

II Міжнародна науково-практична конференція. Збірник матеріалів. Херсон, 2019. С. 130–135.

14. Нежлукченко Н.В. Відтворювальні якості та адаптаційна здатність ліній овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 «Розведення та селекція тварин». Миколаїв, 2013. 20 с.

15. Коваленко В.П., Халак В.І., Нежлукченко Т.І., Папакіна Н.С. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці : навчальний посібник з генетики сільськогосподарських тварин. Херсон : РВЦ «Колос», 2009. 160 с.

УДК 636.52/58:636.083:591.044:591.111

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.25>

ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ТА РЕПРОДУКТИВНА ФУНКЦІЯ КУРЕЙ ЗА ЗМІНИ ВИСОТИ РОЗТАШУВАННЯ КЛІТКОВОЇ БАТАРЕЇ

Осадча Ю.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри біології тварин,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Збільшення ярусності кліткового устаткування є одним із способів ресурсозбереження у птахівництві і застосовується виробничниками для отримання більшої кількості продукції з 1 м² площі приміщення. Однак будь-які відомості щодо впливу такого утримання на фізіологічний стан курей відсутні, а чинні норми ВНТП-АПК-04.05. щодо утримання курей у клітках розроблені для 1-3-ярусних кліткових батарей. Мета роботи – дослідження впливу висоти розташування кліткових батарей (тобто збільшення ярусності кліткового устаткування) як можливого технологічного стресору на життєздатність і репродуктивну функцію курей-несучок промислового стада. Задля цього в умовах сучасного комплексу з виробництва харчових яєць у пташнику площею 2915 м² сформували 4 групи курей, кожна з яких утримували на окремому поверху-аналозу за площею і клітковим устаткуванням. Кожен поверх був обладнаний 3-ярусними клітковими батареями «Big Dutchman», які містили 1176 кліток площею 40544 см². Отже, 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. Виявлено, що підвищення ярусності кліткового устаткування не чинить негативного впливу на організм курей. Показано, що найменший вплив оточуючого середовища відбувається за утримання курей у клітках 3-го та 4-го поверхів. За утримання курей на 3-му поверсі простежувалося зниження збереженості на 0,2%, живої маси – на 0,3%, несучості на початкову несучку – на 0,8% та маси яйця – на 0,6%. У курей 2-го поверху спостерігалося зниження збереженості на 0,6–0,8%, живої маси – на 1,0–1,3%, несучості на початкову несучку – на 1,1–1,9% та маси яйця – на 0,6–1,2%, тоді як за утримання курей у клітках багатоярусної батареї першого поверху виявлено зниження збереженості на 8,2–27,6%, живої маси – на 8,9–10,0%, несучості на початкову несучку – на 7,1–8,9% та маси яйця – на 1,3–2,5%.

Ключові слова: збереженість, репродуктивна функція, несучість, кури, кліткова батарея, стрес

Osadcha Yu. V. Viability and reproductive function of chickens under changes in the height of cage battery location

Increasing the tier of cage equipment is one of the ways to save resources in poultry and is used by producers to obtain more products from 1 m² of space. However, there are no data on the impact of such content on the physiological state of hens, and the current rules of VNTP-APK-04.05 regarding the keeping of hens in cages are designed for 1–3-tier cage batteries. The aim of the study was to study the effect of the height of the location of cage batteries, that is increasing the tier of cage equipment, as a possible technological stressor, on the laying hens

viability and reproductive function in an industrial stock. For this purpose, in the conditions of a modern complex for the production of table eggs in a poultry house with an area of 2915 m², 4 groups of hens were formed, each of which was kept on a separate floor-analogue in terms of area and cage equipment. Each floor was equipped with 3-tier cage batteries «Big Dutchman», consisting of 1176 cages with an area of 40544 cm². Thus, 1–3 tiers were included in the 1st floor, 4–6 tiers – up to the 2nd, 7–9 tiers – up to the 3rd, and 10–12 tiers – up to the 4th floor of the cage equipment. It was found that increasing the layering of cage equipment does not have a negative impact on the body of hens. It is shown that the smallest impact of the environment was found when keeping hens in cages of the 3rd and 4th floors. During the keeping of hens on the 3rd floor there was a decrease in viability by 0.2%, live weight – by 0.3%, egg-laying on the initial laying – by 0.8% and egg weight – by 0.6%. In the hens of the 2nd floor, there was a decrease in viability by 0.6–0.8%, live weight – by 1.0–1.3%, egg laying compared to the initial laying – by 1.1–1.9% and egg weight – at 0.6–1.2%. Whereas the hens keeping in the cages of the multi-tiered battery on the first floor revealed a decrease in viability by 8.2–27.6%, live weight – by 8.9–10.0%, egg laying compared to the initial laying – by 7.1–8.9% and egg weight – by 1.3–2.5%.

