. General requirement for the competence of testing and calibration laboratories (2017). ISO/IEC 17025:2017. Geneva, Swizerland : International Organization for Standardization.

12. Rebrykov, D. V. (Ed.) (2009). *PTsR v realnom vremeni* [Real-time PCR]. Moskva: BYNOM. Laboratoriya znanyi [in Russian].

13. European Network of GMO Laboratories (2015). Definition of Minimum Performance Requirements for Analytical Methods for GMO Testing. Retrieved from http://gmocrl.jrc.ec.europa.eu/doc/Min_Perf_Requirements_Analytical_methods.pdf.

14. Nosyrev, P., Nosyreva, M., Rasskazova, T. & Korneyeva, N. (2003). *Praktikum po GMP.*

Validatsiya analiticheskikh metodik: teoriya i praktika [Workshop on GMP. Validation of analytical methods: theory and practice] *Remedyum*, 10, 69–71 [in Russian].

15. Kostiuk, S. A. (2012). Validatsiya molekulyarno-biologicheskikh metodov laboratornoy diagnostiki [Validation of molecular biological laboratory diagnostic methods]. *Meditssinskiye Novosti*, 4, 16–19 [in Russian].

16. Vovelgesang, J. & Hadrich, J. (1998). Limit of detection, identification and determination: a statistical approach for practitioners. *Accred. Qual. Assur.*, 3, 242–255.

17. Thermo Fisher Scientific (2015). Real-Time PCR: Understanding Ct. Retrieved from <http://sequencingfacility.med.monash.edu.au/pdf/understanding.pdf>

18. Kostyuk, S. A. (2012). Validatsiya molekulyarno-biologicheskikh metodov laboratornoy diagnostiki [Validation of molecular biological laboratory diagnostic methods]. *Meditssinskiye novosti*, 4, 16–19 [in Russian].

LABORATORY METHOD VALIDATION OF MEAT SPECIES-SPECIFIC DETECTION USING REAL-TIME PCR TEST-SYSTEM “MEAT-TEST”

R. Oblap

e-mail: roblap@hotmail.com

SE «Ukrmetrteststandart»,

4, Metrologichna Str., Kyiv, 03143, Ukraine

Intralaboratory validation of meat-species identification method was performed according to european standards and regulations. Validation was performed by designed test-system "Meat-test" on the basis of TagMan technology Real-Time PCR. This test-system allows to perform species-specific identification of animal tissues in meat raw material, grinded up meat raw material in the content of semi-finished meat products, finished untreated meat products, and meat products under thermal treatment. Test-system id designed as multiplex and it allows to identify three targets-chicken, pork and beef, simultaneously.

Method validation was performed for such basic parameters as specificity, limit of detection, analytical sensitivity, amplification efficiency and linearity. Method specificity was 100% for all three indicators – Fam (chicken), Hex (pork), and Rox (beef). No cross reactions was detected. No false-negative and false-positive results was detected,

what shows high level of applied method. Limit of detection and analytical sensitivity for Fam and Hex was 1×10^{-6} and 1×10^{-5} ng, respectively. Limit of detection was 1×10^{-7} ng, and analytical sensitivity was 1×10^{-6} ng for Rox. Obtained values of slope of calibration curves (α) were within $-3,58$ to $-3,10$, what shows normal amplification efficiency. Calculated PCR efficiency values for Fam, Hex, Rox, was 103,2, 100,0 and 94,9 %, respectively, what is high enough value for diagnostic test-system. Clear dependence of analysed samples Ct values on logarithm of initial concentration of added substrate was shown ($R^2 \geq 0,98$).

Obtained validation parameters meet the EU PCR-performing standards. It enables application of this method in laboratory practice. This approach can be recommended to test laboratories for high reliability implementation of obtained results and analytical errors (false-positive and false-negative results) elimination.

Keywords: validation, Real-Time PCR, meat falsification.

ВНУТРИЛАБОРАТОРНАЯ ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ МЯСА С ПОМОЩЬЮ ПЦР-РВ ТЕСТ-СИСТЕМЫ «М'ЯСО-ТЕСТ»

Р. В. Облап

e-mail: roblop@hotmail.com

Государственное предприятие

«Укрметртестстандарт»,

ул. Метрологическая, 4, Киев, 03143, Украина

Проведена процедура внутрилабораторной валидации метода определения видовой принадлежности мяса согласно европейским стандартам и нормам. Процедуру валидации проводили с помощью разработанной тест-системы «Мясо-тест» на основе TaqMan-технологии метода ПЦР в реальном времени. Данный диагностикум позволяет осуществлять идентификацию видовой принадлежности тканей животных в мясном сырье, измельченном сырье в составе мясных полуфабрикатов, готовых необработанных мясных изделиях, а также тех, что подверглись термической обработке. Тест-система выполнена в формате мультиплекса и позволяет одновременно идентифицировать три мишени – курятину, свинину и говядину.

Валидацию метода проводили по таким основным параметрам, как специфичность, предел обнаружения, аналитическая чувствительность, эффективность амплификации и линейность. Специфичность метода составляла 100% по всем трем каналам – Fam (курятина), Hex (свинина) и Rox (говядина). Перекрестных реакций при этом выявлено не было. В пределах рабочего диапазона ($Ct \leq 39$) ложно-отрицательных и ложно-положительных результатов не наблюдалось, что свидетельствовало о высоком уровне примененного метода. Предел обнаружения и аналитическая чувствительность для каналов Fam и Hex составляли 1×10^{-6} и 1×10^{-5} нг, соответственно. Для канала Rox предел обнаружения составлял 1×10^{-7} нг, а аналитическая чувствительность – 1×10^{-6} нг. Полученные значения угла наклона калибровочных кривых (α) вкладывались в диапазон от $-3,58$ до $-3,10$, что свидетельствовало об удовлетворительной эффективности амплификации. Рассчитанные значения эффективности ПЦР для каналов Fam, Hex и Rox составили 103,2, 100,0 и 94,9 %, соответственно, что является довольно высоким показателем для диагностических тест-систем. Также была показана четкая зависимость значений Ct исследуемых образцов от логарифма начальной концентрации внесенного субстрата ($R^2 \geq 0,98$).

Полученные параметры валидации отвечают стандартам ЕС по проведению ПЦР анализа и разрешают применять данную методику в лабораторной практике. Данный подход может быть рекомендован испытательным лабораториям для обеспечения максимального уровня достоверности полученных результатов и избеганию появления аналитических ошибок, которые могут приводить к возникновению ложно-положительных и ложно-отрицательных результатов.

Ключевые слова: валидация, ПЦР в реальном времени, фальсификация мяса.

УДК 51-76, 519.2, 631.95

ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ^{129}I В МОЛОКЕ КОРОВ

Ю. В. Хомутигин, В. А. Кашпаров, Н. М. Лазарев, Л. Н. Отрешко, Л. В. Йошенко

e-mail: khomutinin@gmail.com

Украинский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии

НУБиП Украины,

ул. Машиностроителей, 7, пгт Киево-святошинский р-н, Чабаны, Украина, 08162

Данная работа завершает 5-летний цикл исследований по оценке основных биогенных потоков ^{127}I и ^{129}I в типичных агроэкосистемах Украины, которые проводились в УкрНИИСХР Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Одним из основных источников поступления изотопов йода в организм человека является молоко коров. Для прогнозирования содержания изотопов йода в молоке требуется определить их содержание в компонентах суточного рациона (воде, траве, сене, зерне и его производных). В данной работе на основании вероятностного подхода к описанию удельного содержания изотопов ^{129}I в почве, растениях и возможных значений его коэффициентов накопления (перехода) предложена, реализована и апробирована на примере Народичского района Житомирской области методология прогнозирования удельной активности ^{129}I в молоке коров без непосредственного измерения его в почве и растительных компонентах рациона. Для практической реализации предложенной методологии были оценены статистические характеристики коэффициентов накопления ^{127}I в луговом разнотравье, картофеле, соломе (овес, пшеница) и коэффициентов перехода йода из суточного рациона в молоко коров в различных населенных пунктах континентальной Украины. Область исследований охватывает как площади, подвергшейся значительному радиоактивному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС, так и относительно «чистые» территории. Предложенная методология позволяет получать не только точечные оценки содержания ^{129}I в молоке коров, но и интервальные оценки с заданным пользователем уровнем доверия, а также оценивать вероятности превышения установленных нормативов этого содержания. Предложен и апробирован приближенный экспресс-метод вероятностного прогнозирования удельного содержания ^{129}I в молоке коров в населенном пункте. Он позволяет значительно упростить процесс вероятностного прогнозирования, ограничившись только средствами электронных таблиц EXCEL, минуя методы и алгоритмы статистического моделирования.

Ключові слова: *вероятностное прогнозирование, ^{129}I в молоке коров, риск превышения установленных нормативов.*

Постановка проблемы

Молоко коров является одним из основных источников поступления изотопов йода в организм человека. Содержание изотопов йода в молоке определяется его содержанием в компонентах суточного рациона (воде, траве, сене, зерне и его производных).

В результате аварии на Чернобыльской АЭС наибольшему загрязнению радиоизотопами йода в Украине подверглась территория Полесья, являющаяся эндемичной по содержанию стабильного йода (^{127}I). Низкое содержание ^{127}I в рационе питания населения, включая молоко, на этой территории усилило последствия облучения ^{131}I щитовидной железы человека. «Молочный» путь поступления ^{131}I в организм обуславливает больше 90% поглощенной дозы облучения щитовидной железы человека. Долгоживущий изотоп ^{129}I имеет период полураспада 15,7 млн лет. Он может оказывать существенное влияние

на изменение радиологической обстановки на Земле и формирование коллективной дозы облучения человека в течение больших временных интервалов. В Украине прогнозирование содержания ^{129}I в молоке коров актуально только для территорий, загрязненных черновобильскими радиоактивными выпадениями.

Анализ последних исследований и публикаций

В УкрНИИСХР Национального университета биоресурсов и природопользования Украины в течение 5 лет (2014–2018 гг.) проводились исследования по оценке основных биогенных потоков ^{127}I и ^{129}I в типичных агроэкосистемах Украины. По результатам этих исследований был опубликован цикл работ [1–3]. Данная работа завершает этот цикл. В ней окончательно сформулирована и реализована методология вероятностного прогнозирования содержания ^{129}I в молоке коров

без непосредственных измерений его в почве и в компонентах суточного рациона, а также проведена ее практическая апробация на примере Народичского района Житомирской области.

Цель, задачи и методика исследований

Объектом исследования являлось прогнозирование удельного содержания ^{129}I в молоке коров без непосредственных измерений содержания ^{129}I в почве, воде и растениях с использованием коэффициентов перехода ^{127}I и плотности выпадений ^{137}Cs .

При фиксированном содержании йода в суточном рационе коровы уже через два–три дня устанавливается равновесная концентрация йода между рационом и молоком коровы [4,5]. Удельное содержание йода в молоке в первом приближении может быть рассчитано по формуле

$$C_m = F_m \cdot \sum_{j=1} p_j \cdot C_j, \quad (1)$$

где p_j – суточное потребление j -ой компоненты рациона коровы, кг/сутки; C_j – удельное содержание (активность) йода в j -ой компоненте рациона коровы, мг/кг (Бк/л); F_m – коэффициент перехода йода из суточного рациона в молоко коровы при постоянном содержании его в рационе, сутки/л.

В прилагаемой методологии вероятностного прогнозирования удельного содержания ^{129}I в молоке коров параметры C_j и F_m рассматриваются как случайные величины. Статистический анализ результатов измерения удельного содержания изотопов йода C_j в различных объектах окружающей среды (почва, сено, солома, зерно, корнеплоды, вода), коэффициентов накопления (KH) и коэффициентов перехода ($KП$) йода из почвы в растения, коэффициентов перехода йода из суточного рациона в молоко коров (F_m) показал, что эти величины являются случайными и описываются логнормальным законом распределения вероятностей

$$f(C) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot X \cdot s} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(X) - \mu}{s} \right)^2}, \quad (2)$$

где X – рассматриваемая величина; μ и s – среднее значение и стандартное отклонение логарифма величины X . Это подтверждается как

литературными данными [6–8], так и статистическим анализом собственных результатов. Среднее геометрическое величины X (медиана) $GM = \exp(\mu)$, а стандартное геометрическое отклонение – $GSD = \exp(s)$. Коэффициент перехода F_m является одинаковым для всех изотопов йода [9, 10].

В течение 5 лет (2014–2018 гг.) на 21 тестовой площадке, которые расположены в разных почвенно-ландшафтных условиях континентальной Украины, нами были проведены экспериментальные исследования по изучению биогенной миграции ^{127}I в цепи почва-компоненты рациона молоко. Подробные характеристики тестовых площадок приведены в работе [4]. В рамках этих исследований, проводился отбор проб объектов окружающей среды, в которых определялось удельное содержание ^{127}I . Тестовая площадка включала частное хозяйство с коровой, огород, сенокос и пастбище. Пробы отбирались с июня по сентябрь. Сопряженные пробы почва-растение отбирались на пробной площадке площадью не более 1 м^2 . ^{127}I в образцах объектов окружающей среды определялся тремя методами: титриметрическим, спектрофотометрическим и методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторы типа ТА-4 [11, 12]. Погрешность измерения содержания ^{127}I в образцах обследуемых объектов (погрешность метода) первыми двумя методами не превышала 15–25% (на уровне 2σ), а третьим методом – 22% при доверительной вероятности 0,95.

Для обработки результатов измерения использовались методы математической статистики. Полученные оценки различных параметров и их статистические характеристики (наблюдаемая концентрация ^{127}I в поверхностных слоях почвы, удельное содержание ^{127}I в компонентах суточного рациона, в молоке коров, коэффициентов накопления) для различных тестовых площадок в пастбищный период приведены в работе [4]. В таблице 1 приедены усредненные по всем тестовым площадкам значения стандартного геометрического отклонения \overline{GSD} . Их можно использовать в первом приближении в качестве характеристик вариабельности соответствующих параметров для тех тестовых площадок и населенных пунктов, в которых GSD неопределенно.

Таблица 1. Среднее содержание ^{127}I в компонентах рациона и молоке коров, коэффициенты накопления ^{127}I в растениях по различным тестовым площадкам

№ пл.	Почва, мг/кг	Вода питьевая, мг/л	Вода водопойная, мг/л	Луговое разнотравье (воздушно-сухая масса)		Комбикорм (зерно) [*] (воздушно-сухая масса)		Картофель		Молоко мг/л
				мг/кг	КН	мг/кг	КН	мг/кг	КН	
<i>GSD</i>	1,60	1,62	2,55	1,60	1,86	1,53	1,81	1,50	1,82	1,51

В рассматриваемой нами модели вероятностного прогнозирования содержания изотопов йода в молоке коров одним из основных параметров является коэффициент перехода йода из рациона в молоко F_m . Описанные выше результаты мониторинга содержания йода в объектах тестовых площадок позволили рассчитать его статистические характеристики для населенных пунктов, расположенных в различных почвенно-ландшафтных условиях континентальной Украины. В работе [1] приведены эти характеристики, оцененные по первым результатам исследований. В данной работе они уточнены с учетом всех результатов за 2014–2018 годы и охватывают населенные пункты, расположенные как на территории, подвергшейся значительному радиоактивному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС, так и на относительно «чистых» территориях (табл. 2).

Из представленных в таблице 2 результатов видно, что оценки значений коэффициента перехода ^{127}I (F_m) из суточного рациона в молоко коровы в различных населенных пунктах, расположенных в различных почвенно-ландшафтных условиях Украины, существенно различаются, однако их среднее значение хорошо согласуется со справочными данным МАГАТЕ. Эти оценки справедливы и для ^{129}I . Во всех рассмотренных случаях оценка *GSD* возможных значений коэффициента перехода йода из рациона в молоко коровы меньше, чем в справочных данных МАГАТЕ ($GSD = 2,43$). Использование этих значений при прогнозировании удельного содержания ^{129}I в молоке коров позволит получать менее неопределенные оценки, соответствующие конкретным условиям Украины.

Таблица 2. Статистические характеристики коэффициента перехода йода (F_m) из суточного рациона в молоко коровы

№	Населенный пункт	F_m	№	Населенный пункт	F_m
1	с. Березки	$0,0074 \cdot 1,55^{\pm 1}$	10	с. Немировка	$0,0071 \cdot 1,7^{\pm 1}$
2	с. Песчаная	$0,0039 \cdot 1,87^{\pm 1}$	11	с. Чегири	$0,0033 \cdot 2,1^{\pm 1}$
3	с. Саварка	$0,001 \cdot 1,82^{\pm 1}$	12	с. Кулеч	–
4	с. Грузское	$0,0095 \cdot 1,84^{\pm 1}$	13	с. Народичи	–
5	с. Приборск	$0,0022 \cdot 2,3^{\pm 1}$	14	с. Селец	–
6	с. Дитятки	$0,0098 \cdot 1,35^{\pm 1}$	15	с. Христиновка	$0,0172 \cdot 1,65^{\pm 1}$
7	с. Страхолевье	$0,007 \cdot 1,78^{\pm 1}$	16	с. Ноздрище	–
8	с. Левков	$0,0001 \cdot 1,67^{\pm 1}$	17	с. Старое Село	$0,0022 \cdot 2,1^{\pm 1}$
9	с. Вороневе	$0,0097 \cdot 1,43^{\pm 1}$	18	с. Масевичи	$0,0054 \cdot 1,54^{\pm 1}$
Среднее взвешенное значение		$0,0062 \cdot 1,63^{\pm 1}$			
Hoffman, 1978 [13]		0,006			
Geetha, 2014 [14]		0,0056 – коровы молочных ферм 0,0063 – коровы местной породы			
МАГАТЕ [7, 10, 11]		$0,0054 \cdot 2,43^{\pm 1}$			

Для прогнозирования содержания ^{129}I в компонентах рациона и в молоке коров были использованы также данные других авторов, полученные в рамках международной программы по реконструкции дозовых нагрузок на щитовидную железу человека, обусловленных

^{131}I . Эти исследования, проведенные в 1993 и 1997 годах на территории Белоруссии [15] и в 1996–1997 годах на территории Украины [16–21]. Средняя погрешность определения изотопов йода в почве составила для ^{127}I – 9 % а для ^{129}I – 9,3 %.

Прогнозирование удельного содержания ^{129}I в растительных компонентах рациона и молоке коров актуально в Украине только для территорий, которые подверглись радиоактивному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС. В работах [16, 18, 19, 22] показано, что на территориях, где плотность выпадений ^{137}Cs более 37 кБк/м^2 ($1,0 \text{ Ки/км}^2$), наблюдается корреляционная зависимость между плотностью выпадений ^{129}I и ^{137}Cs . Эти результаты были объединены и дополнены данными из работ [20, 21], что были получены в 30 км зоне и на севере Житомирской области, и пересчитаны с учетом радиоактивного распада

на момент выпадений (в 26.04–06.05 1986 г.). На основе этих данных была уточнена корреляционная зависимость между плотностью выпадений ^{137}Cs ($A_n^{137\text{Cs}}$, кБк/м^2) и ^{129}I ($A_n^{129\text{I}}$, мБк/м^2) для загрязненных ^{137}Cs территорий с плотностью выпадений более 37 кБк/м^2 на момент аварии (рис. 1).

$$A_n^{129\text{I}} = a \cdot (A_n^{137\text{Cs}})^b, \quad (3)$$

где $a=0,91 \pm 0,32$; $b=0,84 \pm 0,04$. Коэффициент корреляции равен $r = 0,85$, остаточное геометрическое отклонение $GSD_{ocm} = 1,64$.

