



Реалізація потенційної продуктивності курей за впливу величини угруповання

М. І. Сахачкий, Ю. В. Осадча

seledat@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

Параметри розміру угруповання курей-несучок промислового стада в клітках не передбачені чинними вітчизняними нормами. За рекомендаціями розробника кросу, вони мають налічувати не менше 7 голів, хоча на практиці досягають 100 голів, тому потребують уточнення під час використання 12-ярусних кліткових батарей класичних конструкцій. Мета досліджень — вивчити вплив величини угруповання курей на їхню продуктивність за умови однакової щільності посадки несучок у клітках-аналогах за конструкцією. Для цього в умовах сучасного комплексу з виробництва харчових яєць сформували 4 групи курей, кожна з яких утримували в окремому пташнику-аналогі за площею та устаткуванням, обладнаному 12-ярусними клітковими батареями, розмір кліток в яких різнився. Угрупування курей у кожній клітці 1-ї групи налічувало 93, 2-ї — 52, 3-ї — 17 та 4-ї — 9 голів. Максимальну реалізацію продуктивності курей-несучок сучасних білояєчних кросів під час їх утримання у клітках 12-ярусних кліткових батарей спостерігали за угруповань по 52–93 голови, що дає можливість за 44-тижневий період використання додатково отримувати 13,3–48,2 млн. яєць з кожного пташника (4,5–16,5 тис. шт. з 1 м² його площі) порівняно з групами по 9 голів за вищого рівня європейського коефіцієнта ефективності їх виробництва на 1,6–2,8 од. Показано, що розмір угруповання 17 голів є недостатнім для формування стратегії соціальної толерантності в курей і супроводжується стресовими станами, що проявляється зниженням збереженості поголів'я на 1,7–2,1%, маси тіла — на 2,6–3,4%, несучості на початкову несучку — на 3,9–8,4% і на середню — на 4,3–4,4%, а також зниженням витрат корму на 1,5–1,6%, що зумовлює зменшення валового виходу яєць на 4,4–39,3 млн. шт. і яйцемаси — на 291,9–2508,6 т з кожного пташника, у тому числі на 1,5–13,5 тис. шт. та 100,1–860,6 кг з 1 м² його площі, зменшення виходу яйцемаси на початкову несучку на 0,7–1,5 кг зі зниженням рівня європейського коефіцієнта ефективності виробництва яєць на 1,0–2,2 од. Утримання курей-несучок угрупованнями по 9 голів провокує хронічний стрес через формування системи стабільної ієрархії та можливу деспотичну поведінку, внаслідок чого збереженість знижується на 4,4–6,5%, маса тіла — на 2,1–5,4%, несучість на початкову і на середню несучку — на 2,8–11,0% і на 3,8–8,0% відповідно, а також витрати корму знижуються на 2,0–3,6%, що призводить до зменшення валового виходу яєць на 8,9–48,2 млн. шт. та яйцемаси — на 552,0–3060,5 т з кожного пташника, зокрема на 3,0–16,5 тис. шт. і 189,4–1050,0 кг з 1 м² його площі, зменшення виходу яйцемаси на початкову несучку на 0,4–1,9 кг зі зниженням рівня європейського коефіцієнта ефективності виробництва яєць на 0,6–2,8 од.

Ключові слова: кури, величина угруповання, несучість, збереженість, стрес, європейський коефіцієнт ефективності виробництва яєць

У період адаптації до технологічних процесів організм птиці постійно зазнає впливу негативних чинників середовища утримання — стресорів, які через нервову та ендокринну системи провокують морфологічні і функціональні зміни в органах і тканинах,

що супроводжується зниженням продуктивності, природної резистентності організму та зміною поведінки курей у групі [17, 27]. Саме зі зміною поведінки курей залежно від розмірів угруповання пов'язують виникнення у них стресу [14]. Стресові ситуації ви-

магають від організму птиці додаткових витрат енергії на адаптацію до нових умов існування, змін інстинктивної поведінки, що призводить до зниження несучості через порушення овуляторного циклу [21, 22]. З широким спектром поведінкових, фізіологічних та імунологічних взаємозалежних змін в організмі курей пов'язують зниження їхньої несучості за дії стрес-факторів й інші дослідники [12, 20, 28]. Певні поведінкові дії курей за стресових ситуацій супроводжуються зменшенням обсягів споживання корму на 34,7% [1, 22], порушенням ендокринної системи [7], кислотно-лужної рівноваги [8], зниженням антиоксидантного статусу, гальмуванням функцій окремих органів та фізіологічних механізмів [27]. Зокрема, за підвищення рівня кортикостерону, норадреналіну і адреналіну настають порушення регуляції фізіологічних процесів, які стосуються стероїдогенезу, а отже — росту, розвитку фолікулів та овуляції яйцеклітин [24, 30]. Також ослаблюються синтез і вивільнення вітелогеніну, необхідного для формування жовтка яйця [3, 9]. Адреналін *in vitro* спричиняє атрезію фолікулів [23], його висока концентрація в організмі пригальмовує овуляцію і відтак відкладення яєць; висока концентрація кортикостерону призводить до деструкції яєчників [11].

