

**ПОЛІПШЕННЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН ТА ІМУННОГО СТАТУСУ МОЛОДНЯКУ КУРЕЙ  
ТЕХНОЛОГІЄЮ “ШТУЧНА КУТИКУЛА” (ARTificial cutiCLE - ARTICLE)  
ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНКУБАЦІЙНИХ ЯЄЦЬ**

**Р. В. Денисов**, аспірант, Сумський національний аграрний університет

**О. Г. Бордунова**, к.с.-г.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

**В. Д. Чіванов**, д.б.н., професор, Інститут прикладної фізики НАН України

*У роботі наведені результати дослідів щодо впливу на обмін речовин та імунний статус молодняку курей нової технології “ШТУЧНА КУТИКУЛА” (ARTificial cutiCLE - ARTICLE) для захисту інкубаційних яєць, в основу якої покладена концепція створення на поверхні інкубаційних яєць газопроникної плівки з біоцидної речовини, що попереджує вторинну контамінацію яєць патогенною мікрофлорою. Експериментально доведено, що хімічні складові ARTICLE забезпечують синергетичний стимулюючий ефект на обмін речовин та підвищують рівень імунний статусу молодняку птиці.*

**Ключові слова:** інкубаційні яйця, “штучна кутикула”, обмін речовин, імунітет

Останнім часом широкого розповсюдження набули різноманітні варіанти передінкубаційної обробки яєць сільськогосподарської птиці [1]. Передінкубаційна обробка є традиційною і безальтернативною ланкою в усіх без винятку технологіях штучної інкубації в першу чергу через необхідність попередження контамінації яєць і молодняку патогенними агентами вірусного та бактеріального походження [2, 19, 20]. Зазначимо, що вірогідність такої контамінації значно підвищується, по-перше, через укрупнення птахогосподарств, яке є наслідком підвищення рівня технологічності останніх і, по-друге, через обумовлене селекційною роботою, спрямованою на підвищення яйценоскості поголів'я, погіршенням загального імунного статусу молодняку птиці і захисних властивостей біоцерамічного захисного шару пташиного яйця (кальцитних шарів шкаралупи та над- і підшкаралупних мембран [3-7]. Одним з перспективних підходів до вирішення проблеми надійного захисту інкубаційних яєць від контамінації є технологія розроблена дослідниками зі СНАУ під керівництвом доц. О.Г. Бордунової, і яка отримала назву “штучна кутикула” для інкубаційних яєць “**ARTICLE**” (“**ART**ificial **cutiCLE**”) [8,9]. Сутність цієї технології полягає у створенні на поверхні яйця захисної газо- паропроникної плівки на основі хітозану, надощтової кислоти і фотокаталітично-активних часток оксидів титану та заліза за біоміметичним принципом [10,11]. Хоча технологія “**ARTICLE**” з успіхом пройшла виробничу перевірку і набула схвалення як така, що характеризується високою ефективністю щодо патогенів вірусного та бактеріального походження вкупі з повною безпекою щодо об'єктів довілля, деякі аспекти механізмів біоцидної і особливо ембріостимулюючої дії залишаються невизначеними. Виходячи з наведеного, метою роботи було дослідження напрямків і інтенсивності впливу технології “**ARTICLE**” на обмін речовин та імунний статус молодняку курей-несучок Ломанн бурій, яка обумовлює підвищення: 1) показнику виводимості, 2) ембріональної життєдатності і 3) природної резистентності.

