

exterior type. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. K.: Ahrarna nauka – Animal Breeding and Genetics. K. : Agrarian Science. 39:216–222 (in Ukrainian).*

19. Khmel'nychyu, L. M., and V. V. Vechorka. 2016. Tryvalist' zhyttya koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody v zalezhnosti vid rivnya otsinky liniynykh oznak ekster"yeru – Lifetime of cows Ukrainian Black-and-White Dairy breed depending on the assessment level of linear exterior traits. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohiyi. Vinnytsya – Agrarian science and food technology. Vinnitsa. 2(96):249–258 (in Ukrainian).*

20. Khmel'nychyu, L. M. 2003. Kharakterystyka koriv bazhanoho typu za produktyvnistyu ta ekster"yerom – Characterization cows of the desired type by productivity and exterior. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Animal husbandry of Ukraine. 7:17–19 (in Ukrainian).*

21. Khmel'nychyu, L. M. 2006. Yak dobyrati bazhanyy typ koriv – How to select the desired type of cows. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Animal husbandry of Ukraine. 5:10–13 (in Ukrainian).*

22. Chechenikhina, O. S., and E. S. Kazantseva. 2015. Ispol'zovanie otsenki ekster'era korov pri povyshenii ikh produktivnogo dolgoletiya – Use of cows exterior assessment at increase of their productive longevity. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – Bulletin of Novosibirsk State Agrarian University. 2(35):124–128 (in Russian).*



УДК 636.597.034:57.017

## **АНАЛІЗ ФІЗИКО–МОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ІНКУБАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ЯЄЦЬ У КАЧОК ПОРОДИ SHAOXING РІЗНОГО ВІКУ**

**А. М. ЧЕПІГА<sup>1</sup>, С. О. КОСТЕНКО<sup>1</sup>, П. В. КОРОЛЬ<sup>2</sup>, М. С. ДОРОШЕНКО<sup>1</sup>,  
О. М. КОНОВАЛ<sup>1,3</sup>, ЛІЖИ ЛУ<sup>1,3</sup>, СІНГЧЕНГ БУ<sup>3</sup>, ЛІНЛІН ХУАНГ<sup>3</sup>,  
ЦЗЮЯНЬЦЯО ХУАНГ<sup>3</sup>, ЛІУМЕНГ ЛІ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)

<sup>2</sup>Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця (Чубинське, Україна)

<sup>3</sup>Інститут зоотехнії і ветеринарії Чжецзянської академії аграрних наук КНР (Ханчжоу, КНР)

[alenacheriga@ukr.net](mailto:alenacheriga@ukr.net)

У статті представлені результати аналізу фізико-морфологічних показників яєць качок породи Shaoxing різного віку (41, 63 та 71 тиждень). Наведені результати інкубації дослідних груп. Визначені оптимальні показники маси, індексу форми, товщина шкаралупи та вік птиці, за якого спостерігалась найвища ембріональна життєдіяльність та виводимість яєць. Обґрунтована необхідність подальшого вивчення генетичного різноманіття птиці, яке обумовлює індивідуальну мінливість показників окремих особин.

**Ключові слова:** фізико-морфологічні показники, маса яєць, індекс форми, качка, порода Shaoxing, виводимість, інкубаційна здатність

## **АНАЛИЗ ФИЗИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ИНКУБАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЯИЦ У УТОК ПОРОДЫ SHAOXING РАЗНОГО ВОЗРАСТА**

**А. М. Чепига<sup>1</sup>, С. О. Костенко<sup>1</sup>, П. В. Король<sup>2</sup>, М. С. Дорошенко<sup>1</sup>, О. М. Коновал<sup>1,3</sup>,  
Лижи Лу<sup>1,3</sup>, Сингченг Бу<sup>3</sup>, Линлин Хуанг<sup>3</sup>, Цзюяньцяо Хуанг<sup>3</sup>, Лиуменг Ли<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)