Величина угруповання птиці суттєво впливає на різні когнітивні механізми. Розмір групи чинить тиск на основні структури мозку, що корелює з підвищеними вимогами до птиці, яка живе у відносно великих, складних та динамічних соціальних організаціях [10]. Ці вимоги стосуються здебільшого конкуренції за їжу або доступ до інших цінних ресурсів. Варіації розміру угруповання в природних популяціях саморегулюються, однак в умовах промислового утримання курей така можливість відсутня. Птиця не має змоги покинути групову обстановку, внаслідок чого утворюються посилені агресивні взаємодії, які можуть сприяти деспотичній поведінці [25]. Однак останні дослідження свідчать, що соціальна поведінка птиці не обмежується лише формуванням ієрархії, вона набагато пластичніша та динамічніша, ніж вважалося раніше. Ця поведінкова пластичність дозволяє птиці змінювати стратегії і легше пристосовуватися до різних технологічних (соціальних та фізичних) умов у межах обмеженого угруповання [13].

Збільшення величини угруповання курей (понад 10 голів) за їх утримання у клітках багаторушних батарей дослідники асоціюють зі зниженням збереженості поголів'я та погіршенням продуктивності [4, 6, 16]. Також є повідомлення про те, що утримання курей середніми за величиною угрупованнями (близько 30 голів) може провокувати у них соціальний стрес, який супроводжується зниженням продуктивності, оскільки розмір такої групи надто великий, щоб виробити стабільну ієрархію, але замалий для толерантної соціальної системи [14, 19].

Параметри розміру угруповань курей-несучок промислового стада у клітках не передбачені чинними вітчизняними нормами, а за рекомендаціями розробника

кросу вони мають налічувати не менше 7 голів [15], хоча на практиці досягають 100 голів, тому потребують уточнення під час використання 12-ярусних кліткових батарей класичних конструкцій. Однак вплив розмірів угруповання курей на їхню продуктивність за кліткового утримання з однаковою забезпеченістю площею вивчали переважно на невеликих групах птиці (до 10 голів) [2, 5, 26] або ж у дослідях використовували клітки різних конструкцій та виробників, що унеможливило їх адекватне порівняння [29]. Таким чином, існує необхідність вивчення впливу величини угруповання курей на їхню продуктивність за однакової щільності посадки несучок у клітках-аналогах за конструкцією.

Мета досліджень полягала у вивченні впливу величини угруповання курей на їхню продуктивність за однакової щільності посадки несучок у клітках-аналогах за конструкцією.

Матеріали і методи

Як об'єкт досліджень використовували яєчних курей промислового стада *Hy-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 сформували 4 групи курей, кожену з яких утримували в окремому пташнику-аналогі за площею (2915 м²), обладнаному 12-ярусними клітковими батареями *Big Dutchman* (Німеччина), розмір кліток в яких різнився. Залежно від розміру кліток, за однакової щільності посадки (23,0 гол./м²) поголів'я курей у них було різним. Угрупування курей у кожній клітці 1-ї групи (клітка 362×112,0 см) налічувало 93, 2-ї групи (клітка 360×62,55 см) — 52, 3-ї групи (клітка 120×62,55 см) — 17 та 4-ї групи (клітка 70×56 см) — 9 голів (табл. 1).

Упродовж дослідів курей забезпечували питною водою, повнораціонними комбікормами однакового складу та утримували згідно з вимогами (ВНТП-АПК-04.05). Упродовж 44 тижнів продуктивного періоду щодня визначали кількість яєць, знесених несучками кожної групи, та інтенсивність несучості. Щоденно здійснювали облік кількості курей, що вибули (через загибель і вибракування) та визначали збереженість поголів'я. Раз на тиждень оцінювали масу яєць і живу масу несучок з певних маркованих кліток за вибіркою, яка становила не менше ніж 100 (n≥100).

Європейський коефіцієнт ефективності виробництва яєць визначали за формулою [18]:

$$E_{\text{ке}} = (1,4 \times M) - (0,35 \times K),$$

де $E_{\text{ке}}$ — європейський коефіцієнт ефективності, у.о.;

1,4 і 0,35 — константні значення;

M — яєчна маса (яйцемаса), кг/гол.;

K — витрати корму на виробництво 1 кг яйцемаси, кг.

