



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 636.52/.58:082.2

© 2024

ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ МАСИ ЯЄЦЬ БАТЬКІВСЬКОГО СТАДА М'ЯСО-ЯЄЧНИХ КУРЕЙ ТА СТУПІНЬ ЙОГО КОНСОЛІДАЦІЇ

С.М. Панькова¹, О.О. Катеринич²

¹кандидат сільськогосподарських наук

²доктор сільськогосподарських наук

*Державна дослідна станція птахівництва Інституту тваринництва
Національної академії аграрних наук України*

вул. Центральна, 20, с. Бірки Чугуївського р-ну Харківської обл., 63421, Україна

e-mail: ¹svet_my@ukr.net, ²katerinich@ukr.net

ORCID: ¹0000-0001-7504-9878, ²0000-0003-4865-2238

Надійшла 23.07.2024

Мета. Здійснити комплексний аналіз маси яєць заводської лінії м'ясо-яєчних курей породи Плімутрок білий української селекції та дослідити рівень її консолідованості. **Методи.** Дослідження проводили у 2024 р. в умовах експериментальної ферми Державної дослідної станції птахівництва Інституту тваринництва (ДДСП ІТ) НААН на м'ясо-яєчних курях заводської лінії Г2 вітчизняної породи Плімутрок білий. Вивчали динаміку маси яєць та її внутрішньосімейну мінливість (у віці 26, 30 та 34 тижні) із залученням ретроспективних даних за попередні роки. Масу яєць оцінювали за індивідуальним зважуванням. За результатами оцінки здійснювали розподіл родин курей на класи, використовуючи середній по лінії показник внутрішньосімейної мінливості маси яєць та стандартне відхилення. Рівень консолідації лінії визначали за використання коефіцієнта фенотипічної консолідованості. **Результати.** Спостерігали зростання середньої маси яєць зі збільшенням віку птахів (від 50,7 г у 26 тижнів до 60,6 г у 34 тижні), високу внутрішньосімейну варіабельність маси яєць (7,0–8,1%) та погіршення цих показників у поколіннях. Коефіцієнт фенотипічної консолідованості поточної генерації не перевищував 8,97% і був нижчим, ніж у попередніх, на 1,5%. Аналіз класифікації родин за рівнем варіабельності маси яєць показав наявність у лінії близько 50% родин із показниками нижче 7% (1 і 2 класи) та значне зменшення їх кількості у нащадків (на 23%), що свідчить про деградацію рівня консолідованості заводської лінії. Однак стабільність низьких показників внутрішньосімейної мінливості маси яєць з віком у 31,9% родин та коефіцієнт кореляції між поколіннями на рівні 0,68 свідчать про

потенційну ефективність селекції за цим параметром для консолідації лінії за масою яєць. Висновки. Заводська лінія Г2 м'ясо-яєчних курей має низький рівень консолідованості за масою яєць і потребує здійснення селекційних заходів для її підвищення. Використання внутрішньосімейної мінливості маси яєць під час відбору сприятиме звузненню фенотипічної мінливості маси яєць у нащадків та консолідації стада за даною селекційною ознакою.

Ключові слова: несучки, маса яєць, внутрішньосімейна мінливість, відбір, фенотипічна консолідованість.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202410-04>

Консолідація породи як складної структурованої системної одиниці у загальній ієрархії біологічного виду тварин є певною мірою бажаним селекційним процесом. Його реалізація здійснюється через найбільш мотивовану консолідацію внутрішньопородних структурних одиниць (ліній, сімейств, стад, груп напівсібсів тощо), збереження значного рівня міжгрупової диференціації та мінливості [1]. Консолідовані тварини мають найменший розмах мінливості гамет за спадковими ознаками, а тому дають більш вирівняних за продуктивністю нащадків з меншою мінливістю фенотипу. Очевидно, що найвищу продуктивність можна отримати від відселекціонованих, консолідованих за багатьма ознаками груп тварин [2].

Консолідованість популяції (породи) певним чином характеризує стійкість успадкування ознак наступними поколіннями тварин. Для оцінювання рівня консолідованості логічним є використання відносної величини, що дає змогу порівнювати отримані показники за ознаками з різним ступенем мінливості та складності організації. У тваринництві використовують запропонований Ю.П. Полупаном метод, заснований на визначенні відносного звуження внутрішньогрупової мінливості [3–5].

