

УДК 636.5.082.26

С. М. БАЗИВОЛЯК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
В. В. МЕЛЬНИК, доктор історичних наук, доцент,
Н. П. ПРОКОПЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, професор,
Національний університет біоресурсів і природокористування України Київ
E-mail: svitlanasmic@gmail.com

ГЕНЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ продуктивності курей яєчних кросів компанії "Lohmann Breeders GmbH"

Анотація. *Останнім часом в Україні для промислового виробництва харчових яєць використовують курей кросів, завезених із-за кордону. Однією із провідних селекційних компаній, яка спеціалізується на створенні кросів яєчних курей є "Lohmann Breeders GmbH" (Німеччина). Однак не всі кроси цієї компанії використовують на птахофабриках України. Слід враховувати, що генетичний потенціал продуктивності птиці проявляється за певних умов утримання й годівлі. У зв'язку з цим, метою досліджень було проаналізувати основні напрями селекційно-плеємної роботи у яєчному птахівництві та вивчити продуктивні показники сучасних яєчних кросів птиці селекції фірми "Lohmann Breeders GmbH".*

Наразі компанія для промислового виробництва харчових яєць за класичної технології пропонує такі кроси курей: "Lohmann brown-classic", "Lohmann brown-extra", "Lohmann brown-lite", "Lohmann LSL-classic", "Lohmann LSL-extra", "Lohmann LSL-lite", "Lohmann LSL-ultra lite", "Lohmann sandy", "Lohmann silver", "Lohmann tradition".

За умов використання птиці промислового стада до 72-тижневого віку на початкову курку-несучку можна отримати від 317 яєць (крос "Lohmann silver") до 335 (крос "Lohmann LSL-ultra lite"). За продуктивний період до 80 тижнів життя несучість на початкову курку-несучку становить 361-381 шт. Найвищою несучістю за вказаний період характеризується крос курей "Lohmann LSL-ultra lite" (381 яйце). За утримання курей до 100-тижневого віку їх несучість становить від 442 до 482 яєць.

Найбільшу масу яєць мають кури "Lohmann brown-extra", "Lohmann LSL-extra" і "Lohmann tradition".

Гібридні несучки усіх досліджуваних кросів мають оптимальну живу масу, яка корелює з витратами корму на одиницю продукції. При цьому, кури, які відкладають яйця з білою або кремовою шкаралупою на 1 кг яєчної маси витрачають 1,9-2,1 кг корму, а з коричневою шкаралупою – 2,0-2,2 кг.

Ключові слова: *кури, селекція, утримання, крос, продуктивність, несучість, маса яєць, жива маса*

Яєчне птахівництво відіграє важливу роль у вирішенні проблеми забезпечення людства відносно дешевим білком тваринного походження. Яйця як продукт харчування використовуються людством з давніх-давен.

Продуктивність яєчної птиці базується на організації селекційно-плеємної роботи та оптимізації умов її годівлі й утримання.

Ефективність селекційно-плеємної роботи в яєчному птахівництві значною мірою визначається розробкою та

впровадженням теоретичних і практичних основ плеємної справи та рівнем генетичних досліджень.

Селекційно-плеємна робота з яєчною птицею розпочалася ще з часів одомашнення дикої банківської курки, коли людина відбирала особин з бажаними ознаками та використовувала їх для подальшого розмноження. Та тодішні породи більше відрізнялися між собою за екстер'єром, тобто селекція велася за зовнішніми ознаками та забарвленням оперення. У 1900-1925 рр. від однієї

курки-несучки отримували 83-100 яєць (Коконин, 1930). А сучасні високопродуктивні кроси курей відкладають більше 470 яєць за продуктивний період (Layers. Cage housing, 2022).

Останні десятиліття у світовому птахівництві для виробництва харчових яєць використовують фінальні гібриди 2-, 3- і 4-лінійних кросів, у яких ефект гетерозису проявляється максимально тільки в першому поколінні, за умови дотримання відповідної схеми схрещування. Однією з провідних світових селекційних компаній є "Lohmann Breeders GmbH" (Німеччина), кроси якої використовують у птахогосподарствах у всьому світі і, в тому числі, в Україні.

Аналіз останніх публікацій у даній царині свідчить, що є дані щодо прояву генетичного потенціалу курей кросів компанії "Lohmann Breeders GmbH" за впливу різних чинників (Lacin et al., 2008; Warmadewi et al., 2009, June; Gacovski et al., 2019; Rakonjac et al., 2021). Однак, порівняльний аналіз продуктивних якостей курей-несучок кросів провідної селекції компанії "Lohmann Breeders GmbH", які використовують у різних країнах, на даний час не проведено.

Метою роботи було проаналізувати основні напрями селекційно-племінної роботи у яєчному птахівництві та вивчити продуктивні показники сучасних яєчних кросів птиці селекції фірми "Lohmann Breeders GmbH".

Матеріали і методи досліджень. Матеріалом для аналітичних досліджень стали польові експерименти, проведені у різних країнах, і рекомендації фірми-розробника сучасних кросів яєчних курей – німецької компанії "Lohman Breeders GmbH".

