

### Література

1. Бусенко О. Т. Технологія виробництва продукції тваринництва. / О. Т. Бусенко, В. Д. Столюк, О. Й. Могильний [та ін.] – К. : Вища освіта, 2005. – 496 с.
2. Карпов В. Н. О взаимосвязи телосложения животных с типологическими особенностями нервной системы. // Животноводство. – 1962, – N 7. – С. 66 – 70.
3. Анисько Л. Г. Оценка производителей по типам высшей нервной деятельности. / Л. Г. Анисько // Свиноводство. – 1984, – N 1. – С. 15 – 17.
4. Свечин К. Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К. Б. Свечин. – К.: Издательство Украинской Академии Сельскохозяйственных Наук, 1961. – 407 с.
5. Латка О. М. Оцінка жеребців-плідників української верхової породи за якістю нащадків. – Х.: Інститут тваринництва УААН, 2004. – 28 с.
6. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с.
7. Кудряшов С. А. Практические занятия по курсу сельскохозяйственных животных. [на украинском языке] / С. А. Кудряшов. – К.: Державне видавництво сільськогосподарської літератури Української РСР, 1959. – 352.

УДК 636.5.081.575

С. А. Самохіна

Сумський національний аграрний університет

### ВПЛИВ БІОТИЧНИХ І АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ ДОВКІЛЛЯ НА ЯЄЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА РІВЕНЬ РЕЗИСТЕНТНОСТІ КУРЕЙ РІЗНИХ ПОРІД ТА КРОСІВ

*Аналіз кількісних параметрів біокерамічного захисного шару інкубаційних яєць отриманих від птиці різних порід і кросів, показав, що птиці, яка характеризується найвищою яєчною продуктивністю притаманні зниженні в порівнянні з контролем показники неспецифічної імунної резистентності і підвищений рівень макро- і мікродефектів вказаного захисного бар'єру.*

**Ключові слова:** інкубаційні яйця, птиця, крос, резистентність, біокерамічний шар.

#### Постановка проблеми та аналіз останніх публікацій

Птахівництво має найбільший потенціал в аспекті швидкого насичення ринку України високоякісною продукцією. Наразі широке розповсюдження у птахогосподарствах нашої держави курей сучасних високопродуктивних яєчних кросів, переважно зарубіжної селекції спричинює і деякі негативні наслідки. Так, однією з важливих проблем, яка має винайти вирішення в майбутньому, є заходи з упередження притаманного сучасним яєчним кросам птиці, зокрема тим, що вирізняються "надшвидкісним" ростом, погіршення якості інкубаційних яєць і, як наслідок, виведення молодняку [1, 2]. Погіршення якісних показників

пов'язано, у першу чергу, з порушенням морфолого-біохімічних параметрів захисних біокерамічних структур яєць – шкаралупи і шкаралупних мембран, що призводить до бою яєць, підвищення відходу і контамінації інфекційними агентами молодняку птиці, а також зниження показників імунної резистентності останньої. Незважаючи на те, що вивченню показників яєчної продуктивності й імунної резистентності курей та їхнього зв'язку із особливостями структури захисних структур яєць за норми й патологій різного походження присвячена велика кількість робіт, деякі аспекти проблеми, зокрема характер залежності якісних показників біокерамічного шару інкубаційних яєць від біологічних особливостей птахів певних порід і кросів та умов утримання залишаються недостатньо вивченими. Базуючись на вищенаведеному, метою нашої роботи було дослідження показників яєчної продуктивності курей різних порід і кросів та їх зв'язку з якісними показниками біокерамічного захисного шару яєць і рівнем резистентності птахів.