**Матеріал і методи.** У досліді інкубували по 110-140 у групі яєць курей порід та кросів Ломанн бурій, Бірківська барвіста, Род айленд червоний, Полтавська глиняста, отриманих від курей, яких утримували у відповідності з усталеними нормами утримання та годівлі. Дослідні господарства: ТОВ «Буринський інкубатор», ВАТ Птахоадгосп «Мирний», господарство “Бірки”; інкубатор “Універсал 55”; вік птиці 40-45 тижнів (автори висловлюють подяку асп. О.М.Байдевлітовій за неоціненну допомогу у закладанні дослідів). Формували сім експериментальних груп: 1) Хітозан в оцтовій кислоті; 2) Надощтова кислота (НОК); 3) Хітозан з НОК; 4) Хітозан + НОК + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; 5) Хітозан + НОК + TiO<sub>2</sub>an + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + CuSO<sub>4</sub>; 6) Хітозан + НОК + TiO<sub>2</sub>an + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + CuSO<sub>4</sub>; 7) Хітозан + НОК + TiO<sub>2</sub>an + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + CuSO<sub>4</sub>. Контролем слугував варіант дослідів, де використовували класичний метод - обробку парою формальдегіду. На поверхні інкубаційних яєць шляхом обприскування 0,1-3,0% розчином хітозану (кислоторозчинний; сорбційна активність за іонами міді 80,3 мг/г); ЗАО «Биопродрес», Щолково, РФ) у 2% НОК (рН 3,6) утворювали захисну щодо негативних чинників довкілля та патогенної мікрофлори газопроникну плівку з вираженими біоцидними властивостями. До складу розчину композиції для утворення на інкубаційних яйцях захисного покриття, окрім хітозану у концентраціях 0,1-3,0 (в залежності від вихідної якості яєць) НОК і води входили діоксид титану у анатазній кристалічній формі (ультра- та нанодисперсний; діаметр часток 2,0-0,2 мкм; 0,01-3,8 мас. %), жовтий залізоокисний пігмент (оксид заліза (III) F<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (ВАТ «Суміхімпром»; 0,1-2,5 мас. %), перекис водню (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), сульфат міді (CuSO<sub>4</sub>), пом'якшувач води та мікроелементи (магній, кобальт, цинк, мідь). Показник кислотності розчину (рН) не перевищує 3,0. Робочі розчини готували таким чином: 500 мг хітозану розчиняли в НОК при помішуванні та нагріванні до 35-40°C; після повного розчинення додавали холодну воду до 500 мл і перемішували міксером, після чого наносили на яйця розпилювачем типу “Росинка”,

або іншим подібним, що забезпечує утворення аерозолу крапель діаметром не більш 5-10 мкм. Інкубацію проводили у відповідності зі стандартними вимогами [12]. Біохімічні показники добових курчат визначали за допомогою класичних методів біохімічних та імунологічних досліджень [13] та на клінічному біохімічному аналізаторі LabLine-0,16 (LabLine, Австрія) (Сумська обласна клінічна лікарня та ІПФ НАНУ, м. Суми). Результати експериментів обробляли статистично з використанням пакету Statistica 5,1 (повторність не менше за n=7-10).

**Результати досліджень.** Останнім часом піддана певній переоцінці роль кутикули - поверхневої оболонки пташиного яйця як першого захисного бар'єра щодо патогенної мікрофлори. Як виявилось, до складу кутикули окрім ліпідів, вуглеводів, мінеральних речовин, входить певна кількість складних глікопротеїнів з біоцидною активністю, які надають зазначеному багатоінгредієнтному утворенню унікальні захисні властивості. Проте, у сучасному птахівництві використовуються кроси, яйця котрих мають нещільну, слабку кутикулу, яка не являє собою потужний захисний бар'єр щодо патогенної мікрофлори і, таким чином, підвищується вірогідність поширення масових захворювань птиці. Пояснюється це тим, що висока продуктивність птахів, корелює, як правило, зі зниженням захисних функцій кутикули. Підсумовуючи вищенаведене, є цілком обґрунтованим підхід до підсилення захисних бар'єрних функцій яєць високопродуктивної птиці шляхом: а) селекційної роботи і б) «конструюванням» на поверхні біокерамічного шару шкаралупи штучної кутикули.

У промисловому птахівництві для захисту інкубаційних яєць набуває широкого розповсюдження речовина з класу органічних перекисей - надцтова кислота, яка характеризується потужними окислювальними та біоцидними властивостями [14] та перекис водню (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), якому притаманний зазначений вид активності за використання якого як у вигляді окремої речовини, так і у сумішах, до складу яких входять іони або частки деяких металів та їх оксидів. Багатообіцяючі перспективи мають композиції для знищення забруднень органічної природи, у тому числі і патогенної мікрофлори, на основі варіанту процесу ефе-

ктивного окиснення (advanced oxidation processes AOP), що базується на комбінуванні перекису водню H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> та іонів три- або двовалентного заліза Fe (III), Fe (II) та на основі реакції Фентона між перекисом водню H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> та іонами перехідних металів, зокрема заліза (Fe) та міді (Cu), яка призводить до утворення високореакційноздатних іонів: •ОН, O<sub>2</sub><sup>-</sup>, та молекул кисню O<sub>2</sub>, що здатні руйнувати патогенні мікроорганізми шляхом окиснення.