Результати досліджень. Історія сучасної селекційно-генетичної фірми "Lohman Breeders" (Milestones, 2022) розпочалася у далекому 1959 році з моменту підписання ліцензійної угоди лабораторією "Lohmann Tierzucht" з компанією "Heisdorf & Nelson" (H&N, США). Компанія "Lohmann Tierzucht" придбала ексклюзивні права на продаж курей-несучок "Nick Chick" ("Нік чік") у більшості країн Європи, Північної Африки, Близького та Середнього сходу. Важливою частиною цього договору стало співробітництво у рамках базової програми розведення курей-несучок, тобто створення франчайзингової організації, інкубаторіїв та робота з батьківськими стадами. Завдяки вмілому веденню франчайзингової діяльності та високим продуктивним якостям курей, за кілька років компанія стала лідером на ринку курей-несучок у Федеративній Республіці Німеччині та в багатьох інших країнах. У 1970 році під час реорганізації компанії "Lohmann & Co KG" у "Lohmann & Co Aktiengesellschaft" було створено дочірню компанію "Lohmann Tierzucht GmbH" з ветеринарною лабораторією та лінією виробництва антипатогенних яєць VALO. Після кількох років кропіткої селекційної роботи, у 1984 році вже значного поширення набув крос "Lohmann brown". У 2020 році у "Lohmann Tierzucht GmbH" відбулася реорганізація і компанія отримала нову назву – "Lohmann Breeders GmbH".

На даний час генофонд птиці фірми "Lohmann Breeders GmbH" представлений кросами курей, які пропонуються для використання за класичної (утримання у клітко-

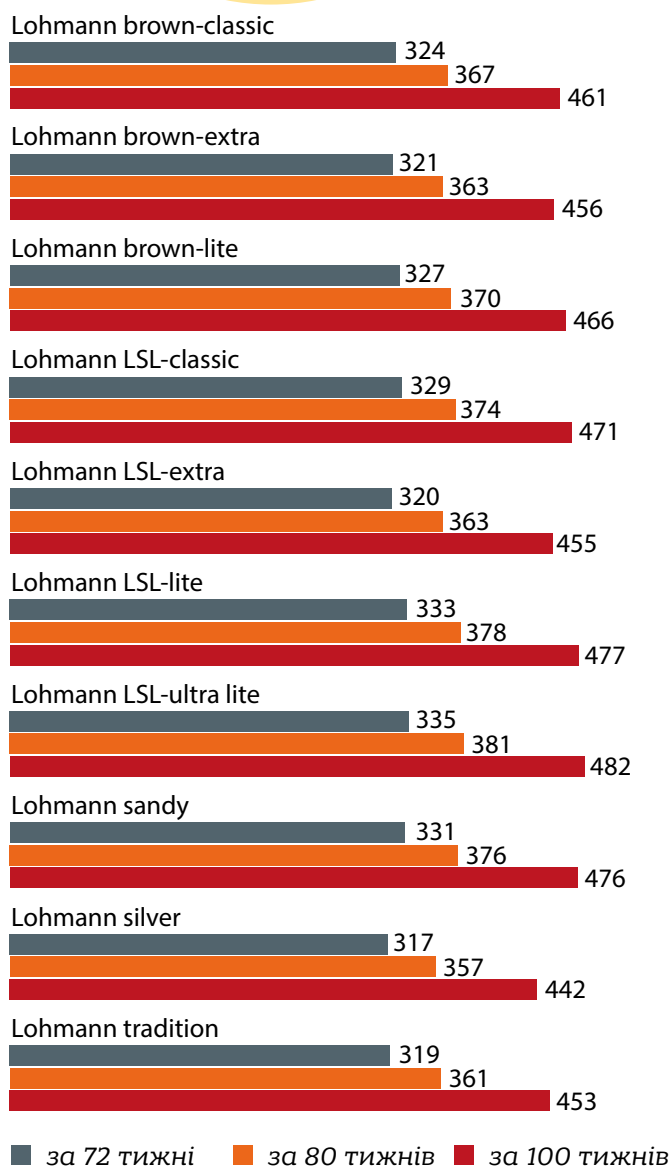
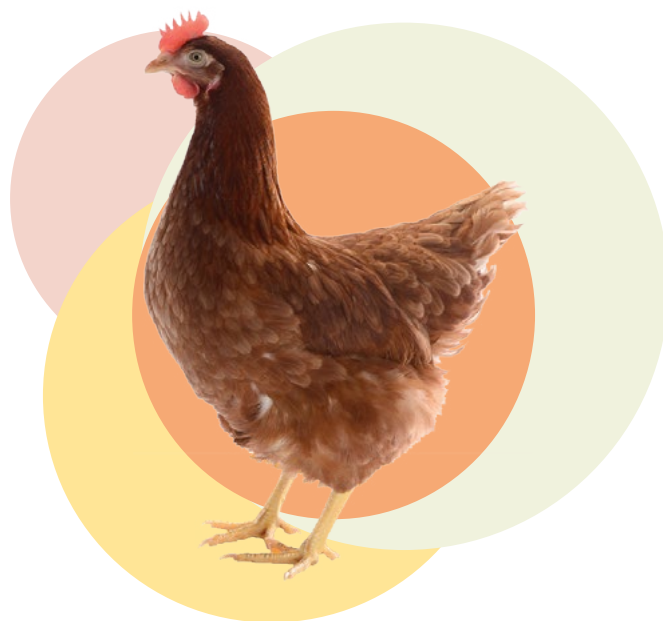