<sup>2</sup>Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

© А. М. ЧЕПІГА, С. О. КОСТЕНКО, П. В. КОРОЛЬ, М. С. ДОРОШЕНКО, О. М. КОНОВАЛ,  
ЛІЖИ ЛУ, СІНГЧЕНГ БУ, ЛІНЛІН ХУАНГ, ЦЗЮЯНЬЦЯО ХУАНГ, ЛІУМЕНГ ЛІ, 2017

<sup>3</sup>Інститут зоотехнії і ветеринарії Чжецзянської академії аграрних наук КНР (Ханчжоу, КНР)

В статті представлені результати аналізу фізико-морфологічних показателів яєць уток породи Shaoxing різного віку (41, 63 і 71 тиждень). Приведені результати інкубації досвідчених груп. Визначені оптимальні показники маси, індексу форми, товщини скорлупи і віку пташки при якому спостерігалася найвища ембріональна життєдіяльність і виводимість яєць. Обґрунтована необхідність подальшого вивчення генетичного різноманіття пташки, яке впливає на індивідуальну змінюваність показників окремих особин.

**Ключові слова:** фізико-морфологічні показники, маса яєць, індекс форми, утка, порода Shaoxing, виводимість, інкубаційна здатність

## ANALYSIS OF PHYSICO-MORPHOLOGICAL PARAMETERS AND INCUBATION ABILITY OF EGGS OF DUCKS BREEDS SHAOXING IN DIFFERENT AGES

A. M. Chepiha<sup>1</sup>, S. O. Kostenko<sup>1</sup>, P. V. Korol<sup>2</sup>, M. S. Doroshenko<sup>1</sup>, O. M. Konoval<sup>1,3</sup>, Lizhi Lu<sup>1,3</sup>, Xingcheng Bu<sup>3</sup>, Linlin Huang<sup>3</sup>, Xuetao Huang<sup>3</sup>, Liumeng Li<sup>3</sup>

<sup>1</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

<sup>2</sup>Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubinske, Ukraine)

<sup>3</sup>Zhejiang Agricultural University College of Animal Science & Veterinary Medicine (Hangzhou, China)

The article presents the results of the analysis of physical and morphological indices of eggs of duck breeds Shaoxing of different age groups (41.63 and 71 weeks). The results of the incubation of the research groups are presented. The optimum parameters of mass, form index, shell thickness and age of the bird were determined at which the highest embryonic activity and derivability of eggs were observed. The necessity of further studying the genetic diversity of the bird, which determines the individual variability of the indices of individual individuals, is substantiated.

**Keywords:** physical-morphological parameters, egg mass, form index, duck, Shaoxing breed, derivability, incubation ability

**Вступ.** Основними біологічними функціями яйця є його здатність до створення оптимальних умов для ембріонів, що, відповідно, сприяє збереженню та відтворенню виду [1, 8, 9]. Біологічний контроль якості інкубаційних яєць виступає однією з найважливіших передумов забезпечення ефективності всього інкубаційного процесу. Від якості яєць залежать їхні інкубаційні властивості, виведення та життєздатність молодняка [3].

На інкубацію рекомендується брати яйця від фізіологічно здорових, зрілих птахів. Інкубаційне яйце повинно мати відповідну форму (індекс форми), гладку шкаралупу, типову забарвлення, малорухливий поодинокий жовток, який займає центральне положення, та топографічно правильне розташування повітряної камери, а саме – у тупому кінці [4].

Від якості інкубаційних яєць залежить вивід молодняка, життєздатність та продуктивність птиці. Передумовою успішного проведення інкубації є оцінка яєць за цілим рядом морфологічних ознак, однак це неможливо здійснити без урахування біологічних особливостей інкубаційних яєць, що пов'язані з породою, кросом та віком птиці [5, 6].

**Огляд літератури.** Морфологічна структура та якість яєць залежить від походження птиці, її віку, харчування, а також від умов навколишнього середовища [1].

Під час відбору яєць для інкубації звертають увагу на масу, форму та якість шкаралупи яйця. Дослідження показали, що найвищу виводимість мають яйця середніх розмірів. Крім того, важливу роль для інкубації має товщина шкаралупи яйця, оскільки відіграє значну роль в ембріогенезі птиці [1]. Товщина шкаралупи яйця залежить від таких факторів як: генетичний (походження), фактор навколишнього середовища, вік, харчування та стан здоров'я птиці [1, 10, 11].