У якості базового компоненту нашої композиції для захисту інкубаційних яєць курей використаний кислоторозчинний хітозан, а також надцтова кислота, перекис водню, жовтий залізоокисний пігмент, ультра- та нанодисперсний діоксид титану та інші додаткові інгредієнти у певних масових співвідношеннях.

Теоретичною підставою до конструювання композиції слугували сучасні напрямки у дезінфектології, зокрема поєднання у одному препараті різних активних речовин з метою підсилення за синергетичними залежностями корисних властивостей (біоцидна активність) та інгібування небажаних (корозійна активність).

Результати виробничих випробувань композиції для утворення на інкубаційних яйцях захисного щодо негативних чинників довкілля та патогенної мікрофлори покриття показали, що технологія «штучної кутикули» сприяє підвищенню показнику виводимості яєць на 10,0-14,5-21,6 % (табл. 1) і значному зниженню кількості патогенної мікрофлори на поверхні інкубаційних яєць до 1,83-1,92 % від вихідної кількості бактеріальних колоній (середовище МПА) (табл. 2).

З таблиць видно, що у добових курчат, які вивелися із яєць, підданих передінкубаційній обробці **“ARTICLE”**, вірогідно підвищуються такі показники: вміст гемоглобіну, заліза, міді, загального білку, лізоцимної активності, загальних ліпідів, холестерину, кальцію, креатинину.

Окрім того, після обробки інкубаційних яєць курей Ломанн бурий в межах технології **“ARTICLE”** відмічена тенденція до зниження вмісту глюкози, активності α-амілази, фосфору до значень, наближених до нормативних, що свідчить на користь оптимізуючої дії складових робочого розчину **“ARTICLE”** на рівень вуглеводного та кальцій-фосфорного метаболізму.

Таблиця 1

Результати інкубації					
Методи обробки	Закладено, шт	Незапліднені яйця, %	Брак інкубації	Вивід курчат, %	Виводимість яєць, %
Род-айленд червоний					
Формальдегід (контроль)	1440	10,8	13,7	75,5	84,6
Дослід	1440	11,5	6,1	82,4	93,1
Полтавська глиняста					
Формальдегід	1200	17,2	20,4	62,4	75,4
Дослід	1200	18,9	6,7	74,4	91,7
Бірківська барвиста					
Формальдегід	1400	9,6	16,0	74,4	82,3
Дослід	1400	9,3	5,2	85,5	94,3

Таблиця 2

Рівень мікробної контамінації інкубаційних яєць курей протягом інкубації  
(МПА, колонії, шт., в середньому,  $M \pm m$ ,  $n=10$ )

Методи обробки		Методи обробки	
		Пара формальдегіду	Композиція для захисту інкубаційних яєць курей
Род-айленд червоний			
<b>До обробки</b>		267,29±7,85	
Після обробки	2 години	2,18±0,02	0,04±0,02*
	5 діб	6,05±1,06	1,02±0,01*
	11 діб	12,24±1,12	2,25 ±0,02*
	19 діб	28,36±3,08	5,15±0,05*
Полтавська глиняста			
<b>До обробки</b>		248,15±11,24	
Після обробки	2 години	2,62±0,01	0,06±0,01*
	5 діб	11,57±0,05	0,35±0,01*
	11 діб	26,72±3,19	2,92±0,11*
	19 діб	35,27±3,26	4,55±0,01*

Примітка: \*  $p < 0,05$

Дані біохімічних досліджень сироватки крові сновки, що були зроблені на підставі біологічного добових курчат Ломанн бурий підтвердили ви- контролю (табл. 3; табл. 4).