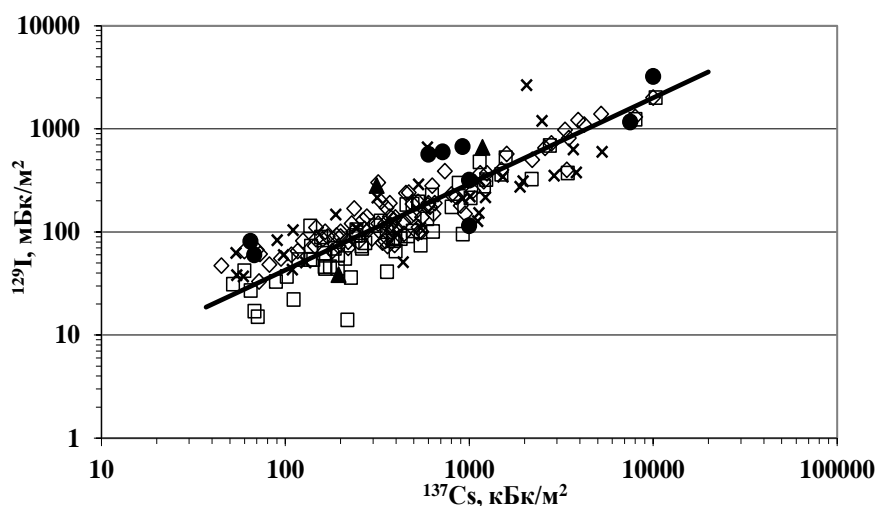


Рис. 1. Соотношение между плотностью выпадений ^{137}Cs и ^{129}I для территорий, загрязненных черновобльскими радиоактивными выпадениями в пересчете на 1986 р.: \diamond – данные работ [17,18], \square – [19]; \blacktriangle – [20] – Украинское Полесье; \bullet – данные работы [21] – черновобльская зона отчуждения; \times – данные работы [16] – Белоруссия

Прогнозирования содержания ^{129}I в растительных компонентах рациона коров нами подробно рассмотрены в работе [2]. В этой работе мы полностью используем полученные там результаты.

Вода так же является компонентом рациона коров. Между плотностью выпадений радионуклида на берегах малых водоемов (пруды, небольшие озера) и удельным содержанием его в воде существует корреляционная зависимость. Для ^{137}Cs это показано на рисунке 2а. Для анализа были использованы данные из малых водоемов (пруды, небольшие озера) Украины, Беларуси, России [22–24], что находятся за пределами 30 км зоны ЧАЭС. Для соответствующего анализа удельного содержимого ^{129}I в воде были

использованы результаты работ [25, 26] (Германия, Нижняя Саксония). Они также показывают, что между поверхностной плотностью выпадений ^{129}I (30 см слой почвы) и его содержанием в поверхностных водах наблюдается корреляционная зависимость (рис. 2б). В нашем случае в первом приближении для получения экспресс-оценки удельного содержания ^{129}I в водопойной воде было использовано соотношение

$$C_e^{129\text{I}} = 0.0025 \cdot a \cdot (A_n^{137\text{Cs}})^b.$$

Прогнозирование содержания йода в молоке коров в пастбищный и стойловый период принципиально не различаются, поскольку все определяет рацион животных.

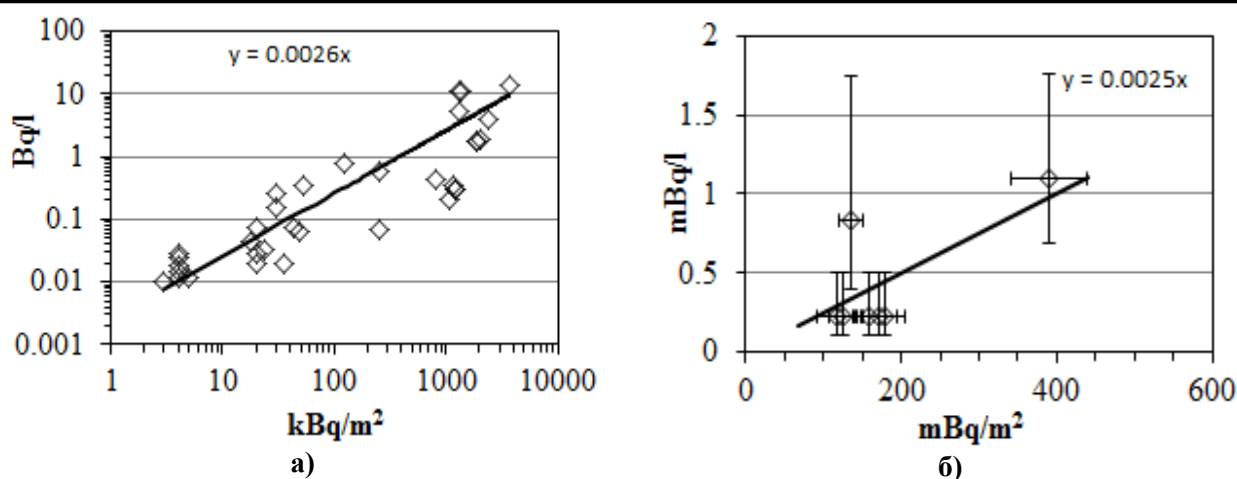


Рис. 2. Соотношение между плотностью выпадений радионуклида на берегах водоемов и удельным содержанием его в воде:
а) – для ^{137}Cs ; б) – для ^{129}I .

Поэтому, не нарушая общности подхода и методологии, в данной статье рассмотрен прогноз содержания ^{129}I в молоке коров только в пастбищный период. Было принято, что суточное потребление воды коровой в пастбищный период составляет 60 л (30 л – питьевая вода и 30 л – водопойная вода). При отсутствии водопоя считалось, что корова потребляет питьевую водопроводную воду. Также принято, что в сутки в пастбищный период корова потребляет 50 кг разнотравья, вместе с которым поступает 0,8 кг почвы и 1 кг комбикорма из зерна местного производства [27–29].

Результаты исследований

Основой вероятностного прогноза содержания ^{129}I в молоке коров является соотношение между плотностью выпадений ^{129}I и плотностью выпадений ^{137}Cs , которое имеет место при плотности выпадений ^{137}Cs больше 37 $\text{кБк}/\text{м}^2$ на момент аварии на ЧАЭС.

В работах [17–20] для 65-и населенных пунктов Украинского Полесья, загрязненных радиоактивными выпадениями в результате аварии на ЧАЭС (Народичский, Коростенский, Овручский, Полесский районы; II -я и III -я зоны), приведены результаты прямого определения плотности выпадений ^{129}I и соответствующие значения плотности ^{137}Cs , которые были получены по измерениям активности данного радионуклида в одних и тех же пробах почвы. В первом приближении приведенные данные по содержанию ^{129}I и ^{137}Cs в почве характеризуют в целом населенный

пункт и его окрестности. Для этих населенных пунктов методом статистического моделирования были сделаны вероятностные прогнозы удельного содержания ^{129}I в молоке коров с использованием плотности радиоактивного загрязнения ^{129}I и ^{137}Cs . При этом использовалось полученное нами среднее значение коэффициента перехода йода из суточного рациона в молоко коровы, которое равняется $F_m = 0,0062 \cdot 1,63^{\pm 1}$. В качестве характеристик вариальности коэффициентов перехода ^{129}I в растительные компоненты рациона были взяты соответствующие средние значения GSD коэффициентов накопления ^{127}I (табл. 2). За оценку вариальности плотности радиоактивного загрязнения почвы ^{137}Cs в окрестностях населенного пункта, в первом приближении, использовали значение $GSD = 1,35$ ($s = 0,3$), для без градиентной по загрязнению ^{137}Cs площадки [30]. Вариальность плотности выпадений ^{129}I в окрестностях населенного пункта принималась равной $GSD = 1,50$. Это усредненное значение по населенным пунктам Немировка, Воронеж, Чигири, полученное на основе данных, приведенных в работе [18]. Используя методологию статистического моделирования [31], для каждого населенного пункта были определены распределения вероятностей возможных значений удельного содержания ^{129}I в молоке коров в пастбищный период по плотности выпадений ^{129}I и ^{137}Cs . Статистический анализ полученных распределений показал, что они хорошо аппроксимируются логнормальным

законом. При оговоренных выше исходных данных усредненное по всем населенным пунктом значение GSD составило: 1,65 – при прогнозировании по плотности выпадений ^{129}I ; 1,88 – при прогнозировании по плотности выпадений ^{137}Cs (дополнительная неопределенность, обусловленная соотношением (3). На рисунке 3 приведено соотношение между медианами возможных значений удельного

содержания ^{129}I в молоке коров при прогнозировании по плотности выпадений ^{129}I и ^{137}Cs .

Прогнозные значения удельного содержания ^{129}I в молоке коров, полученные с использованием плотности радиоактивного загрязнения почвы ^{129}I и ^{137}Cs , хорошо согласуются (рис. 3).

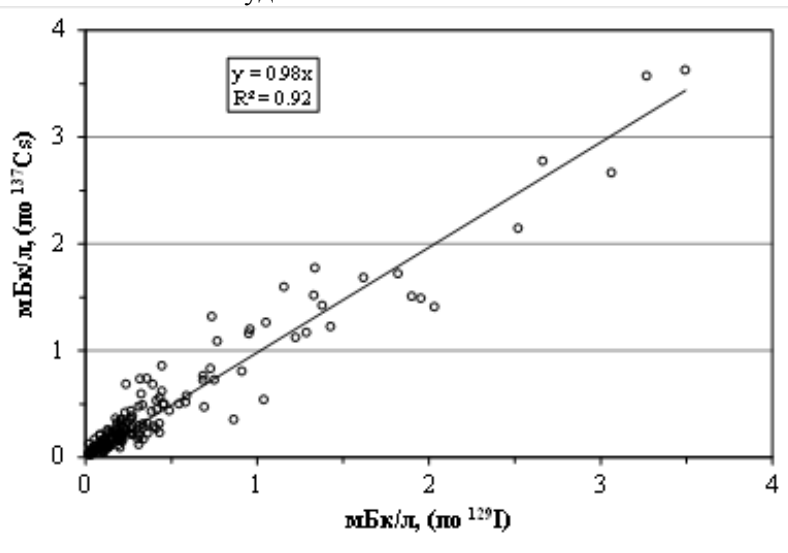


Рис. 3. Соотношение между медианами возможных значений удельного содержания ^{129}I в молоке коров при прогнозировании по плотности выпадений ^{129}I и ^{137}Cs

Таким образом, предлагаемую методологию вероятностной оценки удельного содержания ^{129}I в молоке коров без непосредственного измерения его в почве и растительных компонентах рациона можно с успехом использовать для прогнозирования содержания ^{129}I в молоке при плотностях выпадений ^{137}Cs более 37 kBq/m^2 в окрестностях населенного пункта.

Однако, изложенный выше подход связан с использованием определенных математических процедур и элементов программирования, требует соответствующей подготовки исполнителей и знания характеристик variability компонентов рациона коров (GSD).

Приведенные выше результаты статистического анализа возможных значений удельной активности ^{129}I в молоке коров для 65-и населенных пунктов Украинского Полесья (удельная активность ^{129}I в молоке коров имеет распределение вероятностей близкое к логнормальному с $GSD = 1,9$) позволяют значительно упростить процесс вероятностного

прогнозирования, ограничившись только средствами электронных таблиц EXCEL.

Предлагается следующий экспресс-метод вероятностного прогнозирования удельного содержания ^{129}I в молоке коров в населенном пункте.

1. Плотность выпадений ^{137}Cs на приусадебных участках, пастбищных и сенокосных угодьях оценивается по результатам радиологического мониторинга (или специальных обследований). Могут быть использованы данные дозиметрической паспортизации населенных пунктов Украины, которые в целом характеризуют плотность выпадений ^{137}Cs в населенном пункте и его окрестностях.

2. Собранные данные по плотности выпадений ^{137}Cs пересчитываются на момент аварии на ЧАЭС, 26.04.1986 г.

3. На основе соотношения $A_n^{129\text{I}} = a \cdot (A_n^{137\text{Cs}})^b$ оценивается среднее значение

плотности выпадений ^{129}I в населенном пункте и его окрестностях.

4. Среднее значение удельного содержания ^{129}I в водопойной воде оценивается на основе приближенного

соотношения $C_a^{129\text{I}} = 0.0025 \cdot A_n^{129\text{I}}$.

5. Среднее удельное содержание ^{129}I в растительных компонентах рациона животных оценивается на основе соотношений:

$C_p^{129\text{I}} = (KH^{129\text{I}}/75) \cdot a \cdot (A_n^{137\text{Cs}})^b$ – сено, луговое разнотравье; $C_p^{129\text{I}} = (KH^{129\text{I}}/150) \cdot a \cdot (A_n^{137\text{Cs}})^b$ – на пахотных почвах.

6. Значения коэффициентов накопления берутся из таблицы 2 или других источников.

7. На основе соотношения (1) и рациона животных в пастбищный или стойловый период рассчитывается среднее значение удельного содержания ^{129}I в молоке коров $\bar{C}_{129\text{I}}$.

8. Верхние и нижние границы возможного удельного содержания ^{129}I в молоке коров рассчитываются по формуле $C_{129\text{I}}^e(C_{129\text{I}}^n) = \text{Exp}(\text{Ln}(\bar{C}_{129\text{I}}) \pm U_p \cdot \text{Ln}(1.9))$, где U_p – квантиль нормального распределения (распределения Гаусса) для вероятности P.

9. Вероятность того, что возможное значение удельного содержания ^{129}I в молоке коров $C_{129\text{I}}$ будет ниже допустимого уровня C_0 (риск), рассчитываются по формуле $q = \Phi\left\{\frac{\text{Ln}(C_0) - \text{Ln}(\bar{C}_{129\text{I}})}{\text{Ln}(1.9)}\right\}$, где $\Phi(\dots)$ – нормированное распределение Гаусса.

Изложенная выше методология не требует специальной подготовки исполнителей, позволяет быстро обрабатывать большие массивы данных (информацию по населенным пунктам), что значительно ускоряет процесс вероятностного прогнозирования удельного содержания ^{129}I в молоке коров.

Используя электронные таблицы EXCEL при среднем значении $GSD = 1,9$, нами была построена карта распределения возможных значений удельного содержания ^{129}I в молоке коров Народничского района Житомирской области (рис. 4). Исходной информацией по плотности выпадений ^{137}Cs в населенных пунктах и их окрестностях были данные за 1991 год из сборника по дозиметрической паспортизации населенных пунктов Украины [32], которые были дополнены данными из работ [18–20].

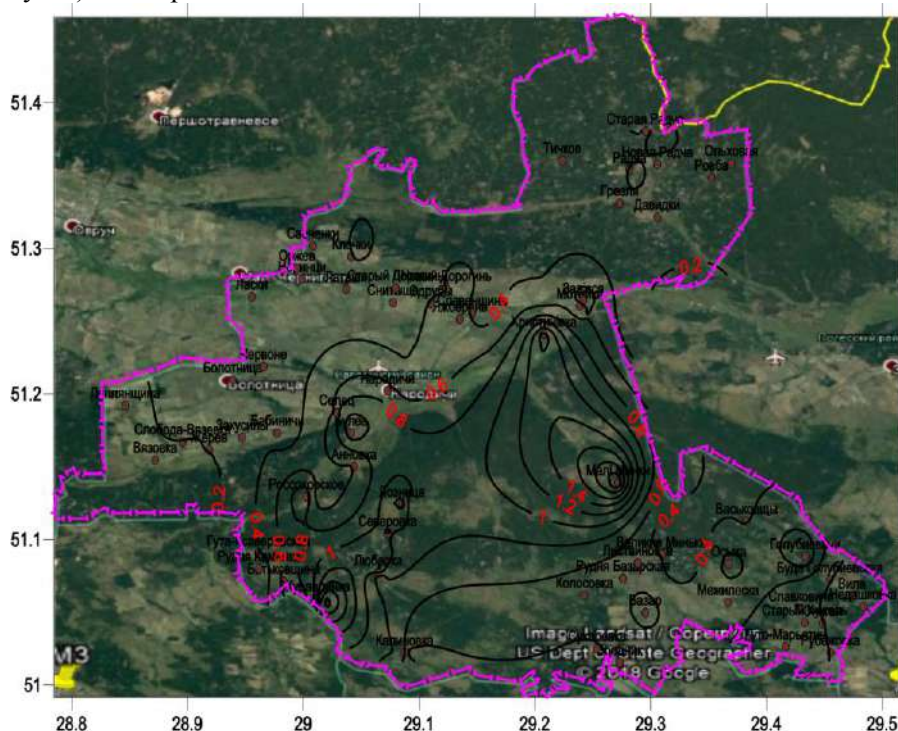


Рис. 4. Распределение возможных значений удельного содержания ^{129}I в молоке коров (верхние границы при $p = 0,95$) в Народничском районе Житомирской области, мБк/л

Выводы и перспективы дальнейших исследований

На основе вероятностного подхода к описанию удельного содержания изотопов ^{129}I в почве, растениях и возможных значений его коэффициентов накопления (перехода) предложена, реализована и апробирована на примере Народичского района Житомирской области методология прогнозирования удельной активности ^{129}I в молоке коров без непосредственного измерения его в почве и растительных компонентах рациона. В ее основе заложены коэффициенты накопления ^{127}I в растительных компонентах рациона коров и корреляционное соотношение между плотностью выпадений ^{129}I и ^{137}Cs в окрестностях населенного пункта при плотностях выпадений ^{137}Cs более 37 кБк/м².

Для практической реализации предложенной методологии были оценены статистические характеристики коэффициентов накопления ^{127}I в луговом разнотравье, картофеле, соломе (овес, пшеница) и коэффициентов перехода йода из суточного рациона в молоко коров в различных населенных пунктах континентальной Украины.

Предложен также приближенный экспресс-метод вероятностного прогнозирования удельного содержания ^{129}I в молоке коров в населенном пункте. Он позволяет значительно упростить процесс вероятностного прогнозирования, ограничившись только средствами электронных таблиц EXCEL, минуя методы и алгоритмы статистического моделирования.

Предложенная методология позволяет получать не только точечные оценки содержания ^{129}I в молоке коров, но и интервальные оценки с заданным пользователем уровня доверия, а также оценивать вероятности превышения (или не превышения) установленных (требуемых) значений его содержания в молоке.

References

1. Khomutinin, Yu. V., Kashparov, V. A., Lazarev, N. M., Otreshko, L. N. & Yoshchenko, L. V. (2017). Statisticheskiye kharakteristiki koeffitsiyenta perekhoda yoda iz ratsiona v moloko korov [Statistical characteristics of the iodine transfer factor from the diet to the milk of cows]. *Yaderna fizyka ta enerhetyka*, 18 (1), 81–86 [in Russian].

2. Khomutinin, Yu. V., Kashparov, V. A., Otreshko, L. N. & Yoschenko, L. V. (2017). Prognozirovaniye soderzhaniya ^{129}I v lugovom raznotravye pastbishch Korostenskogo i Narodichevskogo rayonov [Prediction of the contents of ^{129}I in meadow grass of Korostensky and Narodichevsky districts pastures]. *Yaderna fizyka ta enerhetyka*, 18 (4), 261–370 [in Russian].

3. Khomutinin, Yu. V., Kashparov, V. A., Lazarev, N. M., Otreshko, L. N. & Yoshchenko, L. V. (2018). Prognozirovaniye soderzhaniya yoda v moloke korov Ukrainского Polesia [Prediction of iodine content in the milk of Ukrainian Polissya cows]. *Problemy Chornobylskoi zony vidchuzhennia*, 19, 4–18 [in Russian].

4. Annenkov, B. N. & Yudintsiva, E. V. (1991). *Osnovy selskokhozyaystvennoy radiologii* [Fundamentals of Agricultural Radiology]. Moskva: Agropromizdat [in Russian].

5. Voigt, G. & Kiefer, P. (2007). Stable and radioiodine concentrations in cow milk: dependence on iodine intake *Journal of Environmental Radioactivity*, 98, 218–227.

6. Sheppard, S. C., Long, J. M. & Muramatsu, B. S. (2010). Transfer of iodine from soil to cereal grains in agricultural areas of Austria. *Journal of Environmental Radioactivity*, 101, 1032–1037.

7. Sheppard, S. C., Sheppard, M. I., Tait, J. C. & Sanipelli, B. L. (2006). Revision and meta-analysis of selected biosphere parameter values for chlorine, iodine, neptunium, radium, radon and uranium. *Journal of Environmental Radioactivity*, 89, 115–137.

8. Shinonaga, T., Gerzabek, M. H., Strebl, F. & Muramatsu, Y. (2001). Transfer of iodine from soil to cereal grains in agricultural areas of Austria. *The Science of the Total Environment*, 267, 33–40.

