



vival rate of which was (Sa) - 732.4 um. from according to the degree of rarefaction 1: 2 - 1: 3, the highest rate had ejaculates of boars of French selection, the studied indicator of which was (Sa) - 720.9 (Sa) - 708.8 um. from in accordance. The use of distilled water of foreign production has improved the survival rates of boar semen compared to distilled water of domestic production, which is produced directly at the artificial insemination point of the farm. Thus, according to this indicator, the semen of domestic boars lived 3.7 hours or 3.4 % less than the semen of French boars and 8.8 hours or 5.3 % less than the semen of English boars. The thinning of semen in other degrees did not reveal a probable difference between boars.

Analysis of these studies shows that the semen of boars of English selection prevailed on the studied indicator of semen of other boars when used in diluents of water of foreign, domestic and local production (obtained at the point of artificial insemination of the farm).

Keywords: boars, ejaculates, sperm counts, distilled water, sperm survive

УДК 636.52./58.083.312.5

DOI 10.32900/2312-8402-2020-124-123-134

ВПЛИВ ЩІЛЬНОСТІ ПОСАДКИ НА НЕСУЧІСТЬ, ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ І ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КУРЕЙ-НЕСУЧОК В КЛІТКОВИХ БАТАРЕЯХ

Панькова С. М., к. с.-г. н., с. н. с.

Державна дослідна станція птахівництва НААН

Оцінювали вплив різної площі підлоги в кліткових батареях на продуктивність, збереженість і економічні показники курей-несучок. Дослідження проведено на курях української породи Бірківська барвіста яєчного напрямку продуктивності, генофонд якої зберігається в Державній дослідній станції птахівництва НААН. Загальне поголів'я птиці в експерименті – 568 курей-несучок. Дослід проводився з використанням кліток площею 90×90 см при розміщенні в них по 7, 8, 9 та 10 голів, що відповідало щільності посадки 1157,1, 1012,5, 900 та 810 см² на голову. Експеримент тривав 33 тижні, починаючи з 17-тижневого віку птиці. Живу масу курей визначали шляхом індивідуального зважування на початку та в кінці дослідження. Облік несучості, витрат кормів та падежу птиці здійснювали щоденно, масу яєць визначали у віці 30 тижнів шляхом зважування добового збору в розрізі груп. Встановлено, що щільність посадки суттєво впливає на основні зоотехнічні та економічні показники утримання курей-несучок. Зменшення площі клітки до 810 см² на голову за рахунок збільшення в ній кількості птиці призвело до значного зниження несучості, кінцевої живої маси та збереженості, а також до погіршення конверсії корму ($p < 0,05$). При цьому зміна щільності посадки не мала особливого впливу на масу яєць. Отримані результати показують, що оптимальним для кліток даного типу є розміщення в них по 7-8 несучок при щільності посадки 1000-1150 см² на голову та фронті годівлі 11-12,5 см. За таких умов за рахунок вищої несучості на 21-27 шт., збереженості на 5,5-6,2 % і нижчих витрат корму на 10 яєць на 0,46-0,56 кг було отримано 53,5-69 грн. додаткового прибутку від однієї несучки порівняно до площі 810 см² на голову з фронтом годівлі 9 см. Розміщення птиці по 10 голів у клітці хоч і дозволяє збільшити її кількість у пташнику 43 %, але внаслідок надмірного зменшення фронту годівлі і на-



пування чинить негативний вплив на її продуктивні та економічні показники. Тобто збільшення вільного простору для птиці – це інструмент управління, який можна використовувати для оптимізації показників несучості, збереженості і витрат кормів у курей-несучок.

Ключові слова: кури-несучки, щільність посадки, кліткова батарея, несучість, збереженість.

В результаті інтенсифікації промислового птахівництва щільність посадки стала дуже важливим економічним фактором, який впливає на загальний прибуток від використання птиці. При цьому дискусійним є питання підвищення щільності посадки птиці в клітках як способу зменшити інвестиційну вартість виробництва, оскільки висока щільність посадки часто викликана бажанням зекономити на будівництві приміщень, на обладнанні тощо.

З одного боку, підвищення щільності посадки дозволяє більш раціонально використовувати приміщення для утримання птиці, а з іншого – надмірне зменшення доступної площі клітки на несучку, і, як наслідок, фронту годівлі і напування, може викликати стреси у птиці та чинити негативний вплив на її продуктивні показники [1].

Щільність посадки птиці в клітці та її адекватний доступ до корму і води мають вирішальне значення для добробуту курей-несучок [2]. Специфічні умови промислового птахівництва (підвищена щільність посадки, безвіконні приміщення, майже повна ізоляція від факторів зовнішнього середовища, сухий тип годування) зумовлюють ряд несприятливих явищ, пов'язаних з деіонізацією повітря, виключно високим рівнем пилової та бактеріальної його забрудненості. Ще більше обмеження простору для птиці лише посилює ці явища.