Таблиця 3

Біохімічні показники добових курчат Ломанн бурий ( $M \pm m$ ,  $n=10-13$ )

Біохімічні показники	Формальдегід (контроль)	Хітозан в оцтовій кислоті	НОК	Хітозан з НОК	Хітозан + НОК + $Fe_2O_3 + H_2O_2$	Хітозан + НОК + $TiO_2$ + $Fe_2O_3 + CuSO_4$	Хітозан + НОК + $TiO_2$ + $H_2O_2 + CuSO_4$	Хітозан + НОК + $TiO_2$ + $Fe_2O_3 + H_2O_2 + CuSO_4$
Виводимість, %	88,8	90,3	91,0	86,5	90,6	91,1	87,6	94,2
Вміст загального білку в сироватці крові, г/л	46,50±2,372	48,04±1,782	49,53±1,006	51,09±1,250	48,27±2,006	47,11±1,953	56,43±2,860	56,19±3,876
Вміст АТФ в печінці курчати, мг%	1,65±0,064	1,87±0,030	1,84±0,007	1,79±0,002	1,75±0,002	1,77±0,002	1,73±0,004	1,84±0,003
Активність АТФази в печінці курчати, мкмоль Р/г/хв	0,09±0,001	0,11±0,001	0,13±0,002	0,11±0,001	0,12±0,001	0,12±0,003	0,14±0,001	0,16±0,001
Активність СДГ в печінці курчати, нмоль сукцинату/хв	1,91±0,001	2,04±0,001	1,98±0,002	2,01±0,002	2,01±0,003	2,08±0,001	2,02±0,002	2,08±0,001
Активність АлАт в сироватці крові, ум.од.	4,12±0,024	4,22±0,017	4,15±0,012	4,27±0,020	4,19±0,027	4,26±0,011	4,23±0,010	4,27±0,016
Активність АсАт в сироватці крові, ум. од.	51,01±2,091	51,12±3,007	51,15±2,011	51,10±2,170	51,10±3,141	51,13±4,001	51,11±1,987	51,02±2,083
D-Глюкоза, ммоль/л	4,40±0,030	4,25±0,014	4,13±0,018	4,26±0,002	4,20±0,026	4,17±0,010	4,26±0,110	4,19±0,115
Сечова кислота, мкмоль/л	647,40±10,983	635,32±10,934	624,17±5,531	620,81±11,342	628,90±2,663	633,83±1,740	611,69±13,003	620,44±4,563
Сечовина, ммоль/л	5,0±0,02	4,9±0,01	5,0±0,01	5,0±0,01	4,8±0,04	4,8±0,01	4,9±0,02	4,6±0,02
Гемоглобін, г/л	101,01±6,124	103,12±5,843	105,11±2,006	104,20±8,052	103,10±4,281	105,15±1,683	104,29±3,648	106,05±5,006
МДА, мкмоль/л	3,01±0,011	3,00±0,012	2,99±0,012	3,05±0,012	3,08±0,011	3,08±0,007	3,12±0,003	3,17±0,013
G-SH, мкмоль/л	0,85±0,021	0,83±0,020	0,84±0,011	0,84±0,007	0,85±0,013	0,88±0,020	0,86±0,015	0,93±0,015
Токоферол, мкмоль/л	11,83±0,953	11,90±0,341	11,08±0,249	11,56±0,352	11,91±0,361	11,25±0,116	11,77±0,205	11,96±0,119
Вміст загальних ліпідів, г/л	2,90±0,006	3,14±0,011	3,20±0,018	3,39±0,040	3,11±0,021	3,32±0,015	3,29±0,012	3,38±0,012
Активність ліпази, мкмоль/л хв	30,0±0,02	29,2±0,02	30,1±0,02	28,6±0,10	29,1±0,07	32,0±0,05	33,4±0,05	30,7±0,03
Креатинин, мкмоль/л	127,03±3,115	174,32±2,876	176,03±15,002	170,24±6,254	159,83±7,830	174,92±4,852	180,29±3,005	188,11±11,002

Примітка: Тут і далі різниця є статистично значущою у порівнянні з контрольною групою ( $p < 0,05$ ,  $t$  – критерій Стьюдента)