Рис. 1. Несучість курей промислового стада кросів "Ломанн", шт. (адаптовано за даними Layers. Cage housing, 2022)



вих батареях) технології виробництва харчових яєць та для альтернативної. Для виробництва харчових яєць за класичної технології фірма пропонує наступні кроси курей: "Lohmann brown-classic", "Lohmann brown-extra", "Lohmann brown-lite", "Lohmann LSL-classic", "Lohmann LSL-extra", "Lohmann LSL-lite", "Lohmann LSL-ultra lite", "Lohmann sandy", "Lohmann silver", "Lohmann tradition" (Layers. Cage housing, 2022).

Усі вищеперелічені кроси досягають 50% несучості у 140-145 діб. За період вирощування збереженість ремонтного молодняку курей промислового стада становить 98-99%; при використанні несучок до 72-тижневого віку їх збереженість є на рівні 95-96%. За умови використання курей до 100-тижневого віку фірма-оригі-

натор вказує, що при дотриманні технології використання птиці збереженість курей кросів "Lohmann brown" (lite, classic, extra) та "Lohmann tradition" становить 90-91%, а курей кросів "Lohmann LSL" (classic, extra, lite, ultra lite), "Lohmann sandy" та "Lohmann silver" – 91-92% (за продуктивний період).

Фірма-оригіатор у своїх рекомендаціях наводить показники несучості, маси яєць та виходу яєчної маси за 72, 80 і 100 тижнів життя.

На *рисунку 1* наведено несучість курей селекції фірми "Lohman Breeders GmbH", які рекомендовані для використання за класичної технології виробництва продукції птахівництва. Отже, при використанні птиці до 72 тижнів життя від однієї курки-несучки можна отримати наймен-

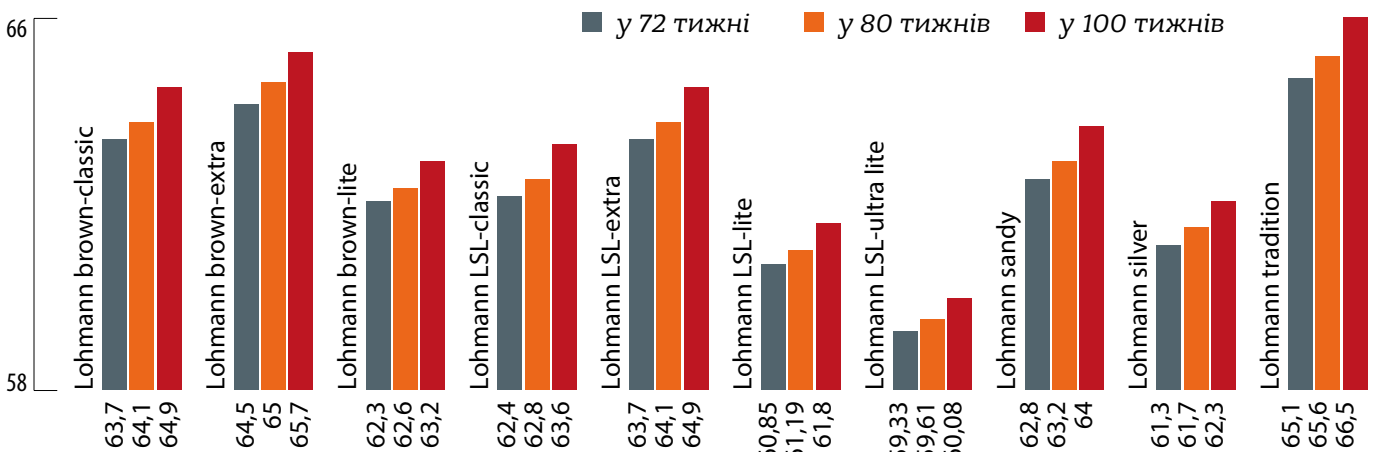


Рис. 2. Маса яєць курей кросів "Ломанн", г (адаптовано за даними Layers. Cage housing, 2022)

ше 317 (крос "Lohmann silver") яєць та найбільше – 335 яєць (крос "Lohmann LSL-ultra lite") на початкову курку-несучку. За використання птиці до 80 тижнів життя несучість на початкову курку-несучку становить від 361 до 381 шт. Найвищою несучістю за 80 тижнів життя характеризується крос курей "Lohmann LSL-ultra lite" – 381 яйце. За утримання птиці до 100-тижневого віку їх несучість на початкову курку-несучку за продуктивний період становить від 442 до 482 яєць.

Аналіз несучості курей кросів селекції фірми "Lohman Breeders GmbH" свідчить про спрямовану селекцію курей кросу "Lohmann LSL-ultra lite" на підвищену несучість.

Вчені галузі птахівництва стверджують, що постійне підвищення несучості є найважливішим критерієм відбору при розведенні яєчних курей. Як свідчать дані наукових досліджень *Preisinger (2018)*, селекційний прогрес за цим показником становить 2-3 яйця за рік.