Таблиця 1. Схема досліджу
Table 1. The scheme of the experiment

Характеристика Characteristic	Група курей / Group of hens			
	1	2	3	4
Кількість ярусів у пташнику Number of tiers in the poultry house	12			
Кількість кліток Number of cages	4704	6048	18144	30912
Кількість голів у клітці / величина угруповання Number of hens in the cage / group size	93	52	17	9
Кількість голів у групі Number of hens in the group	437472	314496	308448	278208
Щільність посадки, гол./м ² Seating density, hens/m ²	23,0			
Забезпеченість площею, см ² /гол Area provision, cm ² /hen	436,0	433,0	441,5	435,6
Розміри клітки, см / Cage dimensions, cm				
— довжина / length	362	360	120	70
— глибина / depth	112,0	62,55	62,55	56
Площа клітки, см ² Cage area, cm ²	40544	22518	7506	3920
Кількість ніпелів у клітці, шт. Number of nipples in the cage, pcs.	12	17	12	1,5
Фронт годівлі, см Front of feeding, cm	7,8	6,9	7,1	7,8
Площа пташника, см ² Poultry house area, cm ²	2915			

Отримані цифрові результати опрацьовували методами варіаційної статистики. Вірогідність відмінностей між середніми величинами визначали за *t*-критерієм Стюдента, різниці вважали вірогідними за $P < 0,05$.

Результати й обговорення

Збереженість поголів'я у всіх групах була нижчою від рівня, рекомендованого розробником кросу *Hy-Line W-36* — 96,4% (табл. 2). Однак найбільшу різницю з рекомендованим рівнем збереженості (11,2%) спостерігали в курей 4-ї групи, яких утримували групами по 9 голів, тоді як кури 1-ї групи не досягали нормативу на 4,7%, 2-ї — на 5,1%, а 3-ї — на 6,8%. Збереженість поголів'я в курей 4-ї групи була нижчою на 6,5% ($P < 0,001$) порівняно з 1-ю, на 6,1% ($P < 0,001$) і 4,4% ($P < 0,001$) порівняно з 2- та 3-ю групами відповідно. В курей 2-ї групи збереженість була нижчою на 0,4% ($P < 0,001$) порівняно з 1-ю групою, а в курей

3-ї групи — на 2,1% ($P < 0,001$) та 1,7% ($P < 0,001$) порівняно з 1- та 2-ю групами відповідно.

Нормативних показників за масою тіла (1,54–1,58 кг) досягли лише несучки 1-ї та 2-ї груп. Найнижча маса тіла і, відповідно, найбільше відхилення від нормативних показників виявлено у курей 4-ї групи, які поступалися 1-й групі на 5,4% ($P < 0,001$), 2-й — на 4,6% ($P < 0,001$) та 3-й — на 2,1% ($P < 0,001$). Водночас несучки 2-ї групи мали на 0,9% нижчу масу тіла ($P < 0,001$) порівняно з 1-ю групою, а 3-ї групи — на 3,4% ($P < 0,001$) і 2,6% ($P < 0,001$) порівняно з 1-ю та 2-ю групами відповідно.

Згідно з нормативними вимогами, несучість на початкову несучку у віці 62 тижні має становити 262,2–268,7 шт., а на середню — 267,0–273,6 шт. Фактично ж, несучість жодної з груп на початкову несучку не досягла необхідного рівня, спостерігали зниження несучості зі зменшенням розміру групи курей. Зокрема, несучість на початкову несучку була вищою на 4,7% в курей 1-ї групи ($P < 0,001$) порівняно з 2-ю групою, на 9,2% ($P < 0,001$) і 12,4% — порівняно з 3-ю і 4-ю групами відповідно. Несучість курей 2-ї групи була вищою на 4,1% ($P < 0,001$) і 7,1% ($P < 0,001$) порівняно з 3-ю і 4-ю групами відповідно, а 3-ї групи — на 2,9% ($P < 0,001$).

За несучістю на середню несучку нормативного рівня досягли кури 1-ї та 2-ї груп. Найвищу несучість на середню несучку мали кури 1-ї групи, незначно вищу на 0,1% ($P < 0,05$), 4,5% ($P < 0,001$) і 8,6% ($P < 0,001$) порівняно з 2-ю, 3-ю і 4-ю групами відповідно. Кури 2-ї групи мали на 4,6% ($P < 0,001$) і 8,7% ($P < 0,001$) вищу несучість порівняно з 3- і 4-ю групами відповідно, а кури 3-ї групи — на 4,0% ($P < 0,001$) порівняно з 4-ю групою.

Динаміка інтенсивності несучості курей за групами представлена на рис. 3 наведеної кривої видно, що несучки 1-ї групи раніше за інших, а точніше — у 25-тижневому віці вийшли на пік несучості, який наблизився майже до позначки 100%. Несучки 2-ї і 3-ї групи досягли піку на 26-й тиждень життя і рівень несучості також наближався до 100%. Несучки 4-ї групи вийшли на пік інтенсивності несучості лише на 28-й тиждень життя і її рівень не перевищував 95%, що, ймовірно, пов'язано зі зменшенням розміру групи їх утримання.