9. International Atomic Energy Agency (2010). Handbook of parameter values for the prediction of radionuclide transfer in terrestrial and freshwater environments. Vienna: IAEA-TRS-472.

10. International Atomic Energy Agency (2009). Quantification of radionuclide transfer in terrestrial and freshwater environments for radiological assessments. Vienna, TECDOC-1616.

11. Zaitsev, V., Trokhymenko, O. & Pysarev, Ye. (2010). Aktualni pytannia kontroliu vmistu yodu v kharchovykh produktakh, silskohospodarskii syrovyni ta biolohichnykh ridynakh. [Current issues of control of iodine content in food products, agricultural raw materials and biological fluids]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni*

Tarasa Shevchenka, *Khimiia*, 48, 47–49 [in Ukrainian].

12. Tomskiy tsentr standartizatsii. metrologii i sertifikatsii (2004). Metodika vypolneniya izmereniy sodержaniya yoda v pishchevykh produktakh. prodovolstvennom syrye. kormakh i produktakh ikh pererabotki. lekarstvennykh preparatakh. vitaminakh. BADakh. biologicheskikh obyektakh metodom inversionnoy voltamperometrii na analizatorakh tipa TA [Methods for measuring the content of iodine in food products, food raw materials, feed and their products, medicines, vitamins, dietary supplements, biological objects by stripping voltammetry on TA analyzers]. ^{MY 31-07/04}. Tomsk [in Russian].

13. Hoffman, F. O. A. (1978). Review of measured values on the milk transfer coefficient (fm) for iodine. *Health Phys*, 35(2), 413–416.

14. Geetha, P. V., Prabhu, U., Yashodhara, I., Kumara, S., Karpe, R., Ravi, P. M., ... Karunakara, N. (2014). Grass to cow milk transfer coefficient (Fm) of Iodine for equilibrium and emergency situations. *Radiation Phytjection and Environment*, 37 (1), 14–20.

15. Straume, T., Anspaugh, L. R., Marchetti, A. A., Voigt, G., Minenko, V., Gu, F., ... Berlovich, S. (2006). Measurement of ¹²⁹I and ¹³⁷Cs in soils from Belarus and reconstruction of ¹³¹I deposition from the Chernobyl accident. *Health Physics*, 91 (1), 7–19.

16. Michel, R. (2011). Iodine-129 and Iodine-127 in the European Environment. Retrieved from www.irs.uni-hannover.de/tx.../I1292011.pdf.

17. Miche, R., Handl, J., Ernst, T., Botsch, W., Szidat, S., Schmidt, A., ... López-Gutiérrez, J. M. (2005). Iodine-129 in Soils from Northern Ukraine and the Retrospective Dosimetry of the Iodine-131 Exposure after the Chernobyl Accident. *Sci Total Environ*, 340(1-3), 35–55.

18. Michel, R., Daraoui, A., Gorny, M., Jakob, D., Sachse, R., Romantschuk, L. D., Alfimov, V. & Synal, H.-A. (2015). Retrospective dosimetry of Iodine-131 exposures using Iodine-129 and Caesium-137 inventories in soils. A critical evaluation of the consequences of the Chernobyl accident in parts of Northern Ukraine. *Journal of Environmental Radioactivity*, 150, 20–35.

19. Korntheuer, J. (2009). Analytik von ¹²⁷I und ¹²⁹I in Umweltproben (Der Diplomprüfung im Fach Chemie an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz). Retrieved from <https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esr>

<https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiZhbL5g63RAhUBGiwKHY08DWcQFggeMAE&url=https%3A%2F%2Fwww.irs.uni-hannover.de%2Fuploads%2Ftx...tkpublikationen%2Fdiplom.pdf&usq=AFQjCNH2JDom4fnILk92KyxDSH5h0CdpSg&sig2=hw3LRTZ-tF1HFwsHwwqc3A>.

20. Sarata, K. Sahoo, Yasuyuki, M., Satoshi, Y., Hiroyuki, M. & Werner, R. (2009). Determination of ¹²⁹I and ¹²⁷I Concentration in Soil Samples from the Chernobyl 30-km Zone by AMS and ICP-MS. *Journal of Radiation Research*, 50, 325–332.

21. Romanchuk, L. D. (2015). Radioekologichna otsinka formuvannia dozovoho navantazhennia u meshkantsiv silskykh terytorii Polissia Ukrainy [Radioecological assessment of the formation of the dose load of the inhabitants of rural areas Polissya Ukraine]. Zhytomyr: Polissia [in Ukrainian].

22. Kuzmenko, M. I., Romanenko, V. D. & Derevets, V. V. (2001). Radionuklidy v vodnykh ekosystemakh Ukrainy. Vplyv radioaktyvnoho zabrudnennia na hidrobiosy zony vidchuzhennia [Radionuclides in water ecosystems of Ukraine. The Influence of Radioactive Contamination on the Hydrobiosis of the Exclusion Zone]. Kyiv: Chornobylinterinform [in Ukrainian].

23. Zhukova, O. M., Germenchuk, M. G., Shagalova, E. D., Matveyenko, I. I. & Vakulovsky, S. M. (2003). Radioaktivnoye zagryazneniye vodnykh obyektov na territorii Bryansko-Gomelsko-Mogilevskogo Chernobyl'skogo «pyatna» i sovershenstvovaniye deystvuyushchey sistemy radiatsionnogo monitoringa [Radioactive contamination of water bodies on the territory of the Bryansk-Gomel-Mogilev Chernobyl “spot” and the improvement of the existing system of radiation monitoring]. *Prirodnyye resursy*, 1, 82–85.

24. Razdorskikh, A.V. & Marchenko, Yu. D. (2008). Monitoring radioaktivnogo zagryazneniya ikhtiofauny vodoyemov Poles'skogo gosudarstvennogo radiatsionnoekologicheskogo zapovednika v 2007 godu [Monitoring of the radioactive contamination of the ichthyofauna of the reservoirs of the Polesye State Radiation-Ecological Reserve in 2007]. *Sakharovskiye chteniya 2008 goda: ekologicheskkiye problemy XXI veka: materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* (p. 159). Minsk [in Russian].

25. Ernst, T. (2003). Anthropogenes Iod-129 als Tracer für Umweltprozesse: Ein Beitrag zum Verhalten von Spurenstoffen bei der Migration in

Böden und beim atmosphärischen Transport (Dissertation von Doktor der Naturwissenschaften). Universität Hannover. Retrieved from https://www.irs.uni-hannover.de/uploads/tx_tkpublikationen/drernst.pdf.

26. Szida, T. S. (2000). Iod-129: Probenvorbereitung, Qualitätssicherung und Analyse von Umweltmaterialien. (Dissertation von Doktor der Naturwissenschaften). Universität Hannover. Retrieved from <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e002/32217211X.pdf>.

27. Kapus, M. M., Slavov, V. P., Prister, B. S., Lapa, M. A. & Martyniuk H. M. (1994). Detalizovana pozhyvnysh kormiv ta ratsiony hodivli koriv u zoni radioaktyvnoho zabrudnennia Polissia Ukrainy [Detailed nutrition of feed and ration feeding cows in the area of radioactive contamination Polissya Ukraine]. Zhytomyr: Teteriv [in Ukrainian].

28. Kashparov, V., Colle, C. & Zvarich, S. (2005). Soil-to-plant halogens transfer studies 1. Root uptake of ra-dioiodine by plants. *Journal of Environmental Radioactivity*, 79 (2), 187–204.

29. Colle, C., Kashparov, V. & Zvarich, S. (2005). Fate of long-lived radioactive halogens, (³⁶Cl, ¹²⁹I), in agricultural ecosystems. *Field investigations, Radioprotection*, 40 (1), 329–334.

30. Khomutinin, Yu. V. (2003). Optimizatsiya probotoobra pri otsenke plotnosti radioaktivnykh vypadeniy [Optimization of sampling in assessing the density of radioactive fallout]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu yadernykh doslidzhen*, 1 (9), 145–155 [in Russian].

31. Sobol, I. M. (1968). Metod Monte-Karlo [Monte-Carlo Method]. Moskva: Nauka [in Russian].

32. Ministerstvo zdavookhraneniya Ukrainy (1993). Dozimetriceskaya pasportizatsiya naselennykh punktov Ukrainy. podvergshikhsya radiatsionnomu zagryazneniyu posle chernobylskoy avarii [Dosimetric certification of settlements of Ukraine exposed to radiation pollution after the Chernobyl accident]. Kiev [in Russian].

ІМОВІРНІСНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ВМІСТУ ¹²⁹I В МОЛОЦІ КОРІВ

**Ю. В. Хомутінін, В. О. Кашпаров,
М. М. Лазарєв, Л. М. Отрешко, Л. В. Йошенко**

e-mail: khomutinin@gmail.com

Український науково-дослідний інститут
сільськогосподарської радіології
НУБіП України,

вул. Машинобудівників, 7, смт. Чабани, Києво-
Святошинський р-н, 08162, Україна

Дана робота завершує 5-річний цикл досліджень щодо оцінки основних біогенних потоків ¹²⁷I і ¹²⁹I в типових агроєкосистемах України, які проводилися в УкрНДІСХР Національного університету біоресурсів і природокористування України. Одним з основних джерел надходження ізотопів йоду в організм людини є молоко корів. Для прогнозування вмісту ізотопів йоду в молоці потрібно визначити їх вміст у компонентах добового раціону (воді, траві, сіні, зерні та його похідних). У даній роботі на підставі імовірнісного підходу до опису питомого вмісту ізотопів ¹²⁹I в ґрунті, рослинах і можливих значень його коефіцієнтів накопичення (переходу) запропонована, реалізована і апробована на прикладі Народицького району Житомирської області методологія прогнозування питомої активності ¹²⁹I в молоці корів без безпосереднього вимірювання його в ґрунті і рослинних компонентах раціону. Для практичної реалізації запропонованої методології були оцінені статистичні характеристики коефіцієнтів накопичення ¹²⁷I в луговому різнотрав'ї, картоплі, соломі (овес, тиениця) і коефіцієнтів переходу йоду з добового раціону в молоко корів у різних населених пунктах континентальної України. Область досліджень охоплює як площі, що зазнали значного радіоактивного забруднення у результаті аварії на ЧАЕС, так і відносно «чисті» території. Запропонована методологія дозволяє отримувати не лише точкові оцінки вмісту ¹²⁹I в молоці корів, а й інтервальні оцінки з заданим користувачем рівнем довіри, а також оцінювати можливі перевищення встановлених нормативів цього вмісту. Запропоновано і апробовано наближений експрес-метод імовірнісного прогнозування питомого вмісту ¹²⁹I в молоці корів у населеному пункті. Він дозволяє значно спростити процес імовірнісного прогнозування, обмежившись

лише засобами електронних таблиць EXCEL, минаючи методи і алгоритми статистичного моделювання.

Ключові слова: ймовірнісне прогнозування, ^{129}I в молоці корів, ризик перевищення встановлених нормативів.

THE PROBABILITIES OF FORECASTING OF CONTENT OF ^{129}I IN COW'S MILK

Yu. Khomutinin, V. Kashparov, N. Lazarev,

L. Otrushko, L. Yoschenko

e-mail: khomutinin@gmail.com

Ukrainian Research Institute of Agricultural Radiology NUBiP of Ukraine,

7, Mashinostroiteley Str., Chabany, Kiev-Svyatoshinsky district, 08162, Ukraine

This work completes the cycle of five-year studies on the main nutrient streams of ^{127}I and ^{129}I in typical agroecosystems of Ukraine, which was held at the National University of Life Sciences and Natural Resources of Ukraine "UkrNDISH". One of the main sources of isotope iodine in humans is cow's milk. To predict the iodine content of milk, it is necessary to determine their content in the components of the daily diet (water, herbs, hay, grain and its derivatives). In the work on the basis of the probabilistic approach to the description of the specific content of ^{129}I isotopes in the soil of plants and possible values of the coefficients of its accumulation (transition) on the example of the

Naroditsky district of Zhytomyr region, a methodology for predicting the specific activity of ^{129}I in milk of cows without direct measurement in soil and vegetable components of the diet was developed. For the practical implementation of the proposed methodology, the statistical characteristics of the accumulation coefficients ^{127}I for meadow grasses, potatoes, straw (oats, wheat) and iodine transfer coefficients from the daily ration to cow's milk for various settlements of continental Ukraine were estimated. The scope of research covers the areas that have undergone significant radioactive contamination as a result of the Chernobyl accident and relatively "clean" territory. The proposed methodology allows to obtain point, as well as interval estimates of the contents of ^{127}I and ^{129}I in of cows milk, with the level of trust that the user specifies, as well the evaluate possible exceedances of the established norms of this content. An approximate expres method of probabilistic prediction of specific content of ^{129}I in cow's milk in the settlements is proposed and tested. This can greatly simplify the probabilistic forecasting process by confining itself to the means of the EXCEL spreadsheets, bypassing methods and algorithms for statistical simulation.

Keywords: the probability of forecast, ^{129}I in cow's milk, risk of exceeding of established norms.

УДК: 636.2:618.619.615.015.4

ЗМІНИ ВМІСТУ ОКРЕМИХ ЦИТОКІНІВ У СИРОВАТЦІ КРОВІ ПСІВ ЗА ХРОНІЧНОГО ПРОСТАТИТУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СИРОВАТКИ КОРДОВОЇ КРОВІ

С. В. Бондар

e-mail: healthvet@ukr.net

Сумський національний аграрний університет,
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

Незважаючи на істотне поширення простатитів у псів, наразі питання обґрунтування патогенетичних методів лікування є маловивченими, що є актуальним з теоретичної та практичної точки зору.

При простатиті у собак спостерігається виражений цитокіновий дисбаланс, який проявляється зростанням рівня прозапальних компонентів цитокінової системи за одночасного зниження вмісту функціонального антагоніста ІЛ-4.

Встановлено, що гіперпродукція ІЛ-1 і TNF, їх деструктивні ефекти в передміхуровій залозі, пов'язані з їх медіаторними властивостями як прозапальних цитокінів поглиблюються істотним зниженням концентрації опозитного до нього ІЛ-4, що засвідчує низькі можливості інгібування продукції прозапальних цитокінів у запальному вогнищі.

Застосування введення аутологічної сироватки кордової крові призводить до різноспрямованих зрушень в цитокіновому профілі крові і свідчать про зниження експресії прозапальних і активації синтезу протизапальних цитокінів на десяту добу лікування, що в цілому обмежує прояв запальної реакції.

Встановлено, що застосування введення гетерогенної сироватки кордової крові за простатиту собак сприяє прискоренню корекції запальної реакції шляхом гальмування експресії прозапальних і стимуляції синтезу протизапальних цитокінів.

Ключові слова: простатит, сироватка кордової крові, цитокіни.

Постановка проблеми

Найбільш поширеною патологією передміхурової залози у псів є доброякісна гіперплазія передміхурової залози та різноманітні запальні процеси – простатити, які здебільшого виявляють у нерозв'язаних (інтактних) та некастрованих тварин із середнім віком 8, 9 років [1–5].

Незважаючи на істотне поширення простатитів у псів, наразі питання обґрунтування патогенетичних методів лікування є маловивченими, що є актуальним з теоретичної та практичної точок зору.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Розвиток запальної реакції як патогенетичної основи простатиту зумовлюється кінетикою міжклітинних взаємодій, що ініціюються та опосередковується через синтез різних груп медіаторів, особливо пептидної природи, серед яких ключове місце займають короткодистантні білково-пептидні фактори – цитокіни [6–9]. Класифікація цитокінів проводиться за їх хімічними та біологічними властивостями, а також типами рецепторів, за допомогою яких вони виконують свої біологічні функції. В залежності від того, які клітини імунної системи

переважно синтезують той чи інший цитокін, розрізняють лімфокіни, монокіни та інтерлейкіни. Вони, в свою чергу, можуть бути розподілені на прозапальні і протизапальні, ростові та диференціюючі фактори, регуляторні цитокіни. Дія цитокінів на клітини здійснюється різними шляхами: аутокринно – на клітину, що синтезує й секретує даний цитокін; паракринно – на клітини розміщені поруч із клітиною-продуцентом; ендокринно-дистанційно – на клітини будь-яких органів та тканин після потрапляння цитокіну в кровообіг [7–11]. Протизапальні цитокіни посилюють гуморальний та пригнічують клітинний імунітет за рахунок пригнічення продукції прозапальних цитокінів, тоді як останні є медіаторами запалення та деструкції тканин, посилюють клітинний та пригнічують гуморальний імунітет, стимулюють продукцію факторів росту [8].

Серед прозапальних і протизапальних цитокінів одними з ключових індукторів запальної реакції та регенерації є інтерлейкін-1 (ІЛ-1) та інтерлейкін-4 (ІЛ-4). Інтерлейкін – 1 є прозапальним цитокіном та медіатором гострого і хронічного запалення. Головними продуцентами ІЛ-1 є фагоцитуючі мононуклеари – макрофаги та моноцити. Окрім цього,

здатністю до секреції ІЛ-1 володіють Т і В-лімфоцити, кератиноцити, фібробласти та нейтрофіли. ІЛ-1 ініціює та регулює запальну реакцію через активацію нейтрофілів, Т і В-лімфоцитів, стимуляцію синтезу протеїнів гострої фази гепатоцитами, інших цитокінів клітинами запального осередку, молекул адгезії, прокоагулянтів, простагландинів, підвищення хемотаксису, фагоцитозу, ексудації та цитотоксичну активність. Відомо, що ІЛ-1, також здатен викликати затримку спонтанного апоптозу активованих нейтрофілів, чим поглиблюється перебіг запально-деструктивних процесів, а також синтез сироваткового амілоїдного протеїну [7, 9, 13].

Іншим, одним із основних медіаторів запалення та найбільш поліфункціональних прозапальних цитокінів, є фактор некрозу пухлин (TNF α), що продукується макрофагами, моноцитами, кератиноцитами, Т-лімфоцитами, В-лімфоцитами, НК-клітинами, нейтрофілами та клітинами ендотелію. TNF α володіє множинними ефектами на різні типи клітин за рахунок модуляції експресії генів ростових факторів, цитокінів, факторів транскрипції, рецепторів клітинної поверхні та гострофазних протеїнів, стимулює катаболізм, активує синтез лізосомальних протеїназ та дегрануляцію нейтрофілів, пригнічує колагенсинтетичну активність фібробластів, справляє прокоагуляційний, цитотоксичний ефекти [9, 10, 13].

Останнім часом з'являються повідомлення про ще одну важливу функцію TNF α – здатність індукувати процес апоптозу імунокомпетентних клітин, клітин сполучної тканини, а також циркулюючих та ексудативних нейтрофілів через активацію клітинних каспаз, які виконують руйнацію внутрішньоклітинних компонентів [10] та ініціювати у зв'язку із цим розвиток імунозалежного запалення і аутоімунних захворювань через продукцію аутоантитіл до структурних компонентів клітин, що зазнали апоптозу.

Інтерлейкін – 4 є протизапальним цитокіном, продукується активованими Т-клітинами (Th2) та є фактором диференціювання для Т і В-лімфоцитів. Окрім цього, обмежена здатність до синтезу ІЛ-4 виявлена в тучних клітинах, базофілах та стромальних клітинах кісткового мозку [11]. Як функціональний антагоніст прозапальних цитокінів, ІЛ-4 гальмує секрецію макрофагами та моноцитами ІЛ-1, ІЛ-6, ІЛ-8,

фактору некрозу пухлин, утворення активних метаболітів оксигену й азоту, простагландинів, одночасно підвищуючи продукцію ними гранулоцитарного та моноцитарно-макрофагального колоніестимулювального фактору, тим самим здійснюючи протизапальну дію. Водночас, ІЛ-4 підвищує цитотоксичну активність макрофагів, посилює їх міграцію у вогнище запалення, поглиблює токсичність фактору некрозу пухлин, що призводить до фіброзних змін у тканині [13]. Дисрегуляція секреції ІЛ-4 є ключовим фактором у розвитку алергічних реакцій, що пов'язане із здатністю останнього змінювати синтез імуноглобулінів класу G на E та стимуляції росту тканинних базофілів і синтезу ними прозапальних алергогенних інтерлейкінів – 5, 6 [7,9].

