



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 636.52/58:575.22
© 2025

ЕФЕКТИВНІСТЬ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ВАРІАБЕЛЬНІСТЮ МАСИ ЯЄЦЬ ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ ФЕНОТИПОВОЇ КОНСОЛІДОВАНОСТІ ЗАВОДСЬКОЇ ЛІНІЇ М'ЯСО-ЯЄЧНИХ КУРЕЙ

С.М. Панькова¹, О.В. Гавілей², Л.Л. Полякова³

*^{1, 2}кандидати 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, ²elena.gaviley@gmail.com, ³luda.polyakova@ukr.net
ORCID: ¹0000-0001-7504-9878, ²0000-0003-3635-0777, ³0000-0003-2235-7062*

Надійшла 22.09.2025

Мета. Оцінити ефективність нового селекційного критерію, що враховує варіабельність маси яєць, для підвищення рівня фенотипової консолідованості заводської лінії м'ясо-яєчних курей. **Методи.** Дослідження проводили впродовж 2024 – 2025 рр. на базі експериментальної ферми «Збереження державного генофонду птиці» Державної дослідної станції птахівництва Інституту тваринництва НААН на м'ясо-яєчних курях заводської лінії Г2 породи Плімутрок білий української селекції. Батьківські групи формували за двома варіантами відбору – традиційним (несучістю за 40 тижнів життя і масою яєць у віці 30 тижнів) та новим (з додатковим урахуванням внутрішньосімейної варіабельності маси яєць). Здійснювали відтворення наступного покоління й аналізували коефіцієнти варіації, показники консолідованості, репродуктивні якості та продуктивність нащадків. Усі показники визначали за загальноприйнятими методиками: живу масу – індивідуальним зважуванням; вік початку несучості – за першими знесеними яйцями; несучість – за даними щоденного індивідуального обліку знесених яєць; масу яєць – зважуванням трьох добових зборів; мінливість маси яєць – за коефіцієнтом варіації (C_v); збереженість – як відсоткове співвідношення поголів'я на кінець періоду до початкового. Рівень фенотипової консолідованості груп визначали за методом оцінювання відносного

звуження внутрішньогрупової мінливості. Статистичну обробку здійснювали методами варіаційної статистики з використанням Microsoft Excel 2010 р.; достовірність міжгрупових відмінностей оцінювали за *t*-критерієм Стьюдента ($p \leq 0,05$). **Результати.** У групі курей, відібраних за новим критерієм (мінливістю маси яєць у 30-тижневому віці), середній коефіцієнт варіації становив 6,2%, тоді як у базовій групі — 7,4%. Це супроводжувалося вищим рівнем фенотипової консолідованості (15,09% проти 9,30% у базовій групі та 8,97% у середньому по лінії) без погіршення основних продуктивних ознак. Репродуктивні показники виявилися кращими в більш консолідованій за масою яєць групі: виводимість яєць — 89,4% (на 2,3% вища), вивід молодняку — 75,2% (проти 74,0%). Структура розподілу родин показала зростання частки родин із низьким рівнем варіабельності, а кореляційний аналіз підтвердив відносну незалежність цього показника від основних продуктивних ознак. У наступному поколінні позитивний ефект від добору зберігався: зросла частка стабільних родин і рівень консолідованості без зниження несучості. **Висновки.** Використання внутрішньосімейної варіабельності маси яєць як додаткового селекційного критерію дає змогу підвищити однорідність популяції за збереження основних продуктивних якостей. Застосування нового критерію для відбору у батьківському поколінні дало змогу підвищити рівень фенотипової консолідованості лінії в наступній генерації на 2,3% та сприяло нарощуванню кількості родин із низьким рівнем мінливості маси яєць із 48,4 до 53,4%. Отримані результати підтверджують ефективність нового методу відбору для цілеспрямованої селекції заводської лінії м'ясо-яєчних курей на консолідованість за масою яєць.

Ключові слова: несучки, маса яєць, консолідація популяції, внутрішньосімейна мінливість, селекційний критерій, стабільність ознак.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202512-04>

У сучасному птахівництві, коли технологічні досягнення поєднуються з високими вимогами до стабільності продуктивності, дослідження фенотипової варіабельності та рівня консолідованості селекційних ліній набувають особливого значення. Однорідність продуктивних показників у межах популяції є ключовим чинником, що визначає економічну ефективність розведення птиці, якість продукції й керованість селекційного процесу. Особливу увагу в цьому контексті привертає маса яєць, яка є важливим показником як племінної, так

і товарної продукції. Її значна внутрішньосімейна варіабельність ускладнює прогнозованість результатів добору й свідчить про низький рівень фенотипової консолідованості лінії.

Проблема одночасного підвищення середнього рівня продуктивності та зменшення її мінливості розглядається в працях [1, 2]. Високий ступінь спадковості маси яєць робить її привабливим об'єктом селекції, однак дедалі більше дослідників наголошують на важливості врахування не лише середніх значень, а й стабільності фенотипового прояву

ознак [3]. Так, внутрішньосімейна варіабельність маси яєць розглядається як індикатор консолідованості та генетичної цілісності популяції.

Стабільність показників продуктивності птиці залежить не лише від генотипу, а й від зовнішніх чинників: умов утримання, просторової організації пташника, рівня стресу тощо [4–6]. Генотипно-середовищна взаємодія може істотно впливати на рівень мінливості, що потребує гнучкого підходу до селекційної роботи з урахуванням екстернальних факторів. З огляду на це сформувався новий науковий напрям — селекція за зменшеною варіабельністю ознак, яка базується на доборі за генетичною гетерогенністю залишкової дисперсії [7]. Такий підхід дає змогу не лише підвищити однорідність потомства, а й зберегти високий рівень продуктивності. Його ефективність уже продемонстровано у тваринництві й аквакультури [8], однак у птахівництві зазначені можливості залишаються недостатньо вивченими.