Таблиця 4

## Біохімічні показники добових курчат Ломанн бурий (M±m, n=10-13)

Біохімічні показники	Ca <sup>2+</sup> , ммоль/л	P, ммоль/л	Залізо, мг%	Мідь, мг%	α-амілаза, од.	Холестерин, моль/л
Формальдегід (контроль)	3,120±0,014	1,031±0,003	0,06±0,010	0,02±0,006	23,0±2,14	6,40±1,101
Хітозан в оцтовій кислоті	3,240±0,011	1,023±0,003	0,08±0,011	0,03±0,007	21,1±1,06	6,61±0,053
НОК	3,316±0,019	1,014±0,003	0,08±0,021	0,03±0,002	22,0±0,81	6,66±0,140
Хітозан з НОК	3,270±0,014	1,021±0,002	0,07±0,010	0,03±0,001	22,0±1,09	6,59±0,081
Хітозан+НОК+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	3,351±0,012	1,011±0,008	0,08±0,012	0,03±0,001	20,0±1,92	6,66±0,022
Хітозан+НОК+TiO <sub>2</sub> an+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +CuSO <sub>4</sub>	3,349±0,012	1,026±0,004	0,09±0,011	0,04±0,002	21,1±1,07	6,77±0,030
Хітозан+НОК+TiO <sub>2</sub> an+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> +CuSO <sub>4</sub>	3,361±0,017	1,012±0,012	0,09±0,007	0,04±0,001	20,0±1,63	6,61±0,016
Хітозан+НОК+TiO <sub>2</sub> an+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> +CuSO <sub>4</sub>	3,371±0,011	1,020±0,003	0,09±0,001	0,04±0,001	21,2±2,13	6,77±1,110

Таким чином, приймаючи до уваги наведене, підвищення природної резистентності добового молодняку птиці, отриманого з інкубаційних яєць, підданих обробці в межах технології "ARTICLE" Виходячи з вищевикладеного, оптимізація метаболізму ембріонів і добового молодняку, а значить і підвищення їх природної резистентності,

відбувалося не тільки завдяки антиоксидантним властивостям певних складових "ARTICLE", але і за рахунок корегування рівня обмінних процесів. Крім суттєвого поліпшення біохімічних показників використання технології ARTICLE також дозволяє підвищити рівень природної резистентності та гематологічні показники курчат (табл. 5; табл. 6).

Таблиця 5

## Показники природної резистентності добових курчат Ломанн бурий (M±m, n=8-10)

Найменування препаратів	Виводимість, %	Бактерицидна активність, %	Лізоцимна активність, С мкг/мл
Формальдегід (контроль)	88,8	16,82±1,11	30,5±1,16
Хітозан в оцтовій кислоті	90,3	16,87±0,87	32,4±0,87
НОК	91,0	16,85±0,33	31,9±0,66
Хітозан з НОК	86,5	16,84±0,11	31,5±0,11
Хітозан+НОК+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	90,6	16,81±0,10	31,3±0,13
Хітозан+НОК+TiO <sub>2</sub> an+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +CuSO <sub>4</sub>	91,1	16,88±1,83	32,5±0,21
Хітозан+НОК+TiO <sub>2</sub> an+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> +CuSO <sub>4</sub>	87,6	16,82±1,14	32,1±0,30
Хітозан+НОК+TiO <sub>2</sub> an+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> +CuSO <sub>4</sub>	94,2	16,89±0,10*	33,7±1,18

Таблиця 6

## Гематологічні показники добових курчат Ломанн бурий (M±m, n=8-10)

Найменування препаратів	Виводимість, %	Гемоглобін, г/л	Еритроцити x10 <sup>12</sup> л	Лейкоцити, x10 <sup>9</sup> л
Формальдегід (контроль)	88,8	97,4±2,12	3,43±0,143	22,50±1,151
Хітозан в оцтовій кислоті	90,3	98,1±3,00	3,65±0,146	23,44±1,100
НОК	91,0	98,7±1,67	3,67±0,134	23,05±1,137
Хітозан з НОК	86,5	97,0±5,33	3,39±0,140	22,49±1,202
Хітозан+НОК+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	90,6	98,2±3,76	3,54±0,110	23,73±1,123
Хітозан+НОК+TiO <sub>2</sub> an+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +CuSO <sub>4</sub>	91,1	98,5±6,08	3,65±0,049	23,80±1,844
Хітозан+НОК+TiO <sub>2</sub> an+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> +CuSO <sub>4</sub>	87,6	97,6±2,31	3,49±0,005	23,01±2,329
Хітозан+НОК+TiO <sub>2</sub> an+Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> +CuSO <sub>4</sub>	94,2	99,5±6,30	3,72±0,004	23,82±1,006