Однією з ключових характеристик, що формує успіх птахівницького виробництва, є маса яєць, яка й визначає ефективність інкубаційного процесу. Тому підвищення середньої маси яєць та консолідація ліній і гібридів за цією ознакою й надалі залишатимуться одними з основних завдань селекції курей

[6, 7]. Відомо, що маса яєць птахів має вікову мінливість. Причому спрямованість вікових змін маси яєць у сільськогосподарської птиці цілком передбачувана, оскільки пов'язана з фізіологічними змінами, які відбуваються в організмі. Проте інтенсивність цих змін визначається не лише фізіологією організму, а й напрямом продуктивності, породою і навіть умовами годівлі й утримання птиці [8]. До прикладу, висока мінливість маси яєць на початку яйцекладки зумовлена різночасністю вступу молодок у яйцекладку [9].

Загалом внутрішньолінійна мінливість маси яєць вважається низькою, якщо значення коефіцієнта варіації S_v нижче за 2,1%; середньою, якщо його значення перебуває в межах 2,1–5,4%; високою — якщо в межах 5,4–7,5%, а дуже високою — коли перевищує 7,5% [10]. Для яєчних кросів важливим показником є не тільки середня маса яєць, а й вирівняність цієї ознаки, що має значення у разі автоматичного збору, сортування та пакування яєць. Висока мінливість маси яєць несучок батьківського стада сприяє успішній селекції на підвищення цієї ознаки. Однак велика варіабельність яєць за масою всередині однієї сім'ї свідчить про низьку консолідацію лінії [11]. У зв'язку з цим для вдосконалення популяції доцільно проводити селекцію, спрямовану на підвищення як внутрішньопопуляційної (внутрішньолінійної) однорідності, тобто на зниження варіабельності між несучками, так і на стабільність маси яєць, які зносить кожна несучка. Передбачається, що використання під час відбору птахів

показника внутрішньосімейної мінливості маси яєць сприятиме звуженню фенотипічної мінливості їхніх нащадків у поколіннях та консолідації стада за цією селекційною ознакою.

Мета досліджень — провести комплексний аналіз маси яєць заводської лінії м'ясо-яєчних курей породи Плімутрок білий української селекції та дослідити рівень її консолідованості.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в умовах експериментальної ферми «Збереження вітчизняного генофонду птиці» Державної дослідної станції птахівництва ДДСП ІТ НААН. Об'єктом досліджень були м'ясо-яєчні кури заводської лінії Г2 породи Плімутрок білий, з якою проводиться цілеспрямована селекційна робота. На контрольному обліку за продуктивністю перебувало 420 курей селекційного ядра заводської лінії, розподілених у гнізда залежно від походження за батьком і сформованих із напівсестер. Утримання курей було груповим, у двоярусних кліткових батареях (7 несучок і 1 півень у клітці) за природного парування та щільності посадки 10 гол./м². Умови утримання і годівлі птиці відповідали діючим вимогам [12].

У досліді вивчали динаміку маси яєць та її внутрішньосімейну мінливість (у віці курей 26, 30 та 34 тижні). Також було залучено ретроспективні дані щодо маси яєць у розрізі родин за минулі роки (2020–2023) за використання журналів первинного обліку та електронної бази даних по лінії. Масу яєць оцінювали індивідуальним зважуванням добового збору яєць упродовж трьох днів поспіль та визначали її мінливість у межах кожної родини та загалом по лінії.

За результатами оцінки родини було поділено на чотири класи відповідно до показника внутрішньосімейної мінливості маси яєць та з урахуванням середнього показника по лінії та стандартного відхилення: 1 клас — $C_v < M - \sigma$; 2 клас — $C_v = M - \sigma \div M$; 3 клас — $C_v = M \div M + \sigma$; 4 клас — $C_v > M + \sigma$.

Рівень фенотипічної консолідованості заводської лінії за масою яєць визначали

з використанням методу, запропонованого Ю.П. Полупаном [13]. Біометричну обробку результатів досліджень проводили методами варіаційної статистики за О.Г. Близнюченком [14] із застосуванням стандартного пакета прикладної статистики програмної оболонки Microsoft Excel 2007.

