

## НЕСПЕЦИФІЧНІ РЕАКЦІЇ ОРГАНІЗМУ КУРЕЙ ЗА ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО СТРЕСОРУ

Ю. Осадча

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*Досліджено неспецифічну реактивність організму курей за впливу зміни висоти розташування кліткових батарей. Виявлено, що підвищення висоти розташування кліткових батарей не позначилось на реактивність організму птиці. Тоді як за зниження поверху розташування кліткової батареї у курей виявлено зсув лейкоцитарної формули вліво, перевагу неспецифічних захисних клітин та підвищенні їх активності у мікрофагально-макрофагальній системі імунної відповіді.*

**Ключові слова:** *імуногематологічні індекси, кури, стрес, неспецифічна реактивність*

**Постановка проблеми.** В умовах промислового птахівництва більшість технологічних операцій є стрес-факторами для птиці і ініціюють розвиток в її організмі адаптаційних процесів [1,2], які знижують рівень імунологічної реактивності [3,4], що, в свою чергу, зумовлює зменшення продуктивності [5,6]. Одним з таких технологічних стресорів може бути збільшення ярусності кліткового устаткування, яке є одним із способів ресурсозбереження у птахівництві і застосовується виробничниками для отримання більшої кількості продукції з 1 м<sup>2</sup> площі приміщення. Адаптивні конструкції сучасного кліткового устаткування для курей дозволяють розташовувати кліткові батареї у 4–5 поверхів, кожен з яких складається з 3 ярусів. Таким чином клітки у пташнику розташовані у 12–15 ярусів. Це дозволяє підвищити концентрацію поголів'я птиці у пташнику в 4–5 разів, порівняно з 3-ярусними клітковими батареями, та у 8–10 разів – порівняно з підлоговим способом утримання. За цього птиця верхнього поверху перебуває на висоті більше 12 метрів над землею, а поголів'я в одному пташнику може досягати 590 тис. голів. Однак, будь-які дані щодо впливу такого утримання на фізіологічний стан курей відсутні, а чинні норми ВНТП-АПК-04.05. щодо утримання курей в клітках розроблені для 1–3-ярусних кліткових батарей.

**Аналіз останніх публікацій.** Неспецифічні реакції, властиві для всіх видів стресів, – це, переважно, реактивність гіпоталамо-гіпофізарно-адренкортикальної системи і вегетативних функцій, у тому числі серцево-судинної і кровотворення [7,8]. Г. Сельє визначив стрес як неспецифічну реакцію організму, що розвивається під впливом різних причинних факторів. Всі екзогенні і ендогенні фактори, які створюють підвищені вимоги до організму, отримали назву стресорів [9]. Не дивлячись на їх різноманітність, організм відповідає стереотипною формою біохімічних, функціональних і структурних змін, адаптацією до нових умов. Г. Сельє встановив, що під час дії стресорів організм відповідає неспецифічними реакціями захисту – прискорюється серцебиття, підвищується артеріальний тиск, а в крові збільшується концентрація кортикостероїдів.

Активна кора наднирників, як центру стресових реакцій, супроводжується багаточисельними змінами в складі крові. Багатьма дослідниками [10,11,12] ці зміни були прийняті в якості критеріїв оцінки стресового стану птиці, які дають можливість виявити стресовий вплив на їх організм різних факторів і визначити інтенсивність і тривалість стресового стану. Під час виявлення стресів за оцінкою даних критеріїв, які базуються на основі інтенсивної і постійної реактивної відповіді, найчастіше використовують співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів [13,14]. Оскільки доведено [15], що під час розвитку стресового стану цей показник збільшується внаслідок підвищеної проліферації гемопоетичних стовбурових клітин, збільшення вироблення нейтрофілів та за рахунок абортивного викиду незрілих клітин нейтрофілів із кісткового мозку в кровоносне русло і міграції лімфоцитів з нього у тканини. Крім того, зміни співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів корелюють із концентрацією кортикостерону в крові курей та пропорційні ступеню впливу стресорів різної природи [16,17].

Співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів є інтегральним імуногематологічним індексом, який у гуманній медицині відомий як індекс Кребса [18]. Крім нього у гуманній медицині використовують цілу панель імуногематологічних індексів, що непрямим чином віддзеркалюють стан імунної системи і характер перебігу адаптаційних процесів в організмі [19,20,29]. Останнім часом маркерну панель до якої належать індекс зсуву лейкоцитів (ІЗЛК), індекс співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів (ІСНЛ або індекс Кребса), індекс співвідношення лейкоцитів і ШОЕ (ІЛШОЕ), лімфоцитарно-гранулоцитарний індекс (ІЛГ), загальний індекс (ЗІ), індекс імунореактивності (ІІР), індекс співвідношення нейтрофілів і моноцитів (ІСНМ), індекс співвідношення лімфоцитів і моноцитів (ІСЛМ), лейкоцитарний індекс (ЛІ) та індекс співвідношення лімфоцитів і еозинофілів (ІСЛЕ) використовують і в тваринництві [22,23,24,25].

**Метою роботи** було дослідження неспецифічної реактивності організму курей за впливу зміни висоти розташування кліткових батареї.

**Матеріали і методи дослідження.** В якості об'єкта досліджень використовували яєчних курей промислового стада «Ну-Line W-36». Досліди з експериментальними тваринами проводили відповідно до правил Європейської конвенції про захист хребетних тварин (Офіційний вісник Європейського Союзу L276/33, 2010).

В умовах сучасного комплексу з виробництва харчових яєць у пташнику площею 2915 м<sup>2</sup> сформували 4 групи курей, кожна з яких утримували на окремому поверху-аналогі за площею та клітковим устаткуванням. Кожен поверх був обладнаний 3-ярусними клітковими батареями «Big Dutchman» (Німеччина), що склалися з 1176 кліток площею 40544 см<sup>2</sup> (362x112 см). Кліткові батареї кожного поверху були відмежовані одна від одної решітчастою підлогою. Таким чином, 1–3 яруси входили до 1-го поверху, 4–6 яруси – до 2-го, 7–9 яруси – до 3-го, а 10–12 яруси – до 4 поверху кліткового устаткування (табл. 1).

Упродовж досліду курей забезпечували питною водою, повнораціонними комбікормами однакового складу та утримували згідно з вимогами (ВНТП-АПК-04.05.).

Таблиця 1. Схема досліду

Характеристика	Група курей			
	1	2	3	4
Поверх розташування кліткової батареї	1	2	3	4
Ярус кліткової батареї у пташнику	1–3	4–6	7–9	10–12
Кількість кліток на поверсі	1176			
Кількість голів у клітці	101			
Кількість голів у групі	118776			
Щільність посадки, гол./м <sup>2</sup>	401,4			
Фронт годівлі, см	7,8			

Гемограму курей-несучок визначали на гематологічному аналізаторі Micros 60 (Horiba Ltd.) у лабораторії «Бальд» (сертифікат №LB/02/2016). Для цього відбирали по 30 проб цільної крові у несучок кожної групи віком 52 тижні. Відбирали по 1,0–1,5 мл крові з підкрильцевої вени у пробірку з EDTA.

Для оцінки адаптаційного і загального реактивного імунологічного потенціалу курей визначали інтегральні імуногематологічні індекси інтоксикації, активності запалення та неспецифічної реактивності [18,20,26,27]. Отримані цифрові результати опрацьовували методами варіаційної статистики. Достовірність відмінностей між середніми величинами визначали за t-критерієм Ст'юдента, різниці вважали достовірними за  $p < 0,05$ .

**Результати та їх обговорення.** Виявлено, що лімфоцитарний індекс (ЛІ), лімфоцитарно-гранулоцитарний індекс (ІЛГ) та загальний індекс (ЗІ) зменшувались зі знизенням поверху розташування кліткової батареї, тоді як індекс зсуву лейкоцитів (ІЗЛК), індекс співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів (ІСНЛ), індекс співвідношення лейкоцитів і ШОЕ (ІЛШОЕ), індекс імунореактивності (ІІР), індекс співвідношення лімфоцитів і моноцитів (ІСЛМ), індекс співвідношення нейтрофілів і моноцитів (ІСНМ) та індекс співвідношення лімфоцитів і еозинофілів (ІСЛЕ) – навпаки, підвищувались (табл. 2).