**Висновки.** 1. Використання композиції для утворення на інкубаційних яйцях захисного покриття "штучна кутикула" "ARTICLE" ("ARTificial cutiCLE"), що складається з кислоторозчинного хітозану, надоцтової кислоти (НОК), ультра-наодісперсного діоксиду титану TiO<sub>2</sub>, жовтого залізоокисного пігменту (оксиду заліза (III) F<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, перекису водню (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), сульфату міді (CuSO<sub>4</sub>), пом'якшувача води, мікроелементів (магнію, кобальту, цинку) і води, забезпечує підвищення показника виводимості на 10,0-14,5-21,6 %, а також обумовлює підвищення: 1) ембріональної життє-

здатності і 2) природної резистентності.

2. Технологія "ARTICLE" обумовлює вірогідне підвищення вмісту у сироватці крові і тканинах добового молодняку курчат Ломанн бурий: гемоглобіну, заліза, міді (що свідчить на користь активізації еритропоезу); загального білку, лізоцимної активності, загальних ліпідів, холестерину, кальцію, креатинину. На користь оптимізуючої дії "ARTICLE" щодо вуглеводного та кальцій-фосфорного обміну свідчить зниження вмісту глюкози, α-амілази та фосфору.

### Список використаної літератури:

1. Бессарабов Б.Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов.- М: КолосС, 2006.- 264 с.
2. Буртов Ю.З. Инкубация яиц: Справочник / Ю.З. Буртов, Ю.С. Голдин, И.П. Кривошипин - М.: Агропромиздат, 1990. - 239 с.
3. Solomon S.E. Egg and Eggshell Quality / S.E. Solomon // London: Wolfe Publications Limited, 1990.-182 p.
4. Bain M.M. Eggshell strength: a mechanical/ultrastructural evaluation / M.M. Bain // Ph.D Thesis, University of Glasgow, 1990.-42 p.
5. Rodriguez-Navarro A., Kalin O., Nys Y., Garcia-Ruiz J.M. Influence of the microstructure on the shell strength of eggs laid by hens of different ages / A. Rodriguez-Navarro, O. Kalin, Y. Nys, J.M. Garcia-Ruiz // British Poultry Science.-2002.-V.43, №3.-P.395-403.
6. Fernandez M.S., Araya M., Arias J.L. Eggshells are shaped by a precise spatio-temporal arrangement of sequentially deposited macromolecules / M.S. Fernandez, M. Araya, J.L. Arias // Matrix Biol.-1997.- V.16.- P.13-20.\
7. Nys Y., Gautron J., Garcia-Ruiz J. M., Hincke M.T. Avian eggshell mineralization: biochemical and functional characterization of matrix proteins / C. R. Palevol.-2004.- V.3.- P.549-562.
8. Бордунова О.Г. Біоміметична технологія захисту інкубаційних яєць курей з використанням наноконструктивів хітозану і діоксиду титану / О.Г. Бордунова, Є.А. Самохіна, В.Д. Чиванов // Таврійський науковий вісник. Збірник праць ХДАУ. Вип.56 - Херсон: Айлант 2008. С.104-115.
9. "Штучна нанокутикула" для інкубаційних яєць "**nanoTi\_ARTICLE**" ("ARTificial cutiCLE") [Бордунова О.Г. Біоміметическіе захитніе покриття для птицеводства на основе наноконструктивів хітозану і TiO<sub>2</sub> (nanoTiARTICLE) / Е.А. Самохіна, В.Д. Чиванов, В.І. Еременко // Матеріали міжнародної конференції „Нанорозмірні системи. Будова-властивості- технології” (21-23 листопада 2007).НАН України.- Київ.- С.437.
10. Бордунова О.Г. Наноконструктив хітозану і діоксиду титану у біоміметичній технології захисту інкубаційних яєць сільськогосподарської птиці / О.Г. Бордунова // Птахівництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вип.65. – Бірки, 2010. – с. 116 – 127.
11. Бордунова О.Г., Астраханцева О.Г., Байдевятова О.М., Чиванов В.Д. Патент на корисну модель «Композиція для захисту інкубаційних яєць курей» Україна №72945 UA 72945 U Зареєстровано 10.09.2012 Дата публ. бюл. №17 10.09.2012 МПК А61L 2/18 (2006/01).
12. Инкубация: Метод. посібник / В.О.Бреславец, М.І.Сахацький, Б.Т.Стегній та інші. - ІП УААН.-Харків, 2001.- С. 56.
13. Бажибина Е., Коробов А., Середина С. и др. Методологические основы оценки клинико-морфологических показателей крови домашних животных. М., КолоС.-2007.-220 с.
14. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике (в 2 томах). Т. 2. Минск, 2003. – 450 с.
15. Бузлама В.С. Методическое пособие по изучению процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты организма животных. Воронеж, 1997.-168 с.
16. Alasri A., Valverde M., Roques C., Michel G. Bactericidal properties of peracetic acid and hydrogen peroxide, alone and in combination, in comparison with chlorine and formaldehyde against bacterial water strains // Canadian Journal of Microbiology.-1992.-V.38, №7.- P.635-642.
17. Russell Hugo&Ayliffe's Principles and Practice of Disinfection / Ed. By A.P. Fraise, P.A.Lambert, J.-Y. Maillard.- UK: Blackwell Science Ltd., 2004.- 688 p.
18. Надуксусная кислота как дезинфектант // Официальный сайт ООО "Дезинфектор" [www.dezeks.ru](http://www.dezeks.ru).
19. Кармолиев Р.Х., Кочиш И.И., Ручий О.С., Кармолиев Р.Р. Количественная проницаемость Succ-Mn тетрагидрата через биомембраны яиц кур при прединкубационной обработке // Птица и птицепродукты.-2014.-№2.- С.32-36.
20. Агеев М.Б., Лукичёва В.А., Елизаров Е.С. и др. Способ повышения эмбриональной жизнеспособности и естественной резистентности цыплят бройлеров (Патент РФ RU 2394052 - 2004).