Мета, завдання та методика досліджень

Метою роботи було патогенетичне обґрунтування застосування сироватки кордової крові за простатиту у псів.

Дослідження проводилися на базі центру ветеринарної медицини «Хелс», м. Суми таклініки кафедри акушерства та хірургії Сумського національного аграрного університету. Тваринам з діагностованим хронічним простатитом застосовували внутрішньом'язове введення аутологічної та гетерогенної сироватки кордової крові в дозі 0,3 мл на кг маси тіла, дворазово, з інтервалом у тиждень годин.

З метою оцінки клінічної ефективності, комплексного застосування гомо та гетерогенної сироватки кордової крові на тлі базисної антибіотикотерапії (енрофлоксацин 5%, KRKA, Словенія), тварин із хронічним простатитом, було поділено на дві групи – дослідну (n=9) та контрольну (n=9), що отримували базисну антибіотикотерапію енрофлоксацином. В дослідній групі додатково застосовували внутрішньом'язове введення гетерогенної сироватки кордової крові, а в контрольній – аутологічну сироватку кордової крові за внутрішньом'язових ін'єкцій.

Дослідження крові хворих на простатит псів проводили до лікування та на 5-у і 10-у добу від початку застосування сироватки кордової крові.

Вміст TNF α , ІЛ-1 та ІЛ-4 у сироватці крові проводили методом твердо-фазного імуноферментного ELISA аналізу із

використанням тест-системи PeninsulalaboratoriesInc (USA).

Отриманий цифровий матеріал оброблено методами варіаційної статистики з використанням параметричного t-критерію Стьюдента.

Результати досліджень

Як видно з даних, наведених у таблиці, концентрація прозапальних цитокінів – IL-1 та TNF у сироватці крові тварин за простатиту

Таблиця 1. Зміни цитокінового профілю крові псів за хронічного простатиту

Показники	Групи тварин		p<
	клінічно здорові тварини, n=10	хворі на простатит, n=18	
IL-1, pg/ml	1,12±0,11	3,24±1,08	0,01
IL-4, pg/ml	0,95±0,09	0,63±0,51	0,1
TNF, pg/ml	2,37±1,23	5,16±1,84	0,01

Порушення продукції IL-1 клітинами моноцитарного походження в бік його збільшеного синтезу супроводжується надлишковими симптомами запалення та є центральною ланкою розвитку глибоких деструктивних процесів у запальному осередку.

Отже, гіперпродукція IL-1 та TNF, їх деструктивні ефекти в передміхуровій залозі,

зазнає істотного зростання у 2,9 та 2,2 раза порівняно із інтактними тваринами, відповідно. Водночас, уміст IL-4 як протизапального цитокіну, навпаки, знижується, в 1,5 раза, відносно клінічно здорових тварин. Отже, за простатиту, в псів, спостерігається виражений цитокіновий дисбаланс, що проявляється у зростанні рівня прозапальних компонентів цитокінової системи, за одночасного зниження вмісту функціонального антагоністу IL-4.

пов'язані з їх медіаторними властивостями як прозапальних цитокінів поглиблюються істотним зниженням концентрації опозитного до нього IL-4, що засвідчує низькі можливості інгібування продукції прозапальних цитокінів у запальному осередку.

Таблиця 2. Зміни цитокінового профілю крові псів за хронічного простатиту при використанні аутологічної сироватки кордової крові

Показники	Групи тварин		Перебіг лікування	
	клінічно здорові тварини, n=10	хворі на простатит, n=18	5-а доба, n=9	10-а доба, n=9
IL-1, pg/ml	1,12±0,11	3,24±1,08	5,13±1,48	2,71±0,59
IL-4, pg/ml	0,95±0,09	0,63±0,51	0,56±0,72	0,72±0,34
TNF, pg/ml	2,37±1,23	5,16±1,84	6,85±2,03	4,24±1,05

Протизапальні цитокіни посилюють гуморальний та пригнічують клітинний імунітет за рахунок пригнічення продукції прозапальних цитокінів, тоді як останні є медіаторами запалення та деструкції тканин, посилюють клітинний та пригнічують гуморальний імунітет, стимулюють продукцію факторів росту.

Дослідження цитокінового профілю у псів із простатитом, за застосування аутологічної сироватки крові, вказують на різноспрямовані зрушення у співвідношенні прозапальних і протизапальних цитокінів.

Так, уміст прозапальних цитокінів IL-1 та TNF вже після другого введення

аутосироватки (5-а доба спостережень) зазнає зростання у 1,6 та 1,3 раза, порівняно з показником до лікування, що свідчить про загострення запальної реакції та мобілізацію флогогенного потенціалу. Зростання концентрації прозапальних цитокінів, відбувалося за одночасного зниження рівня опозитного до них IL-4, майже в 1,3 раза, порівняно з показником до лікування.

Однак, вже на 10-у добу лікування рівні IL-1 та TNF, відносно показника 5-ї доби та до лікування знизився в 1,9 і 1,2 раза та 1,6 і 1,2 раза, відповідно.

У той же час, відбувалося й зростання вмісту ІЛ-4, відносно показника 5-ої доби та до лікування, що склало 1,2 та 1,3 рази, відповідно.

Таким чином, наведені вище різноспрямовані зрушення у цитокиновому профілі крові свідчать про зниження експресії прозапальних та активації синтезу протизапальних цитокинів на 10-у добу лікування ін'єкціями ауто сироватки крові, що в цілому обмежує прояв запальної реакції.

Вивчення маркерів резистентності та реактивності макроорганізму, що визначається

станом імунної системи і реалізується через систему цитокинів, в умовах деструктивно-регенеративних процесів та використання біологічно активних препаратів слід вважати актуальним напрямком у ветеринарній медицині.

Як видно з даних, наведених у таблиці, використання гетерогенної сироватки кордової крові за простатиту у псів, сприяє зростанню вмісту в крові прозапальних та протизапальних цитокинів вже на 5-у добу досліджень.

Таблиця 3. Зміни цитокинового профілю крові псів за хронічного простатиту при використанні гетерогенної сироватки кордової крові

Показники	Групи тварин		Перебіг лікування	
	клінічно здорові тварини, n=10	хворі на простатит, n=18	5-а доба, n=9	10-а доба, n=9
ІЛ-1, pg/ml	1,12±0,11	3,24±1,08	4,88±1,17	1,69±0,82
ІЛ-4, pg/ml	0,95±0,09	0,63±0,51	0,74±0,36	1,12±0,74
TNF, pg/ml	2,37±1,23	5,16±1,84	5,65±1,23	3,06±1,12

Зокрема, рівень прозапальних цитокинів – ІЛ-1 та TNF зростає відносно показника до лікування на 42,7% ($p < 0,001$) та 9,5%, відповідно. Зростання вмісту ІЛ-1 та TNF, було контрольованим з боку протизапальних цитокинів, про що свідчило зростання рівня ІЛ-4, яке склало майже 17,5%. На 10-у добу спостережень відмічалось істотне зниження концентрації прозапальних ІЛ-1 та TNF, порівняно з показником на початку лікування на 47,8% ($p < 0,001$) та 40,7% ($p < 0,001$), відповідно. Водночас, рівень протизапального ІЛ-4 й надалі зазнавав зростання по відношенню до попередньої доби досліджень та показника до лікування на 51,4% ($p < 0,001$) та 77,8% ($p < 0,001$), відповідно.

Таким чином, сироватка гетерогенної кордової крові за простатиту у псів сприяє прискоренню корекції запальної реакції через гальмування експресії прозапальних цитокинів та стимуляції синтезу протизапальних, що реалізується через низку специфічних плацентарних білків, гормонів, ростових факторів, цитокинів, гемопоетичних факторів, опіюїдних пептидів, ферментів і проферментів, вітамінів, мікроелементів та репродуктивних імуномодуляторів, що входять до складу кордової крові [14, 15].

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Хронічний простатит у псів супроводжується змінами цитокинового профілю: збільшенням умісту сироваткових ІЛ-1 та TNF до 3,24±1,08pg/ml та 5,16±1,84 pg/ml, відповідно, за одночасного зниження рівня ІЛ-4 до 0,63±0,51pg/ml.

2. Комплексне застосування енрофлоксацину та аутологічної сироватки кордової крові за хронічного простатиту у псів, сприяє на 10-у добу лікування зниженню вмісту в сироватці крові ІЛ-1 до 2,71±0,59pg/ml, TNF до 4,24±1,05pg/ml, зростанню ІЛ-4 до 0,72±0,34 pg/ml.

3. Уміст сироваткових ІЛ-1 та TNF при використанні гетерогенної сироватки кордової крові за хронічного простатиту в псів на 10-у добу лікування наближається до значень клінічно здорових тварин, знижуючись для ІЛ-1 та TNF до 1,69±0,82pg/ml та 3,06±1,12 pg/ml, а рівень ІЛ-4, навпаки зростає до 1,12±0,74pg/ml.

Перспективою подальших досліджень є з'ясування змін цитокинового профілю сироватки крові псів за гострого простатиту та доброякісної гіпертрофії простати.

References

1. Krawiec, D. R. & Heflin, D. (1992). Study of prostatic disease in dogs: 177 cases (1981–1986). *JAVMA*, 200 (8), 1119–1122.
2. Swinney, G. R. (1998). Prostatic neoplasia in five dogs. *Aust. Vet. J.*, 76 (10), 669–674.
3. Kozlov, E. M. (2004). Bolezni predstatelnoy zhelezy u kobeley [Diseases of the prostate in males]. *Veterinarnaya klinika*, 1, 14–16 [in Russian].
4. Telpukhov, V. I. (2002). Diagnostika i lecheniye zabolevaniy predstatelnoy zhelezy u sobak [Diagnosis and treatment of prostate diseases in dogs]. *Materialy X Moskovskogo mezhdunarodnogo veterinarnogo kongressa* (pp. 79–80). Moskva [in Russian].
5. Baynbridzh, D. & Elliot, D. (Eds.) (2003). Nefrologiya i urologiya sobak i koshek [Nephrology and urology of dogs and cats] (pp. 204–217). Moskva. Akvarium LTD [in Russian].
6. Simbirtsev, A. S. (2004). Tsitokiny: klassifikatsiya i biologicheskiye funktsii [Cytokines and inflammation]. *Tsitokiny i vospaleniye*, 3 (2), 16–22.
7. Kovaleva, O. N. & Ambrosova, T. N. (2001). Biologicheskiye efekty interleykina-1 [Biological effects of interleukin-1]. *Vrachebnaya praktika*, 2, 49–53 [in Russian].
8. Freydlin, I. S. (2001). Parakrinnyye i autokrinnyye mekhanizmy tsitokinovoy immunoregulyatsii [Paracrine and autocrine mechanisms of cytokine immunoregulation]. *Immunologiya*, 5, 4–7 [in Russian].
9. Serebrennikova, S. N., Seminskiy, I. Zh. & Semenov, N. V. (2009). Vliyaniye tsitokinov na kletki ochaga vospaleniya [Effect of cytokines on inflammatory cells]. *Problemy i perspektivy sovremennoy nauki*, 2 (1), 20–22 [in Russian].
10. Vetra, Ya. Ya., Ivanova, L.V. & Kreyle, I. E. (2000). Tsitokiny [Cytokines]. *Gematologiya i transfuziologiya*, 45 (4), 45–49 [in Russian].
11. Bottema, W. B., Nottle, L. M. & Howard, T. D. (2010). Interleukin 13 and interleukin 4 Receptor- α Polymorphism in Rhinitis and Asthma. *Allergy and Immunology*, 153 (7), 259–267.
12. Ryabicheva, T. G., Varaksin, N. A. & Timofeyeva, N. V. (2004). Opredeleniye tsitokinov metodom immunofermentnogo analiza. *Novosti «Vektor-Best»*, 4 (34), 12–16 [in Russian].
13. Demianov, A. V., Kotov A. Yu. & Simbirtsev, A. S. (2003). Diagnosticheskaya

tsennost issledovaniya urovney tsitokinov v klinicheskoy praktike [The diagnostic value of the study of cytokine levels in clinical practice]. *Tsitokiny i vospaleniye*, 2 (3), 20–33 [in Russian].

14. Murohara, T. (2000). Transplanted cord blood-derived endothelial precursor cells augment postnatal neovascularization. *J. Clin. Invest.*, 105, 1527–1536.

15. Babiychuk, L. A., Zubov, P. M., Ryazantsev, V. V., Zubova, O. L., Kudokotseva, O. V. & Gurina, T. M. (2009). Kordovaya krov – alternativnyy istochnik stvolovykh kletok dlya regenerativnoy meditsiny: novyye podkhody k probleme kriokonservirovaniya [Cord blood - an alternative source of stem cells for regenerative medicine: new approaches to the problem of cryoconservation]. *Bukovynskyi medychnyi visnyk*, 13 (4), 23–26 [in Russian].

CHANGES IN THE CONTENT OF INDIVIDUAL CYTOKINES IN THE BLOOD SERUM OF DOGS FOR CHRONIC PROSTATITIS WITH THE USE OF CORD BLOOD SERUM

S. Bondar

e-mail: healthvet@ukr.net

Sumy national agrarian university

160, H. Kondratiev, Sumy, 40021, Ukraine

Despite the significant spread of prostatitis in males, today the questions of substantiation of pathogenetic methods of treatment are poorly understood, which is relevant from the theoretical and practical point of view.

With prostatitis in dogs, a marked cytokine imbalance is observed, which is manifested by an increase in the level of proinflammatory components of the cytokine system, while a decrease in the content of the functional antagonist IL-4.

It has been established that the hyperproduction of IL-1 and TNF, their destructive effects in the prostate gland associated with their mediator properties, as pro-inflammatory cytokines are exacerbated by a significant reduction in the concentration of the opposing IL-4, indicating low inhibition of production of pro-inflammatory cytokines in the inflammatory focus.

Application of the introduction of autologous cord blood serum leads to multidirectional shifts in the cytokine blood profile and indicate a decrease in the expression of proinflammatory and activation of the synthesis of anti-inflammatory cytokines on the

tenth day of treatment, which generally limits the manifestation of the inflammatory response.

It has been established that the use of the introduction of heterogeneous cord blood serum in dogs with prostatitis promotes the acceleration of correction of the inflammatory reaction by inhibiting the expression of proinflammatory and stimulating the synthesis of anti-inflammatory cytokines.

Keywords: prostatitis, serum cord blood, cytokines.

**ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ
ОТДЕЛЬНЫХ ЦИТОКИНОВ В
СЫВОРОТКЕ КРОВИ СОБАК ПРИ
ХРОНИЧЕСКОМ ПРОСТАТИТЕ ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЫВОРОТКИ
КОРДОВОЙ КРОВИ**

С. В. Бондар

e-mail: healthvet@ukr.net

Сумской национальный аграрный университет
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

Несмотря на существенное распространение простатитов у кобелей, на сегодняшний день вопросы обоснования патогенетических методов лечения являются малоизученными, что является актуальным с теоретической и практической точек зрения.

При простатите у собак, наблюдается выраженный цитокиновый дисбаланс, который проявляется ростом уровня провоспалительных компонентов цитокиновой системы при

одновременном снижении содержания функционального антагониста IL-4.

Установлено, что гиперпродукция IL-1 и TNF, их деструктивные эффекты в предстательной железе, связанные с их медиаторными свойствами как провоспалительных цитокинов усугубляются существенным снижением концентрации оппозитного к нему IL-4, удостоверяющий низкие возможности ингибирования продукции провоспалительных цитокинов в воспалительном очаге.

Применение введения аутологичной сыворотки кордовой крови приводит к разнонаправленным сдвигам в цитокиновом профиле крови и свидетельствуют о снижении экспрессии провоспалительных и активации синтеза противовоспалительных цитокинов на десятые сутки лечения, что в целом ограничивает проявление воспалительной реакции.

Установлено, что применение введения гетерогенной сыворотки кордовой крови при простатите у собак способствует ускорению коррекции воспалительной реакции путем торможения экспрессии провоспалительных и стимуляции синтеза противовоспалительных цитокинов.

Ключевые слова: простатит, сыворотка кордовой крови, цитокины.

УДК 606:577.118:595.771

МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД СУХОЇ БІОМАСИ ЛИЧИНОК *CHIRONOMUS*, ВИРОЩЕНИХ НА ПОЖИВНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ІЗ ВМІСТОМ ДРІЖОВАНОЇ МАСИ ШРОТУ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ

Л. П. Король-Безпала

e-mail: lesy25@ukr.net

Білоцерківський національний аграрний університет,
пл. Соборна площа, 8/1, м. Біла Церква, Київська обл., 09117, Україна

Личинки Chironomus є цінним джерелом не тільки білків, ліпідів, вуглеводів, вітамінів, а і мінеральних речовин. Для проведення хімічних досліджень використовували личинок, вирощених в штучних умовах, де поживне середовище на основі мулу із р. Рось містило дріжжану масу насіння соняшника.

Дослідження проводились в умовах Науково-дослідного інституту харчових технологій і технологій переробки продукції тваринництва БНАУ та ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок (м. Львів). Уміст Амонію, Калію, Натрію, Магнію, Кальцію, Сульфур, Фосфору в сухій біомасі личинки Chironomus визначали за методикою, викладеною у рекомендаціях за редакцією І. Я. Коцюмбаса за допомогою капілярного електрофорезу.

Виявлено, що суха біомаса личинок Chironomus є джерелом Амонію, середній вміст становить – 2,18 %, Калію – 7,63 %, Натрію – 8,55 %, Магнію – 3,85 %, Кальцію – 15,6 %, Сульфур – 2,38 %, Фосфору – 0,05 % від сухої речовини.

За кількісним показником Натрій посідає друге місце серед досліджуваних елементів. На 10,7 % виявлено менше Калію у відношенні до Натрію. У порівнянні з Кальцієм елемента було менше у біомасі личинки Chironomus у 2 рази. У чотири рази менше, порівняно із Кальцієм було виявлено Магнію у біомасі личинки Chironomus. Встановлено, що вміст Сульфур становить 2,38 % від сухої речовини, порівнюючи до Кальцію елемента було менше у 6,6 рази. Амонію було менше, ніж у попередніх елементів, за кількісним показником він посідає шосте місце. У порівнянні з Кальцієм елемента було менше у 7,2 рази. Показник Фосфору в сухій біомасі личинки Chironomus піку не показав, але був в межах 0,05%. Даного елемента виявлено найменше у біомасі личинки Chironomus.

Таким чином, найбільше серед досліджуваних елементів в сухій біомасі личинок Chironomus було Кальцію 15,6 %, а найменше – Фосфору, він був в межах 0,05 %.

Ключові слова: біомаса личинки Chironomus, поживне середовище, Амоній, Калій, Натрій, Магній, Кальцій, Сульфур, Фосфор.

Постановка проблеми

Біомаса личинок *Chironomus* багата не тільки на білки, ліпіди, вуглеводи, вітаміни, а й також на макроелементи і мікроелементи.

Мінеральні речовини входять до складу біомаси личинок як структурний матеріал, а також беруть участь у метаболічних процесах, створюють умови для функціонування ензимів, вітамінів та гормонів.

Включаючи біомасу личинок до складу комбікормів для риби, можливо їх балансувати за макро- і мікроелементами [8].

Проте невивченим є хімічний склад біомаси личинок *Chironomus*, вирощених на поживному середовищі на основі мулу із р. Рось із вмістом дріжжованої маси шроту насіння соняшнику.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Мінеральні речовини є складовою ряду ензимів і вітамінів, активують гормони, а також

підтримують колоїдний стан білків, осматичний тиск та кисло-лужні рівноваги [4].

Калій, Кальцій, Натрій, Магній, Сульфур, Фосфор та Амоній мають широке біологічне значення.

Калій – один із найрозповсюдженіших елементів у природі, він є основним катіоном у клітинному середовищі. Калій бере активну участь у підтриманні осматичного тиску, входить до складу буферних систем крові і тканин, передачі нервового імпульсу, а також регуляції скорочень серцевого м'яза і в усіх процесах обміну речовин. За нестачі Калію в організмі затримується ріст, спостерігається порушення серцевої діяльності, погіршується апетит, проявляється слабкість в організмі, а також судоми і параліч [2].