Маса яєць несучок кросу *Hy-Line W-36* у 62-тижневому повинна становити 63,4 г/шт., а споживання корму — 96–102 г/добу на 1 голову. Як видно з дослідних даних (табл. 2), кури 4-ї групи характеризувались на 1,9% ($P < 0,001$) нижчою масою яєць порівняно з 1-ю групою, на 1,2% ($P < 0,001$) і 0,3% ($P < 0,05$) — порівняно з 2- та 3-ю групами відповідно. Маса яєць курей 2-ї групи була нижчою на 0,6% ($P < 0,001$) порівняно з 1-ю групою, а курей 3-ї групи — на 1,5% ($P < 0,001$) та 0,9% порівняно з 1- і 2-ю групами відповідно. Однак різниця за масою яєць між групами не була значною і не відображала зменшення розміру групи курей.

Щодо витрат корму, то несучки всіх груп перевищили нормативний рівень, однак простежувався чіткий

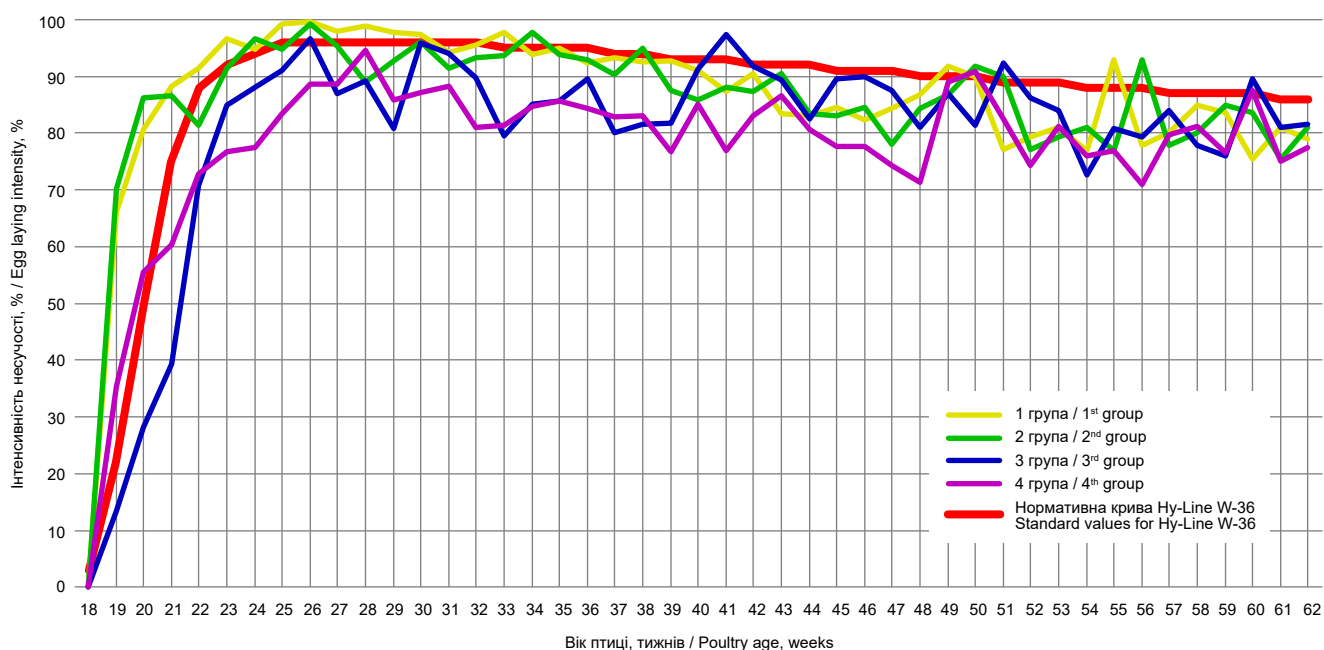


Рис. Крива інтенсивності несучості курей
Fig. Curve of hens' laying intensity

Таблиця 2. Продуктивність курей залежно від величини угруповання
Table 2. Hens' productivity depending on the group size

Показники / Characteristic	Група несучок / Group of hens			
	1 (n=93)	2 (n=52)	3 (n=17)	4 (n=9)
Збереженість поголів'я / Total preservation, %	91,7±0,04	91,3±0,05**	89,6±0,05***°	85,2±0,07***°
Маса тіла, г / Body weight, g	1578±0,12	1564±0,24**	1524±0,25***°	1492±0,09***°
Несучість на початкову несучку, шт. / Egg laying per initial laying hen, eggs	253,6±0,42	241,8±0,21**	232,3±0,09***°	225,7±0,06***°
Несучість на середню несучку, шт. / Egg laying per average laying hen, eggs	271,8±0,09	272,0±0,04*	260,1±0,14***°	250,2±0,04***°
Маса яєць, г / Egg mass, g	64,6±0,02	64,2±0,11**	63,6±0,03***°	63,4±0,02***°
Витрати корму, г/гол./добу / Feed consumption, g /hen/day	111,4±0,16	111,3±0,13	109,6±0,19***°	107,4±0,01***°

Примітка. * — $P < 0,05$, ** — $P < 0,001$ порівняно з 1-ю групою; ° — $P < 0,001$ порівняно з 2-ю групою; ' — $P < 0,05$, " — $P < 0,001$ порівняно з 3-ю групою.