#### **Мета, завдання та методика досліджень**

У роботі використовували інкубаційні яйця, отримані від курей несучок (15–18 доба яйцекладки): російські безпородні помісні, а також породи і кросів: леггорн білий, російські білі, Беларусь-9, Домінант бурий Д-102, Ломан браун, Хайсекс браун, Шейвер 579. Курей утримували відповідно з усталеними нормами утримання та годівлі. Поживна і енергетична цінність раціонів відповідали рекомендаціям ВНДІП (1998). Структурні особливості біокерамічних шарів шкаралупи яєць визначали за допомогою растрової електронної мікроскопії "РЕММА-102", SELMI, Суми, Україна. Електронно-мікроскопічні зображення переводили у цифрову форму на матрикс 320 на 320 пікселів (за збільшення  $\times 250$ ) пікселів з рівнем насиченості сірого кольору (gray level) 0-255. Цифрові зображення піддавали обробці в графічних редакторах "Photoshop 6.0" (Adobe), "Visilog 6.11" (Noesis) та Excel 6.0, з метою кількісної оцінки мікродефектів біокерамічного шару шкаралупи [3]. Рівень резистентності птахів визначали усталеними методами. Математичне моделювання впливу негативних чинників утримання, годівлі та інфекційних агентів на курей-несучок проводили за А. Насоновом і І. Мудрим та іншими. Результати експериментів (повторність не менше  $n=5-8$ ) обробляли статистично з використанням пакету Statistica for Windows 5,1 та Origin 6.0.

#### **Результати досліджень**

Хоча якість захисних біокерамічних бар'єрів пташиних яєць оцінюють за допомогою добре відомих методів, які базуються на визначенні ступеня еластичності зазначених бар'єрів механічному пошкодженню або на математичному моделюванні, останні дослідження складної мікроструктури біокераміки яйця [2] дозволяють вважати, що методи візуальної чи комп'ютерної характеристики таких структур мають певні перспективи. Одним із

перспективних підходів до формалізованої оцінки структури біокерамічних утворень є комп'ютерна обробка цифрових зображень, отриманих за допомогою сучасних програм, що входять до складу програмного забезпечення електронного скануючого мікроскопу "РЕММА-102". Використання технології обробки цифрових зображень у вищенаведених графічних редакторах дозволило нам розробити методику кількісної оцінки мікродефектів шкаралупи ( $Y$ ). Оскільки відомо, що кількість мікродефектів, у свою чергу, залежить від умов формування біокерамічного шару, ми використали методику оцінки якості шкаралупи яєць для побудови моделей залежності кількості мікродефектів шкаралупи в зонах "кристалічного" і "палісадного" шарів інкубаційних яєць яєчних курей різних порід і кросів. Використовували такі породи і кроси яєчних курей, що різнилися за показниками яйцenessності і ступеня резистентності щодо стресорних чинників довкілля біотичної і абіотичної природи: Хайсекс браун, Домінант бурій Д-102; Шейвер 579; Ломан браун; Беларусь-9; леггорн білий; російські білі і російські безпородні помісні. Рівні впливу негативних чинників довкілля кодували за А. Насоново: 0 – відсутність впливу; 1 – мінімальний вплив; 2 – вплив середнього ступеня; 3 – максимальний вплив. В експерименті формували контрольні та дослідні групи птахів (5) і вивчали вплив таких чинників: вміст кальцію у раціонах ( $x_1$ ); наявність мікотоксинів у кормах ( $x_2$ ); рівень освітленості ( $x_3$ ); температура повітря у приміщенні ( $x_4$ ); рівень вологи у приміщенні ( $x_5$ ); стресорні навантаження ( $x_6$ ); інфекційні захворювання; важкі метали ( $x_8$ ).