Обмін Натрію тісно пов'язаний з обміном Калію. Елемент виконує різноманітні функції, бере участь у синтезі нових клітин і тканин, а

також у складних фізико-хімічних процесах обміну речовин. Натрій бере участь у підтриманні осмотичного тиску в рідинах організму, є комплексним компонентом буферних систем, стимулює також імунобіологічні процеси.

В організмі Натрій, в основному, надходить у вигляді хлориду натрію, нестача призводить до зниження буферності крові і сприяє окислювальним процесам [2].

Магній виконує різноманітну роль в організмі, міститься в усіх кормах, бере участь у синтезі білка, функціонуванні нервово-м'язового апарату, імунобіологічних процесах, зосереджений у скелеті і м'яких тканинах, бере участь у терморегуляції, входить до складу різних ензимів і виступає в ролі їх активатора.

Нестача Магнію проявляється в розширенні периферичних судин, гіперемії та підвищеній частоті пульсу [1].

На долю Кальцію припадає майже третина всіх мінеральних речовин організму, він є одним із найпоширеніших у природі хімічних елементів. Входить до складу кісток і зубів, необхідний для скорочення м'язів, бере участь у регуляції проникності ендотелію судин і згортанні крові. Кальцій буває у формі вуглекислого кальцію, сірчанокислого кальцію, фтористого кальцію та доломіту. За нестачі Кальцію виникає гіпокальцемія, а також підвищення проникності клітинних мембран, ламкість і викривлення кісток, рахіт, остеопороз, остеомалія, судоми [4].

Сульфур є складовою частиною багатьох амінокислот, вітамінів, глікозаміногліканів, сульфатидів та інших сполук. В організм потрапляє з кормами у вигляді органічних і неорганічних сполук, а виводиться з калом, сечею та потом у вигляді сульфатів або естерів з фенолами. Нестача Сульфуру впливає на метаболічні процеси, а також випадання вовни [3].

Фосфор – один із найважливіших фізіологічно активних і розповсюджених елементів у природі, входить до складу нуклеїнових кислот та протеїнів, жирів і

вуглеводів, ензимів, вітамінів, гормонів, міститься в усіх клітинах і рідинах тіла тварин. Входить до складу солей, з яких формуються кістки і зуби. У крові перебуває у вигляді органічних і неорганічних сполук. За нестачі Фосфору знижуються прирости живої маси, виникає безпліддя, рахіт, остеомалія або остеопороз, зниження концентрації неорганічного Фосфору в сироватці крові.

Амоній є джерелом Нітрогену, без якого неможливе існування амінокислот [7].

Мета, завдання та методика досліджень

Метою роботи було дослідження мінерального складу сухої біомаси личинок *Chironomus*, яких культивували на поживному середовищі із вмістом дріжованої маси шроту насіння соняшника.

Дослідження проводились в умовах Науково-дослідного інституту харчових технологій і технологій переробки продукції тваринництва Білоцерківського національного аграрного університету та ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок (м. Львів). Біомасу личинок *Chironomus* висушували за активного вентилявання без потрапляння прямих сонячних променів за температури 42 °С.

Уміст Амонію, Калію, Натрію, Магнію, Кальцію, Сульфуру, Фосфору в сухій біомасі личинки *Chironomus* визначали за методикою, викладеною у рекомендаціях за редакцією І. Я. Коцюмба за допомогою капілярного електрофорезу [5, 6].

Результати досліджень

У процесі вирощування личинки *Chironomus* дотримувалися всіх норм температурного режиму та освітлення.

У результаті досліджень встановлено, що суха біомаса личинки *Chironomus*, яку вирощували на поживному середовищі із вмістом білкової добавки шроту насіння соняшнику, багата на вміст життєво необхідних макроелементів. Результати проведених досліджень подано в табл. 1.

Таблиця 1. Уміст макроелементів в сухій біомасі личинок *Chironomus*, $M \pm m$, (n=5)

№ з/п	Показник	Середній результат досліджень, %
1	NH ₄ (амоній)	2,18 ± 0,32
2	К (калій)	7,63 ± 0,04
3	Na (натрій)	8,55 ± 0,05
4	Mg (магній)	3,85 ± 0,03
5	Ca (кальцій)	15,6 ± 0,32
6	S (сульфур)	2,38 ± 0,05
7	P (фосфор)	0,05*

*– в межах нижньої межі чутливості приладу.

Експериментально встановлено, що у сухій біомасі личинки *Chironomus*, серед мінеральних елементів найбільше виявлено Кальцію – 15,6 % від сухої речовини. Також виявлено, що личинка є цінним джерелом Натрію, який становив 8,55 % від сухої речовини. У порівнянні з Кальцієм елемента у біомасі личинки *Chironomus* було менше на 45,1 %. За кількісним показником Натрій посідав друге місце серед досліджуваних елементів.

На 10,7 % виявлено менше Калію у відношенні до Натрію. Порівнюючи до Кальцію елемента було менше у біомасі личинки *Chironomus* у 2 рази. Виявлено, що кормова добавка є задовільним джерелом Калію у складі раціонів для тварин, в тому числі і для риби.

У чотири рази менше, порівняно із Кальцієм було виявлено Магнію у біомасі личинки *Chironomus* (рис. 1).

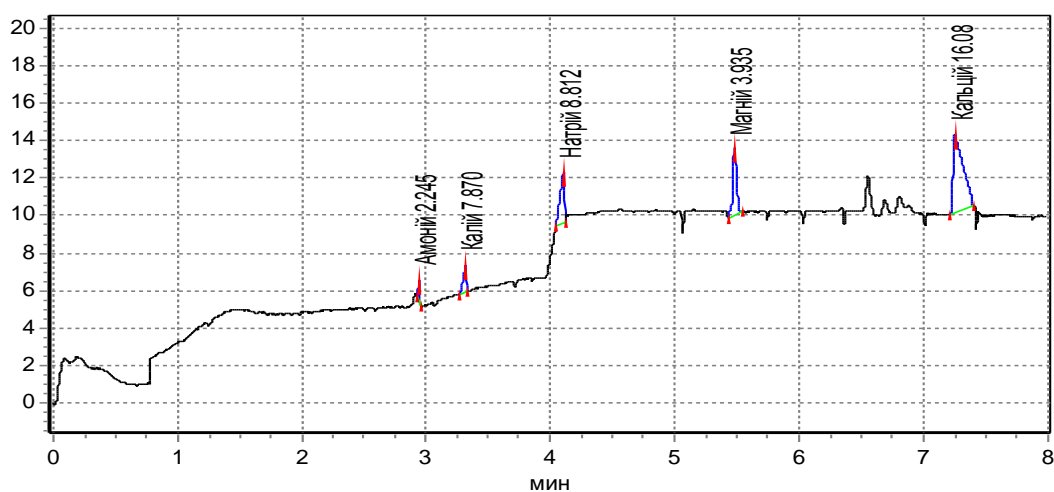


Рис. 1. Електрофореграма результатів дослідження

Експериментально встановлено, що вміст Сульфору становить 2,38 % від сухої речовини, у порівнянні з Кальцієм елемента було менше у 6,6 рази. За концентрацією Сульфур є проміжним елементом між Амонієм та Магнієм (рис. 2).

Також дослідження показали, що Амонію було менше, ніж попередніх елементів, його кількість становила 2,18 % від сухої речовини, за кількісним показником він посідає шосте місце. У порівнянні з Кальцієм елемента було менше у 7,2 рази. (рис. 2).

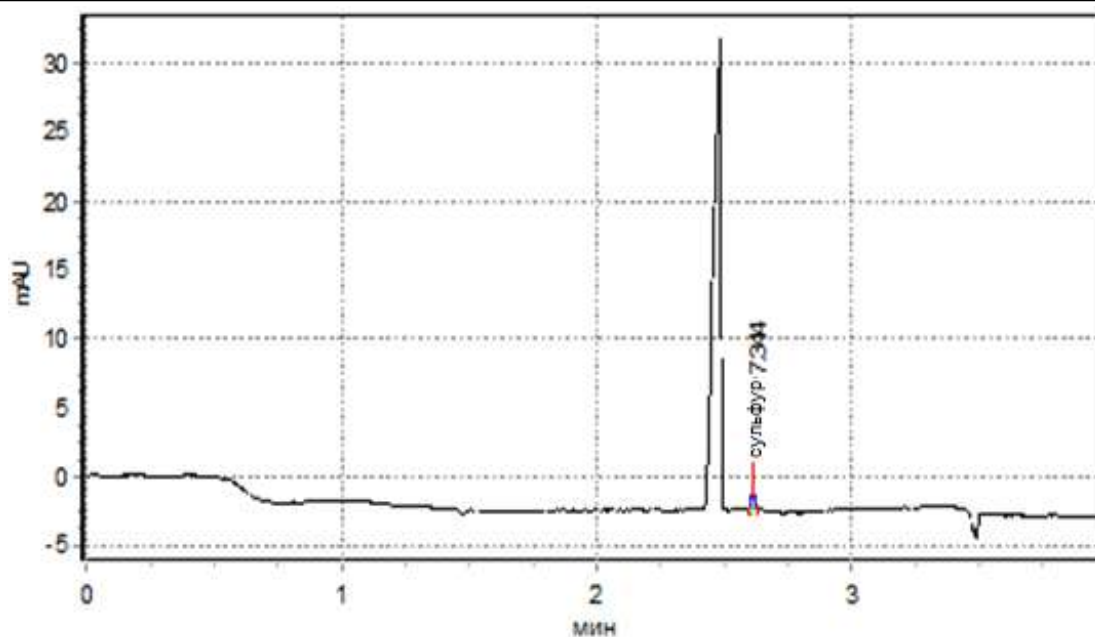


Рис. 2. Електрофореграма результатів динаміки росту і спаду мікроелементів

Із електрофореграми видно, що показник Фосфору в сухій біомасі личинки *Chironomus* піку не показав, але був в межах 0,05%. Даного елементу виявлено найменше у біомасі личинки *Chironomus*.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Суха біомаса личинок *Chironomus*, яку отримали в умовах біокомплексу на поживному середовищі із вмістом дріжованої маси шроту насіння соняшнику, містить значну кількість макро- і мікроелементів: Калію, Натрію, Магнію, Кальцію та Сульфур.

2. Із електрофореграм видно, що, за динамікою росту, найбільше у біомасі личинок *Chironomus* виявлено Кальцію 15,6 % від сухої речовини, а найменший показник у Фосфору, він піку не показав, але був у межах 0,05%.

Перспективним дослідженням є вивчення вмісту амінокислот в сухій біомасі личинок *Chironomus*.

References

1. Busenko, O. T. (Ed.) (2013). *Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii tvarynnytstva* [Technology of livestock production]. Kyiv: Ahroosvita [in Ukrainian].

2. Klitsenko, H. T., Kulyk, M. F., Kosenko M. V. (2001). *Mineralne zhyvlennia tvaryn* [Mineral feeding of animals] Kyiv: Svit [in Ukrainian].

3. Koval, T. V. & Ovcharuk, O. V. (2016). *Biokhimiia tvaryn* [Biochemistry of animals]. Kamianets-Podilskyi : Zvoleiko D.H. [in Ukrainian].

4. Kononskyi, O. I. (2006). *Biokhimiia tvaryn* [Biochemistry of animals]. Kyiv: Vyshcha Shkola [in Ukrainian].

5. Kotsiumbas, I. Ya. , Levytskyi, T. R., Ryvak, H. P. & Ryvak, R. O. (2017). *Kombikormy, premiksi, BVMD i syrovyna dlia yikh vyrobnytstva. Vyznachennia vmistu kaliuu, natriuu, mahniuu, amoniiu i kaltsiiu metodom kapiliarnoho elektroforezu z vykorystanniam systemy kapiliarnoho elektroforezu «Kapel-105/105M»* [Fodder, premixes, bvmd and raw materials for their production. Determination of potassium, sodium, magnesium, ammonium and calcium content by capillary electrophoresis using the capillary electrophoresis system "Capel 105 / 105M"]: metodychni rekomendatsii. Lviv [in Ukrainian].

6. Kotsiumbas, I. Ya. , Levytskyi, T. R., Ryvak, H. P. & Ryvak, R. O. (2017). *Kombikormy, premiksi, BVMD i syrovyna dlia yikh vyrobnytstva. Vyznachennia vmistu sulfativ i fosfativ metodom kapiliarnoho elektroforezu z vykorystanniam systemy kapiliarnoho elektroforezu «Kapel-105/105M»* [Fodder, premixes, bvmd and raw materials for their production. Determination of the content of sulfates and phosphates by capillary electrophoresis using the capillary electrophoresis system "Capel 105 / 105M"] : metodychni rekomendatsii. Lviv [in Ukrainian].

7. Levitin, Ye. Ya., Vedernykova, I. O., Koval, A. O. & Kryskiv, O. S. (2017). Bioaktyvnist neorhanichnykh spoluk [Bioactivity of inorganic compounds]. Kharkiv : NFaU [in Ukrainian].

8. Andriushchenko, A. I (2009). Metodychnyi posibnyk dlia samostiinoi roboty studentiv iz vyvchennia dystsyplin „Stavove rybnytstvo” ta „Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii akvakultury” [Methodical manual for independent work of students on the study of disciplines "Stavlivska fish farming" and "Technology of production of aquaculture products"]. Kyiv [in Ukrainian].

MINERAL COMPOSITION OF DRY BIOMASS OF *CHIRONOMUS* LARVAE GROWN ON A NUTRIENT MEDIUM WITH THE CONTENT OF YEASTED MASS OF SUNFLOWER SEED

L. Korol'-Bezpala

e-mail: lesy25@ukr.net

Bilotserkivsskiy National Agrarian University
8/1, Cathedral squarem, Bila Tserkva, Kyiv region,
09117, Ukraine

Chironomus larvae are a valuable source of not only proteins, lipids, carbohydrates, vitamins, bad and minerals. For chemical research, larvae were grown in artificial conditions, where the nutrient medium based on silt from the Ros river contained a weed of sunflower seeds.

The research was conducted in the conditions of the Research Institute of Food Technologies and Livestock Products Processing Technologies of BNAU and SSRKI of veterinary preparations and feed additives (Lviv). The content of Ammonium, Potassium, Sodium, Magnesium, Calcium, Sulfur, Phosphorus in dry biomass of the Chironomus larva was determined using capillary electrophoresis according to the methodology presented in the recommendations edited by I.Ya. Kotsiumbas.

It was found that dry biomass of Chironomus larvae is a source of Amonium, with an average content – 2,18 %, Potassium – 7,63 %, Sodium 8,55 %, Magnesium 3,85 %, Calcium 15,6 %, Sulfur 2,38 %, Phosphorus – 0,05 % of dry matter.

In quantitative terms, Natrium took second place among the elements studied. 10,7% less of Potassium was detected compared to Sodium. Potassium content was twice as low as that of Calcium in Chironomus larvae biomass. Four times less of Magnesium was detected in the Chironomus larvae biomass compared to Calcium. Proved that

Sulfur content maked 2,38% of dry matter, the element content was 6.6 times lower as compared to the Calcium. Ammonium content was lower than that for the previous elements, it ranked sixth. Compared to Calcium, the element content was 7,2 times lower. Phosphorus index in the dry biomass of the Chironomus larva did not show the peak but was within 0,05%. This element amount was found to be the lwest in the Chironomus larvae biomass.

Thus, the most among the investigated elements in the dry biomass of Chironomus larvae was Calcium 15,6 %, and the least Phosphorus it was within 0,05 %.

Keywords: *biomass Chironomus larvae, nutrient medium, Amonia, Kaliya, Natria, Magnesium, Calcium, Sulfur, Phosphrus.*

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СУХОЙ БИОМАССЫ ЛИЧИНОК *CHIRONOMUS*, ВЫРАЩЕННЫХ НА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ С СОДЕРЖАНИЕМ ДРЕЖЖЕВОЙ МАССЫ ШРОТА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Л. П. Король-Безпала

e-mail: lesy25@ukr.net

Белоцерковский национальный аграрный университет,
пл. Соборная площадь, 8/1, г. Белая Церковь,
Киевская обл., 09117, Украина

Личинки Chironomus являются ценным источником не только белков, липидов, углеводов, витаминов, а и минеральных веществ. Для проведения химических исследований использовали личинки, выращенные в искусственных условиях, где питательная среда на основе ила с р. Рось содержала дрожжеванную массу семян подсолнечника.

Исследования проводились в условиях Научно-исследовательского института пищевых технологий и технологий переработки продукции животноводства БНАУ и ГНИКИ ветпрепаратов и кормовых добавок (г. Львов). Содержание Аммония, Калия, Натрия, Магния, Кальция, Серы, Фосфора в сухой биомассе личинки Chironomus определяли по методике изложенной в рекомендациях под редакцией И. Я. Коцюмбаса с помощью капиллярного электрофореза.

По количественному показателю Натрий занимал второе место среди исследуемых элементов. На 10,7% выявлено меньше Калия в

отношении Натрия. Сравнивая с Кальцием элемента было меньше в биомассе личинки *Chironotus* в 2 раза. В четыре раза меньше по сравнению с Кальцием было обнаружено Магния в биомассе личинки *Chironotus*. Установлено, что содержание Серы составляет 2,38% от сухого вещества, сравнивая с Кальцием элемента было меньше в 6,6 раза. Аммония было меньше предыдущих элементов, по количественному показателю он занимает шестое место. Сравнивая с Кальцием элемента было меньше в 7,2 раза. Показатель Фосфора в сухой биомассе личинки *Chironotus* пику не показал, но был в пределах 0,05%. Данного элемента обнаружено меньше в биомассе личинки *Chironotus*.

Выявлено, что сухая биомасса личинок *Chironotus* является источником Аммония, среднее содержание – 2,18 %, Калия – 7,63 %, Натрия – 8,55 %, Магния – 3,85 %, Кальция – 15,6 %, Серы – 2,38 %, Фосфора – 0,05 % от сухого вещества.

Таким образом, больше всего среди исследуемых элементов в сухой биомассе личинок *Chironotus* было Кальция 15,6 %, а меньше – Фосфора, он был в пределах 0,05 %.

Ключевые слова: биомасса личинки *Chironotus*, питательная среда, Аммоний, Калий, Натрий, Магний, Сера, Фосфор.

УДК 619:611.728.4/3:616.72:636.7

ЕКСТРА- ТА ІНТРАОРГАННА ВАСКУЛЯРИЗАЦІЯ КАПСУЛИ ТАРСАЛЬНОГО СУГЛОБА У СОБАК

Є. В. Нечипорук, В. П. Новак

e-mail: evnechiporuk@gmail.com

Білоцерківський національний аграрний університет

Площа Соборна, 8/1, м. Біла Церква, Київська обл., 09117, Україна

В статті висвітлені результати дослідження джерел екстраорганної васкуляризації капсули тарсального суглоба собаки, а також особливості гемомікроциркуляторного русла капсули відносно її анатомічних поверхонь (дорсальної, медіальної, плантарної, латеральної). Приведене порівняння інтенсивності васкуляризації кожної з поверхонь та описано особливості розгалуження судин, їх розташування відносно інших структурних елементів капсули суглоба.

Оскільки тема васкуляризації тарсального суглоба досі залишається нерозкритою, хоча кровоносне русло тазової кінцівки пальцеходячих тварин вивчене та описане багатьма вченими, ми дослідили особливості розгалуження магістральних судин тазової кінцівки собаки в ділянці тарсального суглоба, а також інтраорганну топографію судинних структур у складі капсули цього суглоба. Знання поверхонь з найбільшою кількістю структур гемомікроциркуляторного русла та зон розташування судинних полів дасть уявлення про інтенсивність метаболічних процесів у різних частинах суглоба. Оптимальне функціонування синовіоцитів синовіальної оболонки капсули тарсального суглоба напряму залежить від іннервації та васкуляризації капсули суглоба.

Нами було встановлено, що екстраорганне кровопостачання капсули тарсального суглоба собаки відбувається за рахунок каудальної великогомілкової артерії (a. tibialis caudalis), поверхневої гілки краніальної великогомілкової артерії (a. cranialis tibialis), гілок краніальної артерії сафени (a. saphena) та медіальної і латеральної заплеснової артерії (a. lateralis et medialis carpi).