Найвищі значення індексу зсуву лейкоцитів (ІЗЛК) спостерігалися у курей 1-ї та 2-ї груп. Зокрема, у курей 1-ї групи він був вищим на 53,8 % ( $p < 0,001$ ) та 62,2 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Водночас у курей 2-ї групи ІЗЛК був вищим на 43,6 % ( $p < 0,01$ ) та 51,4 % ( $p < 0,01$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Відмінності між 3-ю та 4-ю

Таблиця 2. Інтегральні імуногематологічні індекси курей

Індекс, од.	Група курей			
	1	2	3	4
Індекси інтоксикації				
Індекс зсуву лейкоцитів	0,60±0,016	0,56±0,059	0,39±0,028****	0,37±0,014****
Індекси активності запалення				
Індекс співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів	0,59±0,016	0,48±0,041*	0,33±0,023****	0,32±0,012****
Лімфоцитарно-гранулоцитарний індекс	14,45±0,435	16,36±0,584**	20,28±0,816****	20,53±0,509****
Індекс співвідношення лейкоцитів і ШОЕ	3,68±0,107	3,07±0,161**	2,97±0,110***	2,84±0,102***
Загальний індекс	18,13±0,501	19,42±0,340*	23,25±0,839****	23,37±0,484****
Індекси неспецифічної реактивності				
Індекс імунореактивності	19,78±0,415	15,90±0,821**	12,75±0,985****	12,36±0,703****
Індекс співвідношення нейтрофілів і моноцитів	11,55±0,104	8,04±0,594***	4,36±0,628****	3,87±0,325****
Індекс співвідношення лімфоцитів і моноцитів	19,35±0,410	14,31±0,620***	11,93±0,833****	11,73±0,659****
Лімфоцитарний індекс	1,72±0,046	2,41±0,162***	3,40±0,199****	3,30±0,125****
Індекс співвідношення лімфоцитів і еозинофілів	48,63±0,937	45,22±0,712**	39,61±0,666****	29,23±0,648****

Примітки: \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$  – порівняно з першою групою; ° $p < 0,05$ , °° $p < 0,01$ , °°° $p < 0,001$  – порівняно з другою групою; ′′ $p < 0,001$  – порівняно з третьою групою.

групами склали лише 0,02 од. і статистично не підтвердились. Підвищення ІЗЛК із зниженням поверху кліткової батареї вказує на зсув лейкоцитарної формули крові курей вліво, що свідчить про порушення імунологічної реактивності [28] і надходження в периферійну кров великої кількості «молодих» форм лейкоцитів [29].

Індекс співвідношення нейтрофілів і лімфоцитів (ІСНЛ) також був вищим у курей 1-ї групи на 22,9 % ( $p < 0,05$ ) порівняно з 2-ю групою, та на 78,8 % ( $p < 0,001$ ) і 84,4 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. У курей 2-ї групи ІСНЛ був вищим 45,5 % ( $p < 0,01$ ) та 50,0 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Різниця між 3-ю та 4-ю групами складала лише 0,01 од. і статистично не підтвердилась.

ІСНЛ характеризує активність фагоцитарних реакцій і факторів специфічного імунітету, а також їх участь у підтримці загальної реактивності організму [29], тому його підвищення із зниженням поверху кліткової батареї свідчить про перевагу в організмі курей неспецифічних захисних клітин, що відбувається внаслідок функціонального підвищення проліферативної активності кісткового мозку і виражається у збільшенні кількості нейтрофілів [30].

Тоді як лімфоцитарно-гранулоцитарний індекс (ЛІГ) у курей 1-ї групи був нижчим на 11,7 % ( $p < 0,01$ ), 28,7 % ( $p < 0,001$ ) та 29,6 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 2-ю, 3-ю та 4-ю групами відповідно. У курей 2-ї групи ЛІГ був нижчим на 19,3 % ( $p < 0,001$ ) та 20,3 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Різниця між 3-ю та 4-ю групами складала лише 0,25 од. і статистично не підтвердилась. Зниження ЛІГ свідчить про зсув лейкоцитарної формули вліво та підтверджує наявність аутоімунної інтоксикації [21,27,31]. Зниження ЛІГ також можна розглядати як порушення чинників і механізмів імунологічної реактивності [25]. А одночасне підвищення ІЗЛК та зниження ЛІГ свідчить про розвиток ендогенної інтоксикації та порушення імунологічної реактивності внаслідок автоінтоксикації організму під час деструкції власних клітин [27].