Відомо, що з віком птиці морфологічні показники яйця та його інкубаційна здатність змінюються, зокрема маса та форма яйця у період збільшення несучості птиці [1, 2, 5, 13, 16].

У світовій та національній науковій літературі детально досліджено куряче яйце, його якість та склад. Упродовж останніх десятиліть у сферу досліджень занесені яйця різних видів птиці: індиків, цесарок, перепелів, страусів, качок та інших [2].

Порода Shaoxing належить до основних яєчних порід Китайської Народної Республіки (далі КНР). Качки цієї породи характеризуються високими показниками продуктивності. За даними Бюро якості продукції (місто Чутці, КНР) вік зрілості (початок яйцекладки) у цих птахів настає на 130–140 день. До особливостей породи відносять і те, що піковий період закладки яєць триває від восьми до десяти місяців. У середньому одна качка за 500 днів дає від 290 до 310 яєць, що є одним з найбільших показників для птахів яєчних порід [12].

**Мета роботи.** Метою роботи було визначити вплив фізико-морфологічних показників яйця, віку птиці та кольору шкаралупи на інкубаційні властивості яєць качок породи Shaoxing.

Для досягнення поставленої мети були виділені наступні завдання:

- Провести аналіз фізико-морфологічних показників яєць качок породи Shaoxing різних вікових груп.
- Виявити відмінності морфометричних та інкубаційних показників в залежності від віку птиці.
- Визначити оптимальні фізико-морфологічні показники, за яких спостерігалась найвища ембріональна життєдіяльність та виводимість яєць в залежності від віку птиці.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведені на качиній фермі компанії Zhejiang Generation Biological Science and Technology Co., Ltd та в лабораторії генетики птиці Чжецзянської академії наук (провінція Чжецзян, КНР). Для порівняльного аналізу морфологічних показників та їх впливу на інкубаційну здатність яєць було відібрано три дослідні групи качок породи Shaoxing різного віку. До групи № 1 віднесли яйця від самок віком 41 тиждень, до групи № 2 – 63 тижні, а самки групи № 3 мали вік 71 тиждень. Дослідження зміни фізико-морфологічних показників яєць та інкубаційної здатності досліджували упродовж трьох місяців. Всього було проаналізовано 360 яєць (по 120 яєць у кожній групі).

Довжину (L) та ширину (W) яйця виміряли з точністю до 0,1 мм штангенциркулем. Зважування яєць проводили на електронних вагах марки JM–A 20001 з точністю до 0,1 г.

Індекс форми яйця був розрахований за допомогою формули:

$$SI = \frac{W}{L} \times 100 \quad [13].$$

Для визначення показнику придатності яєць для інкубації використовували наступну формулу:

$$PP = \frac{D\sqrt{M}}{2H} \quad [14]$$

Де PP – показник придатності яєць до інкубації (безмірна величина), M – маса яйця (г), H – довжина яйця (мм), D – ширина яйця (мм), 2 – коефіцієнт видовженості яйця.

Товщину шкаралупи (SE) яйця вимірювали за допомогою приладу ECHOMETER 1061. Збір яєць проводився один раз на день. Перед інкубацією яйця зберігали не більше 5 днів за температури +7–12°C. Інкубувались яйця в лабораторному інкубаторі JOESO DZ47–63 (New generation automatic and intelligent incubator) за температури +37,2–38°C та відносній вологості 56–70% упродовж 28 діб.

Биометричну обробку експериментальних даних проводили відповідно до загальноприйнятих методик на ПК із застосуванням програмного забезпечення MS Excel.

**Результати досліджень.** Оцінюючи якість інкубаційних яєць необхідно звертати увагу на такі його показники як маса, індекс форми, поздовжній та поперечний діаметр яйця,

товщина шкаралупи. Параметри цих показників є визначальними фізико-морфологічними характеристиками, що позначаються на процесі інкубації [4].