В країнах ЄС з 2012 року утримання курей за використання традиційних кліток заборонено [3]. В Україні система кліткового утримання птиці поки що є найбільш економічно вигідною в промисловому птахівництві, особливо при виробництві харчових яєць [4]. За даними Вакуленко Ю. О. [5], близько 95 % курей-несучок промислового стада утримуються в кліткових батареях конструкції виробництва вітчизняних і зарубіжних фірм, в яких забезпечується щільність посадки в середньому $450 \text{ см}^2/\text{гол.}$ та фронт годівлі $7,5\text{-}8,2 \text{ см}/\text{гол.}$ В той же час згідно з чинними відомчими нормами технологічного проектування птахівницьких підприємств, що діють в Україні з 2006 р. [6], за кліткового утримання яєчних курей площа підлоги клітки на одну голову має бути не меншою за 550 см^2 з фронтом годівлі не менше 10 см на голову.

З підвищенням щільності на 1 гол./м^2 підлоги температура повітря в пташнику підвищується в середньому на 20 %, забрудненість повітря мікрофлорою – в 1,5-2 рази [7]. Недотримання санітарного режиму при великій щільності розміщення знижує резистентність організму, що призводить до виникнення інфекційних захворювань і збільшення падежу [8].

Надмірно висока щільність посадки курей як за кліткового, так і за підлогового утримання належить до стресових чинників. Якщо індивідуальний фронт годівлі є занадто малим, то конкуренція за доступ до годівниці може викликати агресію та бійки, тим самим порушуючи харчування поголів'я [9]. Домінантні кури перешкоджають доступу до годівниць несучок низького рангу, тим самим обмежуючи споживання ними кормів. У кінцевому підсумку це призводить до погіршення добробуту, зниження продуктивності, відтворювальних якостей і навіть до підвищеної смертності. Зокрема, кури низького рангу можуть не отримувати доступу до корму і страждати від несприятливих наслідків, пов'язаних з хроніч-



ним стресом, який не лише погіршує репродуктивні якості птиці, а й впливає на її імунну систему [10-11].

Внаслідок зменшення фронту годівлі несучки низького рангу можуть відчувати нестачу поживних речовин: білків, амінокислот і вітамінів. Обмежене споживання корму, пов'язане з труднощами в отриманні доступу до годівниці за високої щільності посадки птиці, також може привести до дефіциту кальцію. Наслідком недоспоживання кальцію, окрім остеопорозу, який дуже поширений у комерційних курей-несучок кліткового утримання, стає також низька несучість і погана якість ячної шкаралупи [12].

Варто сказати, що зменшення площі підлоги клітки на несучку призводить до погіршення стану оперення та збільшення смертності в результаті канібалізму (розкльовування) [13-14]. Крім того, надміру обмежений простір може призвести до інших аспектів фізичного дискомфорту птиці, які характерні для утримання саме в кліткових батареях. Зокрема, нестача простору обмежує прояв комфортних поведінкових реакцій птиці, таких як ляскання крилами, потягування, струшування тощо [15].

Установлено, що через погіршення умов утримання знижується продуктивність курей та їхня жива маса [16]. Переушільнення веде до виникнення бійок, падежу і вибракування, зниження несучості, збільшення бою яєць і яєць з насічкою [12]. Зменшення маси яєць і збільшення смертності птиці було відзначено у несучок, яких утримували при більш високій щільності посадки [13].

Таким чином, цей начебто практичний підхід може стати причиною зниження виручки як з однієї голови промислового стада, так і прибутку від виробництва взагалі. При цьому раціональним є врахування не лише площі підлоги клітки та фронту годівлі на 1 несучку, а й живої маси птиці, оскільки птиця з різною живою масою має різну можливість підходити до годівниці [17]. Крім того, збільшення громадської стурбованості з приводу поводження з домашньою птицею свідчить, що в майбутньому благополуччя тварин буде важливим питанням при отриманні продукції тваринництва.

Мета цього дослідження полягала в тому, щоб оцінити вплив щільності посадки при клітковому утриманні на продуктивні та економічні показники курей яєчного напрямку продуктивності української генофондної породи Бірківська барвіста.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено на курях української породи Бірківська барвіста яєчного напрямку продуктивності, генофонд якої зберігається в Державній дослідній станції птахівництва НААН (Україна). Всього в експерименті брало участь 568 курей-несучок, яких у віці 17 тижнів (до настання статевої зрілості) було випадковим чином розподілено в клітки та зважено. Птиця утримувалася в пташнику, в якому розміщено 4 двоюрисні кліткові батареї. Площа підлоги кожної клітки в батареї становила 90×90 см з трьома ніпельними поїлками та простором для подачі корму 90 см. Було сформовано 4 групи курей в залежності від фронту годівлі та щільності їх посадки в клітках, які пропорційно розподілялися між ярусами батареї. Щільність посадки курей в усіх групах відповідала правилам кліткового утримання в традиційних кліткових батареях, фронт годівлі лише при утриманні 10 голів у клітці відхилявся від нормативу на 1 см. Експериментальні норми простору для кожної групи та властивості клітки наведені в табл. 1.



Таблиця 1

Щільність посадки (см² на голову) та властивості клітки для дослідних курей

Кількість курей в клітці	Всього голів	Кількість кліток	Фронт годівлі, см/гол.	Кількість напувальних ніпелів	Щільність посадки, см ² /гол.
7	140	20	12,86	3	1157,1
8	144	18	11,25	3	1012,5
9	144	16	10,00	3	900,0
10	140	14	9,00	3	810,0

Раціон годівлі під час фази яйцекладки був ізопротеїновим (17 % сирого протеїну) та ізоенергетичним (2650 ккал/кг) і відповідав за основними показниками поживності нормам для яєчних курей. Крім того, забезпечувався стандартний режим освітлення для курей-несучок. Мікроклімат у пташнику підтримувався у відповідності до нормативів для птахівничих приміщень.