Підвищення індексу співвідношення лейкоцитів і ШОЕ (ЛШОЕ) спостерігалось у курей 1-ї групи на 19,9 % ( $p < 0,01$ ) порівняно з 2-ю групою та на 23,9 % ( $p < 0,001$ ) і 29,6 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. ЛШОЕ у курей 2–4-ї груп різнився лише на 0,1–0,23 од. без статистичного підтвердження. Підвищення ЛШОЕ із зниженням поверху кліткової батареї свідчить про наявність в організмі курей вираженої системної запальної відповіді з високим рівнем ендогенної інтоксикації і порушенням імунологічної реактивності [21], а також підтверджує аутоімунний характер патологічного процесу [18,27].

Найнижче значення загального індексу (ЗІ) виявлено у курей 1-ї групи – на 6,6 % ( $p < 0,05$ ) порівняно з 2-ю групою та на 22,0 % ( $p < 0,001$ ) і 22,4 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Водночас, у курей 2-ї групи ЗІ був нижчим на 16,5 % ( $p < 0,001$ ) і 16,9 % ( $p < 0,001$ ) ніж у курей 3-ї та 4-ї груп відповідно. Різниця між 3-ю та 4-ю групами складала лише 0,12 од. і статистично не підтвердилась. Зменшення ЗІ із зниженням поверху кліткової батареї свідчить про наявність в організмі курей нижніх поверхів інтоксикаційного процесу [24].

Індекс імунореактивності (ІР) виявився вищим у курей 1-ї групи на 24,4 % ( $p < 0,001$ ) ніж у курей 2-ї групи та на 55,1 % ( $p < 0,001$ ) і 60,0 % ( $p < 0,001$ ) – ніж у курей 3-ї та 4-ї груп відповідно. Водночас, у курей 2-ї групи ІР був вищим на 24,7 % ( $p < 0,05$ ) та 28,6 % ( $p < 0,01$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Відмінності між 3-ю та 4-ю групами складала лише 0,39 од. та статистично не підтвердились. Підвищення ІР із зниженням поверху кліткової батареї свідчить про декомпенсацію ендогенної інтоксикації [32].

Індекс співвідношення нейтрофілів і моноцитів (ІСНМ) також був вищим у курей 1-ї групи на 43,7 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 2-ю групою, та на 164,9 % ( $p < 0,001$ ) і 198,4 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Водночас кури 2-ї групи характеризувались вищим ІСНМ на 84,4 % ( $p < 0,001$ ) та 107,8 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Різниця між 3-ю та 4-ю групами складала лише 0,49 од. і статистично не підтвердилась. Підвищення ІСНМ із зниженням поверху кліткової батареї вказує на підвищення активності нейтрофілів у мікрофагально-макрофагальній системі імунної відповіді організму курей, яких утримували на нижніх поверхах [33].

Вищим у курей 1-ї групи був і індекс співвідношення лімфоцитів і моноцитів (ІСЛМ) – на 35,2 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 2-ю групою, та на 62,2 % ( $p < 0,001$ ) і 65,0 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Водночас у курей 2-ї групи ІСЛМ був вищим на 19,9 % ( $p < 0,05$ ) та 22,0 % ( $p < 0,01$ ) порівняно з 3-ю і 4-ю групами відповідно. Відмінності між 3-ю та 4-ю групами складала 0,2 од. та статистично не підтвердились. Підвищення ІСЛМ із зниження поверху кліткової батареї свідчить про переважання в організмі курей ефекторної ланки неспецифічного імунологічного процесу над афекторною [24].

Лімфоцитарний індекс (ЛІ) виявився нижчим у курей 1-ї групи на 28,6 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 2-ю групою, та на 49,4 % ( $p < 0,001$ ) і 47,9 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю і 4-ю групами відповідно. Водночас, у курей 2-ї групи –29,1 % ( $p < 0,001$ ) та 27,0 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Відмінності між 3-ю та 4-ю групами складала лише 0,1 од. та статистично не підтвердились. Зменшення ЛІ із зниженням поверху кліткової батареї свідчить про домінування у курей активації клітинної ланки системи імунітету, а також вказує на активну адаптивну реакцію білої крові та зниження неспецифічного протиінфекційного захисту внаслідок інтоксикації [24].