Note. * — $P < 0,05$, ** — $P < 0,001$ compared with the 1st group; ° — $P < 0,001$ compared with the 2nd group; ' — $P < 0,05$, " — $P < 0,001$ compared with the 3rd group.

вплив розміру угруповання курей. Найбільше споживання корму спостерігали у несучок 1-ї та 2-ї груп. Зокрема, кури 1-ї групи споживали на 1,6% ($P < 0,001$) і 3,7% ($P < 0,001$), а кури 2-ї групи — на 1,6% ($P < 0,001$) і 3,6% ($P < 0,001$) більше корму порівняно з 3- і 4-ю групами відповідно. Водночас кури 3-ї групи характеризувались більшим споживанням корму — на 2,0% ($P < 0,05$) порівняно з 4-ю групою.

Для визначення ефективності виробництва харчових яєць залежно від величини угруповання курей до чотирьох пташників-аналогів за площею і конструкцією посадили різне поголів'я несучок (табл. 3). Зокрема, в 1-й групі їх було на 159264, у 2-й — на 36288, а в 3-й — на 30240 більше, ніж у 4-й групі (табл. 3). Однак до 62-тижневого віку в 4-й групі

вибула найбільша кількість несучок через нижчу збереженість поголів'я — 85,2% порівняно з 89,6–91,7% в інших групах. Всього в 4-й групі загинуло або було вибракувано 41175 несучок, тобто в 1,1 раза більше, ніж у 1-й (на 4865 голів) та в 1,5 і 1,3 раза більше, ніж у 2-й (на 13814 голів) та 3-й (на 9096 голів) групах, що пов'язано зі зменшенням розміру групи курей.

У 2-й групі, в якій курей утримували групами по 52, було посаджено на 122976 менше курей, що спричинило зниження валового виробництва яєць на 34,9 млн. шт., яєчної маси — на 2216,6 т. З 1 м² пташника отримали на 12,0 тис. шт. менше яєць і на 760,5 кг менше яйцемаси за її на 0,8 кг меншого виходу на початкову несучку, що зумовило зниження значення європейського коефіцієнта ефективності на 1,2 од. ($P < 0,001$).

Таблиця 3. Ефективність виробництва харчових яєць залежно від величини угруповання курей
Table 3. The efficiency of egg production depending on the group size of hens

Показники / Characteristic	Група несучок / Group of hens			
	1 (n=93)	2 (n=52)	3 (n=17)	4 (n=9)
Початкове поголів'я, гол / Initial total number, hens	437472	314496	308448	278208
Поголів'я несучок у віці 62 тиж., гол / Total number at 62 weeks of age, hens	401162	287135	276369	237033
Смертність, вибракування, гол. / Mortality, culling, hens	36310	27361	32079	41175
Отримано яєць у 62-тиж. віці, шт. / Eggs obtained at 62 weeks of age, pcs	110942899	76045133	71652470	62791546
Отримано яйцемаси, всього, кг / Obtained egg mass, total, kg	7022686	4806052	4514106	3962147
— на початкову несучку, кг / per initial laying hen, kg	16,1	15,3	14,6	14,2
Отримано з 1 м ² пташнику / Obtained from 1 m ² of poultry house:				
— яєць, шт. / eggs, pcs	38059	26088	24581	21541
— яйцемаси, кг / egg mass, kg	2409,2	1648,7	1548,6	1359,2
Затрати корму, всього, кг / Feed consumption, total, kg	15818638	11352551	11010730	9785577
— на 1 кг яйцемаси / per 1 kg of egg mass	2,25	2,36	2,44	2,47
Європейський коефіцієнт ефективності, од. / European efficiency ratio, units	21,8±0,06	20,6±0,07*	19,6±0,07*°	19,0±0,07**

Примітка. * — P<0,001 порівняно з 1-ю групою; ° — P<0,001 порівняно з 2-ю групою; ' — P<0,001 порівняно з 3-ю групою.

Note. * — P<0.001 compared with the 1st group; ° — P<0.001 compared with the 2nd group; ' — P<0.001 compared with the 3rd group.

Водночас у 3-й групі, у якій птицю утримували групами по 17 курей, було посаджено на 129024 менше несучок, що спричинило зменшення валового виробництва яєць на 39,3 млн. шт., яєчної маси — на 2508,6 т. і виходу яйцемаси на початкову несучку — на 1,5 кг. З 1 м² пташника отримано на 13,5 тис. шт. менше яєць і на 860,6 кг менше яєчної маси, ніж у 1-й групі, за вищих витрат корму на виробництво 1 кг яйцемаси. Тому й коефіцієнт ефективності виробництва харчових яєць в 3-й групі виявився нижчим, ніж у 1-й групі, на 2,2 од. (P<0,001). Крім того, порівняно з 2-ю групою (угруповання по 52 особи), у 3-й групі було отримано на 4,4 млн. менше яєць, на 291,9 т. менше яйцемаси, з 1 м² пташника — на 1,5 тис. шт. менше яєць і на 100,1 кг яйцемаси за нижчого європейського коефіцієнта ефективності виробництва харчових яєць на 1,0 од (P<0,001).