Експеримент тривав 33 тижні – з 17-тиженового віку птиці до 50-тижневого. Впродовж цього періоду було проаналізовано дані зоотехнічного обліку курей-несучок, а саме: жива маса у віці 17 тижнів, вік настання статевої зрілості (знесення першого яйця), несучість за 40 тижнів життя та за весь період, маса яєць в 30-тижневому віці, витрати корму на 10 яєць, збереженість поголів'я, жива маса в кінці дослідження. Облік несучості, витрат кормів та відходу птиці здійснювали щоденно по групах. Масу яєць у віці 30 тижнів визначали шляхом зважування добового збору по кожній групі. Живу масу птиці визначали шляхом індивідуального зважування курей у відповідному віці.

Для порівняльної оцінки ефективності використання птиці при різних способах утримання шляхом моделювання розраховували економічний ефект для пташника, в якому встановлено 4 двоярусні кліткові батареї, по 80 кліток в кожній (розмір кліток – 90×90 см). На основі витрат кормів на несучку за період використання і його середньої ціни (10 грн./кг) визначали загальну вартість спожитого корму. В залежності від середньої несучості по групам та середньої реалізаційної ціни на яйця (2,5 грн./шт.) вираховували показник відносно чистого прибутку, який відображав різницю між виручкою від реалізації яєць, знесених однією несучкою, і вартістю спожитого нею корму. Імовірно, що для порівняння груп птиці цей показник цілком прийнятний, оскільки інші витрати на утримання птиці будуть однакові для всіх груп.

Аналіз даних і статистичну оцінку виконували в Microsoft Excel (Microsoft, США). Дані піддавали дисперсійному аналізу, головним фактором в якому була щільність посадки. Для оцінки міжгрупового порівняння використовувався парний тест Тьюкі [18].

Результати досліджень. Показники продуктивних якостей курей-несучок при утриманні з різною щільністю посадки наведено в таблиці 2. Як бачимо, на початку дослідження (при розподілі у клітки) жива маса птиці істотно не відрізнялася між групами і становила 1464,3-1498,6 г. У подальшому відмічено різницю між групами птиці з різною щільністю посадки за живою масою, яка в кінці дослідження знижувалася зі зменшенням площі підлоги клітки на голову – на 24,2-86,2 г (p<0,05).



Таблиця 2

Продуктивність курей при різній щільності посадки за період з 119- до 350-денного віку

Показники	Щільність посадки курей, см ² /гол.			
	1157,1	1012,5	900,0	810,0
Жива маса в 17 тижнів, г	1475,8±13,50	1498,6±13,25	1464,3±13,74	1471,7±13,53
Жива маса в 50 тижнів, г	2010,4±15,98 ^a	1986,2±15,39 ^a	1942,2±14,78 ^b	1924,2±18,33 ^b
Скоростиглість, днів	155,1±1,01 ^a	155,3±1,15 ^a	155,6±1,53 ^{ab}	159,3±1,41 ^b
Несучість на середню несучку за 40 тижнів, шт.	90,1±1,54 ^a	86,3±1,51 ^a	82,5±0,62 ^b	72,2±0,92 ^c
Маса яєць в 30 тижнів, г	55,4±0,17 ^b	54,9±0,16 ^c	54,8±0,16 ^c	56,1±0,17 ^a
Несучість на середню несучку за 50 тижнів, шт.	134,2±2,16 ^a	128,0±1,94 ^b	120,4±1,63 ^c	106,6±1,46 ^d
Витрати корму на 10 яєць, кг	1,98±0,032 ^a	2,08±0,035 ^b	2,23±0,038 ^c	2,54±0,041 ^d
Збереженість, %	96,2	95,5	92,6	90,0

Примітка. ^{a-d} Значення, не позначені однаковими літерами, істотно відрізняються ($p < 0,05$)

Ці дані узгоджуються з результатом, отриманим Sarica et al. [19], які зауважили, що жива маса була на 5,8 % вищою у курей, які мали більше простору, в порівнянні з тими, що утримувались на меншій площі клітки на голову. Onbasilar та Aksoy [10] також виявили, що збільшена щільність посадки за рахунок зростання поголів'я у клітці площею 1968 см² з 1 до 5, призводить до зниження живої маси несучок. Iyalabani K. A. et al. [16] показали, що оптимальну масу птахів (1,46 кг) отримали при їх утриманні по 2 голови в клітці 380×380 мм, тоді як при розміщенні 3-х голів в клітках 300×300 мм цей показник був нижчим (1,21 кг).