Key words: *viability, reproductive function, egg laying, hens, cage battery, stress.*

Постановка проблеми. В умовах промислового птахівництва більшість технологічних операцій є стрес-факторами для птиці та ініціюють розвиток у її організмі адаптаційних процесів [1,2], які знижують рівень імунологічної реактивності [3,4], що, у свою чергу, зумовлює зменшення продуктивності [5,6]. Одним із 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 м² площі приміщення. Адже конструкції сучасного кліткового устаткування для курей дозволяють розташовувати кліткові батареї у 4–5 поверхів, кожен із яких складається з 3 ярусів. Отже, клітки у пташнику розташовані у 12–15 ярусів, що дозволяє підвищити концентрацію поголів'я птиці у пташнику у 4–5 разів порівняно з 3-ярусними клітковими батареями, та у 8–10 разів порівняно з підлоговим способом утримання. 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 відомості щодо впливу такого утримання на фізіологічний стан курей відсутні, а чинні норми ВНТП-АПК-04.05. щодо утримання курей у клітках розроблені для 1–3-ярусних кліткових батарей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо [7,8], що реакції організму курей на дію подразника (стресора) відрізняються за інтенсивністю, наслідками, проміжком часу до утворення характерних ознак і залежать від специфіки цієї дії, біологічних особливостей об'єкту впливу та інших чинників. У будь-якому разі стресові ситуації вимагають від їх організму додаткових витрат енергії на адаптацію до нових умов існування, змін інстинктивної поведінки, що призводить до порушення ритмічності овуляції, тобто зниження несучості на 19,3–28,8%, якості яєць і навіть життєздатності [9,10]. Із широким спектром поведінкових, фізіологічних та імунологічних взаємозалежних змін в організмі курей пов'язують зниження їх репродуктивної функції за дії стрес-факторів інші дослідники [11,12,13]. Певні поведінкові дії курей за стресових ситуацій супроводжуються зменшенням на 34,7% обсягів споживання корму [14], порушенням діяльності ендокринної системи [15] та кислотно-лужної рівноваги у їхньому організмі [16], зниженням антиоксидантного статусу, гальмуванням функцій окремих органів та фізіологічних механізмів [17]. Зокрема, за підвищення рівня утворення кортикостерону, норадреналіну та адреналіну настають порушення регуляції фізіологічних процесів, які стосуються стероїдогенезу, отже, росту, розвитку фолікулів та овуляції яйцеклітин [18,19]. Відбувається також ослаблення синтезу і вивільнення

вітелогеніну, необхідного для формування жовтку яйця [20,21]. Доведено, що адреналін *in vitro* спричинює атрезію фолікулів [22], а його підвищена концентрація в організмі пригальмовує овуляцію та, відповідно, відкладення яєць. Висока ж концентрація кортикостерону призводить до деструкції яєчників [23].

Постановка завдання. Метою роботи є дослідження впливу висоти розташування кліткових батарей (тобто збільшення ярусності кліткового устаткування) як можливого технологічного стресору на життєздатність і репродуктивну функцію курей-несучок промислового стада.

Матеріали і методи досліджень. В якості об'єкта дослідження 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 м² сформували 4 групи курей, кожна з яких утримували на окремому поверху-аналогі за площею і клітковим устаткуванням. Кожен поверх був обладнаний 3-ярусними клітковими батареями «Big Dutchman» (Німеччина), що містили 1176 кліток площею 40544 см² (362x112 см). Кліткові батареї кожного поверху були відмежовані одна від одної решітчастою підлогою. Отже, 1–3 яруси належали 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).