У 4-й групі за зменшення розміру угруповань до 9 голів спостерігали на 48,2 млн. шт. нижче валове виробництво яєць і на 3060,5 т менше яєчної маси порівняно з 1-ю групою, на 13,3 млн. шт. і 843,9 т — порівняно з 2-ю групою, на 8,9 млн. шт. і 552,0 т — порівняно з 3-ю групою. Знижувався також і вихід яйцемаси на початкову несучку — на 1,9 кг порівняно з 1-ю групою, на 1,1 і 0,4 кг порівняно з 2-ю і 3-ю групами відповідно. З 1 м² пташника було отримано на 16,5 тис. шт. менше яєць і на 1050,0 кг менше яйцемаси порівняно з 1-ю групою, на 4,5 тис. шт. і 289,5 кг — порівняно з 2-ю, на 3,0 тис. шт. і 189,4 кг — порівняно з 3-ю групою. Це призвело до зниження європейського коефіцієнта ефективності виробництва яєць на 2,8 од. (P<0,001) порівняно з 1-ю групою, на 1,6 од. (P<0,001) і 0,6 од. (P<0,001) — порівняно з 2- та 3-ю групами відповідно.

Висновки

Максимальну продуктивність курей-несучок сучасних білояєчних кросів під час утримання у клітках 12-ярусних кліткових батарей спостерігали за розміру угруповань 52–93 голови. Реалізація продуктивності у 62-тижневому віці на рівні 225,7–232,3 яйця на початкову несучку дає можливість за 44-тижневий період яйцекладки отримувати додатково 13,3–48,2 млн. яєць з кожного пташника (4,5–16,5 тис. шт. з 1 м² його площі) порівняно з розміром групи 9 голів за вищого рівня європейського коефіцієнта ефективності виробництва на 1,6–2,8 од.

Розмір угруповання 17 голів недостатній для формування стратегії соціальної толерантності в курей і супроводжується стресовими станами, які проявляються зниженням збереженості поголів'я на 1,7–2,1% (6,8% > норми), маси тіла — на 2,6–3,4% (1,0% < норми), несучості на початкову — на 3,9–8,4% (11,4% < норми) і на середню несучку — на 4,3–4,4% (2,6% < норми), а також зниженням витрат корму на 1,5–1,6% (7,5% > норми), що зумовлює зменшення валового виходу яєць на 4,4–39,3 млн. шт. та яйцемаси — на 291,9–2508,6 т з кожного пташника, у тому числі на 1,5–13,5 тис. шт. і 100,1–860,6 кг з 1 м² його площі, зменшення виходу яйцемаси на початкову несучку на 0,7–1,5 кг (8,2% < норми) зі зниженням рівня європейського коефіцієнта ефективності виробництва яєць на 1,0–2,2 од.

Утримання курей-несучок по 9 голів спричиняє розвиток у них хронічного стресу через формування системи стабільної ієрархії і можливу деспотичну

поведінку, наслідками чого є зниження збереженості на 4,4–6,5% (11,2% > норми), маси тіла — на 2,1–5,4% (3,1% < норми), несучості на початкову несучку — на 2,8–11,0% (13,9% < норми), на середню несучку — на 3,8–8,0% (6,3% < норми), а також зниженням витрат корму на 2,0–3,6% (5,3% > норми), що зумовлює зменшення валового виходу яєць на 8,9–48,2 млн. шт. і яйцемаси — на 552,0–3060,5 т з кожного пташника, зокрема на 3,0–16,5 тис. шт. і 189,4–1050,0 кг з 1 м² його площі, зменшення виходу яйцемаси на початкову несучку на 0,4–1,9 кг (10,7% < норми) зі зниженням рівня європейського коефіцієнта ефективності виробництва яєць на 0,6–2,8 од.

Перспективи подальших досліджень

Подальші дослідження будуть скеровані на вивчення стрес-індукованих порушень в організмі курей, спричинених розміром угруповання з використанням гематологічних та біохімічних маркерів.