Настання статевої зрілості у птиці, яка утримувалася по 7, 8 та 9 голів у клітці відбулося майже одночасно у 155,1-155,6 днів, тоді як у групі курей, де на одну голову приходилося 810 см² підлоги клітки (10 голів), цей вік був вірогідно вищим на 2,4-2,7 % ($p < 0,05$). Причиною цього може бути те, що безпосередньо перед стимулюванням яйцекладки у клітках з високою щільністю птахи конкурують як за корм, так і за воду в порівнянні з менш заповненими клітками [20]. Відповідно до цього у них спостерігали і вірогідно нижчі показники продуктивності, що обумовлено зменшенням фронту годівлі. Несучість як за 40 тижнів життя, так і за весь період дослідження (33 тижні) при щільності посадки 1157,1 см²/гол. була більшою порівняно з вищими показниками щільності ($p < 0,05$) – на 3,8-17,9 шт. та 6,2-27,6 шт., відповідно до віку. Те саме відмічають і Akbari Moghaddam Kakhki R. et al. [21], які провели дослід на курях-несучках впродовж двох циклів продуктивності. Anderson K.E. et al. [22] повідомили про зменшення інтенсивності несучості з 82,3 % до 77,4 % через збільшення щільності посадки в клітки з 482 см² до 361 см² на голову у курей-несучок кросів Ну-line W36 та Dekalb XL. Onbasilar та Aksoy [10] також встановили зниження інтенсивності несучості з 94,1 % при щільності посадки 1968 см² на голову до 78,5% при 393,8 см²/гол. ($p < 0,05$).

В нашому дослідженні ми не спостерігали закономірної залежності маси яєць від зміни щільності посадки птиці. В той же час збільшення норми простору на одну несучку значно покращило масу яєць ($p < 0,001$) у дослідженнях на курях білих та коричневих кросів, проведених впродовж двох циклів несучості [21].

Зменшення площі підлоги клітки, яка приходиться на одну несучку, та фронту годівлі позначилося також і на життєздатності поголів'я. В групі птиці, яка утримувалася по 9 та 10 голів у клітці, відмічено зменшення збереженості на



3,6-6,2 % у порівнянні до варіанту з розміщенням 7 голів у клітці. Sarica M. et al. [19] відмічають зростання смертності, пов'язаної з клюванням, при збільшенні щільності посадки до 667 см² та 500 см² на голову на 2,7-3,6%, порівняно з щільністю 2000 см² та 1000 см². В досліді Akbari Moghaddam Kakhki R. et al. [21] також встановлено значний вплив на рівень смертності зменшення площі клітки на голову у комерційних несучок коричневих та білих кросів (P<0,001).

Спостерігалось також зростання витрат корму на 10 яєць при збільшенні щільності посадки – з 1,98 кг при 1157,1 см²/гол. до 2,54 кг при 810 см²/гол. При цьому у випадку найменшої площі підлоги клітки, що приходить на одну несучку, та найменшого фронту годівлі, які забезпечуються при утриманні 10 голів у клітці, погіршення продуктивних показників відносно попереднього варіанту відбувалося більш інтенсивно – на 11-14%, тоді як різниця у показниках між попередніми парами суміжних варіантів не перевищувала 7%. Це свідчить про некомфортні умови утримання птиці за таких параметрів. Схожі результати отримали також Asghar Saki A. et al. [12], які спостерігали погіршення конверсії корму на 17 % при збільшенні щільності посадки з 2000 см² до 500 см². Ці негативні наслідки можуть бути пояснені стресовими умовами при переущільненні птиці в клітці, оскільки більша частина споживаного корму використовується для боротьби з несприятливими умовами. Siegel H. S. [23] припустив, що в нормальних умовах лише 10% споживаного корму використовується для підтримки здоров'я, а решта – на збільшення маси тіла та репродукцію.

Результати дисперсійного аналізу відображено в таблиці 3. Як бачимо, в цілому по досліді вірогідний вплив щільності посадки птиці виявлено за показниками несучості та витрат корму, які є основними економічними складовими утримання курей-несучок. Ці результати підтверджують попередні висновки щодо відсутності суттєвого впливу даного фактора на скоростиглість, масу яєць та живу масу птиці.

Таблиця 3

Результати дисперсійного аналізу щодо впливу щільності посадки на продуктивність курей-несучок

Показники	F	P	F _{кр.}	P<P _{кр.}
Жива маса в 17 тижнів, г	1,28	0,29	2,77	н.в.
Жива маса в 50 тижнів, г	1,97	0,13	2,78	н.в.
Скоростиглість, днів	0,66	0,58	2,77	н.в.
Несучість на середню несучку за 40 тижнів, шт.	5,21	0,003	4,16	p≤0,01
Маса яєць в 30 тижнів, г	0,93	0,43	2,77	н.в.
Несучість на середню несучку за 50 тижнів, шт.	6,96	0,0005	6,25	p≤0,001
Витрати корму на 10 яєць, кг	12,28	0,000003	6,23	p≤0,001

Примітка: н.в. – невірогідно.

Для розрахунку економічної ефективності застосування різної щільності посадки птиці отримані експериментальні показники було перенесено на модель пташника місткістю 320 кліток розміром 90×90 см. Результати оцінки економічних показників виробництва харчових яєць згідно цієї моделі наведено в таблиці 4.