Наступним важливим показником продуктивності курей яєчного напрямку є маса яєць. Фірма-оригіатор кросів "Lohmann Breeders GmbH" наводить показники маси яєць за три вікових періоди у курей (рис. 2): 72, 80 і 100 тижнів життя. За використання птиці до 72-тижневого віку середня маса яєць, залежно від кросу, коливається від 59,33 г (крос "Lohmann LSL-ultra lite") до 65,1 г (крос "Lohmann tradition"). За використання курок-несучок до 80-тижневого віку середня маса яйця збільшується за 8 тижнів у межах від 0,28 до 0,5 г залежно від кросу, а за використання до 100-тижневого віку, за 28 тижнів – відповідно на 0,75 -1,4 г.

Найбільшою масою яєць характеризуються кури "Lohmann brown-extra", "Lohmann LSL-extra" і "Lohmann tradition", про що і зазначає фірма-оригіатор, вказуючи на те, що селекція даних кросів спрямована на збільшення маси яєць.

Отже, у зв'язку з потребами різних ринків щодо величини яєць селекція за масою ведеться, поділяючи їх на три класи: класік, лайт і екстра.

Вихід яєчної маси є тим показником, що поєднує у собі несучість птиці та масу яєць і допомагає визначитися з вибором оптимального кросу для споживача.

Утримуючи курей промислового стада селекції фірми "Lohman Breeders GmbH" до 72 тижнів життя, від них за продуктивний період отримують від 19,43 до 20,79 кг яєчної маси, а до 80 тижнів – від 22,03 до 23,76 кг. При утриманні птиці до 100-тижневого віку від них можна отримати 27,54-30,46 кг яєчної маси у розрахунку на початкову курку-несучку.

При виборі кросу курей з оптимальними показниками продуктивності слід звернути увагу на крос птиці "Lohmann sandy". Так, за використання птиці до 72, 80 чи 100-тижневого віку від неї отримують найвищий вихід яєчної маси – відповідно 20,79 кг, 23,76 та 30,46 кг, тобто у курей даного кросу оптимально поєднується несучість з масою яєць.

При аналізі польових досліджень, які наводить фірма-оригіатор, зазначається, що при утриманні курей кросу "Lohmann brown-classic" у господарствах Китаю їх несучість за 72 тижні продуктивного періоду перевищувала нормативні показники на 11,2 яйця у розрахунку на

початкову курку-несучку, а вихід яєчної маси був більшим на 0,01 кг. При утриманні несучок цього ж кросу у господарствах Європи, їх несучість за 74 тижні життя була вищою за рекомендовані фірмою-оригіатором на 3,8 яйця, а вихід яєчної маси – на 0,26 кг. За умови використання птиці даного кросу в умовах клімату Латинської Америки, несучість на початкову несучку за 81 тиждень життя була вищою на 0,4 яйця, але вихід яєчної маси був меншим порівняно з рекомендованими на 0,59 кг (*Lohmann brown-classic, 2022*).

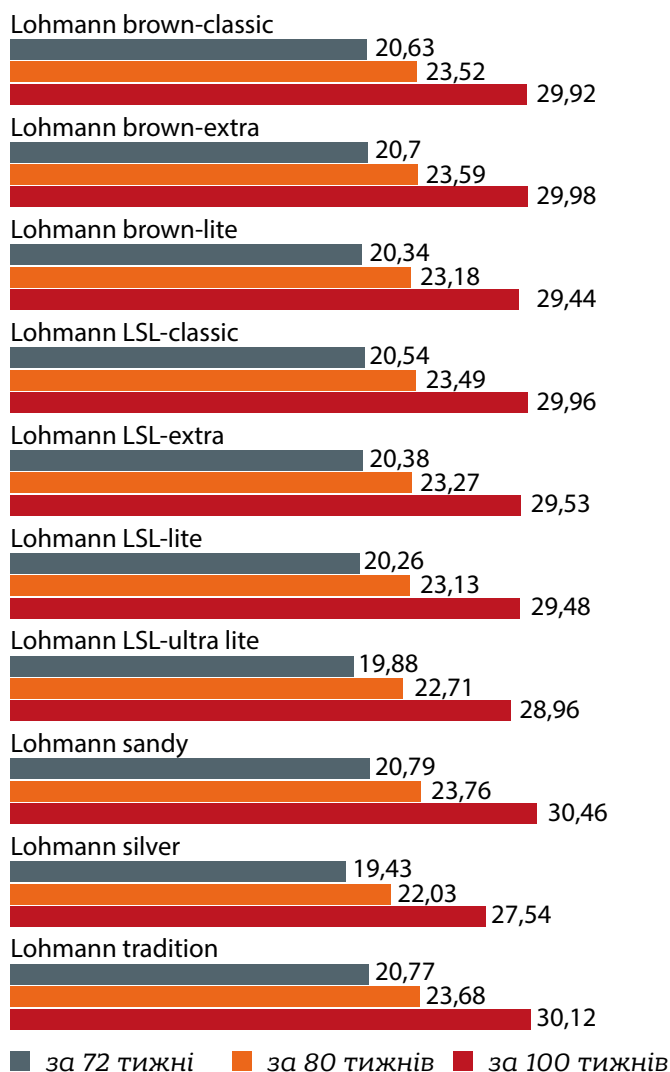
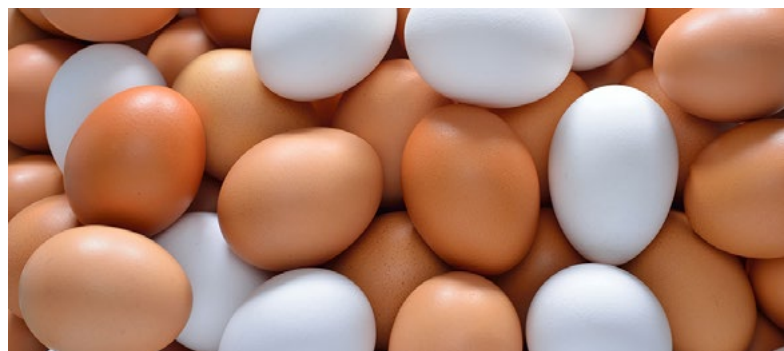