- Abidin Z, Khatoun A. Heat stress in poultry and the beneficial effects of ascorbic acid (vitamin C) supplementation during periods of heat stress. *World. Poult. Sci. J.* 2013; 69 (1): 135–151. DOI: 10.1017/S0043933913000123.
- Abrahamsson P, Tauson R. Effects of group size on performance, health and birds' use of facilities in furnished cages for laying hens. *Acta Agriculturae Scand. A.* 1997; 47 (4): 254–260. DOI: 10.1080/09064709709362394.
- Ajakaiye JJ, Ayo JO, Ojo SA. Effects of heat stress on some blood parameters and egg production of *Shika Brown* layer chickens transported by road. *Biol. Res.* 2010; 43 (2): 183–189. DOI: 10.4067/S0716-97602010000200006.
- Appleby MC. Modification of laying hen cages to improve behavior. *Poult. Sci.* 1998; 77 (12): 1828–1832. DOI: 10.1093/ps/77.12.1828.
- Appleby MC. The Edinburgh modified cage: effects of group size and space allowance on brown laying hens. *J. Appl. Poult. Res.* 1998; 7 (2): 152–161. DOI: 10.1093/japr/7.2.152.
- Appleby MC, Walker AW, Nicol CJ, Lindberg AC, Freire R, Hughes BO, Elson HA. Development of furnished cages for laying hens. *Brit. Poult. Sci.* 2002; 43 (4): 489–500. DOI: 10.1080/0007166022000004390.
- Attia YA, Hassan RA, Qota MA. Recovery from adverse effects of heat stress on slow-growing chicks in the tropics. 1: Effect of ascorbic acid and different levels of betaine. *Trop. Anim. Health Prod.* 2009; 41: 807–818. DOI: 10.1007/s11250-008-9256-9.
- Borges SA, Da Silva AVF, Majorka A, Hooge DM, Cummings KR. Physiological responses of broiler chicken to heat stress and electrolyte balance (sodium plus potassium minus chloride, milliequivalent per kilogram). *Poult. Sci.* 2004; 83 (9): 1551–1558. DOI: 10.1093/ps/83.9.1551.
- Ciftci M, Ertas ON, 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 Med. Vét.* 2005; 156: 107–111.
- Croney CC, Newberry RC. Group size and cognitive processes. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2007; 103 (3–4): 215–228. DOI: 10.1016/j.applanim.2006.05.023.
- Edens FW, Siegel HS. Modification of corticosterone and glucose responses by sympatholytic agents in young chickens during acute heat exposure. *Poult. Sci.* 1976; 55 (5): 1704–1712. DOI: 10.3382/ps.0551704.
- El-Lethey H, Aerni V, Jungi TW, Wechsler B. Stress and feather pecking in laying hens in relation to housing conditions. *Brit. Poult. Sci.* 2000; 41 (1): 22–28. DOI: 10.1080/00071660086358.
- Estevez I, Andersen IL, Nævdal E. Group size, density and social dynamics in farm animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2007; 103 (3–4): 185–204. DOI: 10.1016/j.applanim.2006.05.025.
- Guo YY, Song ZG, Jiao HC, Song QQ, Lin H. The effect of group size and stocking density on the welfare and performance of hens housed in furnished cages during summer. *Anim. Welfare.* 2012; 21 (1): 41–49. DOI: 10.7120/096272812799129501.
- Guide to the content of the final hybrid Hy-Line W-36. 2019. 32 p. Available at: <https://www.hyline.com/filesimages/hy-line-products/hy-line-product-pdfs/w-36/36%20com%20eng.pdf>
- Hetland H, Moe RO, Tauson R, Lervik S, Svihus B. Effect of including whole oats into pellets on performance and plumage condition in laying hens housed in conventional and furnished cages. *Acta Agriculturae Scand. A.* 2004; 54: 206–212. DOI: 10.1080/09064700410010026.
- Kang HK, Park SB, Jeon JJ, Kim HS, Kim SH, Hong E, Kim CH. Effect of stocking density on laying performance, egg quality and blood parameters of *Hy-Line Brown* laying hens in an aviary system. *Eur. Poult. Sci.* 2018; 82. DOI: 10.1399/eps.2018.245.
- Kavtarashvili AS, Holubov SS. Determining the efficiency of poultry production by express methods. *Modern Poult. Econ.* 2013; 2 (123): 6–9. Available at: http://aviculture.agroua.net/rubrics.php?id_menu2=21&id_articles=411 (in Russian)
- Keeling LJ, Estevez I, Newberry RC, Correia MG. Production-related traits of layers reared in different sized flocks: The concept of problematic intermediate group sizes. *Poult. Sci.* 2003; 82 (9): 1393–1396. DOI: 10.1093/ps/82.9.1393.
- Khan R, Naz S, Nikousefat Z, Tufarelli V, Javdani M, Rana N, Laudadio V. Effect of vitamin E in heat-stressed poultry. *World. Poult. Sci. J.* 2011; 67 (3): 469–478. DOI: 10.1017/S0043933911000511.
- Kim YH, Kim J, Yoon HS, Choi YH. Effects of dietary corticosterone on yolk colors and eggshell quality in laying hens. *As. Australas. J. Anim. Sci.* 2015; 28 (6): 840–846. DOI: 10.5713/ajas.14.0849.
- Mashaly MM, Hendricks GL, Kalama MA, Gehad AE, Abbas AO, Patterson PH. Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens. *Poult. Sci.* 2004; 83 (6): 889–894. DOI: 10.1093/ps/83.6.889.
- Moudgal RP, Razdan MN. *In vitro* studies on ovulatory mechanisms in the hen. *J. Vet. Med.* 1985; 32 (1–10): 179–186. DOI: 10.1111/j.1439-0442.1985.tb01932.x.
- Oguntunji AO, Alabi OM. Influence of high environmental temperature on egg production and shell quality: a review. *World. Poult. Sci. J.* 2010; 66 (4): 739–749. DOI: 10.1017/S004393391000070X.
- Rodenburg TB, Koene P. The impact of group size on damaging behaviours, aggression, fear and stress in farm animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2007; 103 (3–4): 205–214. DOI: 10.1016/j.applanim.2006.05.024.
- Shimmura T, Azuma T, Eguchi Y, Uetake K, Tanaka T. Effects of separation of resources on behaviour, physical condition and production of laying hens in furnished cages. *Brit. Poult. Sci.* 2009; 50 (1): 39–46. DOI: 10.1080/00071660802613260.
- Surai P, Fisinin VI. The modern anti-stress technologies in poultry: from antioxidants to vitagenes. *Agricult. Biol.* 2012; 4: 3–13. DOI: 10.15389/agrobiol.2012.4.3eng.
- Surai PF, Fotina TI. Physiological mechanisms of heat stress development in poultry industry. *Anim. Breed. Today.* 2013; 6: 54–60. (in Russian)
- Weitzenbürger D, Vits A, Hamann H, Distl O. Production, egg quality, bone strength, claw length, and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group sizes. *Poult. Sci.* 2005; 84 (10): 1511–1519. DOI: 10.1093/ps/84.10.1511.
- Yakubu A, Salako AE, Ige OA. Effect of genotype and housing systems on the laying performance of chickens in different season in the semi-humid tropics. *Intern. J. Poult. Sci.* 2007; 6 (6): 434–439. DOI: 10.3923/ijps.2007.434.439.