Таблиця 4

Економічна ефективність виробництва харчових яєць при різній щільності посадки несучок в кліткових батареях

Показники ефективності	Щільність посадки, см ² /гол.			
	1157,1	1012,5	900,0	810,0
Початкове поголів'я несучок у пташнику, гол.	2240	2560	2880	3200
Збереженість поголів'я, %	96,2	95,5	92,6	90,0
Несучість на середню несучку, шт.	134,2	128,0	120,4	106,6
Всього вироблено яєць, тис. шт.	294,9	320,3	333,9	324,1
Виручка від реалізації яєць, тис. грн.	737,2	800,8	834,8	810,2
Затрати на корм, тис. грн.	582,3	663,1	735,0	805,6
Прибуток/збиток, тис. грн.	154,9	137,6	99,8	4,6
Прибуток від однієї несучки, грн.	70,5	55,0	36,0	1,5

Як видно з таблиці 4, в залежності від системи утримання буде відрізнятися початкове поголів'я в пташнику. Так, зменшення площі підлоги клітки, яка приходить на одну голову, на 12,5-30 % призводить до збільшення їх поголів'я в пташнику на 14-43 %. За рахунок цього загальне виробництво яєць і виручка від їх реалізації зростали при збільшенні щільності посадки. При цьому розміщення в клітці по 10 голів, навпаки, знижувало ці показники. В той же час витрати на корм для птиці зростали лінійно, а розмір прибутку, навпаки, зменшувався з підвищенням щільності посадки. Так, використання птиці при 1157,1 см²/гол. забезпечило близько 155 тис. грн. прибутку, тоді як при щільності посадки 810 см²/гол. – лише 4,6 тис. грн. Окрім цього, мінімальна щільність посадки дозволила отримати найбільше прибутку з кожної несучки – 70,5 грн., що більше за інші системи утримання в 1,2-2 рази, а у випадку щільності посадки 810 см²/гол. – в 47 раз. Тобто останній варіант розміщення птиці в пташнику (по 10 голів у клітці площею 8100 см²) взагалі є неприбутковим через низьку продуктивність та збереженість поголів'я, а також завеликі витрати кормів.

Таким чином, при клітковому утриманні яєчних курей зменшення площі підлоги клітки на 1 несучку на 30 % (з 1157,1 до 810 см² на голову) викликає зменшення несучості на 20,6 %, живої маси на 4,3 % та збереженості поголів'я на 6,2 %, а також підвищення витрат кормів на 10 яєць на 28,3 %. З точки зору економічної ефективності використання птиці для виробництва харчових яєць підвищення щільності посадки (з 7 до 10 голів у клітці площею 8100 см²) хоч і сприяє збільшенню виручки за рахунок більшого поголів'я, яке можна розташувати в пташнику, але в кінцевому підсумку призводить до зниження чистого прибутку від 11 % при розміщенні 8 голів у клітці до 97 % для 10 голів.

Висновок. При утриманні курей-несучок української генофондної породи Бірківська барвіста оптимальною є щільність посадки 1000-1150 см² на голову при фронті годівлі 11-12,5 см для забезпечення прийнятної продуктивності, збереженості та конверсії корму. Збільшення щільності посадки на кожні 10-12 % призводить до зниження несучості цієї птиці на 4,6-5,9 % та збереженості поголів'я на 0,7-2,9 % та до підвищення витрат кормів на 10 яєць на 5,1-7,2 %. Значне зниження продуктивності курей (на 20,6 %) та їх збереженості (на 6,2 %), підвищення витрат кормів (на 28,3 %) та відсутність прибутку від використання птиці



свідчить про неприйнятність утримання поголів'я при щільності 810 см²/гол. та фронті годівлі 9 см/гол.

Бібліографічний список

1. Anderson K. E., Adams A. W. Effects of Rearing Density and Feeder and Waterer Spaces on the Productivity and Fearful Behavior of Layers. *Poultry Science*. 1992. Vol.71. № 1. P. 53–58. URL : <https://doi.org/10.3382/ps.0710053>.
2. Богачик О. Г. Добробут курей-несучок при інтенсивній системі утримання та шляхи його покращення. *Ефективне птахівництво*. 2008. № 12(48). С. 24–26.
3. Council Directive 1999/74/EC : Laying down minimum standards for the protection of laying hens. *Official Journal of European Communities*. 1999. L 203, 0053–0057.
4. Зора В. Новітнє обладнання для утримання курей-несучок ТБК ДН від ТОВ «ВО ТЕХНА». *Техніка та енергетика*. 2015. № 212. Ч. 2. С. 240–248.
5. Вакуленко Ю. О. Сучасні системи і способи утримання курей несучок. *Сучасне птахівництво*. 2014. №1(134). С. 19–23.
6. Птахівницькі підприємства. Відомчі норми технологічного проектування : ВНТП-АПК-04-05. [На заміну ВНТП-СГіП-46-4.94; чинний від 01.01.2006 р.]. Вид. офіц. Київ : Мінагрополітики України, 2005. 93 с.
7. Sandoval M., Miles R. D., Jacobs R. D. Cage space and house temperature gradient effects on performance of White Leghorn hens. *Poultry Science*. 1991. Vol. 70, No 1. P. 103 (Abstract).
8. Перепелкин Н. Гигиена на птицефабрике: важно все. *Животноводство России*. 2014. № 8. С. 26.
9. Любенко О. І., Левченко І. С. Дослідження впливу щільності посадки та фронту годівлі на поведінку курей промислового стада. *Таврійський науковий вісник / Херсон. держ. аграрн. ун-т. Херсон*, 2020. Вип. 111. С. 199–204. URL : <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.27>
10. Onbasilar E. E., Aksoy F. T. Stress parameters and immune response of layers under different cage floor and density conditions. *Livestock Production Science*. 2005. Vol. 95. № 3. P. 255–263. URL : <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.01.006>.
11. Hofmann T. M., Schmucker S. S., Stefanski V. Stocking density during rearing affects the immune system of laying hens. *Brain, Behavior, and Immunity*. 2019. № 81. P. 18–19. URL : <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2019.08.066>.
12. Asghar Saki A., Zamani P., Rahmati M., Mahmoudi H. The effect of cage density on laying hen performance, egg quality, and excreta minerals. *Journal of Applied Poultry Research*. 2012. Vol. 21, № 3. P. 467–475. URL : <https://doi.org/10.3382/japr.2010-00318>.
13. Robinson D. Effects of cage shape, colony size, floor area and cannibalism preventatives on laying performance. *British Poultry Science*. 1979. Vol. 20, № 4. P. 345–356. URL : <https://doi.org/10.1080/00071667908416592>
14. Левченко І. С., Любенко О. І. Канібалізм птиці та його профілактика. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів та природокористування України*. Київ, 2020. № 3(85). С. 7–12. URL : <https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.03.011>
15. Marino L. Thinking chickens : a review of cognition, emotion, and behavior in the domestic chicken. *Animal Cognition*. 2017. Vol. 20, № 2. P. 127–147. URL : <https://doi.org/10.1007/s10071-016-1064-4>