Рис. 3. Вихід яєчної маси, кг (адаптовано за даними *Layers. Cage housing, 2022*)

Наукові дослідження, проведені в європейських країнах за використання курей кросу "Lohmann brown-lite" свідчать, що при утриманні птиці до 85-тижневого віку від них отримують 394,3 яєць на початкову курку-несучку, що на 7,2 шт. більше порівняно з нормативами; вихід яєчної маси за цей же період становив 24,63 кг, що на 0,24 кг більше за рекомендації (*Lohmann brown-lite*, 2020).

За утримання несучок кросу «Lohmann LSL-classic» у птахогосподарствах Японії за 81 тиждень життя від них отримують більше на 12,9 яєць і на 0,1 кг яєчної маси порівняно з рекомендаціями фірми-виробника. При утриманні птиці до 95-тижневого віку в господарствах Європи за використання кліткових батарей несучість її перевищує рекомендації фірми на 2,43%, а вихід яєчної маси – на 3,53%. За використання курей до 103-тижневого віку від них отримують 484,9 яйця. Утримуючи птицю цього ж кросу в збагачених кліткових батареях до 95 тижнів їх несучість і вихід яєчної маси вищі за рекомендації, відповідно на 5,2 та 7,69%. За 100 тижнів життя в цих умовах кури зносять 487,3 яйця. При утриманні птиці до 95-тижневого віку невеликими угрупованнями у клітках їх несучість, у різних господарствах, перевищує рекомендації від 5,20 до 7,25%. За 102 тижні життя від птиці отримують 510,7-510,9 яєць (*Lohmann LSL-classic*, 2022).

Велике значення для виробників та споживачів є якісна характеристика яєць. Для виробників одне з перших місць посідає такий показник як відсоток насічки, котрий має пряму кореляцію з міцністю шкаралупи яйця. Генетично обумовлена висока міцність шкаралупи яєць є запорукою успіху виробників, оскільки від цього залежить вихід товарних яєць та збереження їх цілісності при доставці до споживача.

Селекціонери фірми "Lohmann Breeders GmbH" вказують на постійну роботу над покращенням даного показника і наразі міцність шкаралупи яєць курей усіх кросів становить 40 ньютонів.

Забарвлення яєчної шкаралупи значно відрізняється у різних кросів птиці і визначається пігментами. Ці пігменти виділяються у яйцепроводі на останніх стадіях формування яйця. Немає значної різниці у якості яєць залежно від забарвлення шкаралупи (*Mozafar*, 2018).

Проте споживачі у різних країнах світу мають чіткі уподобання щодо певного забарвлення яєчної шкаралупи. Звички споживачів і переваги щодо конкретних характеристик яєць, таких як забарвлення шкаралупи та розмір яйця також відрізняються між країнами та споживачами у середині самої країни. Яйцям з білим забарвленням шкаралупи віддають перевагу в Японії, Північній і Центральній Америці, на Близькому сході, в Індії, Тайвані та на Філіппінах, а яйцям з коричневою шкаралупою – у більшості країн Латинської Америки, Європи та Китаю. Яйця з кремовою шкаралупою популярні в Японії та Китаї, рідше зустрічаються у Європі (*Preisinger*, 2018).

Для задоволення потреб різних ринків селекціонери фірми "Lohmann Breeders GmbH" створили чотири кроси курей, які відкладають яйця з білою шкаралупою ("Lohmann LSL-classic", "Lohmann LSL-extra", "Lohmann LSL-lite" і "Lohmann LSL-ultra lite") та шість кросів – з коричневою шкаралупою ("Lohmann brown-classic", "Lohmann