Стабільність фенотипового прояву господарськи корисних ознак, зокрема маси яєць, вивчається і на прикладі популяцій місцевих порід птахів у різних регіонах світу — в Ірані [9], Таїланді [10], Індонезії [11], інших країнах. Дослідники підкреслюють значення фенотипової консолідованості як маркера стабільності показників продуктивності в складних середовищних умовах, що дуже актуально й для України. Дослідження внутрішньосімейної варіабельності дають змогу виявити родини з високим ступенем стабільності ознак, що може бути використано як критерій відбору в програмах селекції птиці. Навіть у межах однієї лінії можна спостерігати значні коливання в рівнях продуктивності та якості яєць, зумовлені як генетичними, так і середовищними чинниками [12]. У цьому контексті класифікація рівнів варіабельності згідно з [13] забезпечує надійне методологічне

підґрунтя для стандартизації процесу оцінювання внутрішньої однорідності. Вітчизняні науковці [14–16] розробили інструменти кількісного оцінювання консолідованості, зокрема на основі аналізу коефіцієнтів варіації, дисперсій і розподілу ознак. Важливо, що запропоновані ними методи забезпечують можливість не лише фіксувати рівень мінливості, а й інтерпретувати напрями дії селекції та ступінь стабілізації популяції. Останній показник набуває особливої цінності в разі роботи з генетичними ресурсами, коли збереження типових ознак популяції має так само важливе значення, що й підвищення продуктивності [17].

Попри значну кількість теоретичних напрацювань, практична реалізація у птахівництві селекції за стабільністю, зокрема в разі добору за внутрішньосімейною варіабельністю маси яєць, усе ще залишається обмеженою. Попередні дослідження [18, 19] свідчать про те, що традиційний добір, орієнтований переважно на зростання середнього значення маси яєць, може супроводжуватися зниженням однорідності стада, тобто деградацією рівня фенотипової консолідованості. В заводській лінії м'ясо-яєчних курей породи Плімутрок білий частка родин із низьким коефіцієнтом варіації за масою яєць зменшилася за 4 генерації на 23% [20]. Проте той факт, що деякі родини постійно демонстрували низьку мінливість протягом поколінь (коефіцієнт кореляції «мати–дочки» становить 0,68), указує на те, що їх варто використовувати, — відбір на основі внутрішньосімейної варіабельності може ефективно консолідувати лінію та покращити однорідність. Генетичні дослідження засвідчили, що однорідність маси яєць сама по собі є спадковою. Автори праці [21] провели аналіз асоціацій у яєчних курей і визначили геномні зони, що впливають не лише на середню масу яйця, а й на стандартне відхилення маси

яйця (однорідність за цим показником). Примітно, що QTL-регіон на 4-й хромосомі курки впливає як на середнє значення, так і на мінливість ваги яйця. Це означає, що селекціонери в програмах відбору можуть безпосередньо орієнтуватися на стабільність ваги яйця.

Отже, проблема зниження варіабельності маси яєць у межах родини є актуальною не лише з погляду покращення селекційного процесу, а й як фактор підвищення ефективності та передбачуваності процесу розведення птиці. Пропонований підхід до добору створює передумови для формування більш консолідованої та стабільної популяції з високим потенціалом відтворюваності результатів.

Мета досліджень — оцінити ефективність застосування нового селекційного критерію — внутрішньосімейної варіабельності маси яєць — для підвищення рівня фенотипової консолідованості заводської лінії м'ясо-яєчних курей.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили у 2024–2025 рр. в умовах експериментальної ферми «Збереження державного генофонду птиці» Державної дослідної станції птахівництва Інституту тваринництва НААН на м'ясо-яєчних курях заводської лінії Г2 породи Плімутрок білий української селекції. Робили це в два етапи на птиці двох поколінь (табл. 1). На першому етапі з використанням

результатів оцінювання птиці за 40 тижнів життя здійснювали відбір самиць до батьківського стада (P) за двома варіантами. У контрольному (базовому) варіанті добір несучок проводили за традиційними селекційними ознаками — несучістю за 40 тижнів життя, середньою масою яєць у 30-тижневому віці, а також за живою масою у 20 тижнів (як допоміжний критерій). За нового варіанта відбору крім зазначених ознак додатково враховували рівень внутрішньосімейної варіабельності (C_v) маси яєць. Для цього родини попередньо за цим показником поділяли на чотири класи: до 5,5% (1-й клас), 5,6–7,0% (2-й клас), 7,1–8,7% (3-й клас), понад 8,8% (4-й клас). До селекційної групи увійшли переважно родини 1–2 класів із найменшими показниками варіабельності та частково родини 3-го класу — за умови, що середній C_v в групі не перевищував 7%. В обох групах було сформовано по 30 родин, загальна чисельність птиці в батьківському поколінні становила 192 гол. в базовому варіанті та 198 гол. — у новому.