Таблиця 1

Схема дослідю

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 ²	401,4			
Фронт годівлі, см	7,8			

Упродовж дослідю курей забезпечували питною водою і повнораціонними комбікормами однакового складу та утримували згідно з вимогами (ВНТП-АПК-04.05.). Щодня, упродовж 34 тижнів продуктивного періоду (до віку 52 тижні) визначали кількість яєць, знесених несучками кожної групи, та інтенсивність їх несучості. Щодня здійснювали також облік кількості курей, що вибули через падіж і вибракування, та визначали збереженість поголів'я. Один раз на тиждень вимірювали масу яєць і живу масу несучок із певних маркованих кліток за вибіркою, яка становила не менше, ніж 100 особин ($n \geq 100$).

Отримані цифрові результати опрацьовували методами варіаційної статистики. Достовірність відмінностей між середніми величинами визначали за t-критерієм Ст'юдента, різниці вважали достовірними за $p < 0,05$.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для вивчення впливу поверху розташування кліткової батареї на вираження основних господарсько-корисних ознак курей нами проведена оцінка їх збереженості, маси тіла та репродуктивної функції у віці 52 тижні (табл. 2).

Таблиця 2

**Збереженість, маса тіла та репродуктивна функція курей
залежно від поверху розташування кліткової батареї**

Показники	Група несучок			
	1	2	3	4
Збереженість поголів'я, %	88,1±0,09	95,7±0,06**	96,3±0,05***	96,5±0,05****
Маса тіла несучок, г	1409±0,28	1546±0,62**	1562±0,16***	1566±0,35****
Несучість на початкову несучку, шт.	183,7±0,19	197,8±0,21**	200,0±0,26***	201,6±0,14****
Несучість на середню несучку, шт.	208,3±0,54	206,7±0,21*	207,6±0,32°	208,8±0,19°
Маса яєць, г	63,0±0,06	63,8±0,03**	64,2±0,09***	64,6±0,07****
Витрати корму, г/гол/добу	114,6±0,04	116,8±0,06**	117,2±0,11***	117,3±0,09****

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

Виявлено, що збереженість поголів'я у всіх групах була нижчою за рівень (97,4%), рекомендований фірмою-розробником кросу «Hy-Line W-36» [24], що може бути пов'язано з особливостями утримання великих масивів птиці (337–361 тис. гол.) у багатоярусних кліткових батареях нових конструкцій. Унаслідок цього простежувалося зменшення збереженості поголів'я зі зниженням поверху розташування кліткової батареї. Найбільша різниця (9,3%) порівняно з рекомендованим рівнем збереженості відмічена у курей 1-ї групи, яких утримували у батареї першого поверху (1–3 ярус); несучки 2-ї групи не досягали нормативу на 1,7%, тоді як у несучок 3-ї та 4-ї груп збереженість знаходилася майже на одному рівні, на 1,1–0,9 % не досягаючи нормативу (рис. 1). Водночас збереженість поголів'я курей 1-ї групи була нижчою на 27,6% ($p < 0,001$) порівняно з 2-ю групою і на 8,2 % ($p < 0,001$) та 8,4 % ($p < 0,001$) – порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. У курей 2-ї групи збереженість була нижчою на 0,6% ($p < 0,001$) та 0,8 % ($p < 0,001$) порівняно з 3-ю та 3-ю групами відповідно, а курей 3-ї групи – на 0,2 % ($p < 0,001$) порівняно з 4-ю групою.