Найвищі значення індексу співвідношення лімфоцитів і еозинофілів (ІСЛЕ) спостерігались у курей 1-ї групи, а саме на 3,41 од. або 7,5 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 2-ю групою та на 9,02 од. або 22,8 % ( $p < 0,001$ ) і 19,4 од. або 66,4 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. ІСЛЕ у курей 2-ї групи був вищим на 5,61 од. або 14,2 % ( $p < 0,001$ ) та 15,99 од. або 54,7 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно, а у курей 3-ї групи – на 10,38 од. або 35,5 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 4-ю групою. Підвищення ІСЛЕ відображає переважання реакцій гіперчутливості негайного типу над реакціями уповільненого типу [34], що свідчить про наростання аутоінтоксикації та порушення імунологічної реактивності [35] у курей за зниження поверху розташування кліткової батареї.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Підвищення висоти розташування кліткових батарей не позначилось на реактивності організму птиці. Навпаки, за зниження

розташування поверху кліткової батареї у курей виявлено зсув лейкоцитарної формули вліво, перевагу неспецифічних захисних клітин, що відбувається внаслідок функціонального підвищення проліферативної активності кісткового мозку і виражається у збільшенні кількості нейтрофілів, підвищенні їх активності у мікрофагально-макрофагальній системі імунної відповіді. Також було встановлено наявність в організмі курей високого рівня ендогенної інтоксикації і порушення імунологічної реактивності.

Перспектива подальших досліджень стосується пошуку причин порушення у курей неспецифічної реактивності організму на нижньому поверсі розташування кліткової батареї.

### Список використаної літератури

1. Scanes C.G. Biology of stress in poultry with emphasis on glucocorticoids and the heterophil to lymphocyte ratio. *Poultry Science*. 2016. 95(9). P. 2208–2215. doi: 10.3382/ps/pew137.
2. Жучаев К.В., Сулимова Л.И., Кочнева М.Л., Савельев А.А., Новиков Е.А., Кондратюк Е.Ю., Лисунова Л.И. Реакция кур-несушек яичного кросса на хронический и убойный стресс. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2019. 2:238. С. 76–81. doi: 10.31588 / 2413-4201-1883-238-2-76-82
3. Sloan E.K., Priceman S.J., Cox B.F., Yu S., Pimentel M. A., Tangkanangnukul V., Arevalo J.M., Morizono K., Karanikolas B.D., Wu L., Sood A. K., Cole S. W. The sympathetic nervous system induces a metastatic switch in primary breast cancer. *Cancer research*. 2010. 70(18). P. 7042–7052. doi:10.1158/0008-5472.CAN-10-0522.
4. Hall J.M., Witter A.R., Racine R. R., Berg R.E., Podawiltz A., Jones H., Mummert M.E. Chronic psychological stress suppresses contact hypersensitivity: Potential roles of dysregulated cell trafficking and decreased IFN- $\gamma$  production. *Brain, Behavior, and Immunity*. 2014. 36. P. 156–164. doi:10.1016/j.bbi.2013.10.027.
5. Lara L.J., Rostagno M.H. Impact of heat stress on poultry production. *Animals (Basel)*. 2013. 3(2). P. 356–369. doi: 10.3390/ani3020356.
6. Стояновський В.Г., Коломієць І.А., Гармата Л.С., Камрацька О.І. Зміни морфофункціонального стану органів ендокринної та імунної систем перепелів промислового вирощування за дії стресу. *Фізіологічний журнал*. 2018. 64 (1). С. 25–33. doi: 10.15407/fz64.01.025.
7. Крыжановский Г.Н., Магаева С.В., Макаров С.В. Нейроиммунопатология. М.: Медицина, 1997. 282 с.
8. Федоров Б.М. Стресс и система кровообращения. М.: Медицина, 1990. 318 с.
9. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М.: Медгиз, 1969. 254 с.
10. Gupta S.K., Behera K., Pradhan C.R., Acharya A.P., Sethy K., Behera D., Lone S.A., Shinde K.P. Influence of stocking density on the performance, carcass characteristics, hemato-biochemical indices of Vanaraja chickens. *Indian Journal of Animal Research*. 2017. 51 (5). P. 939–943. doi: 10.18805/ijar.10989
11. Міфтахутдінов А.В. Експериментальні підходи до діагностики стресу у птиці (огляд). *Сільськогосподарська біологія*. 2014. 2. С. 20–30. DOI: 10.15389/agrobiology.2014.2.20eng.
12. Kang H.K., Park S.B., Kim H.S., Kim C.H. Effects of stock density on the laying performance, blood parameter, corticosterone, litter quality, gas emission and bone mineral density of laying hens in floor pens. *Poultry Science*. 2016. 95. P. 2764–2770. doi: 10.3382/ps/pew264.
13. Maxwell M.H., Hocking P.M., Robertson G.W. Differential leucocyte responses to various degrees of food restriction in broilers, turkeys and ducks. *British Poultry Science*. 1992. 33(1). P. 177–187. doi:10.1080/00071669208417455.
14. Nwaigwe C.U., Ihedioha J.I., Shoyinka S.V., Nwaigwe C.O. Evaluation of the hematological and clinical biochemical markers of stress in broiler chickens. *Veterinary World*. 2020. 13(10). P. 2294–2300. doi:10.14202/vetworld.2020.2294-2300.
15. Heidt T., Sager H.B., Courties G., Dutta P., Iwamoto Y., Zaltsman A., von Zur Muhlen C., Bode C., Fricchione G.L., Denninger J., Lin C.P., Vinegoni C., Libby P., Swirski F.K., Weissleder R., Nahrendorf M. Chronic variable stress activates hematopoietic stem cells. *Nature medicine*. 2014. 20(7). P. 754–758. doi:10.1038/nm.3589