Масу яєць відносять до основних показників, що впливають на якість яєць. Відповідно до даних наведених у таблиці 1, маса яєць коливалась від 65,83 г (група 1) до 71,13 г (група 3). Між цими показниками було встановлено достовірну різницю ( $p < 0,01$ ). Відповідно до даних бюро якості продукції (місто Чутці, Китай) середня маса яйця, в нормі, має становити 62–68 г [12], отже яйця від качок групи 3 трохи перевищували норму. Коефіцієнт варіації показників маси яєць виявився найнижчим у групи 3 (4,86%), у той час як найвищим він був у птиці групи 1 (10,70%), а у групи 2 становив 7,53%. Отже, зі збільшенням віку птиці маса яйця збільшується, а коефіцієнт варіації має тенденцію до зниження. Отримані дані узгоджуються з результатами досліджень інших вчених [5, 1, 15].

**1. Середні показники маси, розміру та індексу форми яєць у качок породи Shaoxing різного віку**

Показник	Група № 1 n = 120		Група № 2 n = 120		Група № 3 n = 120	
	M ± m	Cv ± mCv	M ± m	Cv ± mCv	M ± m	Cv ± mCv
M, г	65,83 ± 0,646	10,70 ± 0,691	68,57* ± 0,473	7,53 ± 0,486	71,13* ± 0,317	4,86 ± 0,314
L, мм	58,42 ± 0,265	4,94 ± 0,319	60,26* ± 0,255	4,61 ± 0,297	60,21* ± 0,170	3,08 ± 0,199
D, мм	44,36 ± 0,147	3,61 ± 0,233	44,56* ± 0,097	2,39 ± 0,154	45,35* ± 0,098	2,35 ± 0,152
SE, мм	0,47 ± 0,004	8,56 ± 0,553	0,46** ± 0,003	7,19 ± 0,464	0,46** ± 0,003	7,58 ± 0,489
SI, %	76,04 ± 0,286	4,11 ± 0,265	74,06* ± 0,269	3,96 ± 0,256	75,34*** ± 0,268	3,89 ± 0,251
PP	3,08 ± 0,016	5,75 ± 0,371	3,06*** ± 0,011	3,83 ± 0,247	3,18* ± 0,011	3,91 ± 0,252

**Примітка.** \* $p < 0,01$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,1$ , \*\*\*\* $p < 0,3$  по відношенню до групи № 1.

Порівняння досліджених фізико-морфологічних характеристик груп 1, 2 та 3 свідчить, що між показниками поздовжнього (L) та поперечного (D) діаметрів у яєць досліджуваних груп існує достовірна різниця ( $p < 0,01$ ). Проаналізувавши коефіцієнти варіації за цими показниками ми помітили схожу тенденцію (як і у випадку з масою яйця), зі збільшенням віку птиці спостерігалось збільшення поздовжнього та поперечного діаметрів у дослідних яєць, а показник коефіцієнта варіації знизився. У груп 1, 2 та 3 спостерігали достовірну високу позитивну кореляцію між показниками M та L ( $r = 0,86 \pm 0,042$ ;  $r = 0,86 \pm 0,024$  та  $r = 0,70 \pm 0,046$ ;  $p < 0,01$ ). Також високий рівень кореляції був між показниками M та D у груп 1 та 2 ( $r = 0,83 \pm 0,029$  та  $r = 0,85 \pm 0,026$ ;  $p < 0,01$ ).

Товщина яєчної шкаралупи зменшується з віком, відповідно до отриманих результатів. Між яйцями групи 3 та 1 існує достовірна різниця  $p < 0,05$ . Отримані дані співпадають з результатами інших дослідників [16].

Проаналізувавши дані індексу форми яєць, які наведені в таблиці 1, було встановлено, що у птиці трьох досліджуваних груп середні показники відповідали нормі. Згідно даних Бюро якості продукції (місто Чутці, КНР) індекс форми яйця качок породи Shaoxing у нормі має становити 72–76% [12]. Проте між характеристиками показників груп 1 та 3 була встановлена достовірна різниця ( $p < 0,1$ ). Також спостерігали, що при зменшенні індексу форми яйця коефіцієнт варіації теж знижувався.