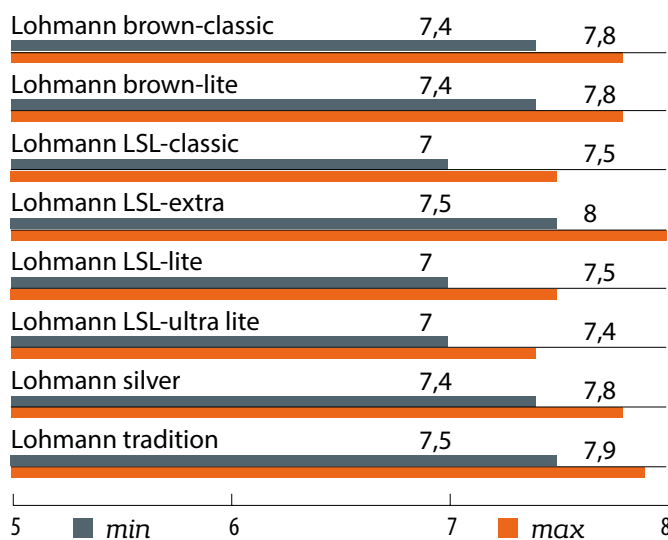


Рис. 4. Витрати корму для годівлі ремонтних курочок для комплектування промислового стада курей різних кросів, кг (адаптовано за даними Layers. Cage housing, 2022)

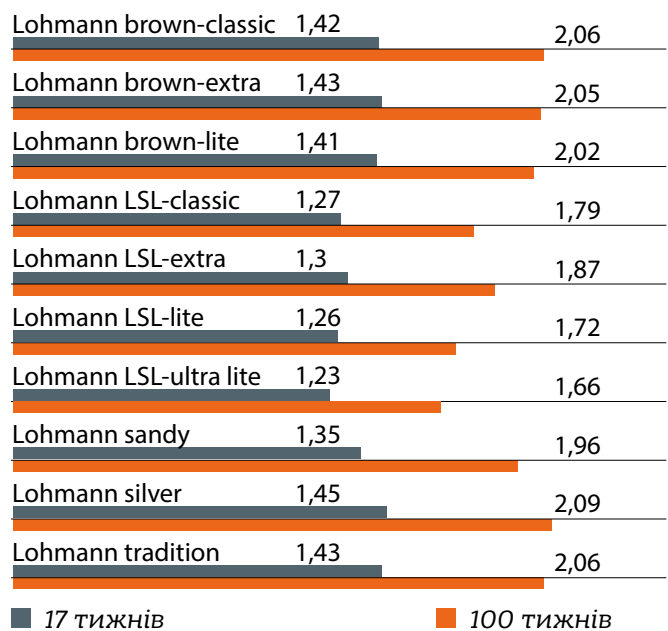


Рис. 5. Жива маса курей-несучок, кг (адаптовано за даними Layers. Cage housing, 2022)

brown-extra", "Lohmann brown-lite", "Lohmann silver", "Lohmann tradition") й один крос курей, які несуть яйця кремові – "Lohmann sandy".

Останні роки роботи селекціонерів відзначилися досягненням оптимальної живої маси курей-несучок яка має пряму кореляцію з витратами корму на одиницю продукції. Так, кури, які мають біле чи кремове забарвлення оперення і відкладають яйця з білою або кремовою шкаралупою на 1 кг яєчної маси витрачають 1,9-2,1 кг корму. У несучок, що несуть коричневі яйця витрати корму становлять 2,0-2,2 кг відповідно.

Preisinger (2018) відмічає, що за останні 20 років зменшилися витрати корму на одиницю виробленої продукції у середньому на 0,45 кг.

Згідно рекомендацій фірми-оригінатора, для годівлі курок-несучок у середньому за добу витрачається 105-110 г корму для кросу "Lohmann LSL lite", 105-115 г – для кросів "Lohmann LSL-classic" і "Lohmann LSL-ultra lite", 107-117 г – "Lohmann LSL-extra", 110-120 г – "Lohmann brown-classic" і "Lohmann brown-lite"; 115-125 г – "Lohmann silver" і "Lohmann tradition".

За період вирощування, тобто з добового до 20-тижневого віку для годівлі ремонтного молодняку витрачають від 7 до 8 кг корму (рис. 4).

Жива маса ремонтних курочок (рис. 5) у 17-тижневого віці, залежно від кросу, коливається від 1,23 до 1,45 кг. У 100-тижневого віці гібридні кури-несучки з коричневим оперенням досягають живої маси 2,02-2,09 кг, а з білим – 1,66-1,87 кг.

Окрім основних селекційних ознак, науковці приділяють значну увагу щодо селекції курей-несучок на зміцнення скелета, особливо грудної кістки, і вказують на те,

що селекція на зменшення її пошкоджень є можливою (Andersson, 2018).

Слід також відмітити, що племінна робота в яєчному птахівництві зосереджена на використанні традиційних методів розведення та впровадженні нових технологій, таких як геноміка. Основними досягненнями селекційної роботи з яєчними курми є: покращення несучості, зменшення витрат корму на одиницю продукції, підвищення міцності шкаралупи яєць та оптимізація живої маси птиці. Також останні роки селекція спрямована на збільшення терміну використання птиці, зміцнення її кістяку та збереження якості оперення.

ВИСНОВКИ

Селекційна компанія "Lohmann Breeders GmbH" наразі представляє кроси курей для виробництва харчових яєць при утриманні несучок у кліткових батареях та за альтернативної системи. Для утримання у кліткових батареях компанія пропонує такі кроси курей: "Lohmann brown-classic", "Lohmann brown-extra", "Lohmann brown-lite", "Lohmann LSL-classic", "Lohmann LSL-extra", "Lohmann LSL-lite", "Lohmann LSL-ultra lite", "Lohmann sandy", "Lohmann silver", "Lohmann tradition". Показники продуктивності курей-несучок залежать від тривалості їх використання. Кури досліджуваних кросів мають високий генетичний потенціал продуктивності та добре адаптуються в умовах різних країн.

