

## **Вікові аспекти формування функціональних зон паренхіми периферійних лімфоїдних органів у бика свійського**

П.М. Гаврилін, доктор ветеринарних наук  
М.О. Лещова, кандидат ветеринарних наук

*Визначені закономірності формування і вікових перетворень функціональних клітинних зон і сегментів у паренхімі периферійних лімфоїдних органів великої рогатої худоби. Встановлено сегментарний характер структури паренхіми ЛВ і селезінки, ідентичність гістоархітекtonіки сегментів, кулеподібна різнорівнева просторова конфігурація основних Т- і В-клітинних зон, пренатальне формування сегментів та раннє постнатальне становлення їхньої дефінітивної структури. Доведено, що паренхіма периферійних лімфоїдних органів бика свійського має мозаїчний, а не пошаровий характер будови.*

Широке використання імуногісто- та цитохімічних методик у класичній біології та гуманній медицині дозволило визначити закономірності локалізації різних груп і популяцій імунокомпетентних клітин в органах і тканинах ссавців [1, 2]. Аналіз даних закономірностей надав можливість сформулювати ряд нових положень відносно структурно-функціональної організації органів кровотворення та імунного захисту в людини і лабораторних тварин, основними з яких є концепція про функціональну спеціалізацію (структурно-функціональну зональність) паренхіми периферійних лімфоїдних органів та морфофункціональну інтеграцію різних клітинних зон із формуванням функціональних сегментів чи компартментів [3, 4].

У той же час, особливості формування та закономірності структурно-функціональної організації даних структур у продуктивних тварин на різних стадіях онтогенезу до теперішнього часу практично не досліджені. Відсутність відомостей про морфологічні аспекти формування функціональних зон та сегментів у великої рогатої худоби, як виду продуктивних ссавців, що зрілонороджують, значно утруднює створення ефективних методів імунопрофілактики та вдосконалення технологій вирощування молодняку з метою підвищення життєздатності та тривалості господарського використання.

Тому **метою** наших досліджень було встановлення закономірності структурно-функціональної диференціації та спеціалізації паренхіми лімфатичних вузлів (ЛВ) і селезінки у бика свійського (велика рогата худоба – ВРХ) у пренатальному та ранньому постнатальному онтогенезі.

**Матеріалом дослідження** були соматичні та вісцеральні лімфатичні вузли і селезінка ВРХ різного віку (2–9-місячні плоди, добові, 10-, 20-, 30- і 120-добові телята). Структурно-функціональні зони лімфоїдної тканини ЛВ (кіркоче плато, паракортекс – одиниці глибокої кори –), лімфатичні вузлики, м'якушеві

тяжі) і селезінки (периартеріальні лімфоїдні муфти, лімфатичні вузлики) та специфіку їх взаєморозташування виявляли за допомогою методики імпрегнації тотальних серединних зрізів за Футом в авторській модифікації [5]. Особливості структурно-функціональних перетворень функціональних зон та сегментів органів визначали за допомогою світлових (*Olimpus* СН-20, СХ-41) і біологічного стереоскопічного (МБС-10) мікроскопів на гістопрепаратах, забарвлених гематоксиліном і еозином, азур II-еозином, за Ван-Гізон та імпрегнованих сріблом [6].

**Результати досліджень.** Наразі відомо, що реалізація периферійними лімфоїдними органами ссавців імунобіологічної функції є результатом взаємодії окремих спеціалізованих структурно-функціональних зон лімфоїдної паренхіми, інтегрованих у відповідні сегменти, або компартменти [3, 4].

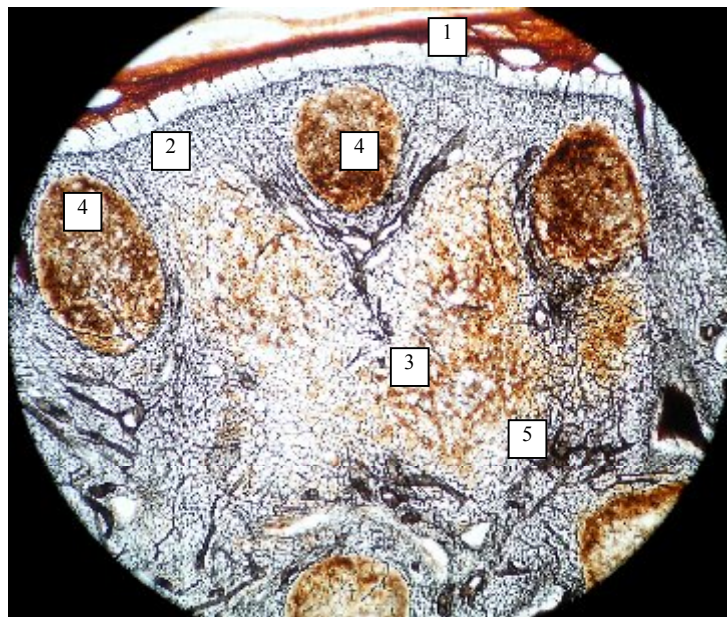
У результаті проведених досліджень встановлено, що функціональні сегменти в периферійних лімфоїдних органах великої рогатої худоби формуються ще в пренатальному періоді онтогенезу. У лімфатичних вузлах (ЛВ) плодів ВРХ структурно-функціональна гетерогенність паренхіми з наявністю всіх її функціональних зон (кіркове плато, паракортикальна зона чи глибока кора у вигляді її окремих одиниць кулястої форми, лімфатичні вузлики і м'якушеві тяжі) чітко не виражена тільки в перші три місяці плідного періоду. При цьому в лімфоїдній тканині вузлів 3- і 4-місячних плодів уже починають формуватися кіркова, з більш щільним розташуванням лімфоцитів, та мозкова зони (кіркова і мозкова речовини). Характерно, що певна послідовність становлення окремих зон паренхіми в ЛВ плодів ВРХ не виявляється, а їх відокремлення пов'язано із закінченням формування системи синусів та капсулярних трабекул у 5-місячних плодів.

Структурно-функціональні зони лімфоїдної тканини ЛВ ВРХ розташовуються в паренхімі у чітко вираженій закономірності та формують у площині серединних сегментарних зрізів вузлів ряд ідентичних сегментів або компартментів, відмежованих один від одного капсулярними трабекулами. Основою кожного сегмента є ділянка паракортикальної зони або одиниця глибокої кори (ОГК), яка на сьогоднішній день відноситься до *T*-залежних клітинних зон із характерною структурою мікроциркуляторного русла (наявність венул з високим ендотелієм). На периферії ОГК, у вигляді смуги, локалізоване кіркове плато з лімфатичними вузликами, що формують *B*-залежні зони. Між ОГК і ворітним потовщенням вузлів розташовані м'якушеві (мозкові) тяжі. Окрім цього, кожна функціональна зона паренхіми ЛВ відрізняється специфічною архітектонікою сіток ретикулярних волокон. У паракортикальній зоні ЛВ сітки ретикулярних волокон мають вигляд стільникоподібних багатограних комірок, у кірковому плато архітектоніка ретикулярного остова плотоподібна, а у м'якушевих тяжях вовноподібна. Лімфатичні вузлики без центрів розмноження з'являються у ЛВ плодів ВРХ із 5-місячного віку, їх ретикулярна основа утворена рівномірними дрібнопетлистими сітками ретикулярних волокон. У плодів цього ж віку у вісцеральних ЛВ, регіонарних кишковій трубці, з'являються поодинокі лімфатичні вузлики зі світлими центрами. А починаючи зі 7-місячного віку ці

вузлики зустрічаються в усіх вісцеральних і навіть деяких соматичних ЛВ. Сітки ретикулярних волокон даних структур рівновелико комірчасті, проте характерних ущільнень (“ретикулярних кошиків”) на периферії лімфатичних вузликів не виявляється.

Найбільш розвиненими структурно-функціональними зонами сегментів паренхіми ЛВ протягом плідного періоду онтогенезу є ОГК та м’якушеві тяжі. З віком плодів відносна площа ОГК, з розвитком кіркових синусів, зменшується, а м’якушевих тяжів, навпаки, незначно зростає. Кіркове плато розвинуто значно менше, а відносна площа лімфатичних вузликів має тенденцію до збільшення, що також супроводжується ростом їх абсолютних розмірів. До моменту народження ЛВ плодів ВРХ практично сформовані та мають повний комплекс морфологічних ознак імунокомпетентності.

Постнатальне перетворення структурно-функціональних сегментів ЛВ ВРХ пов’язане перш за все з інтенсивним формуванням лімфатичних вузликів по всій периферії ОГК, як правило, на основі кіркового плато і, як виняток – на основі м’якушевих тяжів. При цьому спостерігається зміна співвідношення вузликів, локалізованих вздовж крайового синуса і у товщі паренхіми вузлів. З віком усе більша кількість вузликів починає розвиватися в ділянках кіркового плато, розташованих на бічних поверхнях ОГК по ходу синусів кори, в напрямку течії лімфи (рис. 1).



**Рис. 1. Гістопрепарат поверхневого шийного ЛВ 120-добового теляти.**

**Імпрегнація сріблом за Футом,  $\times 100$ :**

*1 – сполучнотканинна капсула; 2 – кіркове плато; 3 – паракортикальна зона (ОГК); 4 – лімфатичні вузлики; 5 – м’якушеві тяжі*

У результаті цього формуються гронаподібні скупчення вузликів, які розташовуються від крайового синуса до м’якушевих тяжів. В основі кожної “грони” знаходиться капсулярна трабекула з її бічними відгалуженнями і відповідно системою кіркових синусів, вздовж яких розташовані вузлики, відмежовані один від одного дифузними ділянками кіркового плато.

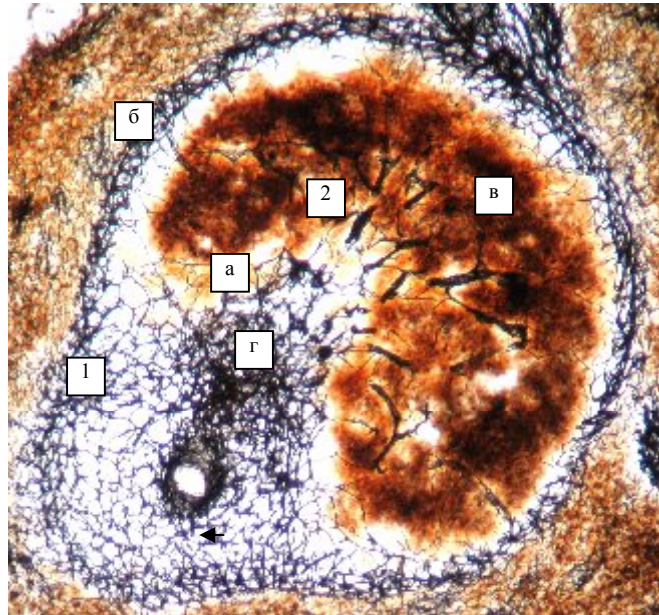
Характерно, що різке зростання вузликів із світлими центрами в компартментах соматичних ЛВ у телят відмічається уже з 20-добового віку, а у вісцеральних – практично з перших днів життя. Перебудова ретикулярної основи функціональних сегментів ЛВ у телят у постнатальному періоді пов'язана із формуванням специфічних “ретикулярних кошиків” на периферії лімфатичних вузликів по мірі розвитку в них центрів розмноження і збільшення абсолютних розмірів. Відзначимо, що з віком ретикулярні волокна в усіх функціональних зонах ЛВ телят, за винятком центрів розмноження лімфатичних вузликів, потовщуються, а сформовані ними комірочки збільшуються. Розвиток у ЛВ телят вузликів з центрами розмноження супроводжується редукцією ретикулярної основи в їх центральних ділянках. У результаті вторинні вузлики у 120-добових телят відрізняються наявністю чітко виражених, щільних, рівномірних ретикулярних “кошиків” на периферії і поодиноких зруйнованих і витончених волокон у світлих центрах.

Компартментізація лімфоїдної паренхіми селезінки (білої пульпи) ВРХ визначається специфікою її ангіоархитектоніки. В основі кожного компартмента селезінки лежить ділянка періартеріальної лімфоїдної муфти (*T*-залежна зона), на основі якої формуються лімфатичні вузлики (*B*-залежна зона), оточені маргінальною зоною.

У селезінці плодів ВРХ у перші два місяці плідного періоду періартеріальні лімфоїдні муфти перебувають у стадії формування, тобто розвивається характерна для лімфоїдної тканини ретикулярна основа з концентрацією лімфоцитів навколо пульпарних артерій. Виражені ознаки структурно-функціональної диференціації паренхіми (пульпи) селезінки з появою періартеріальних лімфоїдних муфт уперше виявляються у 5-місячних плодів ВРХ. Ретикулярна основа періартеріальних лімфоїдних муфт утворена середньовічковою, рівномірною “стільнікоподібною” сіткою волокон, архітектоніка якої схожа з такою в ОГК ЛВ. Ознаки формування первинних лімфатичних вузликів на основі періартеріальних лімфоїдних муфт селезінки у вигляді її бічних потовщень виявляються лише у 9-місячних плодів.

У новонароджених телят основними структурно-функціональними одиницями лімфоїдної тканини селезінки залишаються періартеріальні лімфоїдні муфти. Лімфатичні вузлики селезінки мають овальну форму, архітектоніка їх ретикулярної основи аналогічна вузликам ЛВ. Лімфатичні вузлики з центрами розмноження виявляються лише в селезінці 30-добових телят і в подальшому їх кількість поступово зростає (рис. 2).

Адаптивні перетворення ретикулярної основи в селезінці у телят, як і в ЛВ, полягають у формуванні особливої структури періодулярних сіток у мантийних зонах лімфатичних вузликів і поступовому їх розрідженні в центральних ділянках вузликів – періартеріальних зонах і центрах розмноження.



**Рис. 2. Гістопрепарат селезінки 120-добового теляти. Імпрегнація сріблом за Футом,  $\times 100$ :**

*1 – періартеріальна лімфоїдна муфта; 2 – лімфатичний вузлик і його: а) періартеріальна і б) мантійна зони; в) центр розмноження; г) центральна артерія*

### **Висновки**

*Процес структурно-функціональної диференціації та інтеграції паренхіми периферійних лімфоїдних органів ВРХ відбувається ще у плідному періоді онтогенезу в певній послідовності: а) на першому етапі (3–4-місячні плоди) відмічається перерозподіл лімфоїдної тканини у паренхімі органів із концентрацією її вздовж крайових синусів у ЛВ і пульпарних артерій в селезінці; б) на другому етапі (5–7-місячні плоди) – структурно-функціональна спеціалізація та інтеграція лімфоїдної тканини з утворенням всіх основних функціональних зон і сегментів із характерним стромальним мікрооточенням, у тому числі окремих лімфатичних вузликів із центрами розмноження у ЛВ; в) на третьому етапі (8–9-місячні плоди) – формування комплексу морфологічних ознак імунокомпетентності функціональних сегментів, у всіх лімфоїдних органах, у тому числі первинних лімфатичних вузликів на основі періартеріальних лімфоїдних муфт у селезінці.*

*Постнатальне перетворення функціональних сегментів периферійних лімфоїдних органів у досліджуваного виду тварин пов'язано: у ЛВ із інтенсивним формуванням лімфатичних вузликів по всій периферії ОГК, як правило, на основі кіркового плато і, як виняток, – на основі м'якушевих тяжів; у селезінці розвиток лімфатичних вузликів у вигляді чіткоподібних потовищень періартеріальних лімфоїдних муфт.*

*Становлення дефінітивної гістоархітектоніки функціональних сегментів у периферійних лімфоїдних органах ВРХ із характерним багаторівневим розташуванням вузликів у “товщі” паренхіми, більшість із яких має центри розмноження, відмічається вже до кінця молочного періоду.*

*Сегменти паренхіми периферійних лімфоїдних органів ідентичні за будовою та являють собою сукупність окремих структурно-функціональних зон, що мають специфічну для кожної зони архітектуру ретикулярного остова, переважно кулеподібну просторову конфігурацію та мозаїчний характер розташування*

### **Бібліографія**

1. *Красников Г.А., Шутченко П.А., Бернедт А.* Применение иммуногистохимических методов исследования при изучении иммунитета животных // Матеріали ІІІ конференції всеукраїнського товариства вет. патологів. – Харків: Изд-во ХДЗВА, 2004. – Ч. 1. – С. 35–38.