В результаті мікроскопічного дослідження капсули тарсального суглоба собаки встановили, що латеральна поверхня капсули тарсального суглоба собаки має найбільше структур гемомікроциркуляторного русла, які формують судинні поля, капіляри формують дуги, звивини та анастомози. Судини фіброзної оболонки плантарної поверхні проходять між товстими пучками колагенових волокон у пухкій сполучній тканині і формують клубочки та ампулоподібні розширення, які, можливо, виступають своєрідним депо крові.

Ключові слова: тарсальний суглоб, капсула суглоба, васкуляризація, судинні поля.

Постановка проблеми

Незважаючи на те, що кровоносне русло тазової кінцівки пальцеходячих тварин вивчене та описане багатьма вченими [1], тема васкуляризації тарсального суглоба в загальному та його складових частин зокрема досі залишається нерозкритою. Знання джерел екстраорганної васкуляризації капсули тарсального суглоба відносно її анатомічних поверхонь дає можливість більш точно проводити маніпуляції спрямовані на лікування патологічних процесів у ділянці цього суглоба. Вивчення зон розташування судинних полів та поверхонь з найбільшою кількістю структур гемомікроциркуляторного русла дасть уявлення про інтенсивність метаболічних процесів в різних частинах суглоба, дозволить обрати найбільш оптимальну зону для проведення хірургічних втручань. З точки зору морфології, вивчення інтраорганної васкуляризації капсули

тарсального суглоба у собак розширить уявлення про особливість структури гемомікроциркуляторного русла в цій ділянці у пальцеходячих тварин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Відомо, що тазова кінцівка є основним органом локомоції тварин. Одну з найважливіших ролей у функції руху виконує тарсальний, або скакальний, суглоб (art. tarsi). Чотири простих суглоба, що є складовою частиною складного тарсального, об'єднані капсулою суглоба. Капсула суглоба бере участь в усіх метаболічних процесах. Це неоднорідна, унікальна за своєю будовою структура.

Рух в тарсальному суглобі відбувається, в основному, в одній площині: згинання – розгинання. Але проведені дослідження[2] показують, що в ньому відбуваються і інші види руху. Нагрузка при цьому розподіляється нерівномірно на різні поверхні суглобових

хрящів та суглобової капсули. З віком [3] структурні складові суглоба зношуються, знижується метаболічна активність структурних елементів капсули суглоба, змінюється характер руху кінцівки.

Трофічні процеси, процеси обміну, синтезу та регенерації, які проходять в капсулі суглоба, залежать від синовіоцитів синовіальної оболонки, судинних елементів капсули та нервових закінчень у її складі. За рахунок синовіоцитів синовіального шару капсули суглоба відбувається синтез структурних компонентів синовіальної рідини: гіалуронової кислоти, глюкополісахаридів, мукополісахаридів та ін.[4]. Синовіальна рідина, в свою чергу, є тим компонентом, що забезпечує метаболізм та катаболізм суглобового хряща, а також є своєрідним амортизатором в суглобі.

Функціонування синовіоцитів напряду залежить від іннервації та васкуляризації капсули суглоба [5]. Доведено [6], що при порушенні кровопостачання (природного чи експериментального) в капсулі суглоба відбуваються дегенеративні зміни нервових закінчень, зміни в структурі синовіальної рідини, що, як наслідок, призводить до порушень функції суглоба в цілому.

Деяким тваринам властива природна схильність до виникнення різних патологічних процесів в ділянці тарсального суглоба. У собак [7], особливо крупних порід, часто трапляються механічні пошкодження суглоба, розвивається анкілоз чи артроз. Для лікування чи попередження остеоартритів суглобів у собак застосовують різноманітні інтраартикулярні методики [8]. Препарати, які при цьому застосовують, чинять певний вплив на всі структури суглоба.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою і завданням нашої роботи було дослідити джерела екстраорганної васкуляризації капсули тарсального суглоба собаки та її інтраорганну ангіоархітектоніку, визначити особливості розгалуження судин відносно анатомічних поверхонь капсули.

Для дослідження джерел екстраорганної васкуляризації капсули тарсального суглоба собаки проводили тонке препарування тазових кінцівок 5 собак, безпопродних, статевозрілих. Результати фіксували фотоапаратом Canon G5.

Для досліджень інтраорганної васкуляризації відпрепарували капсулу тарсального суглоба собак відповідно до анатомічних частин кінцівки (дорсальна, медіальна, плантарна, латеральна). Після відбору матеріал фіксували у 10–12% розчині нейтрального формаліну. Після фіксації капсулу тарсального суглоба промивали у проточній воді протягом доби і виготовляли зрізи товщиною 20 мкм за допомогою заморожувального мікротома.

Пофарбування виготовлених зрізів проводили з використанням гематоксиліну та еозину з диференціацією солянокислим спиртом.

Аналіз препаратів проводили на мікроскопах JENAVAL і ZEISS зі збільшенням у 100, 125 та 200 разів.

Всі морфологічні дослідження проводились із строгим дотриманням біоетичних норм, згідно з Законом України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 28. 03. 2006 р.

Результати досліджень

Під час препарування було встановлено, що екстраорганне кровопостачання капсули тарсального суглоба собаки відбувається за рахунок каудальної великогомілкової артерії (a. tibialis caudalis), поверхневої гілки краніальної великогомілкової артерії (a. cranialis tibialis), гілок краніальної артерії сафени (a. saphena) та медіальної і латеральної заплеснової артерій (a. lateralis et medialis carpi).

Поверхнева гілка краніальної великогомілкової артерії та краніальна артерія сафена віддають гілочки, які входять в капсулу суглоба з досальної та дорсо-медіальної поверхонь. Каудальна великогомілкова артерія віддає в капсулу суглоба дрібні гілки, що входять в неї з латеро-плантарної та медіа-плантарної поверхонь. Медіальна та латеральна заплеснові артерії віддають гілки, які входять в капсулу з відповідних поверхонь.

Після проведеного мікроскопічного дослідження капсули тарсального суглоба були виявлені відмінності у інтенсивності васкуляризації відносно анатомічних поверхонь.

Фібозна оболонка *дорсальної* поверхні капсули тарсального суглоба собаки представлена неоформленою сполучною тканиною, для якої характерне розташування колагенових волокон та їх пучків у різних напрямках: поздовжньо, поперечно та косо. Між колагеновими пучками знаходиться пучка

сполучна тканина. В прошарках пухкої сполучної тканини розміщена незначна кількість судинних елементів. Більшу їх частину складають дрібні артеріоли та венули, вздовж пучків колагенових волокон спостерігали незначну кількість капілярів, які подекуди формують дуги.

Синовіальна оболонка дорсальної поверхні не має синовіальних ворсин, складається з 3–5

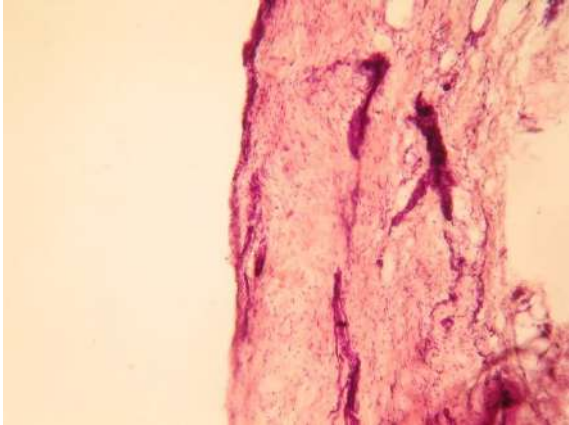


Рис. 1. Судини дорсальної поверхні капсули. Гематоксилін-еозин. Зб. х200

рядів синовіоцитів, капіляри підходять близько до синовіоцитів, формуючи тісні судинно-клітинні контакти (рис. 1). Підсиновіальний шар капсули у собаки тонкий і має незначну кількість капілярів, розташованих у різних напрямках по відношенню до синовіоцитів.

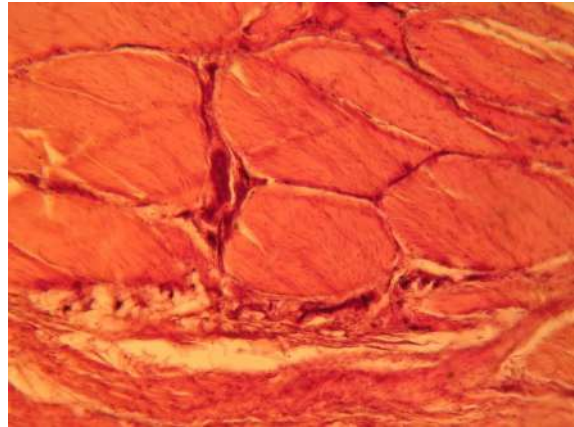


Рис. 2. Судини фіброзної оболонки капсули з плантарної поверхні. Гематоксилін-еозин. Зб. х250

В структурі фіброзної оболонки капсули тарсального суглоба собаки з *плантарної* поверхні спостерігається велика кількість товстих пучків колагенових волокон з тонкими прошарками пухкої сполучної тканини між ними. Між пучками колагенових волокон проходять капіляри, які утворюють клубочки, а також анастомози з видимим потовщенням у місці злиття. Можна припустити, що вони служать своєрідним депо крові (рис. 2). Місцями в прошарках пухкої сполучної тканини знаходили дрібні артеріоли та венули.

Синовіальна оболонка капсули тарсального суглоба з плантарної поверхні має 3 ряди синовіоцитів, підсиновіальний шар містить незначну кількість структур гемомікроциркуляторного русла. В загальному, капсула суглоба з плантарної поверхні незначно насичена судинними елементами, що не відрізняються різноманіттям архітекτονіки.

Для фіброзної оболонки *медіальної* поверхні капсули тарсального суглоба характерним є велика кількість однонаправлених пучків колагенових волокон з невеликою кількістю

пухкої сполучної тканини між ними. В прошарках пухкої сполучної тканини знаходиться велика кількість артеріол і венул, від яких відгалужуються капіляри. Місцями капіляри утворюють анастомози, а також звивини та дуги.

Синовіальна оболонка з цієї поверхні має ворсини, що нагадують бахрому (рис. 3). У складі синовіальної оболонки 4–5 рядів синовіоцитів. В підсиновіальному шарі багато капілярів, які підходять близько до синовіоцитів, утворюють петлі та дуги.

Фіброзна оболонка *латеральної* поверхні капсули тарсального суглоба має значну кількість різнонаправлених колагенових волокон та їх пучків. Між ними в прошарках пухкої сполучної тканини – значні судинні поля утворені капілярами, що мають різну архітектоніку: дуги, звивини, петлі.

Синовіальна оболонка з латеральної поверхні капсули має 3–4 ряди синовіоцитів. В підсиновіальному шарі велика кількість капілярів, які близько підходять до синовіоцитів синовіальної оболонки капсули (рис. 4).



Рис. 3. Ворсини та судини медіальної поверхні капсули суглоба. Гематоксилін-еозин. Зб. x200

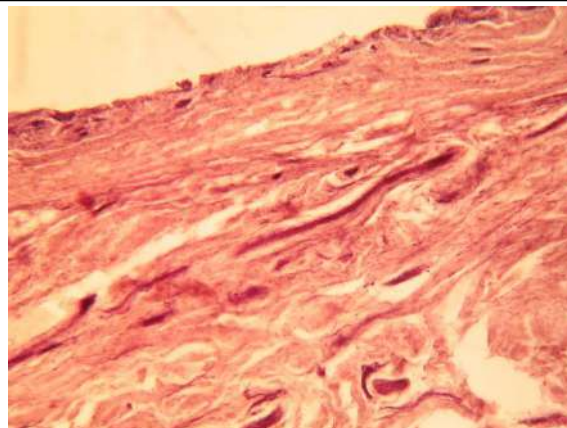


Рис. 4. Судинні поля латеральної поверхні капсули. Гематоксилін-еозин. Зб. x200

Підводячи підсумок вищесказаному, можна сказати, що у собаки найбільш васкуляризованою є латеральна поверхня капсули тарсального суглоба. Вона має найбільш розгалужену судинну сітку, яку формують капіляри різної архітекtonіки. Дещо менш васкуляризована медіальна поверхня капсули, яка має багато капілярів в підсиновіальному шарі. Плантарна частина капсули тарсального суглоба має невелику кількість структур гемомікроциркуляторного русла в підсиновіальному шарі порівняно з іншими поверхнями. В дорсальній частині капсули тарсального суглоба собаки знаходиться невелика кількість судин гемомікроциркуляторного русла, подекуди зустрічаються дрібні артеріоли та венули.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Латеральна поверхня капсули тарсального суглоба собаки має найбільше структур гемомікроциркуляторного русла. Капіляри мають різноманітну гістотопографію та архітекtonіку. Можна припустити, що найбільш активно метаболічні процеси проходять саме в ділянці латеральної поверхні тарсального суглоба.

2. Судини фіброзної оболонки плантарної поверхні формують клубочки та ампулоподібні розширення, які, можливо, виступають своєрідним депо крові.

Тобто, можна сказати, що найбільш васкуляризованими та метаболічно активними є латеральна та плантарна частини капсули тарсального суглоба.

В подальшому планується провести дослідження іннервації капсули тарсального суглоба собаки, порівняти співвідношення судинних та нервових структур відносно анатомічних поверхонь, дослідити інтенсивність васкуляризації та іннервації синовіальних виворотів та місць зеднання капсули суглоба з періостом.

References

1. Rezk, H. & Shaker, N. (2014). Morphometric overview of the vascularization in the Egyptian domestic cat (*Felis catus*) hind paw. *J. Vet. Anat.*, 7, 87–99.
2. Lanovaz, J., Khumsap, S. & Clayton, H. (2002). Three-dimensional kinematics of the tarsal joint at the trot. *Equine vet. J.*, 34, 308–313.
3. Lorke, M., Willen, M. & Lucas, K. (2017). Comparative kinematic gait analysis in young and old Beagle dogs. *J. Vet. Sci.*, 18, 521–530.
4. Pavlova, V. N. (1980). Sinovialnaya sreda sustavov [Synovial environment of the joints]. Moskva: Meditsina [in Russian].
5. Walsh, D. (1999). Angiogenesis and arthritis. *Rheumatology*, 38, 103–112.
6. Stupina, T. A., Shchudlo, N. A. & Stepanov, M. A. (2014). Strukturnaya reorganizatsiya osnovnykh komponentov sustava pri eksperimentalnom modelirovanii osteoartroza s redutsirovannym krovosnabzheniyem [Structural reorganization of the main components of the joint in experimental modeling of osteoarthritis with reduced blood supply]. *Morfologija*, 5, 62–66 [in Russian].

7. Olsson, S. (1987). General and aetiologic factors in canine osteochondrosis. *Veterinary Quarterly*, 9, 268–278.

8. Nganvongpanit, K., Boonsri, B., Sripratak, T. & Markmee P. (2013). Effects of one-time and two-time intra-articular injection of hyaluronic acid sodium salt after joint surgery in dogs. *J. Vet. Sci.*, 14(2), 215–222.

EXTRA- AND INTRAORGANIC VASCULARIZATION OF THE TARSAL JOINT CAPSULE OF THE DOG

E. Nechiporuk, V. Novak

e-mail: evnechiporuk@gmail.com

Bila Tserkva National Agrarian University

8/1, Soborna Square, Bila Tserkva,

Kyiv region, 09117, Ukraine

The results of the study of the sources of extraordinary vascularization of the dog tarsal joint capsule, as well as the features of the hemomyrocirculatory bed of the capsule relative to its anatomical surfaces (dorsal, medial, plantar, lateral), are described in the article. The comparison of the intensity of vascularization of each of the surfaces is described, and the features of branching of blood vessels, their location relative to other structural elements of the capsule of the joint are described.

Since the subject of vascularization of the tarsal joint remains unsolved, although the circulatory channel of the pelvic limbs of the fingertips has been studied and described by many scientists, we have investigated the features of branching of the major vessels of the pelvic limb of the dog in the area of the tarsal joint, as well as the intraorganic topography of the vascular structures in the capsule of this joint. Knowledge of surfaces with the greatest number of structures of the hemomyrocirculatory bed and zones of the location of the vascular fields will give an idea of the intensity of metabolic processes in different parts of the joint. The optimal functioning of synoviotic cells of the tarsal joint capsule directly depends on the innervation and vascularization of the capsule of the joint.

We have found that extraordinary blood supply to the dog's tarsal joint capsule occurs at the expense of the caudal tibialis artery (a. tibialis caudalis), the superficial branch of the cranial tibialis artery (a. cranialis tibialis), the branches of the cranial artery of the saphen (a. saphena) and the

medial and lateral mucous tarsal arteries (a. lateralis and medialis carpi).

As a result of the microscopic examination of the capsule of the tarsal joint of the dog, it has been established that the lateral surface of the dog's tarsal joint capsule has the largest structure of the hemomyrocirculatory bed, which forms vascular fields, the capillaries form arches, gyrus and anastomoses. The vessels of the fibrous membrane of the plantar surface pass between the thick collagen fibers in the dense connective tissue and form glomeruli and ampul-formed enlargements, which may serve as a kind of blood depot.

Keywords: tarsal joint, joint capsule, vascularization, vascular fields.

ЕКСТРА- И ИНТРАОРГАННАЯ ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ КАПСУЛЫ ТАРСАЛЬНОГО СУСТАВА У СОБАК

Е. В. Нечипорук, В. П. Новак

e-mail: evnechiporuk@gmail.com

Белоцерковский национальный

аграрный университет,

Площадь Соборная, 8/1, г. Белая Церковь,

Киевская обл., 09117, Украина

В статье освещены результаты исследования источников экстраорганной васкуляризации капсулы тарсального сустава собаки, а также особенности гемомикроциркуляторного русла капсулы относительно ее анатомических поверхностей (дорсальной, медиальной, плантарной, латеральной). Приведено сравнение интенсивности васкуляризации каждой из поверхностей и описаны особенности ветвления сосудов, их расположение относительно других структурных элементов капсулы сустава.

Поскольку тема васкуляризации тарсального сустава до сих пор остается нераскрытой, хотя кровеносное русло тазовой конечности пальцеходящих животных изучено и описано многими учеными, мы исследовали особенности разветвления магистральных сосудов тазовой конечности собаки в области тарсального сустава, а также интраорганную топографию сосудистых структур в составе капсулы этого сустава. Знание поверхностей с наибольшим количеством структур гемомикроциркуляторного русла и зон расположения сосудистых полей даст представление об интенсивности

метаболических процессов в разных частях сустава. Оптимальное функционирование синовиоцитов синовиальной оболочки капсулы тарсального сустава напрямую зависит от иннервации и васкуляризации капсулы сустава.

Нами было установлено, что экстраорганный кровоснабжение капсулы тарсального сустава собаки происходит за счет каудальной большеберцовой артерии (*a. tibialis caudalis*), поверхностной ветви краниальной большеберцовой артерии (*a. cranialis tibialis*), ветвей краниальной артерии сафены (*a. saphena*) и медиальной и латеральной заплюсневой артерий (*a. lateralis et medialis carpi*).

В результате микроскопического исследования капсулы тарсального сустава собаки установили, что латеральная поверхность капсулы тарсального сустава

собаки имеет больше структур гемомикроциркуляторного русла, которые формируют сосудистые поля, капилляры формируют дуги, извилины и анастомозы. Сосуды фиброзной оболочки плантарной поверхности проходят между толстыми пучками коллагеновых волокон в рыхлой соединительной ткани и формируют клубочки и ампулоподобные расширения, которые, возможно, выступают своеобразным депо крови.

Ключевые слова: тарсальный сустав, капсула сустава, васкуляризация, сосудистые поля.

УДК 636.2:636.082.2

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЕРВІСТОК МОЛОЧНИХ ПОРІД ВІД ЇХ ПЛЕМІННОЇ ЯКОСТІ

І. А. Іванов, А. М. Дідківський

e-mail: igor-ivanov30@ukr.net

Житомирський національний агроекологічний університет,
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

Первістки молочних порід з високою племінною якістю ($CI > 1500$) характеризуються максимальними продуктивними ознаками, які перебільшують середні показники по стаду. Що дає можливість прогнозувати результати селекційної роботи за ознаками молочної продуктивності в майбутньому.