Перспективи подальших досліджень полягають у проведенні порівняльного аналізу продуктивності курей кросів компанії "Lohmann Breeders GmbH", які призначені для виробництва харчових яєць за альтернативних технологій. ■

S. BAZYVOLIAK, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
V. MELNYK, Doctor of Historical Sciences, Associate Professor,
N. PROKOPENKO, Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv
E-mail: svitlanasmic@gmail.com

Genetic potential of productivity of egg crosses of "Lohmann Breeders GmbH"

Abstract. Now, crossbred chickens imported from abroad have been used in Ukraine for the industrial production of food eggs. Lohmann Breeders GmbH (Germany) is one of the leading breeding companies specializing in the creation of crosses of laying hens. However, not all crosses of this company are used in poultry farms in Ukraine. It should be taken into account that the genetic potential of poultry productivity is manifested under certain conditions of keeping and feeding. In this regard, the purpose

of the research was to analyze the main directions of selection and breeding work in egg poultry farming and to study the productive indicators of modern egg crosses of poultry selected by Lohmann Breeders GmbH.

Currently, the company offers the following crosses of chickens for the industrial production of food eggs using classical technology: "Lohmann brown-classic", "Lohmann brown-extra", "Lohmann brown-lite", "Lohmann LSL-classic", "Lohmann LSL-extra", "Lohmann LSL-lite", "Lohmann LSL-ultra lite", "Lohmann sandy", "Lohmann silver", "Lohmann tradition".

By using industrial poultry up to 72 weeks of age, you can get from 317 eggs (cross "Lohmann silver") to 335 (cross "Lohmann LSL-ultra light") for one initial laying hen. In the productive period up to 80 weeks of life, the laying capacity per initial laying hen is 361-381 eggs. "Lohmann LSL-ultra lite" cross of chickens (381 eggs) is characterized by the highest egg production during the specified period. When keeping hens up to 100 weeks of age, their laying capacity is from 442 to 482 eggs. The hens "Lohmann brown extra", "Lohmann LSL-extra" and

"Lohmann tradition" have the largest mass of eggs. Hybrid laying hens of all studied crosses have an optimal live weight, which correlates with feed consumption per unit of production. At the same time, hens that lay eggs with a white or cream shell

consume 1.9-2.1 kg of feed per 1 kg of egg mass, and 2.0-2.2 kg with a brown shell.

Key words: hens, selection, keeping, cross, productivity, laying, egg weight, live weight

Література

- Коконин С.** Опыт германских и датских птицеводных хозяйств. На фронте коллективизации. 1930. № 7-8. С. 34
- Andersson B.** Breeding for better bones-genetic influence on the reduction of bone fractures in layers. Official site of Lohmann Breeders. 2018. URL <https://lohmann-breeders.com/breeding-for-better-bones-genetic-influence-on-the-reduction-of-bone-fractures-in-layers/> (дата звернення: 15.05.2022).
- Gacovski Z., Petrovska B., Cilev G., Fejzulah F., Petrovska N.** The fulfillment of genetic potential for egg production of hybrid Lohmann Brown chickens on agripro farm in the municipality of valandovo in Republic of Macedonia. *Tradition and modernity in veterinary medicine*. 2019. Vol. 4, №2(7). P. 66-71. URL: http://scij-tmvm.com/vol./vol.4/2/vol-4-2_2019-66-71.pdf (дата звернення: 15.05.2022).
- Lacin E., Yildiz A., Esenbuga N., Macit M.** Effects of differences in the initial body weight of groups on laying performance and egg quality parameters of Lohmann laying hens. *Czech Journal of Animal Science*. 2008. Vol. 53, №11. P. 466-471. URL: <https://www.agriculturejournals.cz/pdfs/cjs/2008/11/03.pdf> (дата звернення: 10.06.2022).
- Layers. Cage housing.** Official site of Lohmann Breeders. URL: <https://lohmann-breeders.com/cage> (дата звернення: 25.05.2022).
- Lohmann brown-classic.** Layers. Field data results. Cage housing. Official site of Lohmann Breeders. URL: <https://lohmann-breeders.com/strains/lohmann-brown-classic-cage-housing/> (дата звернення: 25.05.2022).
- Lohmann brown-lite.** Layers. Field data results. Cage housing. Official site of Lohmann Breeders. URL: <https://lohmann-breeders.com/ru/%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B8/lohmann-brown-lite-cage-housing/> (дата звернення: 15.05.2022).
- Lohmann LSL-classic.** Layers. Field data results. Cage housing. Official site of Lohmann Breeders. URL: <https://lohmann-breeders.com/ru/%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B8/lohmann-lsl-classic-cage-housing/> (дата звернення: 15.05.2022).
- Milestones.** Official site of Lohmann Breeders. URL: <https://lohmann-breeders.com/company/> (дата звернення: 215.05.2022).
- Mozafar F.** White or brown, that is the question! Official site of Lohmann Breeders. 2018. URL: <https://lohmann-breeders.com/white-or-brown-that-is-the-question/> (дата звернення: 20.05.2022).
- Preisinger R.** Innovative Layer Genetics to improve Egg production. Official site of Lohmann Breeders. 2018. URL: <https://lohmann-breeders.com/lohmanninfo/innovative-layer-genetics-to-improve-egg-production/> (дата звернення: 20.05.2022).
- Rakonjac S., Dosković V., Bošković S. B., Škrbić Z., Lukić M., Petričević V. Petrović D. M.** Production Performance and Egg Quality of Laying Hens as Influenced by Genotype and Rearing System. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 2021. Vol. 23, №2. doi: <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2019-1045>. URL: <https://www.scielo.br/j/rbca/a/J9yJhCpVqdk4yv3TLmtmPp/?lang=en> (дата звернення: 09.06.2022).
- Warmadewi A., Puspani E., Trisnadewi A.A.S., Candrawati D. P. M. A., Putri T. I., Candraasih N. N., Bidura K. dan I.G.N.G.** Produktivitas ayam petelur lohmann brown yang diberi pakan mengandung kulit gandum dan kulit kacang kedelai dengan suplementasi ragi tape [Productivity of Lohmann Brown Laying Hens that Offered "Yeast Culture" Supplemented in Pollard and Soybean Hull Diets]. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 2009. Vol. 34, №2, June. P. 101-106. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/11716427.pdf> (дата звернення: 09.06.2022).