2. *Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д.* Иммунология // Лимфоидная система. – М.: Мир, 2000. – С. 44–57.

3. *Sainte-Marie G., Peng F.S.* The formation of “compartment relics” in the lymph nodes at athymic animals // Cell Tiss. – Research, 1987. – № 248, 2. – P. 323–333.

4. *Выренков Ю.Е., Шишло В.К., Антропова Ю.Г.* Компаратмент – структурно-функціональна единица лимфатического узла // Пробл. клинической и экспериментальной морфологии. – Новосибирск, 1992. – С. 40–42.

5. *Гаврилин П.Н.* Модификация способа импрегнации серебром по Футу гистотопограмм органов кроветворения, изготовленных на микротомекриостате // Вісник морфології. – 1999. – Т. 5, № 1. – С. 106–108.

6. *Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І.* Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології: Навчальний посібник. – Житомир: Полісся, 2005. – 277 с.

## Функціональний стан організму продуктивної птиці за дії гідрогумату

Л.М. Степченко, кандидат біологічних наук

Є.О. Лосєва, М.В. Скорик, асистенти

О.В. Гончарова, аспірант

*Обговорюються результати застосування гумінової кормової добавки “Гідрогумат” в раціоні курчат-бройлерів, індичат, страусят і курей-несучок другої фази несучості. Встановлено, що гідрогумат за оптимального його введення позитивно діє на функціональний стан організму птиці, що підвищує середньодобовий приріст живої маси і зберігає поголів'я молодняку птиці, а в курей-несучок – рівень несучості.*

Функціонування організму тварин і птиці насамперед обумовлено наявністю в їх раціоні поживних, а також біологічно активних речовин, дія яких спрямована на поліпшення, корекцію та регуляцію обміну речовин. Окрім того, інтенсивність росту і розвитку молодняку птиці визначається рівнем його генетичної інформації. Але враховуючи сучасні технології вирощування, що застосовуються в птахівництві, вона не завжди встигає реалізовуватись. Цей аспект обумовлює необхідність використання біологічно активних речовин, дія яких спрямована на одержання більшої кількості екологічно чистої біологічної продукції. Відомо, що в страусят віком від 2-х до 60-ти діб достатньо низька стійкість до стресових факторів навколишнього середовища. За промислового вирощування страусів на сільськогосподарських фермах у цей “критичний” період реєструється найнижчий показник збереженості поголів'я [8]. З метою уникнення такого стану є необхідність у використанні адаптогенів та імуномодуляторів, цілком безпечних для молодняку продуктивної птиці. Крім того, тривале кліткове утримання курей-несучок, особливо другої фази несучості, призводить до зниження функціональних можливостей організму птиці, що є причиною різкого зниження рівня продуктивності [1]. Враховуючи цей аспект, виникає необхідність введення до раціону промислової несучки біологічно активних речовин, дія яких направлена на покращення функціонального стану виснаженого внаслідок високої продуктивності організму птиці.

Всім цим критеріям обґрунтовно відповідають гумінові речовини [6, 7, 9, 10]. Тому метою роботи було оцінити функціональний стан курчат-бройлерів, індичат, страусят і курей-несучок за умови введення в їх раціон гумінової біологічно активної кормової добавки “Гідрогумат” (ТУ У 15.7-0049367-001:2007).

**Матеріали і методи.** Дослідження проводили в умовах ЗАТ “Птахокомбінат “Дніпровський” Нікопольського району (курчата-бройлери), АТЗТ “Агро-Союз” Синельниківського району (страусята), ПФФ “Агроцентр”

м. Дніпропетровська (кури-несучки). Птиці дослідної групи в кормосуміш або питну воду додавали гідрогумат в оптимальному введенні. Функціональний стан організму птиці за дії гумінової кормової добавки оцінювали за еритроном (вміст гемоглобіну, кількість еритроцитів, гематокритний показник крові), за активністю антиоксидантних ферментів глутатіонного циклу (глутатіонпероксидаза, глутатіон-редуктаза, глутатіон-S-трансфераза) в еритроцитах, вмістом різних класів імуноглобулінів і активністю маркерних ферментів печінки (аланінамінотрансфераза, аспартатамінотрансфераза,  $\gamma$ -глутамілтранспептидаза) в сироватці крові, а також за рівнем продуктивності. Визначення показників проводили за загальноприйнятими методиками [2, 3, 5]. Одержані результати обробляли статистично з використанням *t*-критерію Ст'юдента.

**Результати досліджень.** За умови введення гідрогумату в крові курчат-бройлерів, страусят, курей-несучок поліпшується в межах фізіологічної норми стан еритрому, що має позитивний ефект на функціональні та захисні можливості організму (табл. 1).

### 1. Стан еритрому крові продуктивної птиці на тлі дії гідрогумату ( $M \pm m$ , $n=6-10$ )

Показник	Курчата-бройлери		Страусята		Кури-несучки	
	контроль	дослід	контроль	дослід	контроль	дослід
Кількість еритроцитів, $\cdot 10^{12}/л$	1,66 $\pm$ 0,05	2,26 $\pm$ 0,09***	1,53 $\pm$ 0,04	2,16 $\pm$ 0,11***	2,42 $\pm$ 0,06	2,94 $\pm$ 0,11***
Вміст гемоглобіну, г/л	67,2 $\pm$ 0,13	82,6 $\pm$ 0,31**	101,67 $\pm$ 3,83	172,83 $\pm$ 4,19***	78,89 $\pm$ 1,49	95,83 $\pm$ 1,16***
Гематокрит, %			34,00 $\pm$ 1,17	33,50 $\pm$ 1,00	31,33 $\pm$ 1,12	31,33 $\pm$ 1,35
Тут і далі: * $p < 0,05$ ; ** $p < 0,01$ ; *** $p < 0,001$ до контрольної групи.						

У крові курчат-бройлерів, яким гідрогумат задавали разом з водою, було відмічено вірогідне підвищення в межах фізіологічної норми вмісту гемоглобіну і кількості еритроцитів на 22,9 ( $p < 0,01$ ) і 36,1 % ( $p < 0,001$ ) відповідно. У периферичній крові страусят, які одержували кормову добавку в такий самий спосіб, еритроцитарна маса і вміст гемоглобіну перевищували такі показники у страусят контрольної групи відповідно на 41,2 ( $p < 0,001$ ) і 69 % ( $p < 0,001$ ). Відзначимо, що гумінова кормова добавка позитивно впливає на стан еритрому крові індичат. У крові курей-несучок, які перебували наприкінці продуктивного періоду, при гідрогумат у складі кормосуміші вірогідно підвищував вміст гемоглобіну та кількість еритроцитів порівняно з контрольними даними.

Поліпшення стану еритрому крові в молодняку і дорослої птиці є прямим свідченням дії гідрогумату на процес синтезу гемоглобіну. Підвищена інтенсивність цього процесу позитивно відображається на дихальній функції крові, що забезпечує насичення організму киснем та виведення з нього вуглекислого газу.

Досліджувана кормова добавка сприяє виведенню в периферичну кров додаткової кількості еритроцитів, але вірогідно не впливає на гематокритний



показник крові, що вказує на функціональну стабільність червоного кісткового мозку та гомеостатичну рівновагу водно-сольового обміну.

Застосування гідрогумату в раціоні курчат-бройлерів вірогідно збільшувало вміст імуноглобулінів в сироватці крові (на 18 %). Така зміна відбувалася за рахунок переважного збільшення вмісту Ig G, що відповідає за антитоксичну, протибактеріальну та противірусну антигенну активність, та незначного збільшення Ig M, що контролює в організмі за первинну імунну відповідь. Тож, гідрогумат зумовлює суттєве зростання факторів гуморального імунітету в організмі курчат-бройлерів, що покращує їх захисні функції. При цьому поліпшується пристосувальна здатність організму птиці до різноманітних факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, що позитивно відображається на продуктивних якостях і збереженості.

Зниження цього показника в межах фізіологічної норми свідчить про позитивний амінокислотний баланс в організмі птиці за рахунок можливого поліпшення процесів засвоєння амінокислот з корму, а також активації їх транспорту в тканини та органи.

Із віком відбувається послаблення фізіологічних можливостей організму продуктивної птиці. Не винятком є і антиоксидантна система. У результаті цього активуються процеси перекисного окиснення ліпідів, продукти якого негативно впливають на стан клітинних мембран, а отже, і на функціональну здатність організму тварин у цілому. Антиоксидантна система захисту має суттєвий вплив на функціональний стан організму птиці, а також тісно пов'язана зі системою крові, насамперед з еритроном. Вагомою її ланкою за низкою факторів є антиоксидантна система еритроцитів, основним чинником якої є глутатіон та його цикл [4].

Активність ферментів глутатіонного циклу в еритроцитах крові курей-несучок другої фази несучості за дії гідрогумату наведена в табл. 2.

## **2. Активність ферментів глутатіонного циклу в еритроцитах крові курей-несучок за дії гідрогумату ( $M \pm m$ , $n=6$ ), мкмоль / (хв·г Hb)**

Група	Глутатіон-пероксидаза	Глутатіон-редуктаза	Глутатіон-S-трансфераза
Контрольна	859,42±26,989	3,18±0,125	10,95±0,281
Дослідна	528,40±36,819***	6,05±0,256***	5,24±0,394***

За дії гідрогумату вірогідно знижувалась активність глутатіон-пероксидази і глутатіон-S-трансферази, тоді як активність глутатіон-редуктази вірогідно підвищувалася. Так, активність глутатіон-S-трансферази в еритроцитах крові курей-несучок дослідної групи була меншою в 2 рази в порівнянні з цим показником контрольної групи. Оскільки цей ензим каталізує кілька типів реакцій, що відповідають в організмі тварин за метаболізм ксенобіотиків, ендогенних токсинів, продуктів обміну та гормонів, то знижена його активність може вказувати на безпечність досліджуваної кормової добавки. Цей факт свідчить про те, що застосування в раціоні продуктивної птиці гумінових речовин не викликає негативної реакції з боку функціонального стану організму. Активність глутатіон-пероксидази в еритроцитах крові курей дослідної групи

теж була нижчою за контроль на 38,5 %. Фермент глутатіон-пероксидаза каталізує реакції відновлення молекул перекису водню або гідроперекисей жирних кислот до води або відповідного спирту при використанні відновленого глутатіону як донор протонів і електронів, тому одержані дані могли б свідчити про послаблення функцій ензиму, що призвело б до зменшеного використання відновленого глутатіону. Але вміст останнього в еритроцитах крові птиці при введенні до їх раціону гідрогумату був меншим на 45,8 %, аніж у контрольній групі. Зменшення вмісту відновленого глутатіону вказує на інтенсивну його участь у системах детоксикації та антиоксидантного захисту організму птиці. Активність глутатіон-редуктази, яка каталізує NADPH·H-залежне відновлення окисненого глутатіону до його відновленої форми, в еритроцитах крові курей-несучок дослідної групи була вищою на 90,3 % відносно контролю. Отже, в еритроцитах крові курей, яким згодовували гідрогумат, відбувалися більш інтенсивні процеси відновлення окисненого глутатіону, тобто зростатиме вміст його відновленої форми. Вміст відновленого глутатіону і активність глутатіон-пероксидази в еритроцитах крові курей дослідної групи були меншими, ніж на контролі, що може вказувати про ймовірну участь гумінових речовин у процесах антиоксидантного захисту. На нашу думку, гумінові сполуки, що складають основу досліджуваної кормової добавки, частково виконують роль антиоксиданту з можливим залученням відновленого глутатіону.

Про наслідок позитивного ефекту гідрогумату на систему антиоксидантного захисту еритроцитів може свідчити вміст малонового діальдегіду в них, що характеризує активність процесів перекисного окиснення ліпідів у мембранах. Так, в еритроцитах крові курей-несучок дослідної групи було відмічене зниження більш ніж у 1,5 раза вмісту малонового діальдегіду порівняно з контрольною групою птиці, що свідчить про менш інтенсивні процеси перекисного окиснення ліпідів в еритроцитах. Цей факт ще раз підтверджує більш високий рівень системи антиоксидантного захисту еритроцитів крові птиці, якій до раціону вводили гідрогумат. Крім цього, можливе знешкодження продуктів пероксидації ліпідів і саме гуміновими речовинами, молекули яких при метаболізмі можуть локалізуватися в глікокаліксі клітини.

У сироватці крові курей-несучок, яким до раціону вводили гідрогумат, вірогідно підвищувалась активність аланінамінотрансферази на 50,0 %, тоді як активність аспартатамінотрансферази і  $\gamma$ -глутамілтранспептидази знижувалася відповідно на 24,3 і 35,8 % відносно контролю. Коефіцієнт Де Рітиса при цьому в курей-несучок контрольної групи більш ніж на 50 % перевищував цей показник дослідної групи. Отже, низьке значення коефіцієнта Де Рітиса і зниження активності  $\gamma$ -глутамілтранспептидази в сироватці крові курей дослідної групи свідчить про здатність гумінових речовин до гепатопротекторної дії.

Використання в раціоні курчат-бройлерів гідрогумату наприкінці їх строку вирощування сприяло збільшенню середньої маса тіла курчати на 10,2 % проти контрольної птиці. У дослідній групі курчат-бройлерів реєстрували більш високий середньодобовий приріст маси та дещо менші витрати корму на

кілограм приросту маси порівняно з контрольною групою. Збереженість поголів'я птиці в дослідній групі була вищою на 2,5–3,5 % за контроль.

При використанні гідрогумату як кормової добавки до основного раціону індичат, починаючи з двадцятої по сорокову добу вирощування, збереженість поголів'я підвищувалася в середньому на 7–10 %. За таких умов індичата були жвавішими, ніж контрольна птиця і швидше набирали масу тіла. Середньодобовий приріст в індичат дослідної групи зростав майже на 12 % відносно контролю.

Застосування гідрогумату при вирощуванні страусят з добового віку сприяло підвищенню їх середньої маси на 1,8 %, а збереженості поголів'я – на 4,6 % порівняно з контролем, навіть після семидобового введення до раціону кормової добавки. Після двотижневого її застосування як середня маса молодняку, так і збереженість поголів'я перевищували контрольні показники відповідно на 9,1 та 12,6 %, а вже через місячний термін ці показники були на 24,8 та 40 % вищими за контроль. За умов щодобового введення до раціону гідрогумату середня маса тіла 30-добових страусят перевищувала цей показник в контрольній групі на 29,7 %. Їх середньодобовий приріст маси був на 58,9 %, а середня маса тіла 60-добових страусів дослідної групи була на 18,0 % вищою за показники контрольної птиці. Птиця, яка отримувала гідрогумат разом з водою, характеризувалась інтенсивним збільшенням як середньої маси тіла, так і середньодобового приросту, ніж страусята, яких утримували на загальногосподарському раціоні. Страусята дослідної групи на вигульовому майданчику поводитись активніше, ніж контрольні. Через місяць введення до раціону страусят гідрогумату відсоток їх збереженості перевищував на 11,8 %, а в 60-добовому віці на 15,9 %.

При введенні гідрогумату до раціону курей-несучок відмічався підвищений рівень несучості, (5 %). За повторного введення кормової добавки до раціону птиці подібна тенденція зберігалась і після її застосування протягом тривалого часу.