Результати досліджень. Вікова динаміка маси яєць та її внутрішньосімейна мінливість у поточному продуктивному періоді, їх річна динаміка за ретроспективними даними, а також коефіцієнти фенотипічної консолідованості лінії за цими показниками наведені в табл. 1. У курей віком 26 тижнів маса яєць в середньому по лінії була невисокою — 50,7 г. Надалі цей показник поступово зростає і у віці 34 тижні становив 60,6 г. Мінливість маси яєць в середньому по лінії залежно від віку птиці коливалася від 7,0 до 8,1%, а найвищою була у найбільш ранньому віці. Водночас у розрізі сімей зафіксовано варіювання цього показника в межах від 2,2 до 30,6%, що вказує на низьку консолідованість лінії за масою яєць. Відмічено суттєве зростання зі збільшенням віку птиці і коефіцієнта фенотипічної консолідованості племінного ядра заводської лінії. Так, у 26 тижнів він був найнижчий — 0,21%, що підтверджується високою мінливістю маси яєць у цьому віці, яка зазвичай характерна для початкового періоду яйцекладки. Максимальний рівень консолідованості встановлено за показником маси яєць у 30-тижневому віці, за яким зазвичай здійснюють відбір кращої птиці для подальшої селекційної роботи. Однак цей коефіцієнт доволі низький (8,97%), що свідчить про недостатню консолідованість заводської лінії курей.

Що стосується минулих поколінь птиці, то було відзначено поступове зниження маси яєць у віці 30 тижнів (з 58,2 г у 2020 р. до 57,4 г у 2024 р.) та підвищення її внутрішньосімейної мінливості в кожній наступній генерації (з 6,1% до 7,0%). Так само спостерігалось зменшення коефіцієнта фенотипічної консолідованості за масою яєць у віці 30 тижнів у поколіннях (з 10,5% у 2020 р. до 8,9% у 2024 р.). Тобто можна говорити про погіршення

1. Вікова та річна динаміка маси яєць, її внутрішньосімейної мінливості та рівня консолідованості заводської лінії курей

Вік птиці, тижні	Маса яєць, г	C_v , %	Діапазон C_v , %	K, %	
<i>Поточне покоління</i>					
26	50,7	8,1	4,0–17,0	0,21	
30	57,4	7,0	3,9–11,1	8,97	
34	60,6	7,5	2,2–30,6	7,23	
<i>Попередні покоління</i>					
30	2020	58,2	6,1	3,3–9,6	10,48
	2021	57,9	6,3	1,8–11,0	10,15
	2023	57,3	6,8	3,3–13,9	9,16

Примітка. C_v — коефіцієнт мінливості, K — коефіцієнт фенотипічної консолідованості.

2. Диференціація родин на класи за рівнем варіабельності маси яєць

Клас	Діапазон C_v , %	26 тижнів			30 тижнів			34 тижні		
		M, г	C_v , %	N, %	M, г	C_v , %	N, %	M, г	C_v , %	N, %
1	0,0–5,5	49,2	5,0	13,9	57,6	4,8	15,3	61,6	4,3	25,4
2	5,6–7,0	51,7	6,2	25,0	57,5	6,3	34,7	61,5	6,4	23,9
1+2	0,0–7,0	50,8	5,8	38,9	57,6	5,8	50,0	61,5	5,3	49,3
3	7,1–8,7	50,4	7,7	22,2	57,6	7,8	30,6	59,2	7,5	21,1
4	8,8 і вище	50,7	11,1	38,9	56,6	9,4	19,4	60,1	11,2	29,6
	В межах 1 і 2	51,2	6,0	31,9	57,9	5,8	31,9	61,3	4,8	31,9

Примітка. C_v — коефіцієнт мінливості, M — середнє значення по лінії, N — частка родин у відповідній групі від загальної кількості в лінії.

показників маси яєць племінного ядра курей заводської лінії Г2 та зниження рівня її консолідованості за цим показником, що потребує здійснення селекційних заходів для їх покращення.