Відбирали зразки шкаралупи яєць, отриманих від контрольних та дослідних груп птахів, і визначали кількість мікродефектів у шкаралупі ( $Y$ ), як описано вище. Отримані результати: значення ( $Y$ ) для кожного варіанту дослідження усереднювали ( $Y_{cp} = \sum Y_i / n$ ),  $n=5$  і проводили покроковий множинний регресійний аналіз з метою віднаходження серед комплексу чинників  $x_1 \dots x_8$ , які здійснюють вплив на систему, у нашому випадку ферментний апарат, відповідальний за синтез структуруючих білків шкаралупи, пріоритетних чинників, які визначають кількість мікродефектів на одиницю площі біокерамічного шару. У табл. 1 наведені узагальнені дані щодо ранжування негативних чинників довкілля в аспекті здатності погіршувати мікроструктуру біокерамічного шару яєць курей-несучок різних порід і кросів.

**Таблиця 1. Ранжування негативних абіотичних та біотичних чинників довілля, які впливають на утворення мікродефектів в біокерамічних структурах шкаралупи інкубаційних яєць яєчних курей різних порід і кросів**

| Порода/крос                  | Негативні чинники |                |                |                |                |                |                |                |
|------------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                              | X <sub>1</sub>    | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> | X <sub>7</sub> | X <sub>8</sub> |
| Хайсекс бурий                | В                 | П              | В              | С              | С              | М              | П              | С              |
| Домінант бурий Д-102         | П                 | П              | В              | С              | С              | С              | П              | С              |
| Ломан браун                  | П                 | П              | С              | С              | С              | С              | П              | М              |
| Шейвер 579                   | П                 | В              | С              | С              | С              | С              | П              | С              |
| Беларусь-9                   | П                 | В              | В              | М              | С              | В              | П              | М              |
| Легорн білий                 | П                 | С              | П              | М              | М              | С              | П              | М              |
| Російські білі               | П                 | М              | В              | М              | М              | М              | В              | М              |
| Російські безпородні помісні | В                 | М              | М              | М              | М              | С              | С              | М              |

|   |
|---|
| П |
| В |
| С |
| М |
| О |

- пріоритетний чинник ( $b > 3$ )
- чинник високої значимості ( $b > 1,5$ )
- чинник середньої значимості ( $1,5 > b > 0,5$ )
- відносно малозначимий чинник ( $b < 0,5$ )
- чинник, що не здійснює вірогідного впливу

Таким чином, як впливає з таблиці 1, порушення технології утримання птиці з найбільшою вірогідністю призведуть до змін у мікроструктурі біокерамічних захисних систем інкубаційних яєць, отриманих від птиці Хайсекс браун, Домінант бурий Д-102 та Ломан браун, оскільки на кількість мікродефектів у біокерамічних структурах яєць зазначених кросів здійснює потужний вплив найбільша кількість абіотичних/біотичних чинників. Птахи леггорн білий, російські білі, Беларусь-9 виявилися значно стійкішими щодо дії зазначених чинників. Шейвер 579 займає проміжне положення між двома вищезазначеними умовними групами птахів. Біокерамічним структурам яєць, отриманих від курей Російські безпородні помісні, притаманні найкращі структурні показники, оскільки саме ці птахи не зазнали селекції на яєчну продуктивність.

Отримані нами результати узгоджуються із сучасними тенденціями, оскільки протягом останніх десятиріч численними працями вітчизняних та зарубіжних

дослідників було достеменно встановлено, що активна одностороння селекція на підвищення яєчної і м'ясної продуктивності курей призвела до різкого погіршення якісних показників як інкубаційних, так й харчових яєць.

Тенденція до чіткого розмежування птахів сучасних високопродуктивних яєчних кросів за ступенем резистентності як суцільного організму птаха, так і його окремих гіперфункціонуючих органів (у нашому випадку – органів яйцеутворення) щодо негативних чинників довкілля є досить негативним явищем сьогодення, оскільки призводить до втрати біологічного різноманіття і поширення небезпечних інфекційних захворювань внаслідок загального зниження імунної резистентності. Відомо, що повноцінність захисту організму від шкідливих чинників довкілля багато в чому залежить від стану неспецифічної резистентності організму. Найбільш чутливими показниками є фагоцитоз і лізоцим. У таблиці 2 наведені результати, які характеризують стан неспецифічної резистентності, та загальний стан обміну речовин курей-несучок леггорн білий, які порівняно резистентні щодо негативних чинників довкілля.