Отже, використання кормової біологічно активної добавки “Гідрогумат” в основному раціоні молодняку птиці та продуктивних курей забезпечує збільшення виходу біологічної продукції. Це пов'язано з впливом гумінових речовин гідрогумату на процеси метаболізму і стан еритрону крові. Крім того, у кур-несучок встановлена його участь в антиоксидантній системі захисту організму, а в курчат бройлерного типу – його позитивна дія на неспецифічні фактори захисту, що формує більш високий імунний статус організму та попереджає оксидативний стрес.

### **Висновки**

1. Гумінова кормова добавка “Гідрогумат” сприяє підвищенню середньодобового приросту, а також відсотка збереженості страусів, що обумовлено поліпшенням функціональних і захисних властивостей організму.

2. Гідрогумат, покращуючи стан еритрону на тлі функціональної стабільності червоного кісткового мозку, підвищує кисневу ємність крові, що попереджає виникнення гіпоксичного стану організму птиці.

3. Гумінові речовини кормової добавки, володіючи власною антиоксидантною активністю, позитивно впливають на стан системи антиоксидантного захисту еритроцитів крові, а отже, і на антиоксидантну систему організму курей-несучок. При цьому знижується активність процесів перекисного окиснення ліпідів, відбувається знешкодження метаболітів цих процесів, що попереджає їх негативну дію на цитоплазматичну мембрану клітин організму.

Застосування гідрогумату підвищує рівень продуктивності курей-несучок другої фази несучості, що обумовлено поліпшенням функціонального стану організму птиці внаслідок позитивної дії гумінових речовин на стан еритроциту крові та рівень метаболічних процесів в печінці.

4. Високий функціональний стан і загальна резистентність організму птиці за дії гідрогумату позитивно відображається на її продуктивних якостях.

### **Бібліографія**

1. Бычаев А.Г. Эффективность племенной оценки яичных кур по времени снесения первых 10 яиц с коррекцией на уровень яйценоскости за 60–68 недель жизни // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. – 2003. – Вип. 53. – С. 34–38.

2. Горячковский А.М. Клиническая биохимия. – Одесса: Астропринт, 1998. – 608 с.

3. Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник / В.В. Меньшиков, Л.Н. Делекторская, Р.П. Золотницкая и др.; Под ред. В.В. Меньшикова. – М.: Медицина, 1987. – 368 с.

4. Кения М.В., Лукаш А.И., Гуськов Е.П. Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе // Успехи современной биологии. – 1993. – Т. 113, вып. 4. – С. 456–470.

5. Медицинские лабораторные технологии и диагностика: Справочник. Медицинские лабораторные технологии / Под ред. проф. А.И. Карпищенко. – СПб.: Интермедика, 1999. – Т. 2. – 656 с.

6. Степченко Л.М. Механизмы формирования биопродукции у быстрорастущей птицы под влиянием препаратов гуминовой природы // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2005. – № 2. – С. 237–241.

7. Csicsor J., Toth A. Application possibilities of peat humic acids in veterinary practice // Moorthérapie 2000 / Peat Therapy on it's Way into the next Millennium. – Bad Kissinger (Germany), 2000. – P. 67–80.

8. Levy A., Perelman B., Waner T. Reference blood chemical values in ostriches (*Struthio camelus*) // Am. J. of vet. Research. – 1989. – Vol. 50, № 9. – P. 1548–1550.

9. Panina O., Zilyakova T. Increase of productivity of farm animals with the help of oxidate, a peat humic preparation // Moorthérapie 2000 / Peat Therapy on it's Way into the next Millenium. – Bad Kissinger (Germany), 2000. – P. 233–244.

10. Stepchenko L. Experience and prospects of using peat preparations in poultry farming. // Chemical, physical and biological processes in peat soils: Jokioinen, Finland, 1999. – P. 113–115.

## **Фізіолого-біохімічний статус голштинської худоби за впливу гідрогумату в поєднанні з мікроелементами**

В.Г. Грибан, доктор біологічних наук

В.М. Ракитянський, асистент

В.Г. Єфімов, кандидат ветеринарних наук

*Вивчено вплив гідрогумату на організм лактуючих голштинських корів і отриманих від них телят за корекції міді, кобальту і йоду в раціонах. Встановлено значні зміни в біохімічних показниках крові тварин, що вказують на посилення анаболічних процесів в організмі, зростання рівню неспецифічної резистентності на тлі покращення ефективності тканинного дихання й проміжного обміну вуглеводів та ліпідів.*

Препарати гумусової природи останнім часом знаходять широке застосування в тваринництві та ветеринарній медицині, оскільки проявляють високу біологічну активність, є екологічно чистими, сприяють підвищенню продуктивності тварин і птиці та поліпшенню якості продукції. Прийнято вважати, що в основі їх біологічної дії лежить вплив гуматів – солей гумінових кислот. Власне гумінові кислоти – це клас високомолекулярних сполук, майже нерозчинних у середовищі з рН нижче 2, які утворюються після розпаду біологічної сировини і є складовою частиною гумусу всіх ґрунтів. Ці сполуки в різній кількості представлені у тканинах рослин і тварин. Вони є природною ланкою поживного ланцюгу і утворюються в процесі гниття органічних решток рослинного і тваринного походження. У такий спосіб відбувається трансформація зруйнованої клітинної маси в поживні сполуки, зв'язуються мінеральні та інші речовини, що робить їх доступними до споживання наступними поколіннями живих організмів [1, 2].

На підставі цього, можна стверджувати, що гумати є невід'ємною складовою годівлі тварин. Їх позитивний вплив на клітинний обмін констатували багато вітчизняних та іноземних авторів. Вважається, що він реалізується як за рахунок безпосередньої дії гумінових кислот на обмін речовин шляхом активації енергетичних і синтетичних процесів у клітині, так і за рахунок стабілізації інтестинальної флори, шляхом стимуляції її розмноження і пригнічення росту конкуруючої патогенної. Такі ефекти сприяють кращому засвоєнню нутрієнтів корму, підвищенню резистентності тварин [3].

Можливістю впровадження гуматів у виробництво продукції тваринництва з метою покращення її якості та кількості вже не одне десятиліття цікавляться науковці багатьох країн. Зокрема, українські вчені розробили технологію застосування гумату натрію та гідрогумату у тваринництві. Шукаючи нові шляхи застосування гумінових препаратів, нашу увагу привернула їх

можливість утворювати хелатні сполуки з металами, зокрема з мікроелементами. Вважаємо, що комплекси металів з гуміновими кислотами є дуже важливими з біологічної точки зору, що підвищує засвоєння тваринами мінеральних речовин. Їх використання, з одного боку, може компенсувати дефіцит мікроелементів, а з іншого – завдати типової для гумінових сполук дії на обмінні процеси в організмі тварин.

Зважаючи на викладене, за мету в нашій роботі ми поставили узагальнення отриманих експериментальних даних щодо впливу гідрогумату в поєднанні зі солями мікроелементів (міді, кобальту і йоду) на фізіолого-біохімічний статус худоби.

**Матеріал і методи досліджень.** Роботу проводили в ТОВ “Агро-Овен” Магдалинівського району. Об’єктом були корови голштинської породи після 2–3-го отелення в першій половині лактації та отримані від них телята 40–60-добового віку. Групи піддослідних тварин формували за принципом аналогів з урахуванням віку, фізіологічного стану, терміну отелення та маси тіла, а телят – за статтю, причому бичків та теличок рівномірно розподілили в різні групи. Умови утримання тварин контрольних і дослідних груп були однаковими.

Матеріалом для дослідження була кров та її сироватка, що відбиралася до вранішньої годівлі. Відбір проводили до і після застосування біологічно активних речовин, що досліджувалися.

Брак раціонів корів за йодом, міддю і кобальтом усували сульфатом міді, хлоридом кобальту та йодистим калієм. Дози всіх мінеральних добавок задовольняли нестачу корів і телят у міді, йоді та кобальті та відповідали існуючим нормам.

Дослідження були спрямовані на встановлення дії гідрогумату в дозі 50 мг/кг маси тіла на перебіг вуглеводно-ліпідного та білково-азотистого метаболізму в корів під час лактації та отриманих від них телят 40–60-добового віку. Було сформовано 2 групи корів по 20 тварин та 2 групи телят (контрольні та дослідні). Тварини дослідної групи отримували гідрогумат і полімінеральну добавку протягом 30 діб, контрольної – загальногосподарський раціон.

У піддослідних тварин досліджували показники білкового, вуглеводно-ліпідного та мінерального обміну загальноприйнятими методиками з подальшою статистичною обробкою, використовуючи пакет прикладних програм MS Excel’ 98.

**Результати досліджень та їх аналіз.** Нами зафіксований відносно низький рівень загальних ліпідів у сироватці крові дослідних корів порівняно з контролем (на 12,9 %), тоді як концентрація НЕЖК зросла на 26,6 % ( $P < 0,01$ ) – табл. 1.

Вміст інших ліпідних компонентів сироватки крові також зазнав певних змін: знизилася концентрація тригліцеридів (на 32,5 %;  $P < 0,05$ ) та незначно зріс рівень ліпопротеїнів низької густини, головної транспортної форми холестеролу.

Одночасне згодовування гідрогумату зі солями міді, кобальту та йоду зумовило вірогідні відмінності в показниках вуглеводного обміну від контрольних, які у кількісному аспекті не перевищували величин норми. Слід

зазначити, що концентрація глюкози на контролі була характерною для лактуючих корів, у тварин дослідної групи цей показник знизився на 10,5 % ( $P<0,05$ ). Одночасне згодовування мікроелементів з гідрогуматом сприяло високовірогідному ( $P<0,001$ ) зниженню вмісту молочної кислоти у крові дослідних тварин на 32,2 % з одночасним зниженням рівня піровиноградної кислоти на 17,1 % ( $P<0,05$ ).

**1. Показники вуглеводно-ліпідного обміну в крові лактуючих корів і телят 2,5–3-місячного віку за впливу гідрогумату в поєднанні з мікроелементами ( $M\pm m$ )**

Показник	Група корів, $n=8-10$		Група телят, $n=7-10$	
	контрольна	дослідна	контрольна	дослідна
Загальні ліпіди, г/л	5,10±0,269	4,440±0,234	3,041±0,079	3,613±0,161**
НЕЖК, мМ/л	0,173±0,006	0,219±0,01**	118,93±7,61	129,64±8,66
Тригліцериди, мМ/л	0,563±0,076	0,380±0,029*	0,551±0,048	0,768±0,065*
$\beta$ -ліпопротеїни, г/л	1,045±0,056	1,186±0,077	0,852±0,056	1,043±0,066*
Глюкоза, мМ/л	2,860±0,089	2,556±0,069*	3,834±0,204	4,449±0,196*
Лактат, мМ/л	1,288±0,061	0,873±0,054***	1,755±0,079	1,365±0,03***
Піруват, мкМ/л	154,61±9,28	128,10±7,30*	182,48±8,93	193,01±11,98

Тут і далі: \* $P<0,05$ ; \*\* $P<0,01$ ; \*\*\* $P<0,001$  до контролю.

Відзначимо вищий, ніж у корів, рівень глюкози в сироватці крові телят 2,5–3-місячного віку, що є природним і пов'язано з недосконалістю процесів рубцевого травлення в молодняку. Мікромінеральна добавка в комплексі з гідрогуматом сприяла підтриманню вмісту цього моносахариду на більш високому рівні, ніж на контролі (відповідно 3,61 та 3,04 ммоль/л;  $P<0,01$ ). Спостерігалось і суттєве зменшення вмісту лактату в крові дослідних телят (на 22,2 %;  $P<0,001$ ). Незначне зростання вмісту піровиноградної кислоти не мало вірогідних наслідків.

Показники ліпідного обміну також зазнали певної динаміки за впливу гумінового препарату і мікроелементів. Зокрема, суттєво збільшилася концентрація загальних ліпідів у сироватці крові дослідних телят (на 18,8 %;  $P<0,01$ ). Це супроводжувалося вірогідним зростанням вмісту тригліцеридів та  $\beta$ -ліпопротеїнів відповідно на 39,4 та 22,4 % ( $P<0,05$ ).

Застосування добавок вносить певні зміни в обмін білків. Так, у сироватці крові корів зростає рівень загального білка на 10,2 % ( $P<0,01$ ). Збільшення вмісту білків у крові обумовлений більшим вмістом глобулінів, кількість яких порівняно з контролем була вищою на 30,1 % ( $P<0,001$ ) – табл. 2. Концентрація альбумінів за цих умов знижувалася. Такий перерозподіл альбумінової та глобулінової фракцій загального білка призводить до вірогідного зниження величини білкового коефіцієнта.

Рівень вмісту залишкового азоту в корів дослідної групи зростав на 33,4 % ( $P<0,001$ ), що пов'язано з високою концентрацією сечовини (на 52,5 %;  $P<0,001$ ).

Застосовані добавки проявляють свою дію й на показники обміну білків у телят. Сумісна дія гумінового препарату та мінеральних речовин обумовила зменшення вмісту альбумінів на 15 % ( $P<0,001$ ), що, напевно, варто пов'язувати

з їх інтенсивнішим використанням у пластичних процесах як найбільш лабільної фракції білків крові. За цих умов відзначалося зростання концентрації глобулінів (на 23,6 %;  $P < 0,001$ ), що пояснюється, очевидно, підвищенням рівня неспецифічної резистентності телят, які одержували гідрогумат з мінеральною сумішшю. Такий перерозподіл білкових молекул сироватки крові, природно, накладав свій відбиток на величину білкового коефіцієнта.

## 2. Показники білкового обміну лактуючих корів і телят 2,5–3-місячного віку за впливу гідрогумату і мікроелементів ( $M \pm m$ )

Показник	Група корів, $n=8-10$		Група телят, $n=7-10$	
	контрольна	дослідна	контрольна	дослідна
Білок загальний, г/л	71,20±1,18	78,49±1,47**	66,92±0,81	68,52±0,95
Альбуміни, г/л	35,28±0,62	31,73±0,95**	36,82±0,65	31,31±0,57***
Глобуліни, г/л	35,92±1,12	46,76±0,85***	30,11±0,45	37,21±1,07***
Білковий коефіцієнт	0,99±0,04	0,68±0,02***	1,22±0,03	0,85±0,03***
Азот залишковий, мМ/л	11,10±0,21	14,81±0,34***	20,87±0,42	16,85±0,51***
Сечовина, ммоль/л	2,42±0,06	3,69±0,09***	5,10±0,07	3,98±0,14***
Азот амінокислот, мМ/л	4,18±0,12	3,89±0,10*	4,27±0,12	4,03±0,11
Креатинін, мкМ/л	120,06±5,11	118,94±3,72	112,13±3,47	92,86±3,28***

Концентрація небілкового азоту знижувалася за рахунок азоту сечовини на 22 % ( $P < 0,001$ ). Очевидно, зменшення питомої частки азоту сечовини у телят за дії гідрогумату і мікроелементів відносно всього небілкового азоту пов'язано з посиленням використання його мікрофлорою рубця для синтезу власних амінокислот.

Вміст іншого компонента залишкового азоту, вільних амінокислот, в сироватці крові телят вірогідних змін у дослідній групі не зазнав, тоді як креатиніну – зменшився на 17,2 % ( $P < 0,001$ ), що вказує на їх здатність не тільки стимулювати в організмі тварин анаболічні процеси, але й впливати на забезпечення їх енергетичними субстратами.