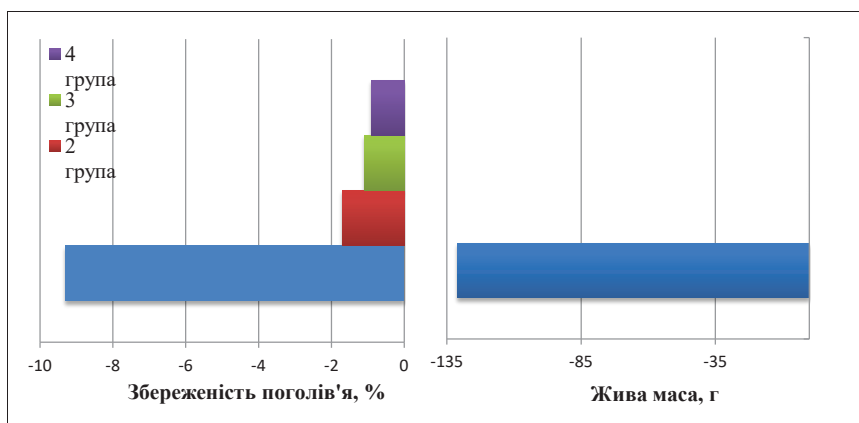


Рис. 1. Відхилення збереженості та живої маси несучок від нормативного рівня.

Спостерігалось зменшення маси тіла курей із зниженням поверху розташування кліткової батареї. Зокрема, маса тіла несучок 2–4-ї груп відповідала нормативній (1,54–1,58 кг [24]), а 1-ї групи – не досягала нормативу на 131 г (або 8,5%) та водночас була нижчою на 137 г (або 8,9%, $p < 0,001$) порівняно з 2-ю групою і порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно нижчою на 153 г або 9,8 % ($p < 0,001$) і 157 г або 10,0 % ($p < 0,001$). Кури 2-ї групи за масою тіла поступалися 3-й на 16 г або 1,0% ($p < 0,001$), 4-й – на 20 г або 1,3% ($p < 0,001$), а несучки 3-ї групи поступалися 4-й групі на 4 г або 0,3 % ($p < 0,001$).

Несучість на початкову несучку також знижувалась із зниженням поверху розташування кліткової батареї. Зокрема, несучість на початкову несучку згідно з нормативними вимогами [24] у віці 52 тижні повинна варіювати у межах 204,1–209,6 шт., а на середню – 206,9–212,5 шт. Фактично ж із розрахунку на початкову несучку несучість жодної із груп не досягла необхідного рівня (рис. 2).

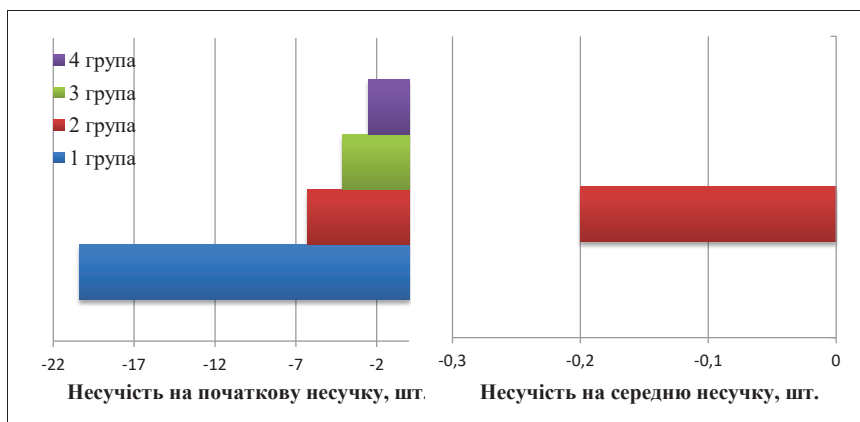


Рис. 2. Відхилення несучості курей дослідних груп від нормативного рівня

Найсуттєвішим відхиленням від стандарту характеризувалися несучки 1-ї групи – 20,4 шт. (або 10%), які водночас мали нижчу несучість на 14,1 шт. (або 7,1 %, $p < 0,001$) порівняно з 2-ю групою і на 16,3 шт. (або 8,2 %, $p < 0,001$) і 17,9 шт. (або 8,9%, $p < 0,001$) порівняно з 3-ю і 4-ю групами відповідно. Несучість курей 2-ї групи не досягала нормативу на 6,3 шт. (або 3,1%) та була нижчою на 2,2 шт. або 1,1 % ($p < 0,001$) і 3,8 шт. або 1,9 % ($p < 0,001$) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Відмінності між 3-ю та 4-ю групами були незначними і становили лише 1,6 шт. (або 0,8%, $p < 0,001$).