*Таблиця 2. Деякі біохімічні, гематологічні параметри та показники неспецифічної резистентності курей Леггорн білий віком 180 діб (контроль); n=5.*

| Гемоглобін, г/л | Еритроцити, $10^{12}/л$ | Лейкоцит, $10^9/л$ | Фагоцитарна активність, % | Фагоцитарне число | Фагоцитарний індекс | Лізоцимна активність сироватки крові, % |
|-----------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------------|
| 124,3± 0,2      | 3,94± 0,02              | 23,16±0,31         | 61,4±0,65                 | 5,32±0,33         | 3,61±0,24           | 4,11±0,05                               |

Встановлено, що високопродуктивні птахи Хайсекс браун, Домінант бурий Д-102 та Ломан браун вирізняються зниженою неспецифічною резистентністю щодо негативних чинників довкілля і, таким чином, саме ці птахи будуть, у першу чергу, уражуватися інфекційними захворюваннями й знижувати яєчну продуктивність внаслідок невірної утримання та годівлі. Отримані результати цілком співвідносяться з концепцією В. Б. Акопяна та Г. Н. Шангіна-Березовського, якою передбачається, що резервні можливості організму не є безмежними, і, таким чином, чим вищий показник продуктивності організму, тим менші його резерв і ефективна стимуляція. Окрім того, загальнобіологічною закономірністю є те, що при підвищенні продуктивності у тварин в результаті фізіологічного навантаження знижується імунітет. Узагальнена схема, наведена на рис. 1, ілюструє характер співвідношень між показниками яєчної продуктивності курей-несучок різних порід і кросів, згрупованих за показником яєчної продуктивності (групи I–V) і показниками неспецифічної імунної резистентності організму (інтегральний показник неспецифічної резистентності) і якісними показниками біокерамічного шару шкаралупи яєць за умов дії

негативних чинників довкілля. Групування птахів за показниками яєчної продуктивності провели таким чином: I – кури, уражені інфекційними захворюваннями або іншими патологіями; II – російські безпородні помісні (100–

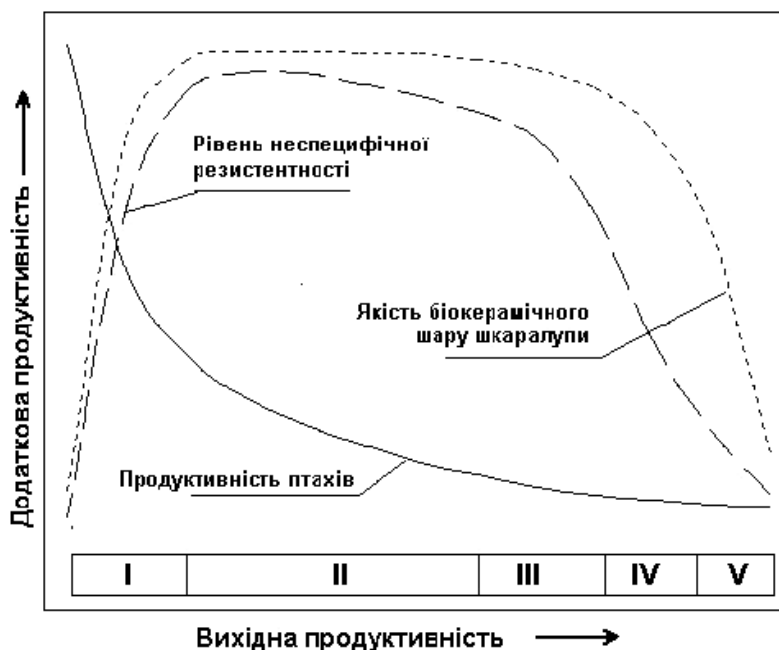


Рис. 1. Характер співвідношень між показниками яєчної продуктивності (шт. на рік) птахів курей-несучок різних порід і кросів, згрупованих за показником яєчної продуктивності (групи I-V) і показниками неспецифічної імунної резистентності організму і якісними показниками біокерамічного шару шкаралупи;