Тварини голштинської породи низької племінної якості ($CI < -1500$) мають максимальні значення промірів вимені, довжини і діаметру дійок, які є вищими за середні показники ознак по стаду. Відстань між передніми, задніми і між передніми та задніми дійками має максимальні значення, чим характеризуються тварини з селекційним індексом від -1500 до 1500 . При цьому, високоцінні первістки ($CI > 1500$) мають найбільші величини разового надою та інтенсивності молоковиведення.

Первістки української чорно-рябої молочної породи з високим племінним потенціалом ($CI > 1500$) показали максимальні значення промірів вим'я, дійок і функціональних ознак.

Високоцінні ($CI > 1500$) первістки української червоно-рябої молочної породи характеризуються найбільшими промірами вимені (ширина, глибина, відстань від dna до землі) і відстанню між передніми, задніми і між передніми та задніми дійками. Але найбільшій обхват і довжину вимені та довжину і діаметр дійок мають тварини цієї ж породи з селекційним індексом від -1500 до 1500 . Первістки з відносно низьким ($CI < -1500$) племінним потенціалом характеризуються максимальними значеннями функціональних ознак.

Порівнюючи дослідні породні групи між собою, треба зазначити, що найкращими як за морфологічними, так і за функціональними властивостями вимені, виявились первістки української чорно-рябої молочної породи високої племінної цінності ($CI > 1500$).

Ключові слова: селекційний індекс, молочна продуктивність, морфо-функціональні показники вим'я, голштинська порода, українська чорно-ряба молочна порода, українська червоно-ряба молочна порода.

Постановка проблеми

Продуктивні і технологічні показники в молочному скотарстві обумовлені не тільки генетичними властивостями породи, а і племінною цінністю корів. Відомо, що чим більше ознак відбору, тим менша ймовірність прогресу на кожній з них. Саме тому для оптимізації відбору тварин за комплексом господарсько-біологічних ознак доцільно застосовувати метод селекційних індексів.

Племінна робота, що ґрунтується на відборі тварин за селекційними індексами, має перевагу перед звичайною в тому, що з'являється можливість одержання математичного виразу загальної племінної цінності тварин за великою кількістю ознак як самої тварини, так і її предків, бічних родичів чи нащадків.

В основу побудови селекційного індексу у країнах з розвиненим молочним скотарством покладено методику виразу селекційних ознак в одній узагальнюючій величині пропорційно селекційно-економічному значенню кожного з них [5, 6, 7].

В Україні поки що не створено єдиної методології та комп'ютерних програм системної селекції корів молочних порід згідно з основними вимогами міжнародних стандартів. Тому пошуки методів прискорення темпів селекції молочної худоби є важливим завданням науковців та практиків нашої країни [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

При проведенні селекційної роботи в стаді великої рогатої худоби молочних порід з великою часткою голштинської крові і розробці селекційних програм та аналізі отриманих даних доцільність використання статистичних методів не викликає сумніву [4].

Нині для підвищення селекційно-племінної роботи слід використовувати системний підхід. Суть його полягає у розгляді складного об'єкта як взаємодіючого комплексу елементів, що зазнають додаткового впливу зовнішніх чинників. На нашу думку, система селекції молочних корів – це науково обґрунтована послідовність етапів відбору тварин за комплексом ознак на основі закономірностей

реалізації розвитку певного генотипу у процесі онтогенезу [2].

Проте вплив різної породної належності на прогнозованість реалізації їх генетичного потенціалу, ще недостатньо вивчено.

Тому порівняння племінної цінності за продуктивними та технологічними показниками первісток, залежно від їх породи, дає можливість проводити прогнозовану селекційну роботу за молочною продуктивністю і морфофункціональними показниками вимені тварин.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було проведення оцінки молочної продуктивності і морфофункціональних властивостей вимені первісток голштинської та українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід у залежності від їх селекційного індексу.

На селекційну роботу за продуктивними і технологічними ознаками в молочному скотарстві впливає визначена племінна якість тварин. Одним із зручних та інформаційних

способів визначення племінної якості та аналізу селекційного процесу в групах тварин великої рогатої худоби є статистичний, а саме індексний метод.

Дослідження проводилися в стадах великої рогатої худоби голштинської та українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід ТД «Долинське» Чаплінського району Херсонської області.

Матеріалом для досліджень були дані про молочну продуктивність і морфофункціональні показники вимені первісток голштинської ($n = 89$), українських чорно-рябої ($n = 130$) і червоно-рябої ($n = 46$) молочних порід.

Дослідні тварини утримувались безприв'язно за технологією фірми «Westfalia Surge».

Типові раціони тварин мали однаковий набір кормів, які забезпечували їх оптимальний розвиток згідно з запланованими параметрами.

Індекс селекційної цінності (CI_j) j -тої корови обчислюють за формулою:

$$CI_j = 60 \cdot [3РПЦ_{Жj} / \sigma_{Ж} + 8РПЦ_{Бj} / \sigma_{Б}] + \\ + 40 \cdot [3РПЦ_{Тj} / \sigma_{Т} + 4РПЦ_{Вj} / \sigma_{В} + 2РПЦ_{Кj} / \sigma_{К} + РПЦ_{ФТj} / \sigma_{ФТ}]$$

де: $РПЦ_{Жj}$, $РПЦ_{Бj}$ – розрахункова племінна цінність j -ої тварини відповідно за молочним жиром (Ж) і молочним білком (Б); $РПЦ_{Тj}$, $РПЦ_{Вj}$, $РПЦ_{Кj}$, $РПЦ_{ФТj}$ – розрахункова племінна цінність j -ої тварини відповідно за оцінкою загального типу (Т), вим'я (В), кінцівок і ратиць (К), формату тулуба (ФТ); $\sigma_{Ж}$, $\sigma_{Б}$, $\sigma_{Т}$, $\sigma_{В}$, $\sigma_{К}$, $\sigma_{ФТ}$ – генотипове стандартне відхилення за ознакою.

Дана формула закладена у програмне забезпечення системи управління молочним скотарством (СУМС) «Орсек-Україна».

Біометрична обробка результатів досліджень проводилась за загально визначеними методиками [3].

Результати досліджень

Для дослідження були відібрані 265 первісток голштинської та українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід. Середні показники молочної продуктивності та морфофізіологічних показників вимені первісток, що задіяні в дослідженні представлено в таблиці 1.

Проведеними дослідженнями встановлено, що найкращими за надоєм і кількістю молочного

білку виявилися первістки голштинської породи, а за іншими показниками (вміст жиру і білку, кількість молочного жиру) тварини української червоно-рябої молочної породи. Також встановлено, що найкращими за промірами вимені виявилися первістки української червоно-рябої породи (за обхватом, шириною, глибиною і за відстанню від дна до землі) і української чорно-рябої породи за довжиною. Причому різниця між максимальними показниками і середнім по стаду за деякими промірами була достовірною і коливалася від 0,4 см до 4,1 см, що складало 1,0-4,0%.

За всіма промірами дійок вимені найкращими виявилися первістки української червоно-рябої породи. Різниця між максимальними показниками над середнім по стаду за деякими промірами була достовірною і коливалася від 0,2 см до 0,8 см, що складало 0–5,0%.

Стосовно функціональних показників вимені, можна зазначити, що найкращій разовий надій та інтенсивність молоко виведення показали первістки української чорно-рябої

породи. Перевищення максимальних показників над середнім по стаду в кожній ознаці складало 0–1,0%, а саме 0,1 кг і 0,0 кг/хв., відповідно.

Таким чином, порівнюючи молочну продуктивність і морфо-функціональні властивості вимені первісток досліджених молочних порід, як з середнім по стаду, так і в розрізі породних груп, приходимо до висновку, що найкращими за надоем і кількістю молочного білку виявилися первістки голштинської породи, а за вмістом жиру і білку та кількістю молочного жиру тварини української червоно-рябої молочної породи. За більшістю морфологічних показників найкращими виявилися первістки української червоно-рябої молочної породи, а по довжині вимені і функціональним показникам – тварини української чорно-рябої породи.

Вивчаючи залежність продуктивних показників первісток різних порід від їх племінної якості (табл. 2), встановлено, що тварини з селекційним індексом 1500 і більше характеризуються максимальними величинами всіх дослідних ознак, які високо достовірно перебільшують середні показники по стаду. Виключення становить вміст жиру в молоці, найбільші величини якого характерні для СІ менше ніж 1500. Причому така картина спостерігається в кожній породній групі.

В цілому це свідчить про можливість прогнозованої селекційної роботи за дослідними ознаками в стаді, а також про необхідність зосередження на відборі майбутніх корів за вмістом жиру в молоці.

За результатами досліджень (табл. 3) встановлено, що первістки голштинської породи з селекційним індексом меншим 1500 мають максимальні значення промірів вимені, які високо достовірно перебільшують середні показники ознак по стаду. Теж саме стосується довжини і діаметру дійок. За показниками відстані між передніми, між задніми, між передніми і задніми дійками, максимальні значення характерні для тварин з селекційним індексом від 1500 до 1500. Стосовно функціональних ознак бачимо, що максимальні значення разового надоеу та інтенсивності молокозведення характерні для високоцінних у племінному відношенні (СІ > 1500) первісток.

Матеріали представлені в таблиці 4 свідчать про те, що для високоцінних у племінному відношенні (СІ > 1500) первісток української чорно-рябої молочної породи характерні максимальні значення промірів вимені, дійок і функціональних ознак.

Таблиця 1. Молочна продуктивність та морфологічні показники вимені первісток дослідних молочних порід

Ознаки	Породи					n	В середньому	td						
	n	Голштинська	n	УЧРМ	n				УЧЕРМ					
Молочна продуктивність														
Надій, кг	89	6555±257	130	6335±119	46	6424±168	265	6363,8±78	0,7					
Вміст жиру, %		3,38±0,12		3,31±0,04		3,4±0,07		3,34±0,03	0,8					
Кількість молочного жиру, кг		217±7,43		208±4,0		218±6,7		210,8±2,7	1,0					
Вміст білку, %		3,19±0,03		3,15±0,02		3,22±0,02		3,2±0,01	1,0					
Кількість молочного білку, кг		210±8,9		209±5,3		206±5,4		207,7±2,7	0,3					
Морфологічні ознаки														
Вим'я:	89	131,4±1,7	130	129,0±1,5	46	136,2±1,2	265	132,1±0,5	3,15**					
обхват, см										37,7±1,1	41,2±1,0	39,3±0,9	39,6±0,3	1,5
довжина, см										30,8±1,0	30,3±0,7	32,7±0,7	31,3±0,3	2,4*
глибина, см										25,7±0,5	26,5±0,7	27,6±0,5	26,6±0,2	1,9
відстань від дна до землі, см										52,2±0,6	51,2±0,6	52,3±0,8	51,9±0,2	0,5
Дійки:														
довжина, см										6,8±0,1	6,5±0,1	7,1±0,1	6,8±0,04	2,7**
діаметр, см										3,0±0,04	3,0±0,04	3,0±0,04	3,0±0,01	0,0
відстань між передніми дійками, см										19,4±0,4	19,5±0,4	19,8±0,4	19,6±0,1	0,5
відстань між задніми дійками, см										14,0±0,4	14,3±0,3	15,3±0,3	14,5±0,1	2,5*
відстань між передніми і задніми дійками, см										10,9±0,3	11,0±0,3	11,7±0,3	11,2±0,1	1,6
Функціональні ознаки														
Разовий надій, кг	89	9,6±0,3	130	9,9±0,2	46	9,5±0,8	265	9,8±0,1	0,45					
Інтенсивність молоковиведення, кг/хв.		1,9±0,04		1,9±0,02		1,8±0,06		1,9±0,01	0,0					

Таблиця 2. Залежність молочної продуктивності первісток різних порід від їх племінної якості

Ознаки	СІ						n	Всього по стаду	td
	n	< -1500	n	від - 1500 до 1500	n	> 1500			
голштинська порода									
Надій, кг	11	5105,5±279	53	6674,0±106	25	8383,0±147	265	6363,8±78	12,1***
Вміст жиру, %		3,64±0,3		3,37±0,07		3,57±0,1		3,34±0,03	0,7
КМЖ, кг		172,5±12,0		223,5±4,2		247,5±7,2		210,8±2,7	4,8***
Вміст білку, %		3,25±0,02		3,16±0,01		3,26±0,02		3,2±0,01	3,0**
КМБ, кг		167,3±19,9		212,1±3,8		273,5±5,6		207,7±2,7	10,6***
українська чорно-ряба молочна порода									
Надій, кг	11	4602,0±231	87	5939,3±103	32	7533,0±184	265	6363,8±78	12,0***
Вміст жиру, %		3,32±0,09		3,31±0,04		3,23±0,1		3,34±0,03	0,2
КМЖ, кг		151,3±5,2		194,5±2,8		240,5±4,6		210,8±2,7	4,7***
Вміст білку, %		3,12±0,01		3,12±0,02		3,18±0,05		3,2±0,01	0,4
КМБ, кг		154,0±5,2		202,3±3,0		230,5±4,6		207,7±2,7	3,6***
українська червоно-ряба молочна порода									
Надій, кг	7	4729,3±351	28	6551,7±149	11	7119,6±135	265	6363,8±78	4,8***
Вміст жиру, %		3,7±0,25		3,3±0,06		3,6±0,16		3,34±0,03	1,4
КМЖ, кг		174,0±11,1		214,8±5,0		256,0±9,7		210,8±2,7	4,5***
Вміст білку, %		3,2±0,04		3,2±0,03		3,2±0,02		3,2±0,01	0,0
КМБ, кг		151,0±11,1		210,9±4,7		228,7±4,7		207,7±2,7	3,9***

Таблиця 3. Залежність морфофункціональних властивостей вимені первісток голштинської породи від їх племінної якості

Ознаки	СІ						n	Всього	td					
	n	< -1500	n	від - 1500 до 1500	n	> 1500								
Морфологічні ознаки														
Вим'я:	11	138,0±1,6	53	131,4±1,3	25	128,0±0,9	89	131,4±1,7	2,8**					
обхват, см														
довжина, см														
ширина, см														
глибина, см														
відстань від дна до землі, см	53,3±0,6	52,0±0,5	51,3±0,7	52,2±0,6	1,3									
Дійки:	11	7,1±0,06	53	6,7±0,07	25	6,8±0,2	89	6,8±0,1	2,7**					
довжина, см														
діаметр, см										3,2±0,06	2,9±0,03	2,9±0,04	3,0±0,04	2,9**
відстань між передніми дійками, см										19,2±0,3	20,0±0,6	19,7±0,3	19,4±0,4	0,8
відстань між задніми дійками, см										14,1±0,3	14,2±0,3	13,3±0,4	14,0±0,4	0,4
відстань між передніми і задніми дійками, см	10,8±0,4	11,0±0,2	10,8±0,3	10,9±0,3	0,3									
Функціональні ознаки														
Разовий надій, кг	11	8,2±0,7	53	9,3±0,3	25	11,3±0,4	89	9,6±0,3	3,4***					
Інтенсивність молоковиведення, кг/хв.		1,76±0,1		1,8±0,04		1,9±0,08		1,82±0,04	0,9					

Таблиця 4. Залежність морфофункціональних властивостей вимені первісток української черно-рябої породи від їх племінної якості

Ознаки	СІ						n	Всього	td
	n	< -1500	n	від – 1500 до 1500	n	> 1500			
Морфологічні ознаки									
Вим'я: обхват, см	11	124,2±3,0	87	122,7±0,9	32	132,4±1,4	130	129,0±1,5	1,7
довжина, см		37,6±1,2		41,1±0,5		43,9±1,4		41,2±1,0	2,4*
ширина, см		27,5±1,0		31,3±0,4		31,8±0,6		30,3±0,7	1,6
глибина, см		24,8±0,6		27,0±0,4		27,8±1,0		26,5±0,7	1,1
відстань від дна до землі, см		52,2±1,1		51,9±0,4		53,1±1,3		52,3±0,8	0,5
Дійки: довжина, см		6,3±0,1		6,3±0,2		6,7±0,1		6,5±0,1	1,4
діаметр, см		2,9±0,06		3,0±0,02		3,0±0,05		3,0±0,04	0,0
відстань між передніми дійками, см		17,3±0,5		19,6±0,4		19,9±0,2		19,5±0,4	0,9
відстань між задніми дійками, см		13,2±0,4		14,4±0,3		14,8±0,2		14,3±0,3	1,4
відстань між передніми і задніми дійками, см		9,9±0,4		11,1±0,2		11,4±0,2		11,0±0,3	1,1
Функціональні ознаки									
Разовий надій, кг	11	8,7±0,7	87	9,7±0,2	32	10,3±0,3	130	9,9±0,2	1,1
Інтенсивність молоковидення, кг/хв.		1,9±0,06		1,9±0,02		1,9±0,04		1,9±0,02	0,0

Таблиця 5. Залежність морфофункціональних властивостей вимені первісток української червоно-рябої породи від їх племінної якості

Ознаки	СІ						n	Всього	td
	n	< -1500	n	від – 1500 до 1500	n	> 1500			
Морфологічні ознаки									
Вим'я: обхват, см	7	136,0±1,5	28	137,1±1,1	11	134,8±2,0	46	136,2±1,2	0,55
довжина, см		36,4±1,5		39,7±0,7		39,6±1,8		39,3±0,9	0,35
ширина, см		32,1±0,9		32,4±0,6		33,5±1,2		32,7±0,7	0,58
глибина, см		27,4±0,8		27,6±0,5		27,8±0,8		27,6±0,5	0,21
відстань від дна до землі, см		51,0±0,4		51,2±0,6		51,4±0,9		51,2±0,6	0,18
Дійки: довжина, см		6,7±0,2		7,1±0,1		7,0±0,3		6,9±0,1	0,0
діаметр, см		2,8±0,04		3,1±0,02		2,9±1,0		3,0±0,04	2,5*
відстань між передніми дійками, см		18,3±0,5		19,9±0,3		20,0±0,7		19,8±0,4	0,4
відстань між задніми дійками, см		14,2±0,1		15,2±0,3		16,0±0,5		15,3±0,3	2,1*
відстань між передніми і задніми дійками, см		10,8±0,3		11,6±0,2		12,2±0,4		11,7±0,3	1,0
Функціональні ознаки									
Разовий надій, кг	7	10,0±0,4	28	9,9±0,3	11	9,5±0,8	46	9,8±0,3	0,5
Інтенсивність молоковидення, кг/хв.		2,0±0,06		1,9±0,03		1,8±0,06		1,9±0,04	1,4

Результати наведені в таблиці 5 показують, що високоцінні (СІ > 1500) первістки української червоно-рябої молочної породи характеризуються максимальними значеннями

промірів вимені (ширина, глибина, відстань від дна до землі) і показниками відстані між передніми, між задніми, між передніми і задніми дійками. В той же час, обхват і довжина вимені та довжина і діаметр дійок характерні для тварин з селекційним індексом від – 1500 до 1500. Відносно функціональних ознак бачимо, що максимальні їх значення характерні для первісток з відносно низьким (СІ < -1500) племінним потенціалом.

В цілому треба відзначити, що серед дослідних породних груп первістки української чорно-рябої молочної породи високої племінної цінності (СІ > 1500) характеризувалися найкращими як морфологічними, так і функціональними властивостями вимені.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Найкращими за надоем і кількістю молочного білку виявилися первістки голштинської породи, а за вмістом жиру і білку та кількістю молочного жиру тварини української червоно-рябої молочної породи.

2. За більшістю морфологічних показників найкращими виявились первістки української червоно-рябої молочної породи, а по довжині вим'я і функціональним показникам – тварини української чорно-рябої породи.

3. Тварини з селекційним індексом 1500 і більше характеризуються максимальними величинами ознак молочної продуктивності, які високо достовірно перебільшують середні показники по стаду. Виключення становить вміст жиру в молоці, найбільші величини якого характерні для СІ менше ніж 1500. Причому така картина спостерігається в кожній породній групі.