На другому етапі досліду вивчали продуктивність потомства (F1), отриманого від зазначених селекційних груп. Після відтворення наступної генерації (з індивідуальним маркуванням яєць від кожної родини та контролем інкубації в окремих лотках) отриманий молодняк вирощували окремо, відповідно до варіанта селекції батьків. Після завершення

1. Схема досліді з формуванням груп м'ясо-яєчних курей заводської лінії Г2 породи Плімутрок білий за різними варіантами селекції

Етап	Варіант відбору	Група	Кількість гол./гнізд	Критерії формування
Батьківське покоління (P)	Базовий	I	192 гол. (30 гнізд)	Традиційні ознаки — несучість за 40 тижнів життя, маса яєць у 30 тижнів (другорядний показник — жива маса у 20-тижневому віці)
	Новий	II	198 гол. (30 гнізд)	Внутрішньосімейна варіабельність маси яєць + традиційні ознаки
Потомки (F1)	Базовий	I	210 гол. (30 гнізд)	Походження від базового варіанта відбору
	Новий	II	238 гол. (34 гнізда)	Походження від відбору з урахуванням C_v

процесу вирощування кондиційних молодок у віці 17 тижнів переводили в доросле стадо та формували дві групи несучок з урахуванням їхнього походження. На контрольний облік продуктивності в групі базового варіанта було поставлено 210 гол. (30 гнізд), у групі нового варіанта — 238 гол. (34 гнізда). Отримане покоління курей (F1) використовували для оцінювання ефективності селекції за результатами дослідження продуктивності та фенотипової консолідованості за масою яєць.

Упродовж продуктивного періоду та вирощування молодняку птицю утримували в уніфікованих умовах відповідно до стандартних технологій, описаних у праці [22]. Дорослих курей утримували в групових двоярусних кліткових батареях (7 несучок і 1 півень у клітці) за природного парування та щільності посадки 10 гол./м². Молодняк вирощували на підлозі на глибокій підстилці в розділених секціях за щільності посадки 5–5,5 гол./м². Птицю годували повнораціонними комбікормами згідно з нормативами для відповідних вікових категорій [23]. Всіх їх утримували в одному пташнику з уніфікованими умовами годівлі, освітлення та мікроклімату.

Дорослу птицю оцінювали за комплексом господарськи корисних ознак, а саме: живою масою, віком знесення першого яйця, несучістю, середньою масою яєць, збереженістю поголів'я. Живу масу курей визначали у 20-тижневому віці методом індивідуального зважування з точністю до 10 г. Скоростиглість оцінювали як вік знесення першого яйця за першою реєстрацією яйцекладки в клітці. Кількість яєць у кожній клітці визначали щоденно, результати узагальнювали для кожної родини за 40 і 52 тижні життя. Несучість розраховували як відношення загальної кількості знесених яєць до середнього поголів'я в клітці за відповідний період. Середню масу яєць визначали у віці 30 та 52 тижні за результатами

індивідуального зважування добового збору яєць від кожної клітки впродовж трьох днів поспіль. На підставі отриманих даних розраховували коефіцієнт варіації маси яєць у межах кожної оціненої родини — як відношення стандартного відхилення до середнього значення в межах родини, у відсотках [24]. Збереженість птиці визначали як відсоткове співвідношення поголів'я на кінець продуктивного періоду й кількості переведених у доросле стадо молодок, поставлених на облік продуктивності, з урахуванням падежу та вибракування.

У віці курей 50–52 тижні від кожної групи впродовж 14 послідовних діб збирали інкубаційні яйця, реєстрували їх походження, після чого проводили інкубацію в індивідуальних лотках у промисловому інкубаторі відповідно до стандартного режиму, однакового для обох груп [25]. Під час відтворення в розрізі експериментальних груп по кожному гнізду встановлювали кількість незапліднених яєць, обсяги відходів інкубації та виведених курчат. На підставі отриманих даних визначали відтворні якості в розрізі родин, груп і загалом по лінії за такими показниками: заплідненість яєць як відсоткове відношення кількості запліднених яєць до закладених на інкубацію, виводимість яєць як відсоткове відношення кількості виведених кондиційних курчат до кількості запліднених яєць, вивід молодняку як відсоткове відношення кількості виведеного кондиційного молодняку до кількості всіх закладених на інкубацію яєць.

Рівень фенотипової консолідованості груп визначали за методом оцінювання відносного звуження внутрішньогрупової мінливості [14]. Також аналізували розподіл родин за класами варіабельності маси яєць — він відображав структуру популяції. Ефективність нового способу відбору визначали порівнянням середніх коефіцієнтів внутрішньородинної варіації маси яєць та

коефіцієнтів фенотипової консолідованості між групами. Первинну обробку отриманих даних проводили із застосуванням програми Microsoft Excel 2010, статистичну вірогідність різниць між групами встановлювали з використанням t-критерію Стьюдента за рівня значущості $p < 0,05$.

Результати досліджень. З огляду на результати попередніх досліджень [20], які засвідчили зниження рівня фенотипової консолідованості заводської лінії Г2 за масою яєць та спадкову стабільність внутрішньосімейної варіабельності цієї ознаки, запропоновано новий селекційний підхід. Його суть полягає в класифікації родин за коефіцієнтом варіації (C_v) маси яєць у 30-тижневому віці з поділом на 4 класи та у відборі для подальшого відтворення переважно родин із найнижчим рівнем мінливості (1–2-й класи) за умови збереження високих показників продуктивності. Це означає, що відбір здійснювали не лише за абсолютними значеннями продуктивності (несучість, маса яєць і жива маса птиці на рівні, не нижчому за середні по лінії), а й з урахуванням ступеня внутрішньої

стабільності ознаки маси яєць, що дає змогу підвищити рівень фенотипової консолідованості популяції. Ефективність цієї моделі відбору оцінювали, порівнюючи результат з отриманим за використання традиційної схеми добору.