16. Rushen J. Problems associated with the interpretation of physiological data in the assessment of animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*. 1991. 28. P. 381–386. doi: 10.1016/0168-1591(91)90170-3
17. Weimer S.L., Wideman R.F., Scanes C.G., Mauromoustakos A., Christensen K.D., Vizzier-Thaxton Y. An evaluation of methods for measuring stress in broiler chickens *Poultry Science*. 2018. 97(10). P. 3381–3389. doi: 10.3382/ps/pey204.
18. Разнатовська Є.Н. Інтегральні показники ендогенної інтоксикації у хворих на хіміорезистентний туберкульоз легенів. *Актуальні проблеми фармацевтичної та медичної науки та практики*. 2012; 2 (9): 119–120.
19. Бондарчук І.В., Сидорчук Л.П., Сидорчук І.Й. Рівень адапційного напруження і клітинна реактивність організму хворих на артеріальну гіпертензію в поєднанні з ішемічною хворобою серця. *Буковинський медичний вісник*. 2016. 20. 2 (78). С. 16–19. doi: 10.24061/2413-0737.XX.2.78.2016.62
20. Сипливиий В.А., Кон Є.В., Євтушенко Д.В. Використання лейкоцитарних індексів для прогнозування результату перитоніту. *Клінічна хірургія*. 2009. 9. С. 21–26.
21. Рекалова О.М., Панасюкова О.Р., Коваль Н.Г. Застосування лейкоцитарних індексів при імунологічній оцінці активності запального процесу у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень. *Астма та алергія*. 2017. 1. С. 27–33.
22. Беляева Е.Ю., Буслowska Л.К. Адаптивные реакции и биохимические показатели крови кур в различных условиях освещения. *Научный вестник, серия Естественные науки*. 2012. 21 (140). 21/1. С. 143–148.
23. Леткин А.И. Лейкоцитарные показатели крови кур-несушек с синдромом неспецифического стресса. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2020. 2 (184). С. 102–108.
24. Радзиховський М.Л., Горальський Л.П., Борисевич Б.В., Дишкант О.В. Інтегральні індекси інтоксикації собак за корона вірусного ентериту. *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2018. 2. С. 13–19. doi: 10.33245/2310-4902-2018-144-2-13-19
25. Zamazyu A.A. Hemocytopenia of functionally active newborn calves and calves in the state of hypoxia. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2018. 6(3). P. 44–49. doi: 10.32819/2018.63009
26. Левандовський Р.А. Клітинна та імунологічна реактивність організму у пацієнтів після резекції верхньої та нижньої щелепи для видалення злоякісних пухлин. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2014. XII. 2 (48). С. 83–87.
27. Островська Л. Й., Мошель Т. М., Іваницький І. О. Аналіз показників гемограм у пацієнтів із запальними і запально-дистрофічними змінами тканин пародонта. *Вісник проблем біології і медицини*. 2016. 1 (126). С. 360–363.
28. Яблучанский Н.И. Индекс лейкоцитарного сдвига как маркер реактивности организма при остром воспалении. *Лабораторное дело*. 1983. 1. С. 60–61.
29. Ткаченко Е.А., Дерхо М.А. Лейкоцитарные показатели при экспериментальной интоксикации кадмием у мышей. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2014. 3. С. 81–83.
30. Gao S.Q., Huang L.D., Dai R.J., Chen D.D., Hu W.J., Shan Y.F. Neutrophil-lymphocyte ratio: a controversial marker in predicting Crohn's disease severity. *Journal of Clinical and Experimental Pathology*. 2015. 8(11). P. 14779–14785.
31. Kholodkovskaya V.D., Barabanov A.L. Using integral hematological indices to assess severity of endogenous toxicosis in chronic dermatoses. *International Scientific and Practical Conference «World Science»*. 2015. 3 (2). P. 69–72.
32. Хабилов Т.Ш. Уровень реактивного ответа нейтрофилов как показатель степени тяжести эндогенной интоксикации при абдоминальном сепсисе. *Труды IX конгрессу СФУЛП*. Луганськ. 2002. 223 с.
33. Sierzega M., Lenart M., Rutkowska M., Surman M., Mytar B., Matyja A., Siedlar M., Kulig J. Preoperative Neutrophil-Lymphocyte and Lymphocyte-Monocyte Ratios Reflect Immune Cell