120 шт./рік) леггорн білий (160–180 шт./рік), російські білі (175–190 шт./рік); III – Беларусь-9 (246–260 шт./рік); IV – Хайсекс браун (280–290 шт./рік), Домінант бурий Д-102 (290–301 шт./рік); V – Шейвер 579 (310–315 шт./рік), Ломан браун (335–345 шт./рік). Із характеру кривих, які характеризують зміни вищезгаданих показників видно, що, по-перше, тенденція їхньої зміни з ростом продуктивності є однаковою: "різке підвищення – вихід на плато – падіння", по-друге, показник неспецифічної резистентності є більш чутливим щодо дії зазначених чинників в порівнянні з показником якості шкаралупи. Так, різке зниження якісного показника шкаралупи внаслідок дії негативних чинників середнього ступеня (2) за А. Насоною спостерігається у V групі птахів, в той час, як показник

неспецифічної резистентності починає достовірно реагувати на вплив чинників вже у III групі птахів, а в IV спостерігається різке зниження (Рис. 1).

I – кури, уражені інфекційними захворюваннями або іншими патологіями; II – російські безпородні помісні (100–120 шт./рік), леггорн білий (160–180 шт./рік), російські білі (175–190 шт./рік); III –Беларусь-9 (246–260 шт./рік); IV – Хайсекс браун (280–290 шт./рік), Домінант бурий Д-102 (290–301 шт./рік); V – Шейвер 579 (310–315 шт./рік), Ломан браун (335–345 шт./рік); залежність між додатковою і вихідною продуктивністю запозичена з роботи В. Б. Акопян.

Таким чином, розроблена методика оцінки цифрових зображень біокерамічних захисних шарів шкаралупи пташиних яєць яка на підставі кількісних характеристик ступеня гетерогенності мікрокристалічної структури шкаралупи надає інформацію щодо якості останньої.

З використанням цієї методики встановлено, що дія негативних для птиці чинників довкілля (нестача кальцію та наявність мікотоксинів чи важких металів у раціонах; недотримання усталених рівней освітленості, температури і рівня вологості у птахівницьких приміщеннях; стресорні навантаження та інфекційні захворювання тощо) призводять до значних змін в мікроструктурі біокерамічних захисних систем яєць, які, в свою чергу, спричиняють погіршення якісних показників останніх.

### Висновки та перспективи подальших досліджень

Дослідженням якісних показників біокерамічного захисного шару шкаралупи яєць птахів різних порід і кросів різної яєчної продуктивності в поєднанні з вивченням рівней неспецифічної резистентності останніх доведено, що високопродуктивні птахи кросів Хайсекс браун, Домінант бурий Д-102 та Ломан браун вирізняються зниженою неспецифічною резистентністю щодо негативних чинників довкілля і підвищеним рівнем мікро- і макродефектів біокерамічного шару шкаралупи. Таким чином, птахи цих кросів будуть в першу чергу уражатися інфекційними захворюваннями та знижувати яєчну продуктивність внаслідок невірної утримання та годівлі.

### Література

1. Фисинин В. А., Имангулов Ш. А., Кавтарашивили Ш. А. Повышение эффективности яичного птицеводства.- Сергиев Посад: ВНИИТИП, 1999. – 144 с.
2. Solomon S. E. Eggshell quality: A structural evaluation // Poultry International. – 1985. – V. 24, № 11. – P. 58–62.
3. Blacher S. et al. Image analysis of the axonal ingrowth into poly (D,L-lactide) porous scaffolds in relation to the 3-D porous structure // Biomaterials.–2003. – V. 24. – P. 1033–1040.