Для перевірки придатності яєць до інкубації ми використовували показник, запропонований Корж О. П. та Фроловим Д. О. [14]. Достовірна різниця цього показнику була між яйцями від качок групи 3 та 1 ( $p < 0,01$ ). Збільшення показнику придатності яєць до інкубації означає, що яйця групи 3 найкраще підходять для інкубації. Висока позитивна кореляція була знайдена між показниками M та PP, D та PP у яєць групи 1 ( $r = 0,72 \pm 0,044$  та  $r = 0,92 \pm 0,015$ ), у групи 2 між показниками D та PP ( $r = 0,81 \pm 0,032$ ), а у групи 3 між D та

PP, IF та PP ( $r = 0,81 \pm 0,032$ ;  $p < 0,01$ ).

Проаналізувавши результати інкубації яєць від дослідних груп качок (табл. 2), було встановлено, що найвищу заплідненість мали яйця групи 3–92,5%, порівняно з групою 2–89,16% та 1–87,5%. Відповідно до отриманих результатів, показники виводу яєць та каченят були найвищими у групи 3 (75,0%). Отримані результати цілком відповідають отриманим даним фізико-морфологічних досліджень цих яєць. Яйця від качок групи 3 мали найвищий показник маси (71,13 г), показник придатності яєць до інкубації (3,91) на відміну від груп 2 (68,57 г та 3,06) і 3 (65,83 г та 3,08). Показники індексу форми яйця та товщини шкаралупи у групи 1, 2 та 3 відповідали нормі [12].

### 2. Результати інкубації яєць дослідних груп

Показник	Дослідна група № 1	Дослідна група № 2	Дослідна група № 3
Всього заклали на інкубацію, шт.	120	120	120
Незапліднені, шт.	15	13	9
Завмерлі, %	11,67 ± 2,942	12,5 ± 3,032	12,5 ± 3,032
Задохлики, %	6,67 ± 2,286	5,0 ± 1,997	3,33 ± 1,643
Заплідненість, %	87,5 ± 3,032	89,16 ± 2,849	92,5 ± 2,414
Вивід яєць, %	69,16 ± 4,233	73,33 ± 4,054	79,16 ± 2,879
Вивід каченят, %	62,5 ± 4,437	69,16 ± 4,233	75,0 ± 3,969

Найгіршими показники виведення як яєць, так і каченят були у групи 1. Також слід відзначити, що для цієї групи спостерігалась найбільша кількість задохликів (6,67%) та незапліднених яєць (15 шт.), але з віком птиці ці показники зменшуються (табл. 2).

Отримавши результати інкубації було вирішено проаналізувати відсоткове співвідношення яєць за показниками маси та індексу форми всередині кожної групи.

Згідно даних (табл. 3) яйця групи 1 мали найвищий відсоток яєць, показники яких, за масою, були нижче норми (28,3%). На відміну від цього, у групи 2 відсоток таких яєць був лише 8,3%, а у групи 3 взагалі, яйця, які мали середню масу нижче норми, не були виявлені.

### 3. Варіація показників маси та індексу форми яйця у качок різних вікових груп

№ гр.	Одиниці виміру	Показник маси			Показник індексу форми		
		нижче норми	відповідає нормі	вище норми	нижче норми	відповідає нормі	вище норми
1	Шт.	34	55	31	10	62	48
	%	28,3 ± 4,11	45,8 ± 4,69	25,8 ± 4,01	8,3 ± 2,53	51,7 ± 4,58	40,0 ± 3,47
2	Шт.	10	55	55	34	65	21
	%	8,3 ± 2,53	45,8 ± 4,69	45,8 ± 4,69	28,3 ± 4,11	54,2 ± 4,56	17,5 ± 3,48
3	Шт.	–	33	87	10	78	32
	%	–	27,5 ± 4,09	72,5 ± 4,09	8,3 ± 2,53	65,0 ± 4,37	26,7 ± 4,05

У дослідній групі 3 (табл. 3) спостерігалась найбільша кількість яєць (72,5%), маса яких перевищувала норму. За показником індексу форми яйця більшість яєць цієї групи відповідали нормі (65%). Більш усередненими даними характеризувалась група 2. Відсоток яєць, які відповідали нормі, складав 45,8%, а яйця, дані яких за масою були нижче норми, всього 8,3%.