Водночас за несучістю на середню несучку незначне відхилення від стандарту (0,2 шт. або 0,1%) спостерігалось лише в курей 2-ї групи. За цим показником вони поступалися несучкам 1-ї групи (на 1,6 шт. або 0,8 %, $p < 0,01$), 3-ї групи – на 0,9 шт. або 0,4% ($p < 0,05$) та 4-ї групи – на 2,1 шт. або 1,0% ($p < 0,001$).

Маса яєць несучок кросу «Ну-Line W-36» у 52-тижневому віці повинна становити 62,9 г, а споживання корму – 97-103 г/добу на 1 голову [24]. За результатами дослідження (табл. 2), маса яєць несучок усіх груп відповідала нормативному рівню, а витрати корму були вищими за нього. Зокрема, нижча маса яєць відмічена у курей 1-ї групи (на 0,8 г або 1,3 %, $p < 0,001$) порівняно з 2-ю групою і на 1,2 г або 1,9% ($p < 0,001$) та на 1,6 г або 2,5 % ($p < 0,001$) - порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Несучки

2-ї групи характеризувалися нижчою масою яєць - на 0,4 г (або 0,6 %, $p < 0,01$) та на 0,8 г (або 1,2%, $p < 0,001$) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно, а несучки 3-ї групи - на 0,4 г (або 0,6 %, $p < 0,001$) порівняно з 4-ю групою.

Що стосується витрат корму, то тут простежувався чіткий вплив зниження поверху розташування кліткової батареї. Найменше споживання корму (з перевищенням норми на 11,6 г або на 11,3%) спостерігалось у курей 1-ї групи - на 2,2 г або 1,9% ($p < 0,001$) порівняно з 2-ю групою та на 2,6 г або 2,2% ($p < 0,001$) і 2,7 г або 2,3 % ($p < 0,001$) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. Водночас кури 2-ї групи перевищили норму на 13,8 г або 13,4 % і споживали більше корму на 0,4 г або 0,3% ($p < 0,01$) та 0,5 г або 0,4 % ($p < 0,001$) порівняно з 3-ю та 4-ю групами відповідно. У курей 3-ї групи споживання корму було вищим за норму на 14,2 г або 13,8 %, а 4-ї - на 14,3 г або 13,9 %.

Висновки і пропозиції. Підвищення ярусності кліткового устаткування не чинить негативного впливу на життєздатність курей і їхню репродуктивну функцію. Зокрема, за утримання курей у клітках багатоярусних кліткових батарей, розташованих на чотирьох поверхах, найменший вплив оточення виявлено у курей 3-го та 4-го поверхів. За утримання курей на 3-му поверсі простежувалося зниження збереженості на 0,2% (1,2 % < норми), живої маси - на 0,3%, несучості на початкову несучку - на 0,8 % (2,0 % < норми) та маси яйця - на 0,6 %. У курей 2-го поверху спостерігалось зниження збереженості на 0,6-0,8% (1,7 % < норми), живої маси - на 1,0-1,3%, несучості на початкову несучку - на 1,1-1,9 % (3,1 % < норми) та маси яйця - на 0,6-1,2%. За утримання курей у клітках багатоярусної батареї першого поверху виявлено зниження збереженості на 8,2-27,6% (9,3 % < норми), живої маси - на 8,9-10,0% (8,5 % < норми), несучості на початкову несучку - на 7,1-8,9% (10,0 % < норми) та маси яйця - на 1,3-2,5%.

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. Vol. 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 убийный стресс. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2019. №2. С. 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. Vol. 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., Mumert M.E. Chronic psychological stress suppresses contact hypersensitivity: Potential roles of dysregulated cell trafficking and decreased IFN- γ production. *Brain, Behavior, and Immunity*. 2014. Vol. 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. No 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. Siegel H.S. Stress, strains and resistance. *British Poultry Science*. 1995. Vol. 36. P. 3-22. doi.org/10.1080/00071669508417748