Результати розподілу родин племінного ядра лінії на класи відповідно до показника внутрішньосімейної мінливості маси яєць, коли за основу береться 30-тижневий вік, який є бонітувальним і в якому проводять відбір кращої птиці для відтворення наступної генерації, наведені в табл. 2. Аналіз класифікації родин за рівнем варіабельності маси яєць засвідчив, що найбільш цінних родин з низькою мінливістю цієї ознаки ($C_v = 0–5,5\%$) у лінії налічувалося до 14% у віці 26 тижнів і 25% — у віці 34 тижні, а з показниками $C_v = 5,6–7,0\%$ — відповідно 25 і 24%. Сукупна кількість сімей, що мають показники внутрішньосімейної мінливості маси

яєць нижче 7%, збільшувалася з віком птиці. У віці 26 тижнів родин з мінливістю маси яєць до 7% в лінії налічувалося 38,9%, а у віці 30 та 34 тижні їх кількість зростала до 50%, середній показник мінливості становив 5,3–5,8%. Водночас зі збільшенням рівня варіабельності знижувався середній показник самої маси яєць.

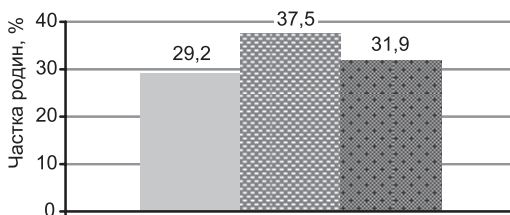


Рис. 1. Вікова повторюваність внутрішньосімейної мінливості маси яєць: ■ — не змінювали клас; ▨ — покращили клас; ■ — залишалися у межах 1 і 2 класів.

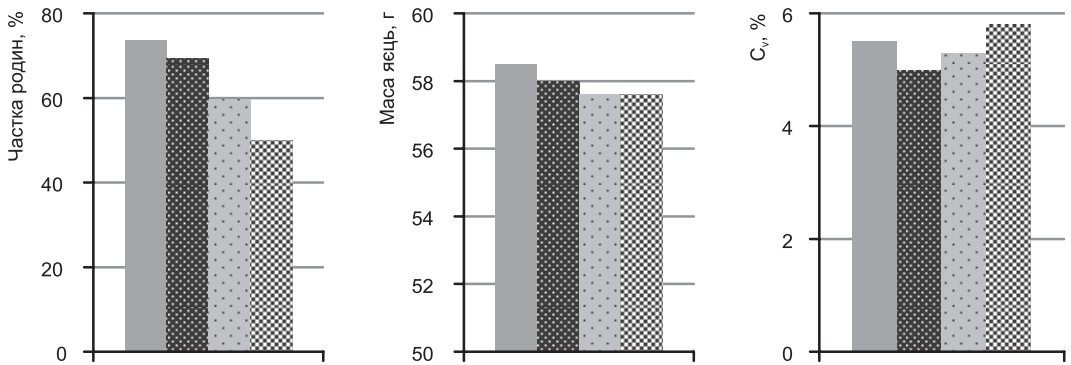


Рис. 2. Ретроспективні дані щодо маси яєць та її мінливості у 30-тижневому віці в родин 1 та 2 класів: ■ — 2020 р.; ■ — 2021 р.; ■ — 2023 р.; ■ — 2024 р.

Як видно на рис. 1, 29,2% родин від загальної кількості в лінії мали стабільний клас за варіабельністю маси яєць впродовж усього періоду спостережень, 37,5% родин незалежно від класу з віком покращували ці показники. Третина родин продемонстрували негативну вікову динаміку за внутрішньосімейною варіабельністю маси яєць. Проаналізувавши перші два класи, що характеризувалися найнижчою мінливістю, виявили, що близько третини родин залишалися в межах цієї групи в усі вікові періоди. Водночас середня маса яєць у родин з незмінним 1 і 2 класом була вищою за середнє по лінії, а варіабельність цього показника — значно нижчою (див. табл. 2), що вказує на їх потенціал для відбору з метою консолідації заводської лінії.

Дослідивши кількість родин 1 та 2 класів відповідно до запропонованої класифікації в ретроспективі, виявили суттєве зменшення їх числа — від 73% у 2020 р. до 50% у 2024 р. (рис. 2). Зафіксовано і зниження середнього показника маси яєць у цих класах — з 58,5 до 57,6 г. Середній рівень внутрішньосімейної мінливості маси яєць коливався в межах 5,0–5,8%.