Population Rearrangement in Resectable Pancreatic Cancer. *Annals of Surgical Oncology*. 2017. 24(3). P. 808–815. doi: 10.1245/s10434-016-5634-0.

34. Бродяк І., Сибірна Н. Морфофункціональні дослідження лейкоцитів периферійної крові за умов експериментального цукрового діабету у щурів *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2006. 42. С. 117–127.

35. Мазур О.А., Оленович О.А., Плаксивий А.Г., Калуцький І.В., Яковець К.І., Богач В.А. Показники ендогенної інтоксикації у хворих на хронічний гнійний верхньощелепний синусит із цукровим діабетом 1-го типу. *Буковинський медичний вісник*. 2017. 21. № 1 (81). С. 76–80.

## NON-SPECIFIC REACTIONS OF HENS UNDER THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL STRESSOR

Yu. Osadcha

*Today in Ukraine modern cage equipment is used for hens keeping, which allows to place cage batteries in 4-5 floors, that is cages in the poultry house are placed on 12-15 tiers. This allows to increase the concentration of poultry in the poultry house in 4-5 times, compared with 3-tier cage batteries, and 8-10 times – compared to the floor method of keeping. During this time, the bird of the upper floor is at a height of more than 12 meters above the ground, and the population in one poultry house can reach 590 thousand heads. However, there are no data on the effect of such keeping on the physiological state of hens. Investigate the non-specific reactivity of the hens body under the influence of changes in the height of the location of cage batteries. Determination of hemogram and leukogram of hens, calculation of integrated immunohematological indices. The increase in the height of the location of cage batteries was not reflected in the indicators of integrated immunohematological indices, which may indicate the absence of a negative impact of increasing the layering of cage equipment on the body of hens. Whereas, keeping hens in the cages of a multi-tiered cage battery on the first floor (1–3 tier) was accompanied by an increase in nonspecific reactivity of the organism, characteristic of the stressful state of the organism. The effect of changes in the height of the location of cage batteries on the nonspecific reactivity of the body of hens was studied for the first time. Increasing the height of the cage batteries did not affect the nonspecific reactivity of the hens organism. While the reduction of the cage battery surface (up to 1) in hens revealed a shift of the leukocyte formula to the left, the predominance of nonspecific protective cells, which occurs due to functional increase in bone marrow proliferative activity and is expressed in increased neutrophils, increased activity in the microphagous and indicates the presence in the body of hens of high levels of endogenous intoxication and impaired immunological reactivity, as well as informs about the autoimmune nature of the pathological process. At the same time, they observed a predominance of cell activation of the immune system, an active adaptive response of white blood and a decrease in nonspecific anti-infective protection due to intoxication, as well as the predominance of immediate-type hypersensitivity reactions over delayed-type reactions.*

**Key words:** immunohematological indices, hens, stress, nonspecific reactivity