4. Серед дослідних породних груп первістки української чорно-рябої молочної породи високої племінної цінності (СІ > 1500) характеризувалися найкращими як морфологічними, так і функціональними властивостями вимені.

Перспективи подальших досліджень слід зосередити на оцінці екстер'єрних показників корів від їх племінної якості.

References

1. Honcharenko, I. V. (2010). Udoskonalena systema pidvyshchennia henetychnoho prohresu u molochnomu skotarstvi [Improved system of increase of genetic progress in dairy cattle breeding].

Zbirnyk naukovykh prats Podil'skoho derzhavnoho ahrarno-tekhnichnoho universytetu, 18, 42–47 [in Ukrainian].

2. Honcharenko, I. V. (2007). Seleksiini indeksy u systemi selektsii molochnykh koriv [Breeding indices in the system of dairy cows selection]. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

3. Plohinskiy, N. A. (1969). Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov [Biometrics guide for livestock specialists]. Moskva: Kolos [in Russian].

4. Zubets, M. V., Burkat, V. P. & Yefimenko, M. Ya. (2000). Praktychna rezultatyvnist novitnikh teorii ta metodolohii selektsii [Practical effectiveness of the latest theories and selection methodology]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 12, 73 [in Ukrainian].

5. Ruban, S. Iu., Kostenko, O. I., Danshyn, V. O. & Bakadorov, P. P. (2009). Metodolohiia otsinky zmin u populiatsiiakh molochnoi khudoby yak zasib vyznachennia stratehii yikh selektsiinoho udoskonalennia [Methodology for estimating changes in dairy cattle populations as a means of determining the strategy of their breeding improvement]. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy*, 138, 39–47 [in Ukrainian].

6. Ferguson, G. (2002). Don't blame high milk production. *Western Dairy Business*, 2, 23–25.

7. Nielsen, H. M. & Christensen, L. G. (2005). A Method to Define Breeding Goals for Sustainable Dairy Cattle Production. *J. Dairy Sci.*, 89, 3615–3625.

DEPENDENCE OF PRODUCTIVE AND TECHNOLOGICAL INDICATORS ON BREEDING VALUE OF DAIRY BREEDS HEIFERS

I. Ivanov, A. Didkivskii

e-mail: igor-ivanov30@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological University,
7, Stary Boulevard, Zhytomyr, 10002, Ukraine

The heifers of dairy breeds with high breeding value (SI > 1500) are characterized by maximum productive traits that exceed the average for the herd. That makes it possible to predict the results of breeding work on the signs of dairy production in the future.

Animals of the Holstein breed with low breeding value (SI < -1500) have maximum values of udder measurements, lengths and diameter of nipples, which exceed the average indicators of signs in the herd. The distance between the front, rear and between the front and rear nipples has maximum

values, which is typical for heifers with a selection index from – 1500 to 1500. At the same time, high-value heifers ($SI > 1500$) have the highest single yield and milk flow intensity.

Heifers of Ukrainian Black-and-White dairy breed with high breeding potential ($SI > 1500$) showed the maximum values of measurements of udder, nipples and functional characteristics.

High value heifers ($SI > 1500$) of the Ukrainian Red-and-White dairy breed are characterized by the largest measurements of the udder (width, depth, distance from the bottom to the ground) and the distance between the front, rear and between the front and rear nipples. But the highest girth, length of the udder and the length and diameter of nipples have animals of the same breed with a selection index from –1500 to 1500. Heifers with relatively low ($SI < -1500$) breeding potential are characterized by maximum values of functional characteristics.

Comparing the research breed groups with each other, it should be noted that the best, both in morphological and functional udder properties, were heifers of Ukrainian Black-and-White dairy breed of high breeding value ($SI > 1500$).

Keywords: selection index, dairy productivity morpho-functional indicators of udder, Holstein breed, Ukrainian Black-and-White dairy breed, Ukrainian Red-and-White dairy breed.

ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРВОТЕЛОК МОЛОЧНЫХ ПОРОД ОТ ИХ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ

И. А. Иванов, А. Н. Дедковский

e-mail: igor-ivanov30@ukr.net

Житомирский национальный

агроэкологический университет,

бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10002, Украина

Первотелки молочных пород высокой племенной ценности ($CI > 1500$) характеризуются максимальными продуктивными признаками, которые превышают средние показатели по стаду. Что дает возможность прогнозировать результаты селекционной работы по признакам молочной продуктивности в будущем.

Животные голштинской породы низкой племенной ценности ($CI < -1500$) имеют максимальные значения промеров вымя, длины и диаметра доек, которые превосходят средние показатели признаков в стаде. Расстояние между передними, задними и между передними и задними дойками имеет максимальные значения, что характерно для первотелок с селекционным индексом от – 1500 до 1500. При этом высокоценные первотелки ($CI > 1500$) имеют наивысшие разовый удой и интенсивность молокоотдачи.

Первотелки украинской черно-пестрой молочной породы с высоким племенным потенциалом ($CI > 1500$) показали максимальные значения промеров вымя, доек и функциональных признаков.

Высокоценные ($CI > 1500$) украинской красно-пестрой молочной породы характеризуются наибольшими промерами вымени (ширина, глубина, расстояние от дна до земли) и расстоянием между передними, задними и между передними и задними дойками. Но наивысший обхват, длину вымя и длину и диаметр доек имеют животные этой же породы с селекционным индексом от 1500 до 1500. Первотелки с относительно низким ($CI < -1500$) племенным потенциалом характеризуются максимальными величинами функциональных признаков.

Сравнивая исследуемые породные группы между собой необходимо отметить, что наилучшими, как по морфологическим, так и по функциональным свойствам вымени, оказались первотелки украинской черно-пестрой молочной породы высокой племенной ценности ($CI > 1500$).

Ключевые слова: селекционный индекс, молочная продуктивность, морфо-функциональные показатели вымени, голштинская порода, украинская черно-пестрая молочная порода, украинская красно-пестрая молочная порода.

ВИМОГИ

до матеріалів, що подаються до наукового журналу
НАУКОВІ ГОРИЗОНТИ. SCIENTIFIC HORIZONS

«Наукові горизонти» є науковим фаховим виданням, що видається 12 разів на рік, в якому друкуються статті зі сільськогосподарських, ветеринарних, технічних і економічних галузей науки.

Редакційна колегія збірника приймає до друку наукові статті українською, англійською та російською мовами, що відповідають вимогам п. 3 Постанови Президії ВАК України від 15.01.2003 р. № 7-05/1 «Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України» та Наказу МОНУ України № 32 від 15.01.2018 р. «Про затвердження Порядку формування Переліку наукових фахових видань України».

Структура статті:

1. Індекс УДК (виключка по лівому краю).
2. Назва статті повинна відповідати її змісту (не більше 12 слів), (виключка по центру, прописними літерами, напівжирним шрифтом).
3. Ініціали та прізвища авторів (виключка по центру).
4. Електронна адреса авторів (виключка по центру).
5. Повна офіційна назва та юридична адреса установи авторів (виключка по центру).
6. Анотація мовою статті (не менше 1800 знаків, включаючи ключові слова).
7. Ключові слова: 4–10 слів (словосполучень), (курсив, виключка по ширині).
8. Текст статті (вирівнювання по ширині).

Виклад основного матеріалу здійснюється у такому порядку:

- постановка проблеми;
- аналіз останніх досліджень і публікацій;
- мета, завдання та методика досліджень;
- результати досліджень;
- висновки та перспективи подальших досліджень.

9. Література (виключка по ширині).

Список використаної літератури оформляється відповідно до існуючих стандартів бібліографічного опису (ДСТУ 8302:2015). Посилання на джерела слід позначати в тексті у квадратних дужках за порядковим номером. У списку літератури мають переважати посилання на джерела останніх років. Слід уникати

посилань на власні наукові праці (не більше одного автопосилання). Не бажано використовувати інтернет-публікації, окрім наукових (джерела мають бути доступними), тези доповідей, звіти, автореферати та дисертації.

10. References (виключка по ширині).

Окремий транслітерований список використаної літератури подавати латиницею (бажано в стилі APA – American Psychological Association, (<http://www.apastyle.org/>) згідно з вимогами світових реферативних баз даних, з індексами DOI, наведеними на сайті <https://www.crossref.org>.

Транслітерувати український (російський) алфавіт латиницею потрібно відповідно до постанови КМУ від 27.01.2010 № 55. Іншомовні літературні джерела наводять мовою оригіналу. Для автоматичної транслітерації можна також скористатися сайтом <http://ukrlit.org/transliterationsia>. Приклади оформлення літературних джерел додаються.

11. Анотація англійською та російською мовами (не менше 1800 знаків, включаючи ключові слова), із зазначенням ініціалів та прізвищ авторів, назви статті, повної офіційної назви та юридичної адреси установи. Якщо стаття англійською мовою, то резюме подаються, відповідно, українською та російською мовами.

Англійський варіант статті приймається лише за умови її фахового перекладу. У разі надсилання англійського варіанту, перекладеного за допомогою інтернет-перекладачів (наприклад, Google), матеріали будуть відхилені.

Рукопис наукової фахової статті слід подавати разом з його електронною версією у форматі *doc.*, виконаною у редакторі *Microsoft Word* (будь-яка версія). Обсяг статті до 12 сторінок тексту формату А4 (210x297 мм), включаючи таблиці, ілюстративний матеріал і бібліографічний список.

Параметри сторінки: орієнтація книжкова; поля – 20 мм з усіх боків. Параметри абзацу: відступ першого рядка (абзац) – 1,0 см, шрифт – гарнітура *Times New Roman*, розмір шрифту – 14 pt, інтервал – 1,0, вирівнювання – по ширині сторінки.

Таблиці, рисунки, графіки, формули подаються після посилання на них у тексті і мають бути пронумеровані арабськими літерами (орієнтація книжкова). Всі аббревіатури слід розшифровувати. У таблицях слова повинні бути написані повністю та вірно розставлені переноси.

Формули мають бути написані у редакторі *Equation Editor*, змінні математичні величини у тексті відповідно до формул набираються курсивом.

Рисунки та фото мають бути розташовані по центру, без обтікання текстом, спосіб заливки «Узор» у чорно-білих тонах.

Всі розмірності фізичних величин повинні подаватися відповідно до Міжнародної системи одиниць (СИ). Між одиницями виміру та символами і цифрами, до яких вони належать, ставиться пробіл.

Статті направляються до редколегії тільки в електронному вигляді. Відповідальність за достовірність змісту і наявність плагіату поданих матеріалів несуть автори. Для зручності авторів рекомендуємо у якості зразка використовувати статті, опубліковані в останньому номері збірника.

До статті додаються відомості про авторів, оформлені окремим файлом, де вказуються: прізвище, ім'я, по батькові автора; науковий ступінь, вчене звання; місце роботи, посада; адреса для листування; телефон, адреса електронної пошти (обов'язково). Назва файлів повинна відповідати прізвищу автора. Наприклад: Іванчук_Стаття, Іванчук_Відомості.

Наукові статті, що надійшли до редколегії, обов'язково проходять незалежне рецензування

провідними спеціалістами у відповідній галузі науки. У разі повернення статті на доопрацювання, автор має врахувати всі зауваження редколегії. Статті, повернуті після доопрацювання пізніше, ніж через місяць, розглядаються як нові надходження. Редколегія зберігає за собою право виправляти та редагувати текст. Рукописи, відхилені редакційною колегією, авторам не повертаються. Стаття, не рекомендована рецензентом до публікації, до повторного розгляду не приймається.

Остаточне рішення про опублікування статті приймає редколегія збірника.

Адреса редколегії:

Т. М. Тимощук

тел.: (096) 493–30–24,

e-mail: visnyk_znau@ukr.net

(сільськогосподарські,
ветеринарні і технічні науки);

Н. О. Куровська

тел.: (096) 680–02–95,

e-mail: kurovska@gmail.com

(економічні науки)

Житомирський національний
агроекологічний університет,
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

ЗМІСТ

Л. П. Горальський, М. Л. Радзиховський, С. С. Заїка ПАТОМОРФОЛОГІЧНА ДИФЕРЕНЦІЙНА ДІАГНОСТИКА ПАРВОВІРУСНОГО ТА КОРОНАВІРУСНОГО ЕНТЕРИТУ У СОБАК.....	3
Т. Ф. Кот МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЗАЛОЗ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ЯЙЦЕПРОВОДУ СВІЙСЬКИХ ПТАХІВ.....	8
С. В. Гуральська МОРФОЛОГІЯ ЛЕГЕНЬ КУРЕЙ ЗА ВАКЦИНАЦІЇ ПРОТИ ІНФЕКЦІЙНОГО БРОНХІТУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ІМУНОМОДУЛЯТОРА АВЕССТИМ™.....	15
А. А. Замазій ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ТРОМБОЦИТАРНОГО ГЕМОСТАЗУ ТІЛЬНИХ КОРІВ.....	23
М. Д. Камбур ОСОБЛИВОСТІ ПОГЛИНАННЯ ЛІПІДІВ ТКАНИНАМИ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ КОРІВ ТА НА РІСТ І РОЗВИТОК ПЛОДА В СУХОСТІЙНИЙ ПЕРІОД.....	30
Г. А. Зон, Л. Б. Івановська, І. Г. Зон ДО ЕПІЗООТОЛОГІЇ ЛЕПТОСПИРОЗУ СВИНЕЙ У СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	38
О. М. Бобрицька, К. Д. Югай, В. І. Карповський БІОРЕЗОНАНСНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ТА КОРЕКЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ У СОБАК.....	45
М. Д. Кучерук ГУМАННЕ СТАВЛЕННЯ ДО ПРОДУКТИВНОЇ ПТИЦІ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ.....	52
В. В. Еверт ПАТОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІМФАТИЧНИХ ВУЗЛІВ ПОРОСЯТ З ОЗНАКАМИ ЛАТЕНТНОЇ ТА СУБКЛІНІЧНОЇ ЦИРКОВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ ІІ ТИПУ.....	59
Р. М. Сачук, О. А. Кацараба, О. Я. Дмитрів, Я. С. Стравський ДІАГНОСТИКА МЕТАБОЛІЧНИХ ЗРУШЕНЬ В ОРГАНІЗМІ КОРІВ У ПЕРІОД СУХОСТОЮ ТА РОЗРОБКА ПРЕВЕНТИВНИХ ЗАХОДІВ.....	69
А. Й. Краєвський, В. В. Осмола, Ю. В. Мусієнко, О. М. Чекан ЗАПЛІДНОВАНІСТЬ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ВГОДОВАНОСТІ..	75
О. П. Мельничук ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ЗА ВИКОРИСТАННЯ В РАЦІОНАХ ТРИТИКАЛЕ З ЛЮПІНОМ.....	83
К. В. Аліфонова, О. Г. Гавриліна КЛІНІКО-МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БАЗАЛЬНОКЛІТИННОГО РАКУ ШКІРИ У СОБАК.....	90
Р. В. Облап ВНУТРІШНЬОЛАБОРАТОРНА ВАЛІДАЦІЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДОВОЇ ПРИНАЛЕЖНОСТІ М'ЯСА ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПЛР-РЧ ТЕСТ-СИСТЕМИ «М'ЯСО- ТЕСТ».....	96
Ю. В. Хомутинин, В. А. Кашпаров, Н. М. Лазарев, Л. Н. Отрешко, Л. В. Йощенко ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ¹²⁹ I В МОЛОКЕ КОРОВ.....	104

С. В. Бондар ЗМІНИ ВМІСТУ ОКРЕМИХ ЦИТОКІНІВ У СИРОВАТЦІ КРОВІ ПСІВ ЗА ХРОНІЧНОГО ПРОСТАТИТУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СИРОВАТКИ КОРДОВОЇ КРОВІ.....	115
Л. П. Король-Безпала МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД СУХОЇ БІОМАСИ ЛИЧИНОК <i>CHIRONOMUS</i> , ВИРОЩЕНИХ НА ПОЖИВНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ІЗ ВМІСТОМ ДРІЖОВАНОЇ МАСИ ШРОТУ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ.....	121
Є. В. Нечипорук, В. П. Новак ЕКСТРА- ТА ІНТРАОРГАННА ВАСКУЛЯРИЗАЦІЯ КАПСУЛИ ТАРСАЛЬНОГО СУГЛОБА У СОБАК.....	127
І. А. Іванов, А. М. Дідківський ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЕРВІСТОК МОЛОЧНИХ ПОРІД ВІД ЇХ ПЛЕМІННОЇ ЯКОСТІ.....	133

CONTENT

L. Goralskii, N. Radsikhovskii, S. Zaika PATHOMORPHOLOGICAL DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS OF PARVOVIRUS AND CORONAVIRUS ENTREAT IN DOGS.....	3
T. Kot THE MORPHOMETRIC INDEXES OF GLANDS OF THE MUCOUS MEMBRANE OF THE OVIDUCT IN DOMESTIC BIRDS	8
S. Guralska THE MORPHOLOGY OF THE LUNGS OF CHICKENS FOR VACCINATION AGAINST INFECTIOUS BRONCHITIS AND APPLICATION OF IMMUNOMODULATOR AVESSTIM [™]	15
A. Zamasiy DYNAMICS OF PLATELET PARAMETERS HEMOSTASIS IN THE BLOOD OF PREGNANT COWS.....	23
M. Kambur FEATURES OF LIPID ABSORPTION BY THE TISSUES OF THE MAMMARY GLAND OF COWS, GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE FETUS IN THE DRY PERIOD.....	30
G. Zon, L. Ivanovska, I. Zon CONCERNING SWINE LEPTISPIROSIS EPIZOOTOLOGY IN SUMSKA OBLAST.....	38
O. Bobrytska, K. Ugai, V. Karpovsky BIORESONANCE METHOD OF ESTIMATION AND CORRECTION OF FUNCTIONAL STATE OF PANCREAS IN DOGS.....	45
M. Kucheruk HUMANE ATTITUDE TO PRODUCTIVE POULTRY IN ORGANIC PRODUCTION.....	52
V. Evert PATHOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC OF LYMPH NODES OF PIGLETS WITH SIGNS OF LATENT AND SUBCLINICAL PCV2-INFECTION.....	59
R. Sachuk, O. Katsaraba, O. Dmytriv, Ya. Stravsky DIAGNOSIS OF METABOLIC CHANGES IN THE BODY OF COWS DURING DRY PERIOD AND DEVELOPMENT OF PREVENTIVE MEASURES.....	69
A. Krayevsky, V. Osmola, Yu. Musiienko, A. Chekan FERTILITY OF COWS, DEPENDING ON THEIR PRODUCTIVITY AND FATNESS.....	75
A. Melnichuk PRODUCTIVITY OF YOUNG PIGS WITH THE USE OF TRITICALE WITH LUPIN IN DIETS...	83
K. Alifonova, O. Gavrilina PATHOMORPHOLOGICAL FEATURES OF DOGS' BASAL CELL-DERIVED SKIN CANCER...	90
R. Oblap LABORATORY METHOD VALIDATION OF MEAT SPECIES-SPECIFIC DETECTION USING REAL-TIME PCR TEST-SYSTEM "MEAT-TEST".....	96
Yu. Khomutinin, V. Kashparov, N. Lazarev, L. Otreshko, L. Yoschenko THE PROBABILITYS OF FORECASTING OF CONTENT OF 129I IN COW'S MILK.....	104

S. Bondar

CHANGES IN THE CONTENT OF INDIVIDUAL CYTOKINES IN THE BLOOD SERUM OF DOGS FOR CHRONIC PROSTATITIS WITH THE USE OF CORD BLOOD SERUM..... 115

L. Korol'-Bezpala

MINERAL COMPOSITION OF DRY BIOMASS OF *CHIRONOMUS* LARVAE GROWN ON A NUTRIENT MEDIUM WITH THE CONTENT OF YEASTED MASS OF SUNFLOWER SEED.... 121

E. Nechiporuk, V. Novak

EXTRA- AND INTRAORGANIC VASCULARIZATION OF THE TARSAL JOINT CAPSULE OF THE DOG..... 127

I. Ivanov, A. Didkivskii

DEPENDENCE OF PRODUCTIVE AND TECHNOLOGICAL INDICATORS ON BREEDING VALUE OF DAIRY BREEDS HEIFERS..... 133