Realization of hens' potential productivity under the influence of group size

M. Sakhatsky, Yu. Osadcha
seledat@ukr.net

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
15 Heroyiv Oborony str., Kyiv, 03041, Ukraine

The parameters of the group size of laying hens of the industrial herd in cages are not provided by current domestic standards, and according to the recommendations of the cross developer should be at least 7 birds, although in practice they reach 100 birds, so they need to be clarified when using 12-tier cage batteries. The aim of the research was to study the influence of the group size of hens on their productivity with the same density of laying hens in similar cages by design. To do this, in a modern complex for the production of eggs we formed 4 groups of hens, each of which was kept in a separate poultry house-analogue in area and equipment, equipped with 12-tier cage batteries, the size of the cages in which differed. The hens' group in each cage of the 1st group contained 93 birds, the 2nd group — 52 birds, the 3rd — 17 birds and 4th — 9 birds. It was found that the maximum realization of laying hens productivity of modern white-egg crosses during their keeping in cages of 12-tier cage batteries was observed for the 52–93 hens' groups which allows for a 44-week period of use to receive an additional 13.3–48.2 million eggs from each poultry house (4.5–16.5 thousand eggs per 1 m² of its area) compared to the group size 9 hens, at the highest level of the European coefficient of efficiency of their production by 1.6–2.8 units. It is shown that the group size 17 hens is insufficient for the formation of a strategy of social tolerance in hens and is accompanied by stressful conditions, which are manifested in a decrease in the preservation by 1.7–2.1%, body weight — by 2.6–3.4 %, laying on the initial laying hen — by 3.9–8.4% and on the average laying hen — by 4.3–4.4%, as well as a reduction in feed costs by 1.5–1.6%, which leads to a decrease in gross output eggs by 4.4–39.3 million eggs and egg mass — by 291.9–2508.6 tons from each poultry house, including 1.5–13.5 thousand eggs and 100.1–860.6 kg per 1 m² of its area, reducing the yield of egg mass per initial laying hen by 0.7–1.5 kg with a decrease in the level of the European coefficient of efficiency of egg production by 1.0–2.2 units. While the keeping of laying hens in groups of 9 hens causes the development of chronic stress through the formation of a system of stable hierarchy and possible despotic behavior, the consequences of which are a decrease in preservation by 4.4–6.5%, body weight — by 2.1–5.4%, egg production at the primary — by 2, 8–11.0% and for the average laying — by 3.8–8.0%, as well as a decrease in feed costs by 2.0–3.6%, which causes a decrease in the gross yield of eggs by 8.9–48, 2 million eggs and egg mass — by 552.0–3060.5 tons from each poultry house, including 3.0–16.5 thousand eggs and 189.4–1050.0 kg from 1 m² of its area, reduction of egg yield per initial laying hen by 0.4–1.9 kg with a decrease in the level of the European coefficient of egg production efficiency by 0.6–2.8 units.

Key words: hens, group size, egg production, preservation, stress, European egg production efficiency ratio