Результати двох варіантів відбору батьківських груп за комплексом господарськи корисних ознак за 40 тижнів життя наведено в табл. 2. В обох групах курей маса яєць у 30-тижневому віці, що слугувала однією з основних ознак відбору, майже не різнилась і була на рівні 58,0–58,1 г, перевищуючи середній показник по лінії на 0,6–0,7 г. Водночас у групі, відібраній із використанням показника C_v , мінливість маси яєць була нижчою порівняно з визначеною як по лінії (на 0,9%), так і в базовому варіанті (на 1,2%). У середньому коефіцієнт варіації маси яєць у новій групі становив 6,2%, у базовій — 7,4%, а по лінії загалом — 7,1%. Діапазон внутрішньосімейної мінливості варіював від 3,9 до 8,1% в новому варіанті, тоді як у базовому він сягав 10,2%. Автори праці [26] також дійшли висновку про спадкову зумовленість відмінностей

2. Показники батьківських груп м'ясо-яєчних курей заводської лінії Г2 породи Плімутрок білий за 40 тижнів життя залежно від варіанта відбору

Показник	Варіант відбору самиць				
	По лінії	Новий		Базовий	
		M ± m	M ± m	Sd	M ± m
Кількість гнізд, шт.	70	30		30	
Жива маса у віці 20 тижнів, кг	2,24 ± 0,015	2,26 ± 0,026	+0,02	2,28 ± 0,025	+0,04
Вік знесення першого яйця, днів	150,3 ± 0,55	150,1 ± 0,95	-0,2	149,2 ± 0,76	-1,1
Несучість за 40 тижнів, шт.	75,2 ± 0,88	76,9 ± 1,36	+1,7	78,5 ± 0,73*	+3,3
Маса яєць у віці 30 тижнів, г	57,4 ± 0,27	58,0 ± 0,42	+0,6	58,1 ± 0,41	+0,7
Мінливість маси яєць (C_v), %	7,1 ± 0,19	6,2 ± 0,24*	-0,9	7,4 ± 0,32	+0,3
Збереженість поголів'я, %	92,9 ± 1,36	94,6 ± 2,17	+1,7	92,2 ± 2,50	-0,7
Коефіцієнт фенотипової консолідованості, %	8,97	15,09	+6,12	9,30	+0,33
Класова оцінка, бали	3,5	2,0	-1,5	2,6	-0,9

*Вірогідно в разі порівняння із середнім по лінії за $p < 0,95$.

у мінливості маси тіла бройлерів за відсутності генетичної кореляції між її середнім показником і варіабельністю. Про доцільність контролю внутрішньогрупової мінливості як критерію в селекційній роботі, насамперед за обмеженості популяційних ресурсів, повідомляється в праці [13]. Це підтверджує доцільність включення до селекційної моделі стабільності ознаки.

Отже, коефіцієнт фенотипової консолідованості за масою яєць у новій групі становив 15,09%, що перевищило значення в базовій групі (9,30%) і по лінії загалом (8,97%). Тобто група, відібрана в новий спосіб, була консолідованішою за масою яєць, що важливо з огляду на селекційну ефективність, оскільки високий рівень фенотипової однорідності є бажаним у комерційному птахівництві. Згідно із [7], навіть одне покоління індексного добору для покращення стабільності ознак може знизити залишкову дисперсію більш ніж на 10%, що робить такий підхід економічно доцільним.

Що стосується інших продуктивних ознак, то у птиці, відібраної для подальшої селекції, вони були кращими, хоча селекційні диференціали здебільшого не перевищували рівень статистичної похибки. Жива маса курей у віці 20 тижнів, яка була однією з додаткових ознак відбору, коливалася в межах 2,26–2,28 кг. Несучість курей, відібраних із використанням параметрів мінливості маси яєць, була на 1,7 шт. вищою порівняно з лінійними показниками, у групі базового відбору перевага була більшою — 3,3 шт. ($p < 0,95$). Вік настання яйцекладки (знесення першого яйця) у відібраній новим способом групі відповідав середньому по лінії, у той час як базовий варіант забезпечував незначне покращення цього показника (на 1,1 дня). Відмінності між групами були менш вираженими.

Попри незначну перевагу базової групи за несучістю показники відтворення в групі з новим типом відбору були

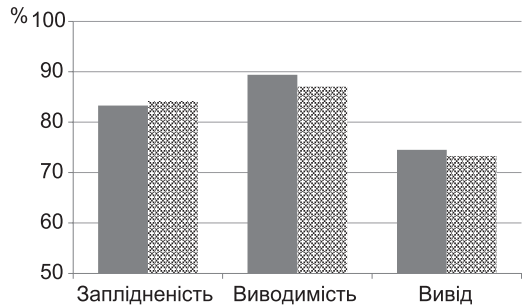


Рис. 1. Показники відтворних якостей птиці за різних варіантів відбору: ■ — новий, ▨ — базовий

дещо кращими (рис. 1): виводимість яєць становила 89,4%, що на 2,3% вище порівняно з базовим варіантом, а вивід молодняка — 75,2 проти 74,0% відповідно. Зплідненість залишалася практично однаковою (84,2–83,3%). Подібний вплив стабільності показників яйця на ефективність інкубації відзначали також автори праці [27], які встановили, що оптимальна маса яйця та зниження її мінливості позитивно впливають на виводимість та подальший розвиток потомства.

Аналіз показників потомства курей (F1) від кожної селекційної групи, поданих у табл. 3, підтвердив тенденції, встановлені в батьківському поколінні. Показники живої маси у віці 20 тижнів, віку настання статевої зрілості (знесення першого яйця) та середньої маси яєць у віці 30 тижнів у відтвореного поголів'я істотно не відрізнялись у різних групах, що свідчить про збереження загального рівня розвитку та початку яйцекладки за обох варіантів селекції. Додатковий аналіз маси яєць у кінці продуктивного періоду (52 тижні життя) виявив незначну, але послідовну перевагу в групах, сформованих селекційним шляхом: у новій групі маса яєць становила 65,1 г, у базовій — 65,8, тоді як середнє значення по лінії — 64,7 г. Це може свідчити про покращення стабільності маси яєць упродовж продуктивного періоду в потомків відібраних батьків.