References

- Andersson, B.** (2018). Breeding for better bones-genetic influence on the reduction of bone fractures in layers. Official site of Lohmann Breeders. Retrieved from <https://lohmann-breeders.com/breeding-for-better-bones-genetic-influence-on-the-reduction-of-bone-fractures-in-layers/> [in English].
- Gacovski, Z., Petrovska, B., Cilev, G., Fejzulah, F., & Petrovska, N.** (2019). The fulfillment of genetic potential for egg production of hybrid Lohmann Brown chickens on agripro farm in the municipality of valandovo in Republic of Macedonia. *Tradition and modernity in veterinary medicine*, 4, 2(7), 66-71. Retrieved from http://scij-tmvm.com/vol./vol.4/2/vol-4-2_2019-66-71.pdf [in English].
- Kokonin, S.** (1930). Opyit germanskikh i datskih ptitsevodnykh hozyaystv. [Experience of German and Danish poultry farms]. Na fronte kollektivizatsii [At the front of collectivization], 7-8, 34. [in Russian].
- Lacin, E., Yildiz, A., Esenbuga, N., & Macit, M.** (2008). Effects of differences in the initial body weight of groups on laying performance and egg quality parameters of Lohmann laying hens. *Czech Journal of Animal Science*, 53 (11), 466-471. Retrieved from <https://www.agriculturejournals.cz/pdfs/cjs/2008/11/03.pdf> [in English].
- Layers. Cage housing.** (2022). Official site of Lohmann Breeders. Retrieved from <https://lohmann-breeders.com/cage> [in English].
- Lohmann brown-classic.** (2022). Layers. Field data results. Cage housing. Official site of Lohmann Breeders. Retrieved from <https://lohmann-breeders.com/strains/lohmann-brown-classic-cage-housing/> [in English].
- Lohmann brown-lite.** (2022). Layers. Field data results. Cage housing. Official site of Lohmann Breeders. Retrieved from <https://lohmann-breeders.com/ru/%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B8/lohmann-brown-lite-cage-housing/> [in English].
- Lohmann LSL-classic.** (2022). Layers. Field data results. Cage housing. Official site of Lohmann Breeders. Retrieved from <https://lohmann-breeders.com/ru/%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B8/lohmann-lsl-classic-cage-housing/> [in English].
- Milestones.** (2022). Official site of Lohmann Breeders. Retrieved from <https://lohmann-breeders.com/company/> [in English].
- Mozafar, F.** (2018). White or brown, that is the question! Official site of Lohmann Breeders. Retrieved from <https://lohmann-breeders.com/white-or-brown-that-is-the-question/> [in English].
- Preisinger, R.** (2018). Innovative Layer Genetics to improve Egg production. Official site of Lohmann Breeders. Retrieved from <https://lohmann-breeders.com/lohmanninfo/innovative-layer-genetics-to-improve-egg-production/> [in English].
- Rakonjac, S., Dosković, V., Bošković, S. B., Škrbić, Z., Lukić, M., Petričević, V. & Petrović, D. M.** (2021). Production Performance and Egg Quality of Laying Hens as Influenced by Genotype and Rearing System. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 23(2). doi: <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2019-1045>. Retrieved from <https://www.scielo.br/j/rbca/a/J9yJhCpVqdk4yv3TLmtmPp/?lang=en> [in English].
- Warmadewi, A., Puspani, E., Trisnadewi, A. A. S., Candrawati, D. P. M. A., Putri, T. I., Candraasih, N. N., & Bidura, K. dan I. G. N. G.** (2009, June). Produktivitas ayam petelur lohmann brown yang diberi pakan mengandung kulit gandum dan kulit kacang kedelai dengan suplementasi ragi tape [Productivity of Lohmann Brown Laying Hens that Offered "Yeast Culture" Supplemented in Pollard and Soybean Hull Diets]. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 34 (2), 101-106. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/11716427.pdf> [in Indonesian].