#### **Денисов Р.В., Бордунова О.Г., Чиванов В.Д. УЛУЧШЕНИЕ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ИММУНОГО СТАТУСА МОЛОДНЯКА КУР С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ "ИСКУССТВЕННАЯ КУТИКУЛА" (ARTIFICIAL CUTICLE - ARTICLE) ДЛЯ ЗАЩИТЫ ИНКУБАЦИОННЫХ ЯИЦ.**

*В работе приведены результаты опытов по изучению влияния на обмен веществ и иммунный статус молодняка кур новейшей технологии "Искусственная кутикула" (ARTificial cutiCLE - ARTICLE) для защиты инкубационных яиц, в основу которой положена концепция создания на поверхности инкубационных яиц газопроницаемой пленки с биоцидными веществами, задача которой предупреждение вторичной контаминации яиц патогенной микрофлорой. Экспериментально доказано, что химические составляющие ARTICLE обеспечивают синергетический стимулирующий эффект на обмен веществ и повышают уровень иммунный статус молодняка птицы.*

**Ключевые слова:** инкубационные яйца, "искусственная кутикула", обмен веществ, иммунитет.

#### **Denysov R.V., Bordunova O.G., Chivanov V.D. IMPROVING METABOLISM AND IMMUNE STATUS OF YOUNG CHICKENS WITH TECHNOLOGY "ARTIFICIAL CUTICLE" (ARTIFICIAL CUTICLE - ARTICLE) TO PROTECT HATCHING EGGS.**

*This paper presents the results of experiments on the effect on the metabolism and the immune status*

of young chickens latest technology "Artificial cuticle" (ARTificial cutiCLE - ARTICLE) to protect hatching eggs, which is based on the concept of creating a surface hatching eggs breathable film with biocidal substances. The function of the protective film has a prevention of "secondary" contamination of eggs with the pathogenic microflora. Experimentally proved that the chemical constituents of ARTICLE provide a synergistic stimulatory effect on the metabolism and increase the level of the immune status of young birds.

**Key words:** hatching eggs "artificial cuticle", metabolism, immunity.

Дата надходження до редакції: 20.04.2014 р.