Саме наявність яєць, що за показником маси були нижче норми (62–68 г) [12] у групі 1 мав вплив на інкубацію. Також слід зазначити, що для цієї групи спостерігалась найбільша кількість незапліднених яєць та задохликів.

Яйця групи 2 мали кращий вивід каченят порівняно з групою 1 (69,16% та 62,5%), але гірший, ніж у групи 3 (75,0%). Це може бути пов'язано зі значною кількістю яєць у групі 2, що за показником індексу форми були нижче норми (28,3%), адже форма яйця має безпосередній вплив на інкубацію яєць, оскільки від неї залежить положення ембріону. Отримані дані не суперечать дослідженням інших вчених [1, 2, 4, 5, 13], що на інкубацію необхідно обирати яйця переважно середніх розмірів, адже вони мають найбільшу виводимість.

**Висновок.** Встановлено, що з віком птиці відбувається зміна фізико-морфологічних показників яєць (збільшення маси, зменшення товщини шкаралупи) та підвищення показника придатності яєць для інкубації. Визначено загальну тенденцію до зниження ембріональної життєздатності каченят, що пов'язано з масою (група 1) та індексом форми (група 2). Визначено, що для інкубації слід відбирати яйця середніх розмірів, що не нижче норми по стандарту породи за масою та індексом форми (група 3). Також встановили кореляційний зв'язок між показником придатності яєць до інкубації та індексом форми у групи 3, що має безпосередній вплив на інкубацію та вивід яєць. Подальші дослідження полягають у детальному вивченні процесів розвитку качок в період ембріогенезу з урахуванням генотипів батьків, що дасть можливість проводити селекцію на збільшення яєчної продуктивності птахів та отримання від них продукції з оптимальними технологічними властивостями.

**Acknowledgments.** This study was supported by the Earmarked Fund for National Waterfowl–industry Technology Research System (CARS–42–06) and the Zhejiang Major Scientific and Technological Project of Agricultural (livestock's) Breeding (grant number 2016C02054–12).

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Biesiada-Drzazga, B. Evaluation of particular traits of pekin duck breed star 53 of French origin eggs during egg laying / B. Biesiada-Drzazga, A. Charuta, D. Banaszewska // *Veterinarija ir zootechnika*. – 2014. – Т. 67 (89). – Р. 3–9.
2. Genchev, A. Quality and composition of japanese quail eggs (*coturnix japonica*) / A. Genchev // *Trakia Journal of Sciences*. – 2012. – Vol. 10, № 2. – Р. 91–101.
3. Буртов, Ю. З. Инкубация яиц: Справочник / Ю. З. Буртов, Ю. С. Голдин, И. П. Кривопишин. – М. : Агропромиздат, 1990. – 239 с.
4. Корж, О. П. Вплив морфологічних параметрів яєць мисливського фазана (*Phasianus Colchicus*) на їхні інкубаційні властивості / О. П. Корж, Д. О. Фролов // *Вісник Запорізького національного університету*. – 2009. – № 2. – Р. 47–52.
5. Петерс, М. В. Оцінка морфологічних показників інкубаційних яєць перепелів породи фараон залежно від віку / М. В. Петерс // *Сучасне птахівництво*. – 2013. – № 9 (130). – С. 24–25.
6. Технологія виробництва продукції птахівництва: підручник для студентів вищих навчальних закладів / В. П. Бородай, М. І. Сахацький, А. І. Вертійчук, В. В. Мельник, Н. П. Пономаренко. – Вінниця : Нова книга, 2006. – 360 с.
7. Trziszka, T. Jajczarstwo: Pr. zbior. pod red / T. Trziszki // *Wyd. AR Wroclaw*. – I ed., № 5. – Р. 147–188.
8. Comparisons of egg quality traits, egg weight loss and hatchability between striped and normal duck eggs / J. Yuan, B. Wang, Z. Huang, Y. Fan, C. Huang, Z. Hou // *Br. Poult. Sci.* – 2013. – 54 (2). – Р. 265–269.
9. Lewko, L. Egg yolk quality and bird origins / L. Lewko, E. Gornowicz // *Pol. Drob.* – 2008. – 12. – Р. 29–31.
10. Egg quality of Muscovy ducks reared under different management systems in the humid tropics / I. F. Etuk, G. S. Ojewola, S. F. Abasiokong, K. U. Amaefule, E. B. Etuk // *Revista Cientifica UDO Agricola*. – 2012. – 12 (1). – Р. 225–228.
11. Effect of incubation humidity and flock age on hatchability traits and posthatch growth in Pekin ducks / A. M. El-Hanoun, R. E. Rizk, E. H. Shahein, N. S. Hassan, J. Brake // *Poult. Sci.* – 2012. – 91 (9). – Р. 2390–2397.
12. Shaoxing Ducks [S]: DB 33068/T 02.1–2012.–Zhuji: Zhuji Quality and Technique Supervision Bureau, 2012. – (National Standard of China). – Р. 40.
13. Egg weight, shape index and hatchability in khaki Campbell duck egg / P. M. Reddy, V. R. Reddy, C. V. Reddy, S. P. Rap // *Ind. J. Poult. Sci.* – 1979. – 14. – Р. 26–31.