Виявлена динаміка свідчить про деградацію рівня консолідованості заводської лінії на фоні погіршення відповідних

3. Коефіцієнти кореляції «мати – дочки» за мінливістю маси яєць

Рік	2020	2021	2023	2024
2020	1	–	–	–
2021	0,27	1	–	–
2023	0,11	0,21	1	–
2024	0,59	0,55	0,68	1

показників. Водночас коефіцієнти кореляції між внутрішньосімейною варіабельністю маси яєць у різних поколіннях були досить високими і становили 0,11–0,68, що вказує на потенційну ефективність селекції за цим показником для консолідації лінії за масою яєць (табл. 3).

Високі показники мінливості маси яєць у межах родини, незначна частка сімей із варіабельністю цього показника нижче 7% та низькі коефіцієнти фенотипічної консолідованості, а також негативна динаміка цих показників у поколіннях вказують на незначний рівень консолідованості заводської лінії Г2 м'ясо-яєчних курей. Використання під час відбору птахів показника внутрішньосімейної мінливості маси яєць сприятиме звууженню фенотипічної мінливості нащадків та консолідації стада за цією селекційною ознакою.

Висновки

За результатами комплексної оцінки динаміки маси яєць у м'ясо-яєчних курей

заводської лінії Г2 зроблено висновок про поступове зниження цього показника та

підвищення його варіабельності в кожній наступній генерації, а також про значне варіювання мінливості маси яєць у розрізі родин (2,2–30,6%). Розподіл родин на класи згідно з показником внутрішньосімейної мінливості маси яєць у віці 30 тижнів виявив незначну кількість найбільш цінних з них із низькою мінливістю (15,3% родин 1 класу) та з мінливістю нижче 7% (до 50% родин сукупно 1 і 2 класів). Вікова повторюваність 1 і 2 класів встановлена у 31,9% родин,

які залишалися в межах цієї групи в усі вікові періоди і мали масу яєць, вищу за середнє по лінії (на 0,9–1,3%), а варіабельність цього показника — значно нижчу (на 1,2–2,7%). Коефіцієнти кореляції між внутрішньосімейною варіабельністю маси яєць у різних поколіннях були досить високими, а саме 0,11–0,68, що вказує на перспективність селекції за цим показником для консолідації лінії за масою яєць та на потенціал відбору родин 1 і 2 класів.

Pankova S.¹, Katerynych O.²

State Poultry Research Station of Livestock Farming Institute of NAAS, 20 Tsentralna Str., vil. Birki, Chuhuiv district, Kharkiv oblast, 63421, Ukraine; e-mail: ¹svet_my@ukr.net, ²katerinich@ukr.net; ORCID: ¹0000-0001-7504-9878, ²0000-0003-4865-2238

Variability of the mass of eggs of the parent herd of meat and egg-laying hens and the degree of its consolidation

Goal. To carry out a comprehensive analysis of the mass of eggs of the factory line of meat and egg-laying chickens of the Plimutrok white breed of Ukrainian breeding and to study the level of its consolidation. **Methods.** The research was conducted in 2024 in the conditions of the experimental farm of the State Poultry Research Station of the Institute of Animal Husbandry (SPRS IAH) of NAAS on meat and egg-laying hens of the factory line G2 of the domestic Plimutrock white breed. They studied the dynamics of egg mass and its intra-family variability (at the age of 26, 30, and 34 weeks) with the involvement of retrospective data from previous years. Egg mass was estimated by individual weighing. Based on the results of the assessment, the families were divided into classes, using the line average of the intrafamily variability of egg mass and the standard deviation. The level of line consolidation was determined using the phenotypic consolidation coefficient.