3. Характеристика потомства м'ясо-яєчних курей заводської лінії Г2 породи Плі-матрок білий упродовж продуктивного періоду залежно від варіанта відбору

Показник	Група потомків		
	Лінія	I група (новий варіант)	II група (базовий варіант)
Кількість гол./гнізд, шт.	638/90	238/34	210/30
Жива маса у віці 20 тижнів, кг	2,23 ± 0,019	2,22 ± 0,025	2,23 ± 0,029
Вік знесення першого яйця, днів	150,5 ± 0,55	151,2 ± 0,64	149,7 ± 0,86
Несучість на середню несучку, шт.:			
за 40 тижнів	74,6 ± 1,06	75,0 ± 1,39	75,7 ± 1,37
за 52 тижні	131,4 ± 1,69	133,4 ± 2,26	132,5 ± 2,23
Збереженість поголів'я, %	93,4 ± 1,17	94,5 ± 1,40	94,1 ± 1,95
Маса яєць у віці, г:			
30 тижнів	57,7 ± 0,25	57,9 ± 0,38	58,0 ± 0,33
52 тижні	64,7 ± 0,40	65,1 ± 0,46	65,8 ± 0,68
Внутрішньосімейна варіабельність маси яєць, %	6,8 ± 0,17	6,3 ± 0,22*	7,3 ± 0,22
Коефіцієнт консолідованості, %	11,3	16,4	9,6
Класова оцінка, бали	2,4	2,1	2,6

*Вірогідно в разі порівняння із середнім по лінії за $p < 0,99$.

Несучість наступного покоління в обох групах упродовж продуктивного періоду утримувалася на тому самому рівні між групами відбору й мала тенденцію до статистично невірогідної переваги над сереньолінійними значеннями. Так, за 40 тижнів життя несучість становила 75,0 яйця в новій групі та 75,7 — у базовій, у той час як середній показник по лінії не перевищував 74,6 яйця. За підсумками 52 тижнів життя несучість у I групі становила 133,4 яйця, у II групі — 132,5, що також на 1,1–2% перевищувало середнє значення по лінії (131,4 яйця). Це є свідченням того, що використання нового селекційного критерію не призвело до зниження репродуктивної здатності потомства порівняно з традиційним методом відбору, а рівень продуктивності залишався стабільним і достатньо високим. Рівень збереженості в групах також був практично однаковим (понад 94%).

Водночас новий підхід до відбору виявився ефективним з огляду на зменшення внутрішньосімейної

варіабельності маси яєць. У потомків I групи цей показник був найкращим (6,3%), достовірно ($p < 0,99$) нижчим порівняно як із базовою II групою (7,3%), так і з середнім показником по лінії загалом (6,8%). Розраховані коефіцієнти фенотипової консолідованості також підтверджують ефективність нового методу селекції. Значно вищий коефіцієнт у новій групі (16,4 проти 9,6% у базовому варіанті та 11,3% загалом по лінії) вказує на більшу однорідність сформованої за новим принципом групи за ознакою маси яєць. Порівняння показників різних поколінь підтверджує позитивну динаміку: рівень фенотипової консолідованості лінії зріс із 8,97 до 11,3%, середньолінійний показник варіабельності маси яєць знизився із 7,1 у батьків до 6,8% у потомства. Це є ознакою того, що позитивні зміни від використання нового підходу до добору проявилися не лише на рівні окремої групи, а й у межах усієї лінії в наступному поколінні. Подібні результати

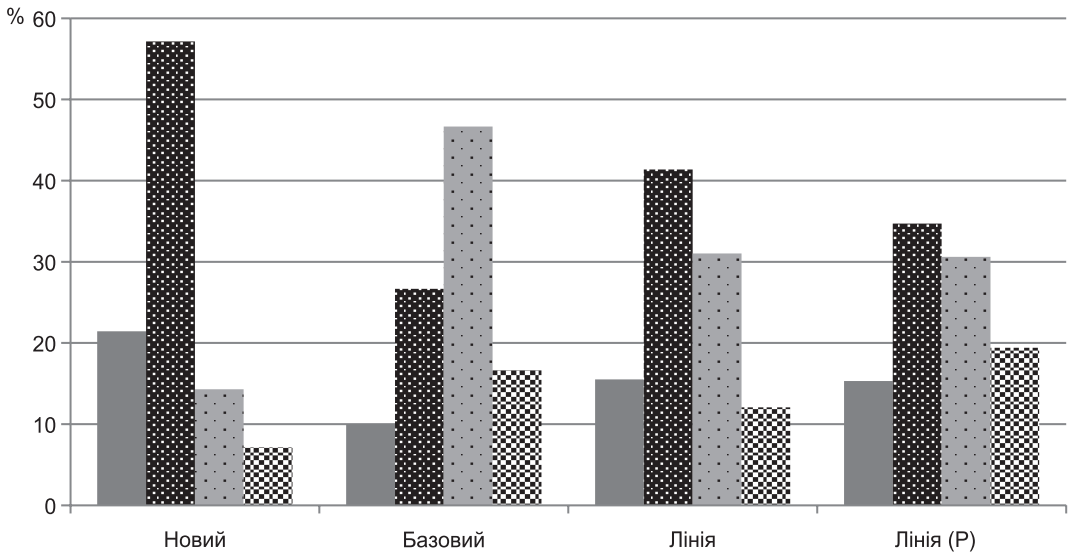


Рис. 2. Структура розподілу родин м'ясо-яєчних курей за класами варіабельності маси яєць у 30-тижневому віці (% загальної кількості родин у групі): ■ – 1; ▨ – 2; ▩ – 3; ▧ – 4

демонструють генетичну основу внутрішньосімейної варіабельності та підтверджують її спадкову стабільність, як було показано в праці [26] на бройлерах. Її автори виявили, що близько 15–18% варіації залишкової дисперсії зумовлені генетикою, що дає змогу ефективно зменшувати мінливість у наступних поколіннях. Узагальнюючий аналіз [8] також підтверджує наявність значного генетичного потенціалу для покращення однорідності навіть за низької спадковості, що узгоджується з результатами нашого дослідження.