16. Iyalabani K. A., Oniya O. O., Osunade J. A., Olaniran J. A. Effects of floor space area in battery cages on the bird weight and egg production of olympia black layers. *Innovative Systems Design and Engineering*. 2019. Vol. 10, № 7. P. 40–47. URL : <https://doi.org/10.7176/isde/10-7-05>.

17. Anderson K. E., Jenkins P. K. Effect of Rearing Dietary Regimen, Feeder Space and Density on Egg Production, Quality and Size Distribution in Two Strains of Brown Egg Layers. *International Journal of Poultry Science*. 2011. Vol. 10, № 3. P. 169–175. URL : <https://doi.org/10.3923/ijps.2011.169.175>.

18. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. 816 с.

19. Sarica M., Boga S., Yamak U. S. The effects of space allowance on egg yield, egg quality and plumage condition of laying hens in battery cages. *Czech Journal of Animal Science*. 2008. Vol. 53, № 8. P. 345–353. URL : <https://doi.org/10.17221/349-cjas>.

20. Zehra B., Smail B., Smail T. L., Orhan C. A. Effects of Cage Density and Cage Position on Performance of Commercial Layer Pullets from Four Genotypes. *Turk J Vet Anim Sci*. 2006. Vol. 30. P. 17–28.

21. Akbari Moghaddam Kakhki R, Bakhshalinejad R, Anderson KE & Golian A. Effect of High and Low Stocking Density on Age of Maturity, Egg Production, Egg Size Distribution in White and Brown Layer Hens : A Metaanalysis. *Poult. Sci. J*. 2018. Vol. 6, № 1. P. 71–87. URL : <https://doi.org/10.22069/psj.2018.14112.1292>.

22. Anderson K. E., Davis G. S., Jenkins P. K., & Carroll A. S. Effects of Bird Age, Density, and Molt on Behavioral Profiles of Two Commercial Layer Strains in Cages. *Poultry Science*. 2004. Vol. 83, № 1. P. 15–23. URL : <https://doi.org/10.1093/ps/83.1.15>.

23. Siegel H. S. Egg Production Characteristics and Adrenal Function in White Leghorns Confined at Different Floor Space Levels. *Poultry Science*. 1959. Vol. 38. № 4. P. 893–898. URL : <https://doi.org/10.3382/ps.0380893>

References

1. Anderson, K. E., & Adams, A. W. (1992). Effects of Rearing Density and Feeder and Waterer Spaces on the Productivity and Fearful Behavior of Layers. *Poultry Science*, 71(1), 53–58. Retrieved from <https://doi.org/10.3382/ps.0710053>

2. Bogachyk, O. G. (2008). Dobrobut kurej-nesuchok pry intensyvnij systemi utrymannya ta shlyaxy jogo pokrashhennya [Welfare of laying hens under an intensive housing system and ways to improve it]. *Efektivne ptaxivnyctvo – Effective poultry farming*, 12(48), 24–26 [in Ukrainian].

3. Council Directive 1999/74/EC (1999) : Laying down minimum standards for the protection of laying hens. *Official Journal of European Communities*, L 203, 0053–0057.

4. Zora, V. (2015). Novitnye obladnannya dlya utrymannya kurej-nesuchok TBK DN vid TOV «VO TEXNA» [The innovative equipment for the maintenance of hens from domestic producer of TOV «VO Tekhna»]. *Texnika ta energetyka – Machinery & Energetics*, 212(2), 240–248 [In Ukrainian].

5. Vakulenko, Yu.O. (2014). Suchasni systemy i sposoby utrymannya kurej nesuchok [Modern systems and methods of keeping laying hens]. *Suchasne ptaxivnyctvo – Modern poultry*, 1(134), 19–23 [in Ukrainian].

6. Ptaxivnyczki pidpryyemstva. Vidomchi normy texnologichnogo proektuvannya [Poultry enterprises. Departmental standards of technological design].



(2005). *VNTP-APK-04-05 from 1d January 2006*. Kyiv : Ministry of Agrarian Policy of Ukraine [in Ukrainian].

7. Sandoval, M., Miles, R. D., & Jacobs, R. D. (1991). Cage space and house temperature gradient effects on performance of White Leghorn hens. *Poultry Science*, 70 (1),103.

8. Perepyolkin, N. (2014). Hygiene in a poultry factory: everything is important. *Zhivotnovodstvo Rossii*. 8, C. 26 [in Russian].

9. Liubenko, O. I., & Levchenko, I. S. (2020). The research on the impact of density and feeding scale on the behavior of chickens in a flock. *Taurian Scientific Herald*, 111, 199–204. Retrieved from <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.27> [in Ukrainian].

10. Onbasilar, E. E., & Aksoy, F. T. (2005). Stress parameters and immune response of layers under different cage floor and density conditions. *Livestock Production Science*, 95(3), 255–263. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.01.006>

11. Hofmann, T. M., Schmucker, S. S., & Stefanski, V. (2019). Stocking density during rearing affects the immune system of laying hens. *Brain, Behavior, and Immunity*. 81, 18–19. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2019.08.066>

12. Asghar Saki, A., Zamani, P., Rahmati, M., & Mahmoudi, H. (2012). The effect of cage density on laying hen performance, egg quality, and excreta minerals. *Journal of Applied Poultry Research*, 21(3), 467–475. Retrieved from <https://doi.org/10.3382/japr.2010-00318>

13. Robinson, D. (1979). Effects of cage shape, colony size, floor area and cannibalism preventatives on laying performance. *British Poultry Science*, 20(4), 345–356. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/00071667908416592>.

14. Levchenko, I. S., & Liubenko, O. I. (2020). Kanibalizm ptyci ta jogo profilaktyka [Cannibalism in poultry and methods to prevent it]. *Naukovi dopovidi NUBIP Ukrainy*. Kyiv, 3(85), 7–12. Retrieved from <https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.03.011> [in Ukrainian].

15. Marino, L. (2017). Thinking chickens: a review of cognition, emotion, and behavior in the domestic chicken. *Animal Cognition*. 20(2), 127–147. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10071-016-1064-4>

16. Iyalabani, K. A., Oniya, O. O., Osunade, J. A., & Olaniran, J. A. (2019). Effects of floor space area in battery cages on the bird weight and egg production of olympia black layers. *Innovative Systems Design and Engineering*, 10(7). Retrieved from <https://doi.org/10.7176/isde/10-7-05>.

17. Anderson, K. E., & Jenkins, P. K. (2011). Effect of Rearing Dietary Regimen, Feeder Space and Density on Egg Production, Quality and Size Distribution in Two Strains of Brown Egg Layers. *International Journal of Poultry Science*, 10(3), 169–175. Retrieved from <https://doi.org/10.3923/ijps.2011.169.175>

18. Kobzar, A. I. (2012). *Prikladnaja matematicheskaja statistika. Dlja inzhenerov i nauchnyh rabotnikov* [Applied Mathematical Statistics. For engineers and scientists]. Moscow : FIZMATLIT [in Russian].

19. Sarica, M., Boga, S., & Yamak, U. S. (2008). The effects of space allowance on egg yield, egg quality and plumage condition of laying hens in battery cages. *Czech Journal of Animal Science*, 53(8), 345–353. Retrieved from <https://doi.org/10.17221/349-cjas>

20. Zehra, B., Smail, B., Smail, T. L., & Orhan, C. A. (2006). Effects of Cage Density and Cage Position on Performance of Commercial Layer Pullets from Four Genotypes. *Turk J Vet Anim Sci.*, 30, 17–28.



21. Akbari Moghaddam Kakhki, R, Bakhshalinejad, R, Anderson, KE & Golian, A. (2018). Effect of High and Low Stocking Density on Age of Maturity, Egg Production, Egg Size Distribution in White and Brown Layer Hens: A Meta-analysis. *Poultry Science Journal*, 6(1), 71–87. DOI: 10.22069/psj.2018.14112.1292

22. Anderson, K. E., Davis, G. S., Jenkins, P. K., & Carroll, A. S. (2004). Effects of Bird Age, Density, and Molt on Behavioral Profiles of Two Commercial Layer Strains in Cages. *Poultry Science*, 83(1), 15–23. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/ps/83.1.15>

23. Siegel, H. S. (1959). Egg Production Characteristics and Adrenal Function in White Leghorns Confined at Different Floor Space Levels. *Poultry Science*, 38(4), 893–898. Retrieved from <https://doi.org/10.3382/ps.0380893>

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ НА ЯЙЦЕНОСКОСТЬ, СОХРАННОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУР-НЕСУШЕК В КЛЕТОЧНЫХ БАТАРЕЯХ

Панькова С. Н., Государственная опытная станция птицеводства НААН.

Оценивали влияние различной площади пола в клеточных батареях на продуктивность, сохранность и экономические показатели кур-несушек. Исследование проведено на курах украинской породы Биркивська барвыста яичного направления продуктивности, генофонд которой сохраняется в Государственной опытной станции птицеводства НААН. Общее поголовье птицы в эксперименте - 568 кур-несушек. Опыт проводился с использованием клеток площадью 90×90 см при размещении в них по 7, 8, 9 и 10 голов, что соответствовало плотности посадки 1157,1, 1012,5, 900 и 810 см² на голову. Эксперимент длился 33 недели, начиная с 17-недельного возраста птицы. Живую массу кур определяли путем индивидуального взвешивания в начале и в конце опыта. Учет яйценоскости, затрат кормов и падежа птицы осуществляли ежедневно, массу яиц определяли в возрасте 30 недель путем взвешивания суточного сбора в разрезе групп. Установлено, что плотность посадки существенно влияет на основные зоотехнические и экономические показатели содержания кур-несушек. Уменьшение площади клетки до 810 см² на голову за счет увеличения в ней количества птицы привело к значительному снижению яйценоскости, конечной живой массы и сохранности, а также к ухудшению конверсии корма (P<0,05). При этом изменение плотности посадки не имело особого влияния на массу яиц. Полученные результаты показывают, что оптимальным для клеток данного типа является размещение в них по 7-8 несушек при плотности посадки 1000-1150 см² на голову и фронте кормления 11-12,5 см. При таких условиях за счет большей яйценоскости на 21-27 шт., сохранности на 5,5-6,2 % и меньших затрат корма на 10 яиц на 0,46-0,56 кг было получено 53,5-69 грн. дополнительной прибыли от одной несушки по сравнению с площадью 810 см² на голову с фронтом кормления 9 см. Размещение птицы по 10 голов в клетке хотя и позволяет увеличить ее количество в птичнике на 43 %, но в результате чрезмерного уменьшения фронта кормления и поения оказывает отрицательное влияние на ее продуктивные и экономические показатели. То есть увеличение свободного пространства для птицы – это инструмент управления, который можно использовать для оптимизации показателей яйценоскости, сохранности и расхода кормов у кур-несушек.

Ключевые слова: куры-несушки, плотность посадки, клеточная батарея, яйценоскость, сохранность



THE EFFECT OF STOCKING DENSITY ON EGG PRODUCTION, PRESERVATION AND EFFICIENCY OF USING LAYING HENS IN BATTERY CAGES

Pankova S. M., State Poultry Research Station of NAAS, Ukraine

The influence of different floor areas in cages on the productivity, safety and economic performance of laying hens was evaluated. The study was carried out on chickens of the Ukrainian breed Birkivska barvysta of the egg production direction, the gene pool of which is preserved in the State Poultry Research Station of NAAS. The total number of birds in the experiment was 568 laying hens. The experiment was carried out using cages with an area of 90 × 90 cm when placing in them 7, 8, 9 and 10 birds, which corresponded to a stocking density of 1157.1, 1012.5, 900 and 810 cm² per hen. The experiment lasted 33 weeks, starting at 17 weeks of age. The weight of the birds was determined by individual weighing at the beginning and the end of the experiment. Accounting for egg production, feed costs and mortality was carried out daily, the weight of eggs was determined at the age of 30 weeks by weighing the daily harvest in the context of groups. It has been established that stocking density significantly affects the main zootechnical and economic indicators of keeping laying hens. A decrease in the cage area to 810 cm² per hen due to an increase in the number of birds in it led to a significant decrease in egg production, final live weight and safety, as well as to a deterioration in feed conversion ($P < 0.05$). At the same time, the change in stocking density did not have a particular effect on egg weight. The obtained results show that the optimal placement for cages of this type is the placement of 7-8 layers in them at a stocking density of 1000-1150 cm² per hen and a feeder length of 11-12.5 cm. Under such conditions, due to higher egg production by 21-27 pieces, safety by 5.5-6.2% and lower feed costs for 10 eggs, by 0.46-0.56 kg from one layer received 53.5-69 UAH additional gains compared to 810 cm² per hen with a 9 cm feeder length. Placing birds of 10 heads in a cage, although it allows increasing its number in the poultry house by 43%, as a result of an excessive reduction in the area of feeding and drinking, harms its productive and economic indicators. That is, the increase in space for the birds - is a management tool that can be used to optimize the performance of egg production, preservation and consumption of feed in laying hens.

Keywords: laying hens, stocking density, cage battery, egg production, safety.

УДК 636.2.034:631.95:631.862

DOI 10.32900/2312-8402-2020-124-134-146

ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ІЗ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИ РОЗВЕДЕННІ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ ШАРОЛЕ

Піскун В. І. д. с.-г. н.; с. н. с.

Осипенко Т. Л. к. с.-г. н.

Сікун М. В. к. с.-г. н.

Інститут тваринництва НААН

Слід відзначити, що тваринництво розповсюджено в усіх регіонах України. В статті розглянуто викиди парникових газів при виробництві яловичини від худоби м'ясної породи шароле у зимовий період. На початок 2019 року у ДП ДГ «Гонтарівка» стадо м'ясної породи шароле налічувало 485 голів, в тому числі 150 корів, нетелей – 41 гол., бугаїв-плідників – 2 гол, корів на відгодівлі – 5 голів