Відзначимо, що організм худоби у відповідь на запропоновану добавку реагував певними змінами в інтенсивності й спрямованості біохімічних реакцій на багатьох ланках обміну речовин. Зростання вмісту НЕЖК, напевне, свідчить про активацію ліпомобілізаційних процесів у жировій тканині та їх транспорт у кров'яне русло для використання як джерела енергії у відповідь на посилення енергетичних процесів. З іншого боку, одночасне зниження концентрації тригліцеридів і глюкози в кров'яному руслі може вказувати на посилене їх поглинання молочною залозою.

Активация обміну ліпідних сполук призвела до тенденційного збільшення концентрації  $\beta$ -ліпопротеїнів як однієї з головних транспортних форм ліпідів, що утворюються в печінці [4]. Стосовно метаболітів вуглеводного обміну, то зниження вмісту лактату і пірувату в крові корів свідчить про більш тісний зв'язок процесів гліколізу та окиснювального фосфорилування в організмі тварин при згодовуванні гідрогумату і мікроелементів.

Встановлені зміни показників обміну білків вказують на підвищення вмісту загального білка сироватки крові за сумісної дії мікроелементів з гідрогуматом, що обумовлюється зростанням рівня глобулінової фракції, що



співпадає з даними літератури [5, 6]. Ми схильні вважати, що така динаміка є результатом анаболічної дії гідрогумату, якому властивий гормоноподібний ефект на тканини. Рівень альбумінів знижується, але залишається в межах величин фізіологічної норми. Це можна обґрунтувати інтенсивнішою утилізацією їх з крові молочною залозою [7].

Згодовування суміші мікроелементів у поєднанні з гідрогуматом сприяє посиленню уреазгенезу та зростанню концентрації залишкового азоту в крові. Причиною цього може бути посилена гепаторуменальна циркуляція азоту, що пояснюється більш високою потребою корів у протеїні за дії лактогенної добавки, а також перерозподіл енергетичних субстратів, коли в біоенергетиці посилюється використання вуглеводів та жирів.

Щодо дії гумінової добавки з мікроелементами на організм телят, то відзначимо посилення синтетичних процесів, що супроводжувалося збільшенням кількості загальних ліпідів, тригліцеридів і глюкози як будівельного матеріалу багатокомпонентних структурних сполук клітин. Це підтверджується незмінним вмістом НЕЖК на цьому фоні, які використовуються в синтезі нейтральних жирів з одного боку, і є джерелом енергії – з іншого [8]. Зниження концентрації лактату, за відсутності динаміки пірувату, вказує на більш раціональне використання продуктів аеробного гліколізу як для енергетичних потреб у циклі лимонної кислоти, так і для ресинтезу глюкози. Відомо, що лактат є важливим джерелом глюкози (до 20 % від загального її синтезу в печінці) для телят у період становлення рубцевого травлення.

Сумісна дія гідрогумату та мінеральних елементів призвела до меншого рівня альбумінів у сироватці крові дослідних телят. Напевно, це є наслідком їх інтенсивного використання периферійними тканинами для росту і розвитку, зокрема передшлунками. За таких умов зростає роль креатинфосфату в біоенергетиці м'язової тканини, а це, з нашого погляду, обумовлює зниження рівня креатиніну в сироватці крові телят, може вказувати на зміни енергозабезпечення процесів обміну речовин у м'язовій тканині молодняка [9].

### **Висновки**

*Сумісне застосування гідрогумату та мікроелементів:*

◆ у раціонах корів сприяє зростанню ефективності тканинного дихання та використанню при цьому ліпідів як джерела енергії, посиленню білоксинтетичних процесів і уреазгенезу;

◆ підвищує інтенсивність синтетичних процесів у тканинах та посилює спряження дихання і окисного фосфорилування в організмі телят.

### **Бібліографія**

1. *Hernando V.* Tire-a-port du semaine d'étude "Matiere organique et fertilite du sol" // Pontifica Acad. Scient – 1968. – P. 805–812.

2. *Перминова И.В.* Анализ, классификация и прогноз свойств гумусовых кислот: Автореф. дис... доктора хим. наук. 02.00.02. – М., 2000. – 50 с.

3. Humate induced activation of human granulocytes / *U.N. Riede, G. Zeck-Kapp, N. Freudenberg et al.* // *Virchows Arch. B. Cell Pathol. Incl. Mol. Pathol.* – 1991. – Vol. 60. – P. 27–34.

4. *Стояновский С.В.* Биоэнергетика сельскохозяйственных животных: особенности и регуляция. – М.: Агропромиздат, 1985. – 224 с.

5. *Медвецкий Н.С.* Некоторые морфологические и биохимические показатели крови телят при даче им микроэлементов с витаминами А и D<sub>2</sub> // Биологически активные вещества в рационах сельскохозяйственных животных: Сб. науч. тр. Белорусской с.-х. академии. – Горки, 1985. – С. 26–29.

6. *Юрченко Л.І., Верецун А.Л.* Вплив оксидату торфу на організм тварин // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. пр. ХДЗА. – Харків: Прапор, 2005. – С. 25–34.

7. *Югай К.Д., Бобрицька О.М.* Обмін азотистих речовин у травній системі та молочній залозі (за ангіостомічними даними) // Наукові праці Полтавської ДАА. – 2002. – Т. 2(21). – С. 106–108.

8. *Цюпко В.В.* Физиологические основы питания молочного скота. – К.: Урожай, 1984. – 151 с.

9. *Грибан В., Баранченко В.* Вікові особливості резистентного фону в телят першого покоління місцевої та голштинської породи // Ветеринарна медицина України. – 2005. – № 5. – С. 26–27.

## Вуглеводно-ліпідний обмін у свиней різного віку за впливу препаратів гумусової природи

М.І. Гаращук, кандидат ветеринарних наук

*Доведено, що гумат натрію й оксигумат стимулюють гемопоез, посилюють процеси аеробного окиснення, підвищують рівень енергетичних процесів за участю глюкози, загальних ліпідів у крові поросят за рахунок збільшення вмісту фосфоліпідів і триацилгліцеролів, впливають на активність окремих ферментативних систем організму свиней. Ступінь дії гумінових препаратів залежить від віку тварин.*

В останні десятиріччя все більш актуальними стають пошук, розробка і впровадження екологічно чистих, низькотоксичних та високоефективних препаратів, які можна було б застосовувати тваринам фізіологічним шляхом – з кормом. Такими препаратами є продукти життєдіяльності рослинних і тваринних організмів, похідні торфогуматів, які використовують у тваринництві та птахівництві. Препарати не токсичні, в організмі тварин швидко метаболізуються, мають функціональні групи і здатні до хелатоутворення [1–4].

Численними дослідженнями на жуйних тваринах та птиці доведено високу ефективність дії цих речовин на обмінні процеси, продуктивність, засвоюваність кормів і резистентність тварин [1, 5]. Проте на свинях подібні дослідження майже не проводилися. В науковій літературі зустрічаються лише окремі роботи щодо впливу гумату натрію, гідрогумату на показники білкового обміну у свиней, але майже відсутні дослідження щодо впливу цих препаратів на показники вуглеводно-ліпідного обміну, продуктивність і резистентність тварин [6].

Основною метою нашої роботи було дослідити вплив біологічно активних речовин природного походження (гумату натрію, оксигумату) на рівень вуглеводно-ліпідного обміну, стан гемопоезу, продуктивність молодняка свиней.

**Матеріал і методики досліджень.** Досліди проводили в умовах навчгоспу “Самарський” ДДАУ на відгодівельному молодняку свиней віком 3–10 місяців. За принципом груп-аналогів сформували контрольну та дослідну групи по 10 голів. Дослід складався з двох періодів: підготовчого і основного. У підготовчий період тварини отримували раціон, прийнятий у господарстві, і перебували в однакових умовах. Протягом основного періоду тварини дослідної групи додатково задавали 15 мг гумату натрію та 0,15 мл на 1 кг маси тіла оксигумату, який вносили як кормову добавку.

Для лабораторних досліджень відбирали венозну кров і визначали морфологічні показники крові, глюкозу, молочну та піровиноградну кислоти,  $\alpha$ -

амілазу, загальні ліпіди, холінестеразу і ліпазу, холестерол,  $\beta$ -ліпопротеїни, фосфоліпіди, триацилгліцероли, користуючись загальноприйнятими методиками.

**Результати досліджень.** Згодовування гумату натрію як кормової добавки відлученим поросяткам сприяло покращенню їх росту і розвитку. У поросят з дослідної групи наприкінці терміну маса тіла однієї голови становила в середньому 44,12 кг проти 40,9 кг у контрольній групі ( $P < 0,01$ ). Зареєстровано зростання кількості еритроцитів на 6 % ( $P < 0,05$ ) у дослідній групі тварин, вмісту гемоглобіну на 10 % ( $P < 0,01$ ); при цьому зріс і кольоровий показник, що свідчить про стимулювальний вплив гумату натрію на синтез еритроцитів і вміст гемоглобіну в них.

У період статевого дозрівання під впливом гумату натрію поросята підвищили середньодобовий приріст маси тіла на 14 % ( $P < 0,05$ ); вміст гемоглобіну збільшився на 14 % ( $P < 0,001$ ), кількість еритроцитів на 10 % ( $P < 0,05$ ). Знизилася кількість моноцитів на 36 % ( $P < 0,05$ ), натомість частка лімфоцитів збільшилася на 16 % ( $P < 0,05$ ).

У період фізіологічного дозрівання свиней гумат натрію стимулює гемопоез, зокрема кількість еритроцитів зростала на 14 % ( $P < 0,05$ ), вміст гемоглобіну – на 13 % ( $P < 0,05$ ).

Кількість лейкоцитів у крові тварин дослідної групи зросла на 9 % ( $P < 0,05$ ). Це відбувалося за рахунок зростання кількості лімфоцитів на 19 % ( $P < 0,05$ ). Зміни відбувались й у фізіологічних показниках; їх можна розглядати як стимулювальну дію препарату на імунологічну реактивність організму.

У поросят віком 2–4 місяців відмічалось зниження вмісту лактату на 14 %, пірувату на 27 %. Вірогідно змінилась і активність  $\alpha$ -амілази крові, яка збільшилася на 21 %. Відбулося зниження вмісту сіалових кислот на 14 %. Зниження вмісту лактату й пірувату, підвищення активності  $\alpha$ -амілази та процесів аеробного окиснення в тканинах сприяло зростанню рівня глюкози в сироватці крові поросят на 16 %, що стимулювало утворення ліпідів (табл. 1).

### 1. Вплив гумату натрію на біохімічні показники крові свиней ( $M \pm m$ , $n=10$ )

Показник	Вік тварин			
	2–4 міс.		4–6 міс.	
	контрольна	дослідна	контрольна	дослідна
Глюкоза, мм/л	4,07 $\pm$ 0,08	4,79 $\pm$ 0,11**	5,14 $\pm$ 0,3	4,28 $\pm$ 0,27*
Лактат, мм/л	1,16 $\pm$ 0,05	0,95 $\pm$ 0,08*	1,26 $\pm$ 0,03	1,09 $\pm$ 0,02***
Піруват, мкМ/л	92,89 $\pm$ 4,08	68,27 $\pm$ 4,08**	79,0 $\pm$ 3,5	66,31 $\pm$ 3,9*
$\alpha$ -амілаза, г/год.л	41,1 $\pm$ 3,61	51,5 $\pm$ 5,03*	50,8 $\pm$ 3,35	69,7 $\pm$ 2,0***
Сіалові кислоти, Е $\times$ 1000	67,1 $\pm$ 2,8	57,8 $\pm$ 2,2*	64,24 $\pm$ 2,5	50,52 $\pm$ 2,6**
Загальні ліпіди, г/л	3,89 $\pm$ 0,05	4,12 $\pm$ 0,03**	3,58 $\pm$ 0,05	3,79 $\pm$ 0,06*
Холінестераза, мкМ/хвл	160,9 $\pm$ 4,4	138,5 $\pm$ 4,6**	169,4 $\pm$ 5,05	186,6 $\pm$ 5,23*
Ліпаза, мкМ/хвл	260 $\pm$ 21,8	333 $\pm$ 24,4*	331,44 $\pm$ 2,97	350,7 $\pm$ 3,45**

\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$  порівняно з тваринами контрольної групи.

Результати дослідження показали, що гумат натрію у поросят суттєво вплинув на стан метаболізму, зокрема на показники ліпідного обміну. Вміст триацилгліцеролів у сироватці крові зростав на 24 % ( $P < 0,05$ ), фосфоліпідів – на 13 % ( $P < 0,05$ ). Усе це зумовило зростання концентрації загальних ліпідів на

6 % ( $P<0,05$ ). Разом з тим у тварин дослідної групи знизився вміст холестеролу на 10 % ( $P<0,05$ ), у сироватці крові зростала активність ліпази на 28 % ( $P<0,05$ ), холінестерази на 16 % ( $P<0,01$ ). У період статевого дозрівання відмічено зниження рівня глюкози в крові на 17 % ( $P<0,05$ ), лактату на 15 % ( $P<0,001$ ) та пірувату на 16 % ( $P<0,05$ ), сіалових кислот на 12 % ( $P<0,01$ ). Активність ферменту  $\alpha$ -амілази зросла на 37 % ( $P<0,001$ ), концентрація загальних ліпідів на 6 % ( $P<0,05$ ), ліпазна активність на 6 % ( $P<0,001$ ), вміст  $\beta$ -ліпопротеїнів та фосфоліпідів на 11 % ( $P<0,05$ ). Вірогідно зменшився вміст холестеролу в крові на ( $P<0,05$ ).

Підвищення активності холінестерази крові тварин дослідної групи на 10 % ( $P<0,05$ ) відносно контролю ми пов'язуємо з антистресовою властивістю гумінових препаратів, їх позитивним впливом на синтетичні процеси та процеси травлення в організмі інтенсивно ростучих поросят.

У фізіологічно зрілих свиней дослідної групи реєстрували зниження вмісту глюкози в крові на 10,9 % ( $P<0,05$ ).

Оксигумат стимулював ріст і розвиток тварин: середньодобовий приріст їх був вищим на 14 % ( $P<0,05$ ), ніж у контрольній групі.

Як і гумат натрію, оксигумат позитивно впливав на гемопоез. Кількість еритроцитів в крові поросят збільшилася на 14 % ( $P<0,01$ ) відносно контрольної групи. У кабанчиків зростання цього показника було на 28 % ( $P<0,001$ ), у свинок вірогідних змін не встановлено, але тенденцію до зростання відмічено.

Оксигумат значною мірою впливав на обмінні процеси в організмі свиней, але це залежало від статі. Зокрема, у кабанчиків вміст глюкози в крові знизився на 11 % ( $P<0,05$ ), вміст лактату на 27 % ( $P<0,05$ ) – табл. 2.

## 2. Вплив оксигумату на вуглеводно-ліпідний обмін поросят в залежності від віку ( $M\pm m, n=10$ )

Показник	Вік тварин			
	4–6 міс.		7–10 міс.	
	контрольна	дослідна	контрольна	дослідна
Глюкоза, мм/л	4,91 $\pm$ 0,05	4,41 $\pm$ 0,08***	4,29 $\pm$ 0,05	4,04 $\pm$ 0,07*
Лактат, мМ/л	1,07 $\pm$ 0,09	0,81 $\pm$ 0,06*	1,32 $\pm$ 0,05	1,04 $\pm$ 0,07**
Піруват, мкМ/л	97,66 $\pm$ 1,79	89,78 $\pm$ 1,33**	111,56 $\pm$ 4,27	100,59 $\pm$ 3,05*
$\alpha$ -амілаза, г/год.л	67,84 $\pm$ 3,18	77,27 $\pm$ 3,04*	69,98 $\pm$ 5,44	84,49 $\pm$ 3,93*
Загальні ліпіди, г/л	3,68 $\pm$ 0,06	3,89 $\pm$ 0,07*	3,48 $\pm$ 0,11	3,6 $\pm$ 0,12
$\beta$ -ліпопротеїни, г/л	2,24 $\pm$ 0,1	2,54 $\pm$ 0,09*	2,09 $\pm$ 0,16	2,51 $\pm$ 0,11*
Холінестераза, мкМ/хвл	135,8 $\pm$ 7,96	165,5 $\pm$ 11,43*	154,2 $\pm$ 8,2	135,6 $\pm$ 6,37
Ліпаза, мкМ/хвл	271,0 $\pm$ 15,35	322,6 $\pm$ 12,8*	278,0 $\pm$ 15,09	301,9 $\pm$ 10,76

\* $P<0,05$ ; \*\* $P<0,01$ ; \*\*\* $P<0,001$  порівняно з тваринами контрольної групи.