Різниця в структурі розподілу родин за рівнем варіабельності виявилась особливо помітною (рис. 2). У групі потомків від нового варіанта відбору істотно зросла частка родин із низькою варіабельністю маси яєць (класи 1-й та 2-й, $C_v < 7\%$) — 78,5%, що майже вдвічі перевищує аналогічний показник у базовій групі (36,7%). Детальний розподіл родин за всіма чотирма класами засвідчив, що застосування нового критерію відбору дає можливість майже повністю усунути родини з найвищим

рівнем варіабельності (4-й клас), а також істотно зменшити частку родин 3-го класу, тоді як у базовому варіанті ці дві групи становили понад 60%.

Аналогічне покращення відбулося й у лінії загалом: використаний селекційний підхід дав змогу збільшити загальну кількість родин із найкращими оцінками за мінливістю маси яєць порівняно з вихідним (батьківським) поколінням. Автори спостерігали зростання частки родин 1–2-го класів із 48,4 до 53,4% з одночасним зменшенням частки родин із підвищеною варіабельністю (класи 3–4-й) із 51,6 до 46,6%. Це вказує на позитивні зміни в структурі популяції та загальне підвищення однорідності лінії, зумовлене застосуванням нового селекційного критерію.

Такий перерозподіл свідчить про ефективність спрямованого селекційного тиску, що був реалізований через внутрішньосімейну варіабельність як додатковий критерій. Зменшення частки родин із високою мінливістю (класи 3–4-й) зумовлює підвищення стабільності продуктивних ознак у наступних

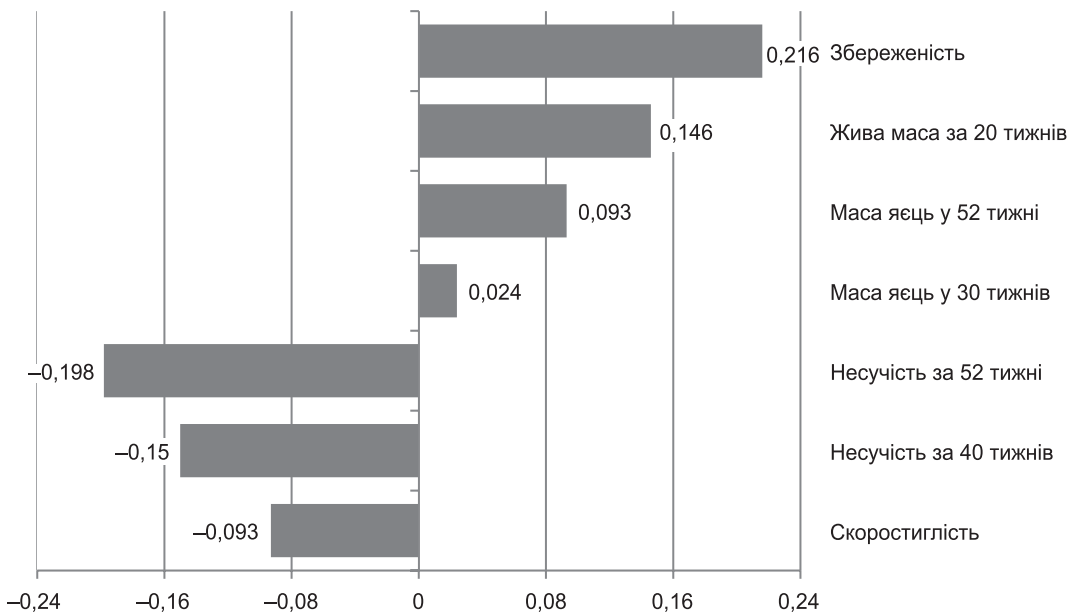


Рис. 3. Кореляційні зв'язки між варіабельністю маси яєць та господарськи корисними ознаками у м'ясо-яєчних курей заводської лінії Г2 породи Плімутрок білий

поколіннях, що особливо важливо в умовах незначної чисельності популяції та високої мінливості зовнішнього середовища.

Додатково було проаналізовано кореляційні зв'язки між внутрішньосімейною варіабельністю маси яєць у 30-тижневому віці та основними господарськи корисними ознаками (рис. 3). Встановлено, що варіабельність не мала тісного зв'язку з несучістю ($r = -0,150$ і $-0,198$ для 40 та 52 тижнів відповідно) й майже не корелювала з масою яєць ($r = 0,024$ у 30 тижнів і $r = 0,093$ у 52 тижні). Це підтверджує можливість цілеспрямованого зменшення мінливості без погіршення продуктивності. Невисокий прямий зв'язок зі збереженістю птиці ($r = 0,216$) може свідчити про потенційний позитивний вплив стабільності маси яєць на загальну життєздатність птиці.

Отже, слабкий негативний зв'язок між варіабельністю маси яєць та продуктивними показниками свідчить про можливість зниження мінливості без ризику для господарськи корисних ознак. Це

дає підстави залучати її до селекційної моделі як відносно незалежний критерій без шкоди для загального генетичного потенціалу лінії та відкриває додаткові можливості для формування однорідніших генотипів. Аналогічні результати були отримані авторами праці [7], які теоретично обґрунтували можливість генетичного зменшення дисперсії ознаки без негативного впливу на її середнє значення. Це узгоджується з результатами дослідження [21], де також указано на слабку кореляцію між середнім і дисперсією в подібних ознаках.