14. Пат. 81255 Україна, МПК G01G 33/08 та A01K 43/00. Спосіб визначення інкубаційної якості яєць птахів / Корж О. П., Фролов Д. О.; заявник та патентовласник Запоріжжя, Запорізький національний ун-тет. — № U2012 14833; заявл. 24.12.12 ; опубл. 25.06.13, Бюл. №12.

15. Дерхо, М. А. Анализ корреляционных связей массы яйца с показателями качества пищевых яиц / М. А. Дерхо, Т. И. Середя, Л. Ш. Горелик // Известия Оренбургского государственного университета. – 2014. – С.172–175.

16. Influence of the microstructure and crystallographic texture on the fracture strength of hen's eggshells / A. Rodriguez-Navarro, O. Kalin, Y. Nys, J. Garcia-Ruiz // Br. Poult. Sci. . – 2002. – № 43. – P. 395–403.

## REFERENCES

1. Biesiada-Drzazga, B., A. Charuta, and D. Banaszewska. 2014. Evaluation of particular traits of pekin duck breed star 53 of French origin eggs during egg laying. *Veterinarija ir zootechnika*. 67(89):3–9.

2. Genchev, A. 2012. Quality and composition of japanese quail eggs (coturnix japonica). *Trakia Journal of Sciences*. 10(2):91–101.

3. Burto, Ju. Z., Ju. S. Goldin, and I. P. Krivopishin. 1990. *Inkubacija jaic: Spravochnik – Incubation of eggs: Directory*. Moscow, Agropromizdat, 239 (in Russian).

4. Korzh, O. P., and D. O. Frolov. 2009. Vplyv morfolohichnykh parametriv yayets' myslyvs'koho fazana (Phasianus Colchicus) na yikhni inkubatsiyini vlastyivosti – Influence of morphological parameters of eggs of hunting pheasant (Phasianus Colchicus) on their incubation properties. *Visnyk Zaporiz'koho natsional'noho universytetu – Bulletin of the Zaporizhzhya National University*. 2:47–52 (in Ukrainian).

5. Peters, M. V. 2013. Otsinka morfolohichnykh pokaznykiv inkubatsiynykh yayets' perepeliv porody faraon zalezho vid viku – Assessment of morphological parameters hatching eggs quail breed pharaoh depending on age. *Suchasne ptakhivnytstvo – Modern poultry*. 9(130):24–25 (in Ukrainian).

6. Boroday, V. P., M. I. Sakhats'ky, A. I. Vertiychuk, V. V. Mel'nyk, and N. P. Ponomarenko. 2006. *Tekhnolohiya vyrobnytstva produktsiyi ptakhivnytstva – Technology of poultry production*. Vinnytsya, Nova knyha, 360 (in Ukrainian).

7. Trziszka, T. 2000. