

УДК 636.52/58.087.72.034:637.4

Корекція норм кальцію впродовж доби в годівлі курей-несучок

Каркач П.М. , Костюк М.М., Машкін Ю.О. 

Білоцерківський національний аграрний університет

 Каркач П.М. kpm54@ukr.net



Каркач П.М., Костюк М.М., Машкін Ю.О. Корекція норм кальцію впродовж доби в годівлі курей-несучок. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2021. № 1. С. 42–47.

Karkach P.M., Kostjuk M.M., Mashkin Ju.O. Korekcija norm kal'ciju vprodovzh doby v godivli kurej-nesuchok. Zbirnyk naukovykh prac' «Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkci' tvarynnyctva», 2021. № 1. PP. 42–47.

Рукопис отримано: 25.03.2021 р.

Прийнято: 12.04.2021 р.

Затверджено до друку: 25.05.2021 р.

doi: 10.33245/2310-9289-2021-164-1-42-47

Високий попит на яйця потребує значного збільшення обсягів виробництва за дотримання стандартів їх якості. Одним із складників яйця, що забезпечує його збереження і якість, є шкаралупа, на яку припадає приблизно 10–12 % його ваги. Формування яйця у курей становить складний процес, який здійснюється впродовж 24–27 годин, з яких приблизно 17–20 годин займає формування шкаралупи. Оскільки основну кількість яєць кури зносять у першій половині дня, більша частина періоду кальцифікації яєчної шкаралупи припадає на темний період доби, коли курка перестає їсти. Було проведено дослідження впливу збільшеної дози кальцію у вигляді частинок вапняку у післяобідню годівлю на продуктивність та якість яєць курей. Для цього було сформовано дві групи курей, комбікорм для годівлі яких складався із однакових компонентів зернових та білково-вітамінних кормів, однак вирізнявся за вмістом кальцію, зокрема: в контрольній групі в комбікормі, який згодовували як в ранню, так і у вечірню годівлю, містилося 3,5 % кальцію у вигляді вапняку тонкого і грубого помелу. Птиці дослідної групи вранці згодовували комбікорми з умістом кальцію 1,5 %, а у другій половині дня – з умістом кальцію 7,0 % у вигляді вапняку грубого помелу. Встановлено, що за 30-тижневий період продуктивності збереженість поголів'я у групах досліді була майже однаковою. Кури дослідної групи досягли 95 % несучості у віці 186 діб, що було на 5 діб раніше, ніж показник контрольної групи. Несучість на середню та початкову несучку у дослідній групі за весь продуктивний період становила 178,4 та 173,3 шт. яєць, що було на 6,2 та 7,0 яєць більше, ніж у контрольній групі. Згодовування комбікормів птиці дослідної групи у другій половині дня з підвищеним умістом кальцію сприяло збільшенню маси яєць на 1,7 г, виходу яєчної маси на середню та початкову несучку – на 0,66 та 0,7 кг, кількості харчових яєць категорій XL та L – на 0,5 та 5,4 %, порівнюючи з контрольною групою, якій як в ранню, так і у вечірню годівлю згодовували комбікорми, що налічували 3,5 % кальцію у вигляді вапняку тонкого і грубого помелу.

Ключові слова: кури-несучки, комбікорм, кальцій, несучість, яйцемаса, якість яєць.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Харчові яйця – популярний і цінний дієтичний харчовий продукт для споживачів у всьому світі, оскільки містять приблизно 16 % високоякісного білка з усіма незамінними амінокислотами, що не синтезуються людиною [1, 20]. Біологічна цінність та засвоюва-

ність яєць людиною становить майже 100 %, тимчасом у молока цей показник становить 91 % [7]. За основними компонентами свіже яйце птиці містить жовток (32 %), білок (58 %) і шкаралупу (10 %). До допоміжних компонентів належать халаза, пори, повітряна камера, жовткова оболонка, шкаралупа і бластодиск [2].

Високий попит на яйця потребує значного збільшення обсягів виробництва за дотримання стандартів їх якості [16]. До чинників, які можуть спричинити зниження якості яєць птиці, належать плями крові в яйці, температура, вологість і середовище зберігання, час, забруднення та кровообіг [8]. Під час реалізації в торговельній мережі харчові яйця розподіляють на певні категорії, які приймають з урахуванням маси яєць та терміну їх зберігання. Яйця більшої маси зазвичай коштують дорожче, оскільки налічують порівняно більший відсоток поживних речовин [12]. Від якості яєць залежить сортування, ціна, споживчі уподобання і виводимість [1].

Кури в умовах інтенсивного вирощування або за природних умов утримання починають відкладати яйця у віці від 18 до 26 тижнів [4, 9]. Одним із складників яйця, що забезпечує його збереження і якість, є шкаралупа, на яку припадає приблизно 10–12 % і його маси [21]. Яєчна шкаралупа містить кристали карбонату кальцію, фосфору, магнію і сліди натрію, калію, цинку, марганцю, заліза, міді та органічної речовини [8]. Через пори в яєчній шкаралупі між вмістом яйця і навколишнім середовищем здійснюється обмін вологою і газами. Більшість пор знаходяться на широкому кінці яйця [6]. Щільність шкаралупи, особливо за умови промислового виробництва, має вирішальне значення з економічного погляду. Приблизно 8–10 % яєць, що виробляють на птахофабриках, мають проблеми з шкаралупою, 2–5 % з них розбиваються через дефект шкаралупи, а 3–8 % – під час їх збору та транспортування, що є причиною значних економічних втрат [3, 5]. Отже, важливим є розуміння чинників, які впливають на якість яєчної шкаралупи. За даними науковців, різкі зміни в денних операціях, навколишньому середовищі, харчуванні і стресі, спричиненому шумом, призвели до блідої яєчної шкаралупи. Автори повідомляють, що темно-коричневі яйця зазвичай мають товщу оболонку [10,18].

Формування яйця в організмі курей – складний процес, який здійснюється впродовж 24–27 годин, з яких приблизно 20 годин займає формування шкаралупи [13]. За даними Nysetal (2004), у курей яєчних кросів формування шкаралупи займає приблизно 17 годин. Дослідниками доведено, що маса яєць залежить від часу їх відкладання. Так, Tůmová E., Ledvinka Z. зазначають, що яйця, відкладені вранці, були важчими, ніж яйця, відкладені пізніше вдень [19]. Оскільки основну кількість яєць кури зносять у першій половині дня, більша частина періоду кальцифікації яєчної

шкаралупи припадає на темний період доби, коли курка перестає їсти [15]. Для формування шкаралупи необхідне постійне постачання кальцію з кормом, оскільки нестача дієтичного кальцію в раціоні призводить до витрачання його запасів, які використовуються на формування кісток. Незбалансована годівля курей за кальцієм призводить як до зниження якості кісток, так і до зниження якості шкаралупи [17]. Якщо комбікорм містить добову нормативну кількість кальцію, у другій половині дня його споживання птицею зменшується на 60 %, тобто зменшується і надходження кальцію в організм. Дослідження з корекції норм введення кальцію до комбікорму впродовж доби довели, що коли рівень кальцію знижували вранці до 1,0 % і ввечері підтримували на рівні 3,25 %, у комбікормі відбулося значне зниження міцності яєчної шкаралупи. Однак вечірне збільшення кальцію у комбікормі з 3,25 до 6,5 % на якість шкаралупи не вплинуло [20]. Molnaretal (2018) зазначає, що зниження рівня кальцію вранці до 0,5 % та його підвищення до 9,5 і 12,5 % у післяобідньому комбікормі збільшує міцність яєчної шкаралупи [14]. Іншими дослідниками було доведено, що у другій половині дня кури швидше ідентифікують грубі частинки вапняку і віддають їм перевагу проти зерна пшениці, яке містилося у комбікормі [6].

Метою дослідження було вивчити вплив збільшеної дози кальцію у вигляді частинок вапняку у післяобідню годівлю курей на їх продуктивність та якість яєць.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили в умовах фермерського господарства на птиці м'ясо-яєчної породи адлерська срібляста. Із курей 19-тижневого віку було сформовано дві групи-аналоги, яких утримували на глибокій підстилці у двох секціях, розділених сітчастою огорожею, по 1080 гол. у кожній, за щільності посадки 6 гол./м². Дослід тривав 30 тижнів. Температурно-вологісний, світловий режими, умови годівлі та напування були однаковими для обох груп. Комбікорм, який виготовляли у власному цеху, складався із однакових компонентів зернових та білково-вітамінних кормів, однак вирізнявся за вмістом кальцію, зокрема: в контрольній групі в комбікормі, який згодовували як в ранню, так і у вечірню годівлю, містилося 3,5 % кальцію у вигляді вапняку тонкого і грубого помелу. Птиці дослідної групи вранці згодовували комбікорми з умістом кальцію 1,5 %, а у другій половині дня – з умістом кальцію 7,0 % у вигляді вапняку грубого помелу.

Під час досліджень вивчали наступні показники: збереженість курей, живу масу, інтен-

сивність несучості, несучість на початкову та середню несучку, витрати кормів на 1 голову, на 10 яєць та 1 кг яєчної маси, розподіл яєць за категоріями, середню масу яєць, масу білка, жовтка та шкаралупи, індекс форми яйця, відношення білка до жовтка та товщину шкаралупи. За отриманими даними було визначено економічну ефективність використання вдосконаленої технології годівлі курей-несучок.

Результати дослідження та обговорення. За результатами дослідження, наведеними у таблиці 1, за 30-тижневий період продуктивності збереженість поголів'я курей-несучок у дослідній групі була на рівні контролю. Жива маса курей у групах була майже однаковою, хоча у дослідній групі спостерігалася тенденція її збільшення. Кури дослідної групи досягли 95 % несучості у віці 186 діб, що на 5 діб рані-

ше, ніж показник контрольної групи. Несучість на середню та початкову несучку у дослідній групі за весь продуктивний період становила 178,4 та 173,3 шт. яєць, що було на 6,2 та 7,0 яєць більше, ніж у контрольній групі. Згодуювання комбікормів птиці дослідної групи у другій половині дня зі збільшеним вмістом кальцію сприяло отриманню яєць масою $58,6 \pm 0,16$ г, виходу яєчної маси на середню та початкову несучку 10,45 та 10,16 кг, що на 1,7 г, 0,66 та 0,7 кг більше, ніж у контрольній групі. Водночас витрати кормів на 1 голову за період 19–49 тижнів на 10 яєць та на 1 кг яєчної маси становили 1,40 та 2,51 кг, що на 0,09 та 0,22 кг менше, ніж у курей-несучок контрольної групи.

Кількість та розподіл яєць на категорії за продуктивний період у групах наведено у таблиці 2.

Таблиця 1 – Показники продуктивності курей у групах за 30-тижневий продуктивний період

| | | |
|--|-----------------|-----------------|
| Початкове поголів'я курей у 19-тижневому віці, гол. | 1080 | 1080 |
| Поголів'я наприкінці досліду у 49-тижневому віці, гол. | 1006 | 1018 |
| Збереженість, % | 93,2 | 94,3 |
| Жива маса курей (г) у віці, тижнів: | | |
| 19 | 1392 \pm 15,8 | 1391 \pm 16,1 |
| 32 | 1812 \pm 23,7 | 1858 \pm 21,2 |
| 49 | 2181 \pm 17,2 | 2194 \pm 18,3 |
| Вік курей (діб) за досягнення різної несучості, %: | | |
| Поява першого яйця | | |
| 5 | 141 | 137 |
| 50 | 142 | 141 |
| 95 | 201 | 186 |
| Валове виробництво яєць, шт. | 179 604 | 187 142 |
| Несучість (шт.) за 30 тижнів на несучку: | | |
| на середню | 172,2 | 178,4 |
| на початкову | 166,3 | 173,3 |
| Середня маса яєць, г | 56,9 \pm 0,14 | 58,6 \pm 0,16 |
| Вихід яєчної маси (кг) на несучку: | | |
| середню | 9,79 | 10,45 |
| початкову | 9,46 | 10,16 |
| Витрати кормів на 1 голову за період 19–49 тижнів, г | 122,1 | 119,3 |
| на 10 яєць, кг | 1,49 | 1,40 |
| на 1 кг яєчної маси, кг | 2,73 | 2,51 |

Таблиця 2 – Розподіл яєць на категорії за продуктивний період

| Показники | 1 контрольна | | 2 дослідна | |
|---|--------------|------|------------|------|
| | шт. | % | шт. | % |
| Валове виробництво яєць, у т.ч. за категоріями: | 179 604 | | 187 142 | |
| відбірні, або XL (73 г і більше) | 5747 | 3,2 | 6924 | 3,7 |
| вища, або L (від 63 до 72,9) | 38436 | 21,4 | 50154 | 26,8 |
| перша, або M (від 53 до 62,9) | 117102 | 65,2 | 115467 | 61,7 |
| друга, або S (від 45 до 52,9) | 11135 | 6,2 | 10854 | 5,8 |
| дрібні (від 35 до 44,9) | 4310 | 2,4 | 2059 | 1,1 |
| битих | 2874 | 1,6 | 1684 | 0,9 |
| у т.ч. за період 19–32 тижні | 718 | 0,4 | 561 | 0,3 |
| за період 33–49 тижнів | 2156 | 1,2 | 1123 | 0,6 |

Розподіл яєць на категорії за продуктивний період довів, що кількість харчових яєць категорій XL та L у дослідній групі була більшою на 0,5 та 5,4 % порівняно із контрольною групою. Кількість дрібних та битих яєць у дослідній групі була менше на 1,3 та 0,7 %, ніж у контрольній групі. Характерно, що збільшення битих яєць у групах спостерігалось у другій половині продуктивного періоду, а саме у 33–49-тижневому віці. Так, кількість битих яєць у контрольній групі у цей період збільшилася утричі і становила 1,2 %, тимчасом у дослідній групі цей показник був на рівні 0,6 %.

За морфологічними показниками, наведеними у таблиці 3, суттєвих відмінностей між групами встановлено не було, хоча у дослідній групі спостерігалася тенденція збільшення товщини шкаралупи до $389,7 \pm 2,68$ мкм.

Таблиця 3 – Морфологічні показники яєць у середньому за продуктивний період (n=20)

| Середня маса яєць, у т.ч.: | г | % | г | % |
|----------------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | білка | 56,9±0,14 | | 58,6±0,16 |
| жовтка | 33,2±0,36 | 58,41 | 33,5±0,49 | 57,19 |
| шкаралупи | 17,9±0,63 | 31,47 | 18,7±0,74 | 31,87 |
| Індекс форми яйця, % | 5,8±0,72 | 10,12 | 6,4±0,83 | 10,94 |
| Відношення білка до жовтка | 74,4±0,43 | | 75,9±0,42 | |
| Товщина шкаралупи, мкм | 1,852 | | 1,791 | |
| | 384,1±2,83 | | 389,7±2,68 | |

Ефективність використання різних технологічних прийомів під час виробництва яєць оцінюють за показниками продуктивності та економічної ефективності.

Під час розрахунку економічних показників було взято виробничі дані, отримані в дослідженнях. Враховуючи різну збереженість курей-несучок упродовж продуктивного використання, а також різний рівень несучості в розрахунку на середню несучку, валовий збір яєць був різним, а саме: за удосконаленої технології він становив 187 142 шт. яєць, тимчасом за базового варіанта – 179 604 шт. яєць. Завдяки кращій категорійності яєць і меншому відсотку бою та насічки, у новому варіанті реалізовано яєць на суму 419 269,4 грн, тимчасом у базовому варіанті – на суму 397 130,2 грн. Враховуючи зменшення витрат кормів на одиницю продукції у новому варіанті зекономлено 463 кг комбікормів. Оскільки на вартість кормів у господарстві припадає 58 % від собівартості продукції, то загальні витрати з урахуванням економії кормів за вдосконаленої технології були меншими на 4377 грн, порівнюючи з ба-

зовою технологією. У новому варіанті додатково отримано 22139,2 грн, а чистий прибуток становив 170 959,26 грн, тимчасом у базовому варіанті – 144 445,51 грн.

Отже, рівень рентабельності виробництва харчових яєць за удосконаленої технології становив 68,8 %, тимчасом у базовому варіанті – 57,3 %, що було на 11,5 % менше.

Висновки. На підставі проведених досліджень можна зробити висновок про доцільність застосування технологічного прийому згодовування комбікормів для курей-несучок вранці з вмістом кальцію 1,5 %, а у другій половині дня – з вмістом кальцію 7,0 % у вигляді вапняку грубого помелу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Antimicrobial properties of a nanostructured eggshell from a compost-nesting bird/ L. D'alba et al. Journal of Experimental Biology. 2014. 217. P. 1116–1121. Doi:https://doi.org/10.1242/jeb.098343.
2. Encyclopedia. Egg as food. URL:https://en.wikipedia.org/wiki/Egg_as_food.(2012). Accessed on August 12, 2016.
3. FAO. Egg facts. Animal production and nutrition. 2015. URL:http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/284410/.Accessed on August 12, 2016.
4. Government of Alberta. Egg size and shape. Government of Alberta and 1996-2006 Royal Alberta Museum. 2016. URL:http://www.royalalbertamuseum.ca/vexhibit/eggs/vexhome/sizeshap.htm. Accessed on June 2, 2016.
5. Gupta L. Maintaining Egg Shell Quality. 2008. URL:http://www.thepoultrysite.com/articles/979/maintaining-egg-shell-quality.Erişim Tarihi: 01.01.2019.
6. Hetland H., Svihus B., Lervik S., Moe R. Effect of feed structure on performance and welfare in laying hens housed in conventional and furnished cages. Acta Agriculturae Scandinavica. Section A-Animal Science. 2003. 53 (2). P. 92–100. Doi:https://doi.org/10.1080/09064700310002387
7. Hoffman J.R., Falvo M.J. Protein rating – which is best? Journal of Sports Science and Medicine. 2004. 3. P. 118–130. PMID: 24482589 PMID: PMC3905294
8. Hunton P. Research on egg shell structure and quality: an historical overview. Revista Brasileira de Ciencia Avicola. 2005. 17. P. 67–71. ISSN 1516-635X.
9. Growth Performance, Carcass Characteristics and Cost Benefits of Four Broiler Strains on Restricted Feeding Regimen in North Central Nigeria/ K.O. Idahor et al. Journal of Animal Science Advances. 2013. 3. P. 449–456. Doi:https://doi.org/10.5455/jasa.20130919074738
10. Idahor K.O., Akinola L.A.F., Chia S.S. Sex predetermination in fowl using some egg parameters in north central Nigeria. Journal of Animal Science Advances. 2015. 5. P. 1171–1176. Doi:https://doi.org/10.5455/jasa.20150109013553
11. Idahor K. O. Poultry Birds' Egg: An Egg inside Egg whose Biological, Nutritional and Cultural Value Gives and Sustains Life. International Journal of Research Studies in Zoology. 2017. 3 (4). 10 p. Doi:https://doi.org/10.20431/2454-941X.0304001.

12. Jacob J. P., Miles R. D., Mather F. B. Egg quality. Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS). University of Florida PS., 2000. 24 p.
13. Keshavarz K. Investigation on the possibility of reducing protein, phosphorus, and calcium requirements of laying hens by manipulation of time of access to these nutrients. *Poultryscience*. 1998. 77 (9). P. 1320–1332. Doi:<https://doi.org/10.1093/ps/77.9.1320>.
14. Effect of different split-feeding treatments on performance, egg quality, and bone quality of individually housed aged laying hens / A. Molnár et al. *Poultryscience*. 2018. 97. no. 1. P. 88–101. Doi:<https://doi.org/10.3382/ps/pex255>.
15. Nys Y., Gautron J., Garcia-Ruiz J.M., Hincke M.T. Avian eggshell mineralization: biochemical and functional characterization of matrix proteins. *Comptes Rendus Palevol*. 2004. 3 (6-7). P. 549–562. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.crpv.2004.08.002>.
16. Rodríguez-Navarro A.B., Domínguez-Gasca N., Muñoz A., Ortega-Huertas M. Change in the chicken eggshell cuticle with hen age and egg freshness. *Poultry Science*. 2013. 92. P. 3026–3035. Doi:<https://doi.org/10.3382/ps.2013-03230>.
17. Saunders-Blades J.L., MacIsaac J.L., Korver D.R., Anderson D.M. The effect of calcium source and particle size on the production performance and bone quality of laying hens. *Poultry Sc*. 2009. Vol. 88. no. 2. P. 338–353. Doi:<https://doi.org/10.3382/ps.2008-00278>.
18. Thear K. Eggshell colour. Broad. Leys Publishing Ltd. 2004-2011. London, 2005.
19. Tűmová E., Ledvinka, Z. The effect of time of oviposition and age on egg weight, egg components weight and eggshell quality. *Arch. Geflügelk*. 2009. 73. P. 110–115.
20. Waldroup P., Hellwig H. The potential value of morning and afternoon feeds for laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*. 2000. 9 (1). P. 98–110. Doi:<https://doi.org/10.1093/japr/9.1.98>.
21. Effects of dietary sepiolite on performance, egg quality and some blood parameters in laying hens/ S. Yalçın et al. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2016. 63: 25-29. URL:<https://abs.ankara.edu.tr/sakine-yalcin>.
6. Hetland, H., Svihus, B., Lervik, S., Moe, R. (2003). Effect of feed structure on performance and welfare in laying hens housed in conventional and furnished cages. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section A-Animal Science*. 53 (2), pp. 92–100. Available at: <https://doi.org/10.1080/09064700310002387>
7. Hoffman J.R, Falvo, M.J. (2004). Protein rating – which is best? *Journal of Sports Science and Medicine*. 3, pp. 118–130. PMID: 24482589 PMID: PMC3905294
8. Hunton, P. (2005). Research on egg shell structure and quality: an historical overview. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*. 17, pp. 67–71. ISSN 1516-635X.
9. Idahor, K.O., Yakubu, A., Egahi, J.O., Gwaza, D.S., Ahmadu, G.B., Thani, A.P. (2013). Growth Performance, Carcass Characteristics and Cost Benefits of Four Broiler Strains on Restricted Feeding Regimen in North Central Nigeria. *Journal of Animal Science Advances*. 3, pp. 449–456. Available at: <https://doi.org/10.5455/japa.20130919074738>
10. Idahor, K.O., Akinola, L.A.F., Chia, S.S. (2015). Sex predetermination in fowl using some egg parameters in north central Nigeria. *Journal of Animal Science Advances*. 5, pp. 1171–1176. Available at: <https://doi.org/10.5455/jasa.20150109013553>
11. Idahor, K.O. (2017). Poultry Birds' Egg: An Egg inside Egg whose Biological, Nutritional and Cultural Value Gives and Sustains Life. *International Journal of Research Studies in Zoology*. 3 (4), 10 p. Available at: <https://doi.org/10.20431/2454-941X.0304001>.
12. Jacob, J. P., Miles, R. D., Mather, F. B. (2000). Egg quality. Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS). University of Florida PS, 24 p.
13. Keshavarz, K. (1998). Investigation on the possibility of reducing protein, phosphorus, and calcium requirements of laying hens by manipulation of time of access to these nutrients. *Poultryscience*. 77 (9), pp. 1320–1332. Available at: <https://doi.org/10.1093/ps/77.9.1320>.
14. Molnár, A., Maertens, L., Ampe, B., Buyse, J., Zoons, J., Delezie, E. (2018). Effect of different split-feeding treatments on performance, egg quality, and bone quality of individually housed aged laying hens." *Poultry science*. 97, no. 1, pp. 88–101. Available at: <https://doi.org/10.3382/ps/pex255>.
15. Nys, Y., Gautron, J., Garcia-Ruiz, J.M., Hincke, M.T. (2004). Avian eggshell mineralization: biochemical and functional characterization of matrix proteins. *Comptes Rendus Palevol*. 3 (6-7), pp. 549–562. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.crpv.2004.08.002>.
16. Rodríguez-Navarro, A.B., Domínguez-Gasca, N., Muñoz, A., Ortega-Huertas, M. (2013). Change in the chicken eggshell cuticle with hen age and egg freshness. *Poultry Science*. 92, pp. 3026–3035. Available at: <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03230>.
17. Saunders-Blades, J.L., MacIsaac, J.L., Korver, D.R., Anderson, D.M. (2009). The effect of calcium source and particle size on the production performance and bone quality of laying hens. *Poultry Sc*. Vol. 88, no. 2. pp. 338–353. Available at: <https://doi.org/10.3382/ps.2008-00278>.
18. Thear, K. (2005). Eggshell colour. Broad. Leys Publishing Ltd. © 2004-2011. London.
19. Tűmová, E., Ledvinka, Z. (2009). The effect of time of oviposition and age on egg weight, egg components weight and eggshell quality. *Arch. Geflügelk*. 73, pp. 110–115.

REFERENCES

1. D'alba, L., Jones, D.N., Badawy, H.T., Eliason, C.M., Shawkey, M.D. (2014). Antimicrobial properties of a nanostructured eggshell from a compost-nesting bird. *Journal of Experimental Biology*. 217, pp. 1116–1121. Available at: <https://doi.org/10.1242/jeb.098343>.
2. Encyclopedia. Egg as food. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Egg_as_food. (2012). Accessed on August 12, 2016.
3. FAO. Egg facts. Animal production and nutrition (2015). Available at: <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/284410/>. Accessed on August 12, 2016.
4. Government of Alberta. Egg size and shape. Government of Alberta and © 1996-2006 Royal Alberta Museum (2016). Available at: <http://www.royalalbertamuseum.ca/vexhibit/eggs/vexhome/sizeshap.htm>. Accessed on June 2, 2016.
5. Gupta, L., (2008). Maintaining Egg Shell Quality. Erişim Adresi: Available at: <http://www.thepoultrysite.com/articles/979/maintaining-egg-shell-quality>. Erişim Tarihi: 01.01.2019.

20. Waldroup, P., Hellwig, H. (2000). The potential value of morning and afternoon feeds for laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*. 9 (1), pp. 98–110. Available at: <https://doi.org/10.1093/japr/9.1.98>.

21. Yalçın, S., Eser, H., Onbaşılılar, İ., Yalçın, S., Oğuz, F.K. (2016). Effects of dietary sepiolite on performance, egg quality and some blood parameters in laying hens. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 63, pp. 25–29. Available at: <https://abs.ankara.edu.tr/sakine-yalcin>.

Коррекция норм кальция в течение суток при кормлении кур-несушек

Каркач П.М., Костюк М.М., Машкин Ю.А.

Высокий спрос на яйца требует значительного увеличения объемов производства при соблюдении стандартов их качества. Одним из компонентов яйца, обеспечивающих его безопасность и качество, является скорлупа, на которую приходится около 10–12 % его массы. Формирование яиц у кур является сложным процессом, который осуществляется в течение 24–27 часов, из которых около 17–20 часов занимает формирование скорлупы. Поскольку основное количество яиц куры сносят в первую половину дня, большая часть периода кальцификации яичной скорлупы приходится на темный период суток, когда курица перестает есть. Было проведено исследование по изучению влияния повышенной дозы кальция в виде частиц известняка при скармливании его во второй половине дня на продуктивность и качество куриных яиц. Для этого были сформированы две группы кур, комбикорм для которых состоял из одинаковых компонентов злаковых и белково-витаминных кормов, но отличался содержанием кальция, а именно: в контрольной группе в комбикорме, который скармливали как утром, так и во второй половине дня, было 3,5 % кальция в виде известняка тонкого и грубого помола. Кур опытной группы утром кормили комбикормами с содержанием кальция 1,5 %, а во второй половине дня – с содержанием кальция 7 % в виде грубого известняка. На основе исследований было установлено, что в течение 30-недельного периода продуктивности сохранность кур в группах опыта была одинаковой. Куры опытной группы достигли 95 % яйценоскости в возрасте 186 суток, что на 5 суток раньше показателя контрольной группы. Яйценоскость на среднюю и начальную несушку в опытной группе за весь продуктивный период составила 178,4 и 173,3 шт. яиц, что на 6,2 и 7,0 яйца больше, чем в контрольной группе. Скармливание курам опытной группы во второй половине дня комбикормов с повышенным содержанием кальция способствовало увеличению массы яиц на 1,7 г, выхода яичной массы на среднюю и начальную несушку – на 0,66 и 0,7 кг, количества пищевых яиц категорий XL и L – на 0,5 и

5,4 % по сравнению с контрольной группой, кур которой кормили как утром, так и во второй половине дня комбикормом, содержащим 3,5 % кальция в виде известняка тонкого и грубого помола.

Ключевые слова: куры-несушки, комбикорм, кальций, яйценоскость, яйцемасса, качество яиц.

Correction of calcium norms during the feeding day of laying-hens

Karkach P., Kostyuk M., Mashkin Yu.

Highdem and for eggs requires a significant increase in production volumes subject to the standards of their quality. One of the components of the egg providing its safety and quality is the shell, which accounts for about 10-12% mass of the egg. The formation of eggs in chickens is a complex process, which is carried out within 24-27 hours, from which about 17-20 hours is given to form the shell. Since the main number of eggs chickens are demolished in the first half of the day, most of the calcification period of the egg shel falls on the dark period of day when the chicken stops to eat. A study was conducted to in vestigate the influence of an increased dose of calcium in the form of limestone particles when feeding it in the afternoon on the productivity and quality of chicken eggs. For this, two groups of laying-hens were formed, the mix feed for which consisted of the same components of cereal and protein-vitamin feeds, but was distinguished by calcium content, namely: in the control group in the mix feed, which was fed both in the morning and in the afternoon, was 3,5% calcium in the form of limestone thin and coarse grinding. The chickens of the experimental group in the morning were fed by mix feed with a calcium content of 1.5%, and in the afternoon - with a calcium content of 7% in the form of coarse limestone. Based on the research, it was found that during the 30-week period of productivity, the survival of chickens in the experimental groups was the same. Chickens of the experimental group reached 95% egg production at the age of 186 days, which his 5 days before the control group. Egg production on the middle and initial laying-hens in the experimental group for the whole production period was 178,4 eggs and 173,3 eggs, which is 6,2 and 7,0 eggs more than in the control group. The feeding of the chickens of the experimental group in the afternoon of mix feeds with an elevated calcium content contributed to an increase in the mass of eggs by 1,7 g, the exit of the egg mass on the middle and the initial laying-hens on 0,66 and 0,7 kg, the number of food eggs categories XL and L on 0,5 and 5.4%, compared with the control group of chickens, which was fed both in the morning and in the afternoon, a mix feed containing 3,5% calcium in the form of limestone thin and coarse grinding.

Key words: laying-hens, mix feed, calcium, egg production, eggs mass, eggs quality.



Copyright: Каркач П.М., Костюк М.М., Машкин Ю.О. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Каркач П.М.
Машкин Ю.О.

ID <https://orcid.org/0000-0003-3315-3508>
ID <https://orcid.org/0000-0001-7401-6732>