Results. An increase in the average weight of eggs with increasing age of birds (from 50.7 g at 26 weeks to 60.6 g at 34 weeks), high intrafamily variability of egg weight (7.0–8.1%), and deterioration of these indicators in generations was observed. The coefficient of phenotypic consolidation of the current generation did not exceed 8.97% and was 1.5% lower than in the previous ones. The analysis of the classification of families by the level of egg weight variability showed the presence in the line of about 50% of families with indicators below 7% (classes 1 and 2) and a significant decrease in their number in the offspring (by 23%), which indicated the degradation of the level of consolidation of the factory line. However, the stability of low intrafamily variability in egg weight with age in 31.9% of families and the intergenerational correlation coefficient at the level of 0.68 indicated the potential effectiveness of selection on this parameter for line consolidation for egg weight. **Conclusions.** The G2 factory line of meat and egg-laying hens has a low level of consolidation in terms of egg mass and needs selection measures to increase it. The use of intrafamilial variability in egg mass during selection will contribute to the narrowing of the phenotypic variability of egg mass in the offspring and the consolidation of the herd for this selection trait.

Key words: laying hens, egg weight, intrafamily variability, selection, phenotypic consolidation.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202410-04>

Бібліографія

1. Полупан Ю.П. Консолідація селекційних груп молочної худоби за відтворного схрещування. *Розведення і генетика тварин*. 2007. Вип. 41. С. 181–194.

2. Семенова Е.І. Щодо «консолідації» в породоутворенні. *Розведення і генетика тварин*. 1999. Вип. 31–32. С. 226–228.

3. Почукалін А.Є. Порівняння значень консолідованості та дискретності за селекційними ознаками та їх комплексами у заводських родинах волинської м'ясної породи. *Розведення і генетика тварин*. 2017. Вип. 54. С. 91–97. doi: 10.31073/abg.54.11

4. Tsereniuk A., Martyniuk I., Akimov A. et al.

Phenotypic consolidation coefficients of birth-weight indicators in sows of welsh breed. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2020. Вип. 123. С. 49–58. doi: 10.32900/2312-8402-2020-123-49-58

5. Халак В.І., Гутий Б.В., Бордун О.М. та ін. Рівень фенотипної консолідації та кореляційний аналіз ознак відтворювальних якостей свиноматок різної племінної цінності. *Науковий вісник ЛНУВМБ. Сер. Сільськогосподарські науки*. 2021. Т. 23. № 94. С. 117–122. doi: 10.32718/nvlvet-a9421

6. Thiruvenkadan A. K., Panneerselvam S., Prabakaran R. Layer breeding strategies: an overview. *World's Poultry Science J.* 2010. V. 66. Is. 3. P. 477–502. doi: 10.1017/s0043933910000553

7. Leenstra F., Ten Napel J., Visscher J., Van Sambeek F. Layer breeding programmes in changing production environments: a historic perspective. *World's Poultry Science J.* 2016. V. 72. Is. 1. P. 21–36. doi: 10.1017/s0043933915002743

8. Rakonjac S., Bogosavljević-Bošković S., Škrbić Z. et al. The effect of the rearing system, genotype and laying hens age on the egg weight and share of main parts of eggs. *Acta Agriculturae Serbica*. 2017. V. 22, Is. 44.

P. 185–192. doi: 10.5937/aaser1744185r

9. Anene D.O., Akter Y., Thomson P.C. et al. Variation and Association of Hen Performance and Egg Quality Traits in Individual Early-Laying ISA Brown Hens. *Animals*. 2020. V. 10. Is. 9. P. 1601–1614. doi: 10.3390/ani10091601

10. Ferreira A.A.S.N. de C., Dourado L.R.B., Biagiotti D. et al. Methods for classifying coefficients of variation in experimentation with poultrys. *Comunicata Scientiae*. 2019. V. 9. Is. 4. P. 565–574. doi: 10.14295/cs.v9i4.2619

11. Бесулін В.І., Гужва В.І., Куцак С.М. Птахівництво і технологія виробництва яєць та м'яса птиці: підруч. Біла Церква, 2003. 448 с.

12. Катеринич О.О., Паськова С.М., Терещенко О.В. та ін. Вирощування, утримання та годівля яєчних та м'ясо-яєчних курей: науково-практ. посіб. Бірки: ДДСП НААН, 2017. 64 с.

13. Полупан Ю.П. Методи визначення ступеня фенотипної консолідації селекційних груп тварин. *Методики наукових досліджень із селекції, генетики і біотехнології у тваринництві*; за ред. В.П. Бурката. Київ: Аграрна наука, 2005. С. 52–61.

14. Близнюченко О.Г. Біометрія. Полтава: РВВ «Терра», 2003. 346 с.