Активність  $\alpha$ -амілази в крові кабанчиків, порівняно з контрольною групою, зросла на 33 % ( $P<0,05$ ), у свинок – на 26 % ( $P<0,05$ ). Вміст глюкози в крові збільшився на 10 % ( $P<0,05$ ) у тварин дослідної групи, порівняно з контролем, рівень лактату знизився на 25 % ( $P<0,01$ ), а пірувату на 16 % ( $P<0,05$ ).

Пластичні процеси за впливу оксигумату були більш виражені у кабанчиків, ніж у свинок, про що свідчить рівень показників ліпідного обміну в крові. Застосування оксигумату певним чином вплинуло на кількісний склад окремих ліпідів. Збільшився вміст загальних ліпідів у крові кабанчиків на 7 %

( $P < 0,05$ ), на 12 % ( $P < 0,05$ ) зростав рівень  $\beta$ -ліпопротеїнів, фосфоліпідів на 10 % ( $P < 0,05$ ), а триацилгліцеролів на 39 % ( $P < 0,05$ ) відносно контрольних значень. Рівень холестеролу в крові знижувався на 12 % ( $P < 0,05$ ), а активність холінестерази в крові дослідних кабанчиків на 16 % ( $P < 0,05$ ).

У крові свинок відмічали зростання активності ліпази на 9 % ( $P < 0,05$ ), у кабанчиків – на 8 % ( $P < 0,05$ ) порівняно з контролем.

Отже, додавання до раціону оксигумату позитивно впливає на обмінні процеси саме в період інтенсивного росту поросят. Ці зрушення більш виражені у кабанчиків, ніж у свинок. Тварини добре росли, мали кращі показники приросту, обмінні процеси були спрямовані на накопичення, що дуже важливо під час вирощування свиней.

Встановлено, що період статевого дозрівання в поросят характеризується найбільш інтенсивним ростом та прискоренням обмінних процесів. Важливим показником, за яким можна характеризувати ефективність застосування препарату, є динаміка змін маси тіла тварин. Введення до раціону оксигумату збільшувало масу тіла тварини наприкінці досліду на 6 % ( $P < 0,05$ ). Тварини дослідної групи випереджали контрольних в абсолютному прирості на 15 % ( $P < 0,01$ ). Середньодобовий приріст був також більшим на 15 % ( $P < 0,01$ ).

Вміст гемоглобіну зріс в дослідній групі на 7 % ( $P < 0,05$ ) порівняно із контролем. Зросла й кількість лейкоцитів на 7 % ( $P < 0,05$ ) за рахунок лімфоцитів ( $P < 0,05$ ).

Результати дослідження вуглеводного обміну в поросят віком 6 міс. показали, що оксигумат підсилює аеробні енергетичні процеси в організмі, про що свідчить зниження в крові тварин вмісту лактату на 25 % ( $P < 0,05$ ), а пірувату – на 9 % ( $P < 0,01$ ). При цьому рівень глюкози знизився на 11 % ( $P < 0,001$ ). Амілолітична активність сироватки крові у тварин дослідної групи була вищою на 14 % ( $P < 0,05$ ), ніж у контрольній групі.

Підвищення рівня загальних ліпідів крові дослідної групи на 6 % ( $P < 0,05$ ), на нашу думку, обумовлено збільшенням у складі ліпідів крові поросят фракції фосфоліпідів з 1,78 до 2,2 мМ/л та  $\beta$ -ліпопротеїнів на 13 % ( $P < 0,05$ ).

Нами виявлена позитивна дія препарату на ферментативну активність крові свиней: зросла ліпазна активність на 19 % ( $P < 0,05$ ), активність холінестерази – на 21 % ( $P < 0,05$ ) порівняно з контролем.

Застосування препарату тваринам у період фізіологічного дозрівання позитивно вплинуло на кількість еритроцитів, яка зросла в крові дослідних тварин на 15 % ( $P < 0,01$ ).

Оксигумат впливає і на обмін вуглеводів в організмі свиней. Математична обробка отриманих результатів виявила вірогідні позитивні зміни у вмісті глюкози в крові дослідних тварин на (6 %;  $P < 0,05$ ). Зросла також амілолітична активність ферменту на 20 % ( $P < 0,05$ ).

У період фізіологічної зрілості поросят препарат стимулює процеси аеробного окиснення, про що свідчить зниження в їх крові вмісту лактату на 22 % ( $P < 0,01$ ) та пірувату на 10 % ( $P < 0,05$ ).

Оксигумат підвищує в крові вміст загальних ліпідів, переважно за рахунок фосфоліпідів (18 %;  $P < 0,05$ ) і  $\beta$ -ліпопротеїнів (20 %;  $P < 0,05$ ).

### **Висновки**

1. Гумінові препарати стимулюють гемопоез, посилюють процеси аеробного окиснення, підвищують рівень енергетичних процесів за участю глюкози.

2. Використання гумінових препаратів підвищує рівень загальних ліпідів у крові поросят за рахунок збільшення вмісту фосфоліпідів і триацилгліцеролів, впливає на активність окремих ферментативних систем організму свиней.

3. Ступінь дії гумінових препаратів залежить від віку тварин. Гумат натрію однаково інтенсивно стимулює гемопоез та вуглеводно-ліпідний обмін у молодняка свиней на всіх етапах його росту і розвитку. Оксигумат більш ефективно діє на ранніх етапах постнатального онтогенезу. Обидва препарати сприяють збільшенню середньодобових приростів маси тіла поросят.

### **Бібліографія**

1. Гуминат как антитоксин и стимулятор физиологических и биохимических процессов у животных / В.Г. Грибан, С.С. Касьян, В.А. Баранченко и др. // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения: Сб. научн. трудов Днепропетр. гос. агр. ун-та. – Днепропетровск, 1992. – С. 176–183.

2. Калашник И.А. Стимулирующая терапия в ветеринарии. – К.: Урожай, 1990. – 160 с.

3. Степченко Л.М. Использование гидрогумата в качестве стимулятора роста цыплят-бройлеров // Фармакологические токсикологические аспекты применения лекарственных веществ в животноводстве: Сб. научн. тр. – М.: Изд-во МВА, 1992. – С. 11–12.

4. Кравців Р.Й., Ковальчук Р.Л. Гумат натрію як екологічно чистий продукт // Науковий вісник Львівської НАВМ. – Львів, 2003. – Т. 5 (№4). – С. 188–191.

5. Степченко Л.М., Грибан В.Г. Щодо механізму дії препаратів гумусової природи // Ветеринарна медицина України. – 1997. – № 7. – С. 34.

6. Грибан В.Г., Чумак В.О. Використання гідрогумату для корекції метаболізму у молодняка свиней // Вісник Білоцерківського ДАУ. – Біла Церква, 1998. – Вип. 5. – Ч. 2. – С. 143–144.

## Вплив температури культивування на вірулентність мікобактерій

О.А. Ткаченко, доктор ветеринарних наук

В.В. Глебенюк, аспірант

*Проведено дослідження з вивчення вірулентності мікобактерій, культивованих за підвищеної температури. Показано, що інкубація *M.bovis* за температури 41 °С знижує їх вірулентність. У тимчасово непатогенних мікобактерій, незалежно від температури культивування, для відновлення вірулентності потрібні 2–3 пасажі через організм морських свинок*

Температура культивування мікроорганізмів, впливаючи на метаболізм клітини, визначає потребу в поживних речовинах та хімічний склад бактерії [1]. У зв'язку з цим, важливим є дослідження біологічних властивостей *M.bovis* швидкорослих штамів, їх здатності утворювати колонії на живильних середовищах при інкубації за широких меж температури культивування та визначення лабільності вірулентності [2–4].

Попередньо відзначено [5], що мікобактерії бичачого виду швидкорослого штаму утворюють колонії як за традиційної, кімнатної, так і за підвищеної температури культивування. Тому метою роботи було вивчення вірулентності мікобактерій, культивованих за різних температур та здатності її відновлювати при пасажах через організм морських свинок.

**Матеріали та методи.** Для досліджень були використані *M.bovis* швидко- і повільнорослого епізоотичних штамів та культури швидкорослого штаму, пасажованої 60 разів через щільне живильне середовище, які одержані шляхом інкубації за різних температур (37–44 °С).

Для визначення вірулентності та сенсibiliзуючої здатності мікобактерій заражали двох морських свинок зависю збудника (1 мг/см<sup>3</sup> ізотонічного розчину) та досліджували ППД-туберкуліном для ссавців. З метою відновлення вірулентності в накопичених за різних температур *M.bovis* суспензію біоматеріалу (виготовлену зі шматочків селезінки, легень, лімфатичних вузлів, печінки) від евтаназованих наприкінці досліду морських свинок вводили іншим тваринам. Оцінку специфічних туберкульозних змін у внутрішніх органах лабораторних тварин проводили за схемою М.С. Триус [6].

**Результати дослідження.** Введення зависі *M.bovis*, культивованих за різних температур, швидко- та повільнорослого епізоотичних штамів морським свинкам супроводжувалося розвитком сенсibiliзації, яка виявилася ППД-туберкуліном для ссавців протягом досліду, за винятком 30-ої доби в однієї морської свинки (табл. 1).

У морської свинки № 1 першого пасажу через три тижні після зараження в ділянці інюкуляції мікобактерій утворився набряк-бугорок щільної консистенції розміром 2×2 см. У центрі набряку сформувалася виразка, з якої просочувався



серозний ексудат. Після першої туберкулізації виразка почала загоюватись і до 90-ої доби зарубцювалася. В іншій свинки змін у ділянці інокуляції зависі мікроорганізмів не виявлено.

### 1. Вірулентність та сенсibiliзуюча здатність *M.bovis* епізоотичних штамів

Штам	Температура культивування мікобактерій, °С	Кількість пасажів через тварин	№ морської свинки	Алергічні дослідження, доба			Тривалість досліду, діб	Індекс ураження
				30	60	90		
Швидкорослий	37	1	1	+	+	+	90	0
			2	-	+	+	90	0
		2	7	+	-	-	50	21
			8	+	-	-	52	25
	44	1	5	+	+	+	90	0
			6	+	+	+	90	0
2		9	+	+	+	90	17	
		10	+	+	+	90	20	
Повільнорослий	37	1	11	+	-	-	38	19
			12	+	-	-	42	21
	41	1	13	+	-	-	52	18
			14	+	-	-	56	20

На розтині тварин, заражених *M.bovis* швидкорослого штаму, макроскопічних патолого-анатомічних змін не знайдено. Цей факт свідчить про зниження вірулентності, яке відбулося за тривалого культивування мікобактерій (один рік) на живильному середовищі [7], що було проведено під час досліду з вивчення здатності збудника адаптуватися до умов культивування за різних температур.

У другому біологічному пасажі швидкорослого штаму всі піддослідні тварини реагували на введення ППД-туберкуліну для ссавців, проте в ділянці введення збудника виразки не було. Тварини № 7 та 8, яким вводили одну суспензію (зі свинок № 1 та 2), загинули на 50–52 добу, а тварини № 9 та 10, заражені іншою суспензією (зі свинок № 5 та 6), залишалися живими протягом досліду і були евтаназовані на 90 добу. Індекс ураження внутрішніх органів у свинок був 21–25 та 17–20 балів відповідно.

*M.bovis* повільнорослого епізоотичного штаму, культивовані за 37 °С, викликали загибель морських свинок на 38–42 добу, що на 10–18 діб раніше, ніж при культивуванні їх за 44 °С. Індекс ураження внутрішніх органів у дослідних тварин не відрізнявся і незалежав від температури культивування введених мікобактерій (становив 18–21 бал).

Мікобактерії, пасажовані 60 разів через живильне середовище "Нове" Мордовського та інкубовані в подальшому за різних температур, протягом біологічних досліджень викликали алергічні реакції на ППД-туберкулін (з 30-ої чи 60-ої доби) та частково поновлювали вірулентність у лабораторних тварин третього пасажу (табл. 2). Як бачимо, мікобактерії, культивовані за 43 °С,

тільки в однієї свинки викликали незначні зміни у внутрішніх органах, характерні для туберкульозу (індекс ураження 3 бали). Обидві свинки, заражені мікобактеріями, культивованими за 44 °С, мали незначні ураження органів (індекс ураження 4–7 балів), тоді як за 37 °С – зміни були відсутні. Нерівнозначне відновлення вірулентності мікобактерій, інкубованих за різних температур, можна пояснити, на нашу думку, тривалістю персистенції (в загальному 270 діб) бактерій у макроорганізмі під час біологічних досліджень.

## **2. Вірулентність та сенсibiliзуюча здатність *M.bovis* швидкорослого штаму тривалопасажованої культури**

Температура культивування мікобактерій, °С	Кількість пасажів через тварин	№ морської свинки	Алергічні дослідження, доба			Тривалість досліду, діб	Індекс ураження
			30	60	90		
37	1	15	–	+	+	90	0
		16	+	+	+	90	0
	2	23	–	–	+	90	0
		24	–	+	+	90	0
	3	29	–	–	+	90	0
		30	–	+	+	90	0
43	1	19	–	+	+	90	0
		20	+	+	+	90	0
	2	25	–	+	+	90	0
		26	–	+	+	90	0
	3	31	–	+	+	90	0
		32	–	+	+	90	3
44	1	21	–	+	+	90	0
		22	–	+	+	90	0
	2	27	–	+	+	90	0
		28	+	+	+	90	0
	3	33	–	+	+	90	4
		34	–	+	+	90	7

### **Висновки**

1. Мікобактерії бичачого виду при культивуванні за підвищеної температури (41 °С) знижують вірулентність, що обумовлює загибель морських свинок у більш віддалені строки (на 10–18 діб пізніше). Індекс ураження внутрішніх органів не змінюється.

2. У мікобактерій, які втратили вірулентність, незалежно від температури інкубування (37–44 °С), спостерігається її відновлення через 2–3 прямі біологічні пасажі.

### **Бібліографія**

1. Методы общей бактериологии: В 2 т./ Под ред. Ф. Герхардта и др.; Пер. с англ; Под ред. Е.Н. Кондратьевой, Л.В. Калакуцкого. – М.: Мир, 1983. – Т.1. – С. 175–178.
2. Вейсфейлер Ю.К. Биология и изменчивость микобактерий туберкулёза и атипичные микобактерии. – Будапешт: Изд-во АН Венгрии, 1975. – 336 с.
3. Зыков М.П. Микробиология туберкулёза. – Л.: Медицина, 1976. – 160 с.
4. Петровская В.Г. Проблема вирулентности бактерий (Химические, метаболические, экологические и генетические аспекты). – Л.: Медицина, 1967. – 264 с.

5. *Глебенюк В.В.* Особливості культивування *M.bovis* швидкорослого штаму за різних температур // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб.наук.праць Харківської державної академії. – Харків, 2007. – Вип. 15(40), ч.2, т.1. – С. 53–57.

6. *Яценко Т.Н., Мечева И.С.* Руководство по лабораторным исследованиям при туберкулезе. – М.: Медицина, 1973. – 260 с.