8. Lin H., Jiao H.C., Buyse J., Decuypere E. Strategies for preventing heat stress in poultry. *World's Poultry Science Journal*, 2006. Vol. 62. P.71-86. doi:10.1079/WPS200585
9. Mashaly M.M., Hendricks G.L., Kalama M.A., Gehad A.E., Abbas A.O., Patterson P.H. Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens. *Poultry Science*. 2004. Vol. 83. P.889-894. doi: 10.1093/PS/83.6.889
10. Kim Y.-H., Kim J., Yoon H.-S., Choi Y.-H. Effects of Dietary Corticosterone on Yolk Colors and Eggshell Quality in Laying Hens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2015. Vol. 28(6). P.840-846. doi: 10.5713/ajas.14.0849
11. El-Lethey H., Aerni V., Jungi T.W., Wechsler B. Stress and feather pecking in laying hens in relation to housing conditions. *British Poultry Science*. 2000. Vol. 41. P. 22-28. doi.org/10.1080/00071660086358
12. Khan R., Naz S., Nikousefat Z., Tufarelli V., Javdani M., Rana N., Laudadio V. Effect of vitamin E in heat-stressed poultry. *World's Poultry Science Journal*. 2011. Vol. 67(3). P. 469-478. doi:10.1017/S0043933911000511
13. Surai P.F., Fotina T.I. Physiological mechanisms of stress development in poultry industry. *Animal Breeding Today*. 2013. Vol. 6. P.54-60.
14. Abidin Z., Khatoon A. Heat stress in poultry and the beneficial effects of ascorbic acid (vitamin C) supplementation during periods of heat stress. *World's Poultry Science Journal*. 2013. Vol. 69. P.135-151. doi: 10.1017/S0043933913000123
15. Attia Y.A., Hassan R.A., Qota M.A. Recovery from adverse effects of heat stress on slow-growing chicks in the tropics. 1: Effect of ascorbic acid and different levels of betaine. *Tropical Animal Health and Production*. 2009. Vol. 41. P. 807-818. doi: 10.1007/S11250-008-9256-9
16. Borges S.A., Fischer Da Silva A.V., Majorca A., Hooge D.M., Cummings K.R. Physiological responses of broiler chicken to heat stress and electrolyte balance (sodium plus potassium minus chloride, milliequivalent per kilogram). *Poultry Science*. 2004. Vol. 83. P.1551-1558. doi: 10.1093/PS/83.9.1551
17. Фисинин В.И., Кавтарашвили А.Ш. Тепловой стресс у птицы. Сообщение II. Методы и способы профилактики и смягчения. *Сельскохозяйственная биология*. 2015. № 4. doi:10.15389/agrobiology.2015.4.431rus
18. Yakubu A., Salako A.E., Ige O. Effect of genotype and housing systems on the laying performance of chickens in different season in the semi-humid tropics. *International Journal of Poultry Science*. 2007. Vol. 6(6). P.434-439. doi:10.3923/ijps.2007.434.439
19. Oguntunji A.O., Alabi O.M. Influence of high environmental temperature on egg production and shell quality: a review. *World's Poultry Science Journal*. 2010. Vol. 66. P. 739-749. doi: 10.1017/S004393391000070X
20. Ciftci M., Ertas O.N., Guler T. Effects of vitamin E and vitamin C dietary supplementation on egg production and egg quality of laying hens exposed to a chronic heat stress. *Revue de Medecine Veterinaire*. 2005. Vol. 156. P. 107-111.
21. Joachim J.A., Joseph O.A., Sunday A.O. Effects of heat stress on some blood parameters and egg production of Shika Brown layer chickens transported by road. *Biological Research*. 2010. Vol. 43. P. 183-189. doi.org/10.4067/S0716-97602010000200006
22. Moudgal R.P., Razdan M.N. In vitro studies on ovulatory mechanisms in the hen. *Journal of Veterinary Medicine*. 1985. Vol. 32. P. 179-186.
23. Edens F.W., Siegel H.S. Modification of corticosterone and glucose responses by sympatholytic agents in young chickens during acute heat exposure. *Poultry Science*. 1976. Vol. 55. P. 1704-1712.
24. Руководство по содержанию финального гибрида Hy-Line W-36, 2019. 32 с. URL: https://www.hyline.com/userdocs/pages/36_COM_RUS.pdf (Дата звернення: 18 січня 2020).