Отже, використання внутрішньосімейної варіабельності маси яєць як додаткового селекційного критерію дало змогу не лише зберегти рівень продуктивності в лінії, а й підвищити ступінь її фенотипової консолідованості. Порівняння середніх показників варіабельності та консолідованості між поколіннями вказує на поступове покращення стану популяції. Зростання рівня консолідованості в потомства та частки родин із низькими показниками внутрішньосімейної

мінливості маси яєць у лінії свідчать про ефективність нового підходу до добору в межах заводської лінії м'ясо-яєчних

курей, що має практичне значення для формування стабільніших за продуктивністю генотипів.

Висновки

Проведене дослідження з табл. 1 засвідчило ефективність нового селекційного підходу, заснованого на врахуванні внутрішньосімейної варіабельності маси яєць. Запропонований алгоритм добору, який передбачає класифікацію родин за рівнем коефіцієнта варіації та відбір для відтворення переважно родин із найнижчим рівнем мінливості, дав змогу сформувати батьківське стадо з вищим рівнем фенотипової консолідованості без зниження основних продуктивних показників. У нащадків, отриманих за новою схемою, встановлено достовірне зменшення варіабельності маси яєць (6,3 проти 7,3% в базовій групі)

та зростання коефіцієнта консолідованості (16,4 проти 9,6%), що супроводжувалося збільшенням частки родин із низькою мінливістю до 78,5%. Водночас несучість, жива маса та збереженість птиці залишалися на рівні базових значень, а репродуктивні показники мали тенденцію до поліпшення, не демонструючи селекційного конфлікту між стабільністю і продуктивністю. Отримані результати свідчать про доцільність включення показника внутрішньосімейної варіабельності до селекційної програми для консолідації лінії за ознакою маси яєць курей м'ясо-яєчного напрямку продуктивності.

Pankova S.¹, Havilei O.², Poliakova L.³
State Poultry Research Station of NAAS, 20
Tsentralna Str., vil. Birky, Chuhuiv district,
Kharkiv oblast, 63421, Ukraine; e-mail: ¹svet_
my@ukr.net, ²elena.gaviley@gmail.com, ³luda.
polyakova@ukr.net; ORCID: ¹0000-0001-
7504-9878, ²0000-0003-3635-0777, ³0000-
0003-2235-7062

The effectiveness of selection for egg mass variability as a means of increasing phenotypic consolidation of the factory line of meat-egg chickens

Goal. To evaluate the effectiveness of a new selection criterion, taking into account the variability of egg weight, to increase the level of phenotypic consolidation of the factory line of meat-egg chickens. **Methods.** The study was conducted during 2024-2025 based on the experimental farm "Preservation of the state gene pool of poultry" of the State Experimental Poultry Station of the Institute of Animal Husbandry of the NAAS on meat-egg chickens of the factory G2 line of the breed Plimutrok white of the Ukrainian breeding. Parental groups were formed according to two selection options — traditional (egg

bearing at 40 weeks of life, and egg weight at the age of 30 weeks), and new (with additional consideration of intra-family variability in egg weight). Reproduction of the next generation was carried out, and coefficients of variation, indicators of consolidation, reproductive qualities, and productivity of descendants were analyzed. All indicators were determined according to generally accepted methods: live weight — individual weighing; the age of the beginning of bearing — the first laid eggs; egg-bearing capacity — the daily individual accounting of laid eggs; weight of eggs — weighing three daily collections; variability of egg weight — by coefficient of variation (C_v); preservation — as a percentage of livestock at the end of the period to the initial one. The level of phenotypic consolidation of groups was determined by the method of evaluating the relative narrowing of intragroup variability. Statistical processing was performed by variational statistics using Microsoft Excel 2010; the validity of the intergroup differences was assessed by Student's t-criterion ($p \leq 0.05$). **Results.** In the group of chickens selected according to the new criterion

(variability in egg weight at 30 weeks of age), the average coefficient of variation was 6.2%, while in the base group it was 7.4%. This was accompanied by a higher level of phenotypic consolidation (15.09% versus 9.30% in the baseline group and 8.97% on average in the line) without deterioration of the main productive characteristics. Reproductive indicators were better in the more consolidated group by weight of eggs: egg hatchability — 89.4% (2.3% higher), brood of young stock — 75.2% (versus 74.0%). The structure of the distribution of families showed an increase in the proportion of families with a low level of variability, and the correlation analysis confirmed the relative independence of this indicator from the main productive characteristics. In the next generation, the positive effect of selection remained: the share of stable families and the level of consolidation increased without

reducing egg production. **Conclusions.** The use of intra-family variability of egg weight as an additional selection criterion made it possible to increase the homogeneity of the population while maintaining the main productive qualities. The use of a new criterion for selection in the parent generation made it possible to increase the level of phenotypic consolidation of the line in the next generation by 2.3% and contributed to increasing the number of families with a low level of variability in egg weight from 48.4% to 53.4%. The obtained results confirmed the effectiveness of the new selection method for targeted selection of the factory line of meat-eating chickens for consolidation by egg weight.