7. *Бокун А.О.* Биологическая активность микобактерий туберкулеза в эпизоотическом инфекционном процессе // Проблемы туберкулеза. – 1989. – № 1. – С. 51–54.

## **Неспецифічна резистентність телят за різних способів утримання в неонатальний період**

Р.В. Милостивий, кандидат ветеринарних наук

М.П. Високос, доктор ветеринарних наук

О.О. Калиниченко, кандидат сільськогосподарських наук

*Встановлено, що вирощування телят в неонатальний період в умовах “холодного” профілакторію сприяє кращому звиканню тварин до утримання в телятнику полегшеного типу, що можна використовувати в господарстві як альтернативу їх вирощування в індивідуальних будиночках на відкритому повітрі.*

Вплив мікроклімату тваринницьких приміщень на організм тварин доведено науковими дослідженнями і практикою. Створенням мікроклімату, який відповідає нормальній життєздатності тварин, можна досягти високого рівня їх продуктивності. При цьому тварини характеризуються кращою збереженістю і менше хворіють [1]. Дослідженнями встановлено, що продуктивність тварин визначається кормами на 50–60 %, умовами догляду – на 20 % і параметрами повітряного середовища – на 20–30 %. Недотримання оптимальних параметрів мікроклімату, перебування тварин у холодних, вологих, погано вентильованих із протягами приміщеннях призводить до зниження надоїв молока на 10–20 %, добового приросту маси тварин на 20–30 %, збільшує витрати кормів на одиницю продукції на 12–35 %, підвищує захворюваність й загибель молодняку на 5–40 % [2].

Велике значення мають параметри мікроклімату при вирощуванні молодняку, оскільки фізична терморегуляція у поросят і телят починає функціонувати лише через 6–10 діб після народження і досягає певної активності у телят 10–20-добового віку [3].

Оскільки пристосувальні можливості тварин обумовлені як генотипом, так і дією паратипових факторів на їх організм поряд з оцінкою прояву продуктивних якостей вивчення стану природної резистентності відіграє вирішальне значення.

Незважаючи на те, що питання впливу мікроклімату на організм молодняку широко висвітлюється в літературі, даних стосовно сану природної резистентності новонароджених телят за різними системами вирощування в умовах енергозберігаючих технологій залишається недостатньо.

**Метою** нашої роботи було вивчення впливу умов утримання телят у неонатальний період на показники неспецифічної резистентності їх організму.

**Матеріали і методи досліджень.** Роботу проводили в АТЗТ “Агро-Союз” Синельниківського району Дніпропетровської області на чистопородних теличках голштинської породи. У зимово-весняний період року за принципом

аналогів були сформовані дослідні групи теличок по 10 голів. Тварини відразу після народження протягом години перебували біля матері в деннику. Після примусового випоювання молозива через спеціальний зонд [4] і оброблення пуповини 5%-вим розчином йоду теличок першої групи (контрольна) переводили в індивідуальні пластикові будиночки з прикріпленими до них загонами, розміщеними на відкритому повітрі таким чином, щоб були відкритими взимку в бік півдня, а влітку – на північ. Теличок другої групи (дослідна) розміщували в профілакторії для “холодного” утримання в індивідуальних клітках круглої форми, виготовлених в умовах господарства з металевих прутів діаметром 4 мм, завдовжки 480 см і заввишки 110 см. Контейнери для кормів і води були встановлені поза загоном на висоті 50 см від підлоги. У цей період за прийнятою в господарстві технологією, проводили ще 8 напувань молозивом (всього 3 доби по 3 рази на добу). Починаючи з 4-ої і до 46-ої доби молоко давали двічі на добу по 2 л, а з 4-ої по 60-ту добу – стартерний комбікорм, який складався з кукурудзи плющеної – 50 %, сої екструдованої – 23, ячменю – 8, вівса – 8, ліпроту – 8, преміксу TSA – 1, крейди – 1, солі – 1; до води тварини мали вільний доступ.

Зі 6-тижневого віку телички дослідних груп перебували в однакових умовах. їх переводили до телятника напіввідкритого типу, змонтованого з металевих конструкцій і обладнаного брезентовими шторами, використовуючи безприв'язно-групове утримання в секціях по 40 голів. Тварин привчали до поїдання сіна і силосно-концентратної суміші.

Показники мікроклімату вивчали за загальноприйнятими методиками: температуру та вологість визначали подекадне протягом досліду з використанням тижневих термографів М-16А і гігрографів М-21А, аспіраційного психрометра МВ-4М, швидкість руху повітря і його охолоджувальну здатність – шаровим кататермометром. Вміст вуглекислого газу в повітрі приміщення встановлювали за методом В.Д. Прохорова, а аміаку за допомогою універсального газоаналізатора УГ-2.

Фагоцитарну активність нейтрофілів (ФАН) визначали за методикою Е.Ф. Чернушенко та ін. (1978), лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) нефелометричним методом за В.Г. Дорофейчуком (1968), бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) – фотокolorиметричним методом О.В. Смирнової та Т.А. Кузьміної(1966).

Тривалість досліду 180 діб. Кров відбирали у дослідних і контрольних тварин з яремної вени вранці й водночас проводили клінічний огляд. Досліджували 30-, 90-, 180-добових теличок.

**Результати досліджень.** Під час перебування телят в індивідуальних будиночках на відкритому повітрі при зміні зовнішнього середовища за температурою від  $-11,2$  до  $+9,2$  °С, відносною вологістю – від 76 до 64 % і при максимальній швидкості руху повітря 10 м/с, коливання цих показників в профілакторії становило: за температурою від  $-3$  до  $+16$  °С, за відносною вологістю – 70–80 % і за швидкістю руху повітря – 0,34–0,56 м/с. Середній показник ката-індексу не перевищував 8,6 мкал/см<sup>2</sup>/с. Вміст шкідливих газів у середньому був таким: CO<sub>2</sub> – 0,079 %, NH<sub>3</sub> – 2,4 мг/м<sup>3</sup>. У подальшому

перебуванні теличок в однакових умовах “холодного” телятника температура і вологість повітря в середньому становили +14,3 °С і 69,7 % відповідно з максимальним підвищенням температури влітку до +33,2 °С. Вміст шкідливих газів знаходився в межах граничне допустимих концентрацій.

Під час проведення досліджень клінічний стан тварин був задовільний. Телички дослідної групи, які з першої доби життя перебували в умовах профілакторію, мали показники неспецифічної резистентності в 30-добовому віці дещо нижчі, ніж тварини контрольної групи (таблиця). Так, ровесниці, що утримувалися в індивідуальних будиночках на відкритому повітрі, переважали теличок дослідної групи за лізоцимною і бактерицидною активністю сироватки крові відповідно на 13,3 та 5,3 %, за фагоцитарною активністю нейтрофілів – на 12,4 % ( $P<0,05-0,01$ ), що свідчить про більш широкий діапазон пристосувальних можливостей їх організму. Проте у 90-добовому віці, при перебуванні піддослідних тварин в однакових умовах телятника полегшеного типу в секціях, показники крові теличок дослідної групи були вищими за дані у тварин контрольної: ЛАСК – на 5,3 % і БАСК – на 5,8 %, ФАН – вони на 2,7 % поступалися ровесницям контрольної групи. Деяке зниження гуморальних факторів захисту організму в теличок контрольної групи, які перебували в неонатальний період у будиночках на відкритому повітрі, на нашу думку, можна пов’язати з явищами реадаптації при переведенні їх до телятника. Незначне підвищення ФАН їх крові могло мати компенсаторний характер на фоні деякого зниження їх здатності до фагоцитозу.

### ***Вікова динаміка показників неспецифічної резистентності теличок голштинської породи ( $M\pm m, n=10$ )<sup>1</sup>***

Показник	Доба спостережень (після народження)		
	30	90	180
ЛАСК, %	$\frac{33,48\pm 0,39^{**}}{29,03\pm 0,03}$	$\frac{32,15\pm 1,22}{33,94\pm 1,09}$	$\frac{34,81\pm 0,69}{33,90\pm 0,49}$
БАСК, %	$\frac{65,71\pm 0,87^*}{62,20\pm 0,48}$	$\frac{63,90\pm 1,51}{67,87\pm 1,12}$	$\frac{66,62\pm 1,16}{74,00\pm 0,93^{**}}$
ФАН, %	$\frac{32,15\pm 0,83^*}{28,16\pm 0,72}$	$\frac{36,22\pm 0,81}{35,24\pm 1,24}$	$\frac{28,50\pm 0,57}{28,67\pm 0,97}$
ФЧ	$\frac{3,12\pm 0,12}{2,98\pm 0,12}$	$\frac{2,83\pm 0,07}{2,94\pm 0,08}$	$\frac{3,40\pm 0,07}{3,22\pm 0,07}$

<sup>1</sup> Чисельник – контроль; знаменник – дослід; \*  $P<0,05$ ; \*\*  $P<0,01$ .

До 180-добового віку різниця в показниках крові тварин поступово згладжувалася, проте телиці дослідної групи за бактерицидними властивостями крові переважали ровесниць контрольної на 9,9 % ( $P<0,05$ ), за БАСК – на 3,8 %, однак поступалися телицям, що перебували в індивідуальних будиночках за ЛАСК і ФАН відповідно на 3,6 і 4,9 %. Телиці контрольної і дослідної груп за показниками абсолютного і відносного приросту живої маси не мали вірогідної різниці. Середньодобовий приріст стосовно груп становив відповідно  $0,639\pm 0,03$  та  $0,642\pm 0,03$  г. Дещо нижчі його значення в порівнянні зі середніми для породи можна пояснити “холодним” способом вирощування молодняка в господарстві.

*Оскільки за період досліджень тварини дослідних груп характеризувалися задовільним клінічним станом, ростом і розвитком, а показники їх природної резистентності не мали значних відмінностей, то можна вважати, що переведення молодняку в умови телятника полегшеного типу відбувається більш комфортно для організму телят, які перебували в неонатальний період в індивідуальних клітках “холодного” профілакторію. Саме такий спосіб утримання тварин можна використовувати в господарстві як альтернативу для їх вирощування в індивідуальних будиночках на відкритому повітрі.*

### **Бібліографія**

1. Пригодін А. Мікроклімат тваринницьких приміщень і його вплив на здоров'я та продуктивність тварин у ЗАТ “Бахмутський аграрний союз” // Ветеринарна медицина України. – 2004. – № 11. – С. 42.
2. Пацюк М., Захаренко М. Вплив мікроклімату на фізіологічний стан та продуктивність тварин // Ветеринарна медицина України. – 1998. – № 2. – С. 46–47.
3. Гігієна тварин: Підручник / Демчук М.В. та ін. Друге видання. – Харків: Еспада, 2006. – 520 с.
4. Гаєриш А.Г. Один із методів підвищення збереженості телят // Ветеринарна медицина України. – 2004. – № 8. – С. 28–29.

## **Структурно-функциональные особенности почек у суточных щенков собак**

А.В. Стегайло, аспирант

Южный филиал “Крымский агротехнологический университет” НАУ, г.  
Симферополь

*Встановлено, що для цуценят добового віку характерна велика кількість кортикальних клубочків і ниркових тілець, прилеглих безпосередньо до капсули нирки, а також слабо розвинені зовнішні кортикальні нефрони. Топографія нирок варіює від розташування обох нирок на одному рівні до зсуву правої відносно лівої до 1-го поперекового хребця. Нирки цуценят мають яскраво виражену борозенчастість, що обумовлене неповним зростанням кіркової зони.*

На ранних стадиях внутриутробного развития становление и тканевая дифференциация почек протекают весьма сложно. Наблюдаются выраженные индивидуальные вариации длительности созревания отдельных их структур и продолжается становление топографических взаимоотношений почек с окружающими органами [5].

У новорожденных животных число сосудистых клубочков относительно велико, однако размер их мал, и соответственно длина капиллярных петель значительно меньше. Висцеральный листок капсулы клубочка образован ещё высоким эпителием, который окутывает клубочек, не проникая между сосудистыми петлями. Эти особенности микроструктуры обуславливают относительно меньшую поверхность фильтрующего аппарата каждого клубочка [3].

Мнение исследователей о новообразовании почечных клубочков у новорожденных животных и человека разрознены. Peieг (1927), Роїіег (1961) считают, что образование новых почечных клубочков прекращается у животных ещё до рождения или к моменту рождения. Однако большинство исследователей полагает, что в определенной мере, особенно в первые дни жизни, число сосудистых клубочков продолжает нарастать [6].

Структурное и количественное исследование образований почек позволяет более объективно характеризовать адаптационную и патологическую перестройку паренхимы органов. В связи с этим важное значение имеет гистометрическое исследование количества функционирующих и нефункционирующих клубочков и их общего объёма [1].

Среди заболеваний почек больше всего встречаются дегенеративные изменения в канальцах (нефрозы) и воспалительные заболевания клубочково-канальцевой системы (нефриты, гломерулонефриты). Часто эти патологии почек являются осложнениями инфекционных заболеваний и токсичных влияний. Однако в научной литературе мы не встретили данных о соотношении стромальных и паренхиматозных структур почек у суточных щенков собак [4].



**Цель** исследования – выявить особенности качественных и количественных особенностей структур почек у суточных щенков собак.

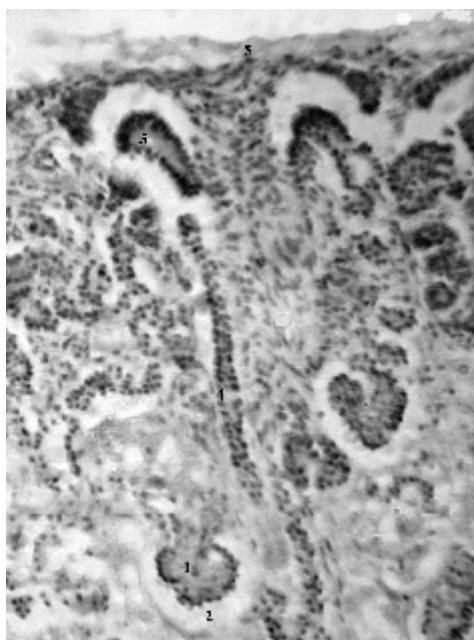
**Материалом в исследованиях** служили почки суточных щенков ( $n = 5$ ) беспородных сук возрастом 3–4 года, весом до 25 кг. Проводили пальпацию, анатомическое препарирование, гистологические и морфометрические исследования отдельных структур почек.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Почки у суточных щенков в определённой мере сохраняют эмбриональное строение. Для них характерно ещё дольчатое строение, округлая форма. Их масса при рождении ( $3,05 \pm 0,33$  г) составляет  $1/84$  массы тела. В почках суточных щенков соединительнотканная строма относительно больше выражена, чем у взрослых, особенно капсула и адвентиция около кровеносных сосудов, в то время как септы между канальцами тонкие. Капсула имеет толщину  $60,91 \pm 6,53$  мкм, относительную площадь (ОП)  $6,17 \pm 0,64$  %.

Корковая зона почки новорожденных щенков – это тонкая полоска толщиной  $1433,72 \pm 33,46$  мкм, достигая ОП  $30,94 \pm 1,47$  % (рис. 4). Корковая зона располагается по периферии органа и имеет тёмно-красный цвет, в ней встречаются более светлые участки, радиально идущие от пирамид и образующие мозговые лучи. Соотношение мозговой и корковой зоны составляет 2,7:1.

В корковой зоне почек суточных щенков собак, в зависимости от расположения почечного тельца и канальцев, выявляются три группы нефронов.

Клубочки кортикальных нефронов ( $27,38 \pm 1,84\%$ ) находятся во внешней части корковой зоны под капсулой, как и канальцы с петлей, полностью расположены в этой зоне (рис. 1).