Рецензент: доктор біол. наук, професор Ю.В.Бондаренко

УДК 577.21: 619:616-07: 664.012.1

## ВИЯВЛЕННЯ ВІРУСУ ЛЕЙКОЗУ ВРХ У МОЛОЦІ МЕТОДОМ ПЛР У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

**Р. В. Облап**, к.б.н., ст.н.с., ДП «Укрметртестстандарт»

**Н. Б. Новак**, д.б.н., професор, Білоцерківський національний аграрний університет

**Т. М. Димань**, д.с.-г.н., професор, Білоцерківський національний аграрний університет

*Відпрацьовано методику виділення ДНК з цільного молока корів та проведено порівняльні випробування щодо ідентифікації вірусу лейкозу у зразках крові та молока великої рогатої худоби методом ПЛР у реальному часі. Отримані результати свідчать про можливість використання молока як альтернативного діагностичного матеріалу.*

**Ключові слова:** лейкоз ВРХ, ідентифікація вірусу лейкозу, ПЛР у реальному часі, коров'яче молоко.

**Постановка проблеми.** Харчові продукти та сировина тваринного походження є потенційним джерелом різних патогенів бактеріального та вірусного походження, здатних зашкодити здоров'ю людини. Забруднення харчової продукції може відбуватися на всіх етапах виробництва, починаючи з господарств, де розводять та утримують тварини [1]. З огляду на це, одним із головних завдань державної ветеринарної та фітосанітарної служби є своєчасне виявлення та локалізація джерел інфекції. На жаль, деякі захворювання не мають яскраво виражених клінічних ознак прояву, крім того, спектр та поширеність збудників хвороб постійно змінюється. До однієї з таких хвороб належить і лейкоз великої рогатої худоби (ЛВРХ).

Лейкоз ВРХ є одним із найбільш розповсюджених злочи́сних захворювань сільськогосподарських тварин вірусної етіології. Збудником хвороби є РНК-вмісний онкогенний вірус типу С (ВЛ ВРХ, BLV) який належить до родини Retroviridae роду Deltaretrovirus [2]. Життєвий цикл вірусу передбачає обов'язкову стадію інтегрування ДНК-копії (провірусу) вірусного геному в геном інфікованої клітини. ВЛ ВРХ має близьку морфологічну та еволюційну спорідненість з вірусом Т-клітинного лейкозу людини (HTLV-1,2), тому ЛВРХ є однією з найважливіших проблем як ветеринарної медицини і тваринництва, так і інших галузей, які мають безпосереднє відношення до безпеки та здоров'я людини [3].

Щороку тваринництво зазнає значних економічних збитків від ЛВРХ внаслідок загибелі та передчасного вибракування високопродуктивних особин, зниження продуктивності та зменшення строку господарського використання тварин, погіршення якості молока і м'яса та витрат на проти-

лейкозні заходи. Крім того, дотепер залишається відкритим питання безпеки молока, отриманого від інфікованих тварин.

Географія ЛВРХ досить широка, захворювання розповсюджено на всіх континентах та у всіх країнах світу. Україна, де впродовж десятиліть це захворювання залишається серйозною проблемою вітчизняного тваринництва, не є винятком [4].

Важливою умовою для профілактики та боротьби з лейкозом ВРХ є своєчасна достовірна діагностика та ізоляція інфікованих тварин. У вітчизняній практиці лабораторної діагностики ВЛ ВРХ широко застосовують реакцію імунодифузії (РІД) як найбільш доступний та технологічний, хоча і менш чутливий та специфічний метод, ніж імуноферментний аналіз (ІФА). Останнім часом набув популярності метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), який дає змогу виявляти мінімальні кількості копій провірусної ДНК у латентному періоді хвороби. Діагностичним матеріалом зазвичай слугують цільна кров або сироватка, в яких містяться специфічні антитіла або сам збудник [5].

На жаль, усі зазначені вище методи діагностики ВЛ ВРХ мають такий спільний недолік, як необхідність відбирання крові у тварин. Зазвичай такі маніпуляції є певним фактором стресу, що негативно впливає на рівень надоїв і може призводити до загального недоотримання молока. Використання цільного молока як діагностичного матеріалу уможливило б значне спрощення процедури безпосереднього контролю за виробництвом якісної та безпечної молочної продукції.

**Метою** роботи було відпрацювання методики виділення ДНК із цільного молока та проведення порівняльного аналізу щодо виявлення