Key words: laying hens, egg weight, population consolidation, intra-family variability, selection criterion, stability of signs.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovissnyk202512-04>

Бібліографія

1. Marks H.L. Selection for Egg Mass in the Domestic Fowl. 1. Response to Selection. *Poultry Science*. 1981. 60(6). P. 1115–1122. doi: 10.3382/PS.0601115
2. Fairfull R.W., Gowe R.S. Genetics of egg production in chickens. *Poultry Breeding and Genetics*; ed. by R.D. Crawford. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1990. P. 705–759.
3. Brah G.S., Chaudhary M.L., Sandhu J.S. Direct and correlated responses to selection in two flocks of White Leghorn. *Archiv für Tierzucht*. 1999. 42(4). P. 403–413.
4. Ali A., Campbell D., Karcher D., Siegford J. Influence of genetic strain and access to litter on spatial distribution of 4 strains of laying hens in an aviary system. *Poultry Science*. 2016. 95(11). P. 2489–2502. doi: 10.3382/ps/pew236
5. Hartcher K., Hickey K., Hemsworth P. et al. Relationships between range access as monitored by radio frequency identification technology, fearfulness, and plumage damage in free-range laying hens. *Animal*. 2016. 10(5). P. 847–853. doi: 10.1017/s1751731115002463
6. Mench J., Blatchford R. Determination of space use by laying hens using kinematic analysis. *Poultry Science*. 2014. 93(4). P. 794–798. doi: 10.3382/ps.2013-03549
7. Mulder H.A., Bijma P., Hill W. G. Selection for uniformity in livestock by exploiting genetic heterogeneity of residual variance. *Genetics Selection Evolution*. 2008. 40(1). P. 37–59. doi: 10.1186/1297-9686-40-1-37
8. Lung L.H.D.S., Carvalheiro R., Neves R., Mulder H.A. Genetics and genomics of uniformity and resilience in livestock and aquaculture species: A review. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 2020. 137(3). P. 263–280. doi: 10.1111/jbg.12454
9. Pezeshkian Z., Mirhoseini S.Z., Ghovvati S., Ebrahimie E. Phenotypic evaluation of feed efficiency, growth and carcass traits in native turkeys. *Journal of Central European Agriculture*. 2023. 24(1). P. 85–94. doi: 10.5513/jcea01/24.1.3794
10. Yaemkong S., Phromnoi S., Mingchai C., Jongjitvimol T. Characterization of Phenotypic Variation in Indigenous Chicken Populations in Lower Northern Thailand to Improve Chicken Breeding. *International Journal of Zoology*. 2024. 1:9985076. doi: 10.1155/2024/9985076
11. Maharani D., Mustofa F., Sari A.P.Z.N.L. et al. Phenotypic characterization and principal component analyses of indigenous chicken breeds in Indonesia. *Veterinary world*. 2021. 14(6). P. 1665–1676. doi: 10.14202/vetworld.2021.1665-1676

12. 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. 10(9). P. 1601–1614. doi: 10.3390/ani10091601

13. 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. 9(4). P. 565–574. doi: 10.14295/cs.v9i4.2619

14. Полупан Ю.П. Методи визначення ступеня фенотипної консолідації селекційних груп тварин. *Методики наукових досліджень зі селекції, генетики і біотехнології у тваринництві*. Київ: Аграрна наука, 2005. С. 52–61.

15. Коваленко В.П., Нежлукченко Т.І., Плоткін С.Я. Деякі генетичні механізми породоутворюючого процесу в тваринництві. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2003. Вип. 7. С. 86–89.

16. 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

17. *Phenotypic Characterization of Animal Genetic Resources*. FAO Animal Production and Health Guidelines. Rome: Food & Agriculture Organization, 2012. 158 p.

18. Панькова С. Рівень консолідованості заводської лінії курей породи Плімутрок білий за масою яєць. *Інновації у птахівництві: матеріали III наук.-практ. онлайн-конф., присвяченої Всесвітньому дню яйця*. (с. Бірки, 13 жовтня 2023 р.). Бірки: ДДСП НААН, 2023. С. 7–10.

19. Панькова С. Динаміка варіабельності маси яєць заводської лінії курей породи

Плімутрок білий. *Інновації у птахівництві: матеріали IV наук.-практ. онлайн-конф., присвяченої Всесвітньому дню яйця*. (с. Бірки, 11 жовтня 2024 р.). Бірки: ДДСП ІТ НААН, 2024. С. 8–11.

20. Панькова С., Катеринич О. Варіабельність маси яєць батьківського стада м'ясо-яєчних курей та ступінь його консолідації. *Вісник аграрної науки*. 2024. № 10. С. 26–32. doi: 10.31073/agrovisnyk202410-04

21. Wolc A., Arango J., Settar P. et al. Genome-wide association analysis and genetic architecture of egg weight and egg uniformity in layer chickens. *Animal Genetics*. 2012. 43(Suppl 1). P. 87–96. doi: 10.1111/j.1365-2052.2012.02381.x

22. Катеринич О.О., Панькова С.М., Гавілей О.В. та ін. Вирощування, утримання та годівля яєчних і м'ясо-яєчних курей. *Науково-практичний посібник*. Київ: Аграрна наука, 2024. 80 с. doi: 10.31073/978-966-540-609-9

23. Братишко Н., Іонов І., Ібатуллін І. та ін. Ефективна годівля сільськогосподарської птиці: навч. посіб. Київ: Аграрна наука, 2013. 208 с.

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

25. Каркач П.М., Машкін Ю.О. Інкубація яєць з основами ембріології сільськогосподарської птиці: навч. посіб. Біла Церква: БНАУ, 2024. 208 с.

26. Rowe S.J., White I.M., Avendaño S., Hill W.G. Genetic heterogeneity of residual variance in broiler chickens. *Genetics Selection Evolution*. 2006. 38(6). P. 617-635. doi: 10.1186/1297-9686-38-6-617

27. Senbeta E.K. Effect of Egg Size on Hatchability and Subsequent Growth Performance of Fayoumi Chicken. *The Journal of Agricultural Science*. 2017. 9(7). P. 116–122. doi: 10.5539/JAS.V9N7P116