**Рис. 1. Гистотопограмма (фрагмент) кортикальной зоны почки щенка собаки (сутки). Гематоксилин и эозин, Биолом ЛОМО,  $\times 80$ : 1 – сосудистый клубочек; 2 – капсула нефрона; 3 – незрелый клубочек; 4 – каналец нефрона; 5 – капсула почки**

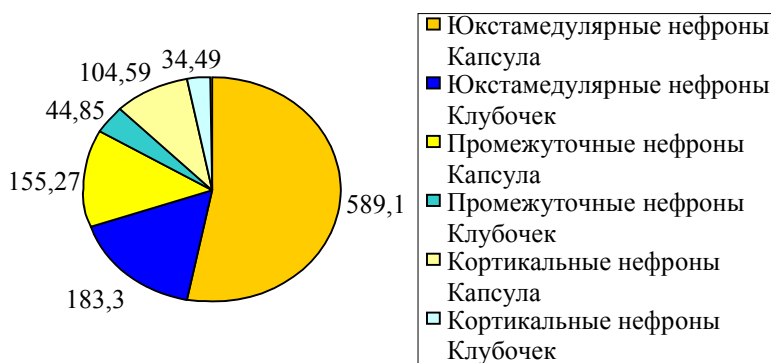
Промежуточные нефроны ( $54,45 \pm 1,54$  %) находятся в средней части корковой зоны, они имеют петли, которые опускаются в мозговую зону.

Юкстамедулярные нефроны ( $19,17 \pm 1,55$  %) содержат большие клубочки, которые прилегают к мозговой зоне, их петли опускаются глубже в мозговую зону и достигают верхушек пирамид.

Наиболее слабо развиты наружные нефроны, имеющие очень короткие петли, колено которых проходит только в корковой зоне. В почках новорожденного щенка клубочки расположены очень компактно.

В поле зрения микроскопа ( $8 \times 10$ ) определяется  $25,77 \pm 1,96$  клубочков: юкстамедулярные ( $5 \pm 0,58$  шт.), промежуточные ( $14 \pm 1,33$  шт.), и кортикальные ( $6,77 \pm 0,41$  шт.). ОП клубочков достигает  $14,39 \pm 1,32$  %:  $19,17 \pm 1,55$  % – юкстамедулярных;  $54,45 \pm 1,54$  % – промежуточных и  $27,38 \pm 1,84$  % – кортикальных.

Почечные тельца ( $77$  мкм) у новорожденного щенка непосредственно прилегают к капсуле, а более крупные ( $122$  мкм) находятся в глубоких частях корковой зоны. Объём юкстамедулярных клубочков у суточных щенков достигает  $183,3 \pm 20,69$  мм<sup>3</sup>, промежуточных  $44,85 \pm 4,18$  мм<sup>3</sup> и кортикальных –  $34,49 \pm 4,6$  мм<sup>3</sup> (рис. 2). Почечные тельца на периферии расположены компактнее, чем в центре.

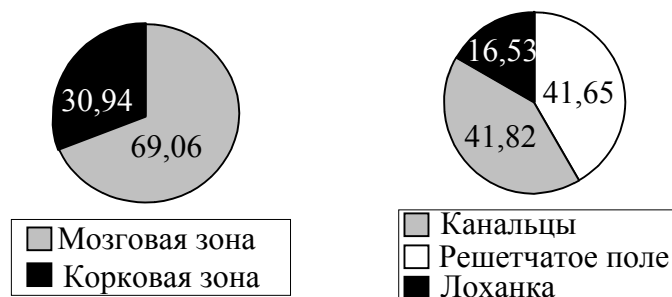


**Рис. 2. Количественная характеристика нефронов почек у суточных щенков, мм<sup>3</sup>**

Незрелые клубочки в почке новорожденного щенка собаки выявляют преимущественно в субкапсулярной зоне корковой зоны, а более дифференцированные – в средней.

Эпителий клубочка не плоский, как у взрослых, а цилиндрический. Канальцы относительно малой длины и ширины. Петля Генле недоразвита. Очевидно, указанные особенности строения нефронов у суточных щенков влияют на функциональные возможности почек.

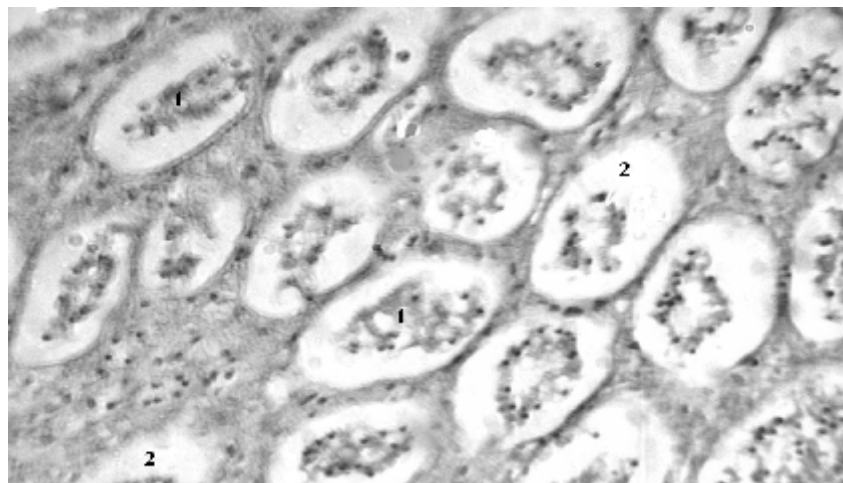
Мозговая зона почек у суточных щенков сравнительно велика: толщина её  $3928,5 \pm 204,55$  мкм, ОП –  $69,06 \pm 1,47$  % (рис. 3). Собирательные трубочки имеют хорошо выраженный просвет, выстланы призматическими клетками со светлой цитоплазмой. Мозговая зона почек состоит из 12–17 почечных пирамид, которые имеют выпуклую основу, обращенную наружу, и верхушку – внутрь. Пирамиды соединяются и заканчиваются одним сосочком гребневидной формы. На поверхности сосочка есть сосочковые отверстия, которые образуют решётчатое поле. Пирамиды отделены одна от другой почечными столбами, которые образованы корковой зоной.



**Рис. 3. Относительная площадь корковой и мозговой зон почки и её составляющих, %**

ОП канальцев нефронов достигает максимального значения ( $41,82 \pm 1,41\%$ ) в мозговой зоне.

Решётчатое поле образовано сосочковыми протоками (рис. 4), которые открываются на вершине сосочка почки у животных, и составляют  $41,65 \pm 1,06\%$  мозговой зоны.



**Рис. 4. Гистотопограмма (фрагмент) решетчатого поля мозговой зоны почки щенка собаки (сутки). Гематоксилин и эозин, Биолам ЛОМО,  $\times 80$ : 1 – протоки собирательных трубочек; 2 – просвет трубочки**

Почечная лоханка находится в почечном синусе, её ОП достигает  $16,53 \pm 0,9\%$  мозговой зоны при абсолютной площади  $4,19 \pm 0,21 \text{ мм}^2$  и высоте  $811,89 \pm 88,63 \text{ мкм}$ . Своим суженным концом лоханка выходит из ворот почки, где продолжается в мочеточник. Почечная лоханка у суточных щенков относительно больших размеров, её стенка слабо развита.

Почкам суточных щенков свойственна достаточно выраженная бугристость (дольчатость). Количество видимых бугорков колеблется от 5 до 10, проникая вглубь на 2–3 мм в толщу корковой зоны.

Топография почек у суточных щенков достигает 60 %, правая позади левой (правая почка располагается от 1 до 4-го поясничного позвонка, а левая от 13 грудного до 3-го поясничного позвонка); и 40 % – почки на одном уровне (от 13 грудного до 3-го поясничного позвонка).

### **Выводы**

*У суточных щенков почки являются анатомически сформированным органом, параметры которого определяются соотношением корковой и мозговой зон с проявлением значительных индивидуальных колебаний.*

*Почки имеют ярко выраженную бугристость, что обусловлено неполным слиянием корковой зоны, большое количество слабо развитых кортикальных клубочков и почечных телец, прилегающих непосредственно к капсуле почки. Ближе к мозговой зоне располагаются юкстамедуллярные нефроны. Они наиболее крупные, имеют округлую или эллипсоидную форму, чётко выраженный просвет капсулы.*

*Видимо, у суточных щенков большая нагрузка приходится на юкстамедуллярные нефроны большего диаметра, у которых чётко выраженная капсула, большое соотношение между её объёмом и клубочком почечного тельца, что, возможно, связано с выделительной функцией органов.*

*Топография почек варьирует от расположения обеих почек на одном уровне у 40 %, до смещения правой относительно левой до I поясничного позвонка у 60 %.*

### **Библиография**

1. Автандилов Г.Г., Зукакова И.Б. К методике морфометрического исследования почек // Бюллетень эксперим. биологии и медицины. – 1975. – Т. 80. – № 7. – С. 122–124.
2. Онтогенез почки / Г. Длоуга, Б. Кршечек, Ю. Наточин. – Л.: Наука, 1981. – 84 с.
3. Иванов И.Ф., Ковальский П.А. Гистология с основами эмбриологии домашних животных. – М.: Колос, 1962. – С. 612–618.
4. Лопаткин Н.А., Норкина Т.Е. Точка отсчёта – нефрон. – М.: Советская Россия, 1983. – 88 с.
5. Мельман Е.П., Шутка Б.В. Морфология почки. – К.: Здоровье, 1988. – 152 с.
6. Сокрут В.Н., Яблучанский Н.И. Количественная анатомия почки собаки // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1984. – № 1. – С. 92–95.

## Динаміка інтер'єрних показників свиней при вирощуванні в умовах глибокої незмінної підстилки

М.Г. Повод, кандидат сільськогосподарських наук

В.О. Баранченко, кандидат медичних наук

Е.В. Єсіна, кандидат ветеринарних наук

*Показано, що морфологічні і біохімічні показники крові дослідних поросят пов'язані з показниками живої маси. Чим менша маса, тим значніші відхилення від норми в гематологічних показниках. Встановлено, що поросята на глибокій незмінній підстилці, як і за інших технологій вирощування, хворіють на дизентерію і колібактеріоз. Їх виникненню і поширенню сприяють порушення умов утримання і незбалансована годівля.*

Свинарство залишається сьогодні однією з прибуткових галузей тваринництва в Україні. Удосконалення технології вирощування свиней, порівняння вже існуючих методів вирощування з новими, визначення найбільш економічних шляхів одержання свинини – найактуальніші питання у вітчизняному тваринництві.

Головними критеріями ефективності тієї чи іншої технології в тваринництві є рентабельність виробництва [1, 2]. Однією з популярних технологій вирощування свиней протягом останніх десяти років у господарствах Дніпропетровської області є виробництво свинини з використанням глибокої незмінної підстилки. Ця технологія не потребує великих фінансових вливань і є енергозберігаючою, що виокремлює її серед інших. Основні витрати за цієї технології припадають на корми і підстилку, для якої використовується солома, що є відходом виробництва зернових культур [2–4].

Рентабельність будь-якої з технологій визначається продуктивністю тварин (приростами живої маси, коефіцієнтами росту) і залежить від їх фізіологічного стану, що характеризується інтер'єрними показниками (морфологічними та біохімічними), а також має нерозривний зв'язок з ветеринарно-санітарним благополуччям у господарствах.

На нашу думку, такий напрям досліджень недостатньо висвітлений у науковій літературі, тому й **метою** нашої роботи було визначення показників росту, морфологічних та біохімічних показників крові, ветеринарно-санітарного стану поголів'я свиней, що вирощувались на глибокій незмінній підстилці.

**Матеріали і методи досліджень.** Роботу проводили протягом 2007 року в свиногосподарствах Дніпропетровської області з технологією вирощування свиней на глибокій незмінній підстилці. Контрольні зважування поросят

організували в два та чотири місяці. За першого зважування всіх поросят поділили на три групи залежно від їх маси:

1 група (10–13 кг) –  $11,7 \pm 0,63$  кг;

2 група (14–18 кг) –  $16,6 \pm 0,89$  кг;

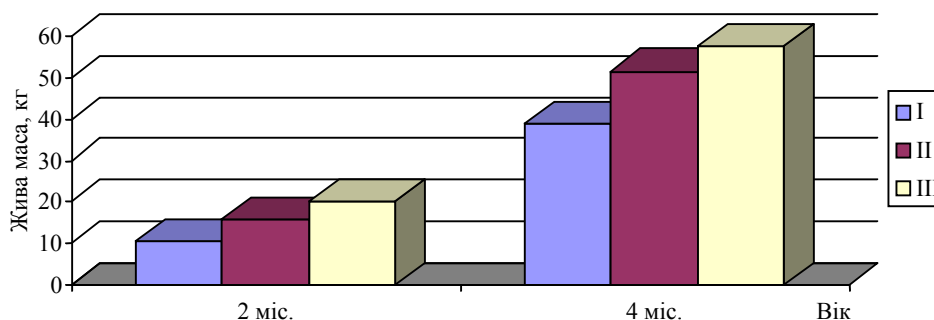
3 група (19–27 кг) –  $23,2 \pm 1,23$  кг.

Від кожної групи відібрали три поросята, для морфологічних і біохімічних досліджень крові. Вміст гемоглобіну в крові визначали за методом Драбкіна, кількість еритроцитів та лейкоцитів у камері Горяєва. Формулу білої крові визначали на мазках з пофарбуванням за Романовським-Гімза з подальшим переобчислюванням відсоткового представництва в абсолютну кількість клітин в  $1,0 \text{ мм}^3$  крові. ШОЕ, гематокрит та осмотичну резистентність еритроцитів – загальноприйнятими методиками. Кислотну ємність крові за Неводовим, вміст білка в сироватці крові – рефрактометричним методом, а його фракцій – нефелометричним, глюкозу – орто-толуїдиновим методом. Азот вільних амінокислот за методом Г.А. Узбекова в модифікації З.С. Чулкової,  $\beta$ -ліпопротеїди – за Бурштейном у модифікації Виноградової, активність амілази – за Каравеєм. Креатинін – за методом Поппера, сечовину – за Крокером, залишковий азот за Асселем, вміст кальцію – за Де Вардом. Тимолову пробу печінки – за Рейнольдом, колоїдну стабільність білків сироватки крові визначали за методом Вельтмана [5–9].

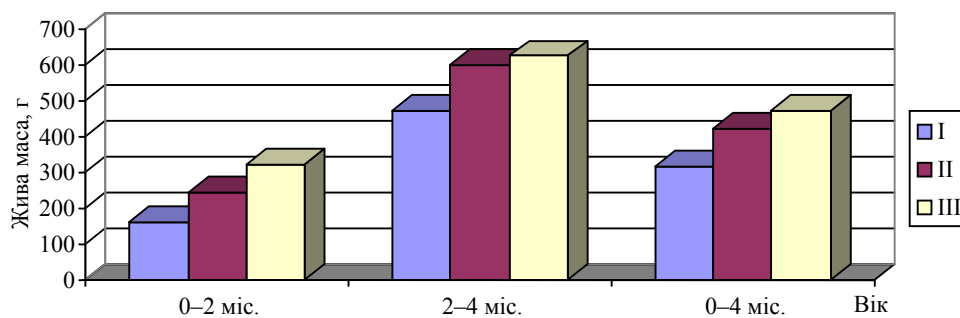
Одержані матеріали обробляли методом малої вибірки з визначенням критеріїв достовірних різниць за Стьюдентом–Фішером.

Протягом досліду на базі Дніпропетровської обласної лабораторії ветеринарної медицини проведені спеціальні комплексні дослідження з діагностики захворювань свиней різних вікових груп.

**Результати досліджень.** Вікова динаміка живої маси поросят у період дорощування з двох- до чотирьохмісячного віку в умовах глибокої незмінної підстилки представлена на рис. 1. Тенденції росту поросят по групах збереглися до 4-місячного віку. Така нерівність в кондиції поросят указує на різну інтенсивність процесів обміну речовин, що перебігають в організмі тварин однієї групи. Тварини великих комплексів завжди перебувають під негативним впливом різноманітних стресових факторів зовнішнього середовища, але різниця в масі між тваринами однієї групи може бути більшою або меншою, що є результатом балансу між позитивними і негативними аспектами вирощування свиней. При цьому якість годівлі і вид технології вирощування – найвирішальні фактори.

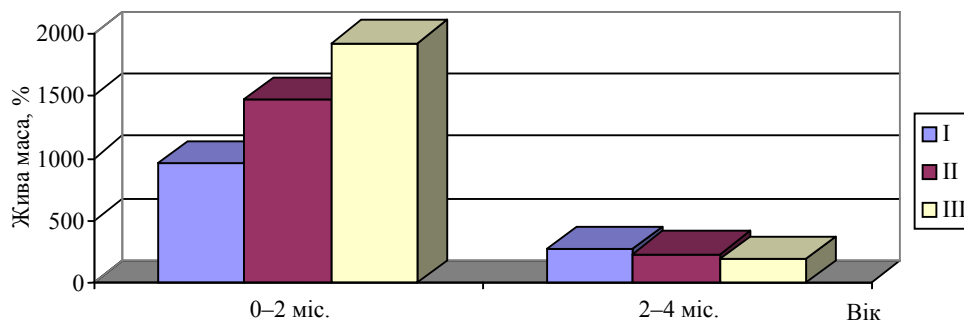


*Рис. 1. Жива маса поросят у віці 2–4 місяці*



**Рис. 2. Середньодобовий приріст поросят від народження до віку 4 міс.**

Аналіз розрахованих середньодобових приростів від народження і до 4-місячного віку (рис. 2) свідчить про те, що протягом дослідженого періоду прирости були вищими у поросят III групи, дещо нижчими – в II групі. Група I мала найнижчі показники.



**Рис. 3. Відносний приріст поросят від народження до 4-місячного віку**

Дані про відносну швидкість росту тварин (рис. 3) підтверджують, що найбільш інтенсивний ріст реєстрували в перші два місяці, протягом наступних двох – він значно уповільнювався. Так, в третій групі за період 0–2 міс. відносний приріст складав 1930,85 %, а вже в наступний віковий період – лише 187,59 %. Відмічається також уповільнення зростання поросят III групи в порівнянні з II та I, до того ж більш дрібні поросята в період з двох до чотирьох місяців ростуть швидше.

**Морфологія і біохімія крові піддослідних поросят.** Морфологічні показники крові вивчені за показниками гематокриту, осмотичної резистентності еритроцитів, кислотної ємності крові, гемоглобіну, вмісту еритроцитів, корпускулярними показниками червоної крові. Характеристика білої крові базувалася на загальній кількості лейкоцитів із визначенням формули білої крові та перерахуванням відсоткового вмісту кожного виду лейкоцитів в абсолютні величини в  $1 \text{ мм}^3$  крові. Розраховували і швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ).

З боку біохімічних показників сироватки крові було вивчено вміст загального білка і білкових фракцій, глюкози, вільних амінокислот (за рівнем аміназоту), ліпопротеїдів, кальцію, сіалових кислот, стан колоїдної стабільності білків, тимолової проби печінки, активність  $\alpha$ -амілази. Із метаболітів – вміст креатину, сечовини і залишкового азоту.

### Морфологічні і біохімічні показники крові піддослідних поросят

Показник сироватки	Од. виміру	I група (11,7±0,63 кг)	II група (16,6±0,89 кг)	III група (23,2±1,23 кг)
Загальний білок	г%	5,87±0,65	5,58±0,36	6,06±0,09
Альбуміни	г%	2,05±0,24	2,17±0,42	2,96±0,106
	%	35,8±5,93	38,0±5,35	48,8±1,79
Глобуліни	г%	3,82±0,73	3,40±0,09	3,10±0,12
	%	64,2±5,93	62,0±5,35	51,2±1,79
Білковий коефіцієнт		0,58±0,15	0,64±0,13	0,96±0,07
α-глобуліни	г%	0,94±0,11	0,94±0,09	0,87±0,06
	%	15,9±0,45	16,9±0,98	14,4±0,79
β-глобуліни	г%	1,04±0,24	0,82±0,06	0,98±0,07
	%	17,3±2,17	15,0±1,89	16,2±1,17
Імуноглобуліни	г%	1,85±0,40	1,64±0,12	1,25±0,09
	%	31,0±4,66	30,1±3,99	20,6±1,41
Глюкоза	мг%	88,9±4,63	93,9±2,46	85,8±2,76
Аміназот	мг%	0,28±0,087	2,35±0,717	1,56±0,707
β-ліпопротеїди	мг%	453,6±50,42	507,5±38,31	484,9±30,43
Тимолова проба печінки	од. SH	5,9±1,80	6,7±2,26	3,1±0,14
Колоїдна стабільність білків	% CaCl <sub>2</sub>	0,05±0,013	0,03±0,013	0,05±0,008
Сечовина	мг%	2,6±0,95	1,6±0,32	5,2±2,44
Креатинін	мг%	1,36±0,034	1,99±0,353	1,63±0,098
Залишковий азот	мг%	11,4±1,84	10,1±1,33	18,8±2,15
Масова частка сечовини	%	20,9±4,96	15,9±1,61	24,0±9,38
Кальцій	мг%	10,5±0,48	11,8±1,46	11,6±0,80
Сіалові кислоти	мг%	0,172±0,006	0,178±0,003	0,185±0,016
Амілаза	мг/мл/г	130,0±10,10	132,6±14,5	155,9±6,31
Гематокрит	од	41,3±2,40	47,0±3,11	40,0±0,89
Осмотична резистентність	%	0,72±0,011	0,73±0,015	0,73±0,010
Кислотна ємність плазми	% NaCl	3,4±0,2	3,5±0,25	4,1±0,05
ШОС	г/л	1,3±0,24	1,7±0,3	2,0±0,14
Гемоглобін	мм/год	9,5±0,43	9,1±0,38	9,2±0,59
Еритроцити	г%	6,221±0,391	5,758±0,329	6,062±0,321
Кольоровий показник	млн/мкл	0,61±0,013	0,63±0,026	0,61±0,012
Корпускуляри:				
- гемоглобін	пкг	15,4±0,33	15,9±0,63	15,3±0,28
- концентрація гемоглобіну	%	23,3±2,17	20,8±1,21	22,9±1,08
- об'єм еритроцитів	мкм <sup>3</sup>	67,3±6,20	77,0±5,94	66,7±2,64
Лейкоцити	тис./мкл	24,000±1,615	19,080±1,705	21,536±2,233

У 33,3 % поросят підвищений гематокрит, причому не за рахунок збільшення еритроцитів, а внаслідок зменшення об'єму плазми (таблиця). Найвищий показник згущення крові відмічено у тварин II групи, у яких підвищення гематокриту спостерігалось у 75 % голів. Враховуючи, що 50 % тварин цієї групи мали знижений вміст еритроцитів, підвищення гематокриту має тільки одну причину: нестача води, що призводить до неповноцінності тканинної трофіки.

Тільки I група тварин за показниками гематокриту відповідала нормі. Але в цій групі в 40 % поросят відмічали схильність до анемії. До 50 % східне явище відзначено у тварин II групи і до 33 – у тварин III групи. Отже, недостатність з боку водного обміну найбільш виражено проявляється у поросят II та I груп.

Недостатність з боку еритропоезу виявлена по наростаючій від III до I групи (33,3; 50; 40 %). Імовірно, збільшення маси поросят за даних режимів вирощування входить у протиріччя з біологічною відповідністю структури і функції. Хоча явища анемії за вмістом гемоглобіну і еритроцитів спостерігали не в усіх поросят, однак про недостатність еритропоезу свідчить те, що у 92 %



досліджених поросят усіх груп вміст корпускулярного гемоглобіну не досягав мінімальної межі норми, а зниження його корпускулярної концентрації зафіксовано без винятку в усіх тварин, але найбільш суттєво в II групі. Пов'язано це зі збільшеним проти норми об'ємом еритроцитів (макроцитоз), що є однією з перших ознак порушення еритропоезу. Таким чином, в III і II групах тварин найбільш суттєво проявляється невідповідність між наростанням маси тварин і кисневою ємністю крові, яка визначає фізіологічний рівень окисних процесів.

Осмотична резистентність еритроцитів відповідала нормі в усіх поросят, а кислотна ємність крові найбільш наближена до норми була у тварин I групи, в той час як у представників III та II груп суттєво зниженою.

За характеристикою білої крові тварини групи III також виглядали краще: абсолютний лімфоцитоз визначений у всіх поросят цієї групи, у 75 % – II групи і у 60 % групи I, що свідчить про напруженість імунологічної реактивності організму.

Показники ШОЕ у всіх тварин були нормальними.

Стосовно біохімічних показників сироватки крові, то тільки рівень глюкози і ліпопротеїдів у всіх поросят відповідав фізіологічній нормі.

Вміст загального білка не досягав мінімальної межі норми у 66,7 % поросят III групи, у 75 % II групи і у 60 % I групи. Крім того, у тварин перших двох груп суттєво знижений білковий коефіцієнт за рахунок значного збільшення фракції імуноглобулінів. Як уже відзначалося, ці тварини характеризувалися й абсолютним лімфоцитозом, що вказує не тільки на напруженість імунологічної реактивності, але й на активну імунологічну реакцію, чого не було в поросят I групи. Правда, цю реакцію не можна назвати повноцінною, оскільки гіперімуноглобулінемія перебігає у тварин на фоні гіпопротеїнемії.

З боку  $\alpha$ -глобулінової фракції (білки "гострої фази" і антипептидази) змін не виявлено.  $\beta$ -глобулінова фракція на 30–40 % знижена в поросят кожної групи від їх чисельності, але це не має діагностичного значення, окрім як явища, що відбивається на гіпопротеїнемії, яка найбільш суттєво виражена у тварин III та II груп.

Азот вільних амінокислот суттєво знижений у тварин усіх трьох груп, але найбільше в поросят III групи. Збільшені витрати вільних амінокислот для забезпечення білоксинтезуючих процесів у період інтенсивного росту – явище фізіологічне, але не такою мірою вираженості. У групі III азот вільних амінокислот становив лише 4,7 % від мінімального рівня норми, у поросят II групи – 39,0 %, I групи – 26,0 %. Але в I групі вміст альбумінів, що синтезуються печінкою, був нормальним, в той час як у тварин III і II груп він норми не досягав, що можна пояснити або підвищеною компенсаторною їх витратою в умовах дефіциту вільних амінокислот, пов'язаною з особливостями годівлі, або ж послабленням білоксинтезуючих процесів у печінці.

Більш імовірною є друга причина або сукупність вказаних особливостей з боку біохімічного спектра. Про це свідчать патологічно змінений показник тимолової проби печінки (67 % поросят III групи і 50 % поросят II групи) і дуже

низька колоїдна стабільність білків у всіх тварин III так II груп. Тимолова проба печінки в поросят I групи була нормальною, хоча ненормальна колоїдна стабільність білків і в цій групі відмічена в 40 % тварин. Підкреслимо, що в одного представника з кожної групи відмічено значне збільшення колоїдної стабільності білків, що свідчить або про наявність некротичних змін, або про внутрішньопечінковий застій жовчі. На жаль, із-за дефіциту сироватки крові не проведено дослідження фракцій жовчних пігментів, що виключає можливість однозначної трактовки цього явища.

Рівень кальцію в крові всіх поросят відповідає мінімальному значенню норми, хоча в молодих здорових тварин він повинен бути більш високим.

Загальним явищем для тварин усіх трьох груп без винятку була панкреатогенна гіперферментемія. Позасекреторна функція підшлункової залози значно підвищена, про що свідчить надзвичайно висока активність  $\alpha$ -амілази. Наслідком панкреатиту є деструкція міжклітинного матриксу, на що вказує суттєво підвищений рівень сіалових кислот. А зміна морфології тканинних структур, особливо в сукупності з підвищеним гематокритом і зниженою кисневою ємністю крові, що є характерним для поросят III і II груп, уже можна розцінювати як важливу ланку у формуванні недостатності тканинної трофіки і порушенні фізіологічних функцій.

Таким чином, дані аналізу показують, що у тварин III та II груп визначалися явища гепатопанкреатиту з вираженим аутоімунним компонентом, гіпопротеїнемією. У половини тварин цих груп зареєстрована й функціональна недостатність печінки. В одного поросяти були ознаки органічного ураження печінки.

У поросят I групи фізіологічні параметри гомеостазу більш сприятливі, однак був виражений панкреатит без ознак ураження інших систем.

Що стосується метаболітів, то рівень сечовини і залишкового азоту був у межах норми. У вмісті креатиніну патологічних змін не спостерігалось, а його рівень, особливо у поросят III групи, свідчить про добру енергетичну забезпеченість. Лише в однієї тварини II групи вміст креатиніну значно перевищував норму, що вказує на ниркову недостатність.

Аналіз ветеринарно-санітарної ситуації показав, що серед інфекційних захворювань свиней, утриманих на глибокій незмінній підстилці, зустрічалися колібактеріоз і дизентерія, що є технологічними інфекціями і спостерігаються серед тварин, вирощуваних в умовах інших технологій. Їх виникненню і поширенню сприяють порушення умов утримання (кількість і якість солом'яної підстилки) і незбалансована годівля.

### **Висновки**

*1. Найбільш інтенсивний ріст поросят відмічається в перші два місяці, протягом наступних двох – значно уповільнюється. Більш дрібні поросята до чотирьох місяців ростуть швидше.*

*2. Морфологічні і біохімічні показники крові дослідних поросят варіюють в межах трьох груп і пов'язані з показниками живої маси. У великих за масою поросят більшість показників крові знаходиться в межах фізіологічної норми,*

у середніх (група II) і малих (група I) вони відображають різний ступінь порушень роботи внутрішніх органів. Чим менша маса, тим значніші відхилення від норми в гематологічних показниках.

3. Загальною тенденцією картини крові поросят усіх груп є лімфоцитоз, що, можливо, пов'язано з молодим віком тварин і стресом після відлучення.

4. Поросята на глибокій незмінній підстилці в господарствах Дніпропетровської області, як і за інших технологій вирощування, хворіють на дизентерію і колібактеріоз. Їх виникненню і поширенню сприяють порушення умов утримання і незбалансована годівля.

### **Бібліографія**

1. Волощук В., Майструк С. Нетрадиційні методи вирощування молодняку свиней // Тваринництво України. – 2003. – № 10. – С. 10.

2. Гнатюк С. Применение новых систем содержания в свиноводстве // Свиноводство. – 2003. – № 3. – С. 13–17.

3. Повод М.Г. Ефективність виробництва свинини при різних технологіях утримання свиней // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2006. – № 2. – С. 111–116.

4. Лоза А. Тенденции развития свиноводства в Украине // Сборник докладов Международной конференции “Возможности и перспективы альтернативного свиноводства” (7–10 декабря 2005 г.). – Днепропетровск, 2005. – С. 24–29.

5. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.И. Кондрахин, А.В. Курилов, А.Г. Малахов и др. – М.: Агропромиздат, 1985. –

6. Лабораторные исследования в ветеринарии / Под ред. Б.И. Антонова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.

7. Лакин Г.Д. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. –

8. Малов Д.Н. Ассоциативное проявление балантидиоза и эшерихиоза свиней: эпизоотология, меры борьбы: Автореф. дис...канд. вет. наук: 16.00.03, 03.00.19. – Н.Новгород, 2004. – 26 с.

9. Муха С.М. Исследование крови у животных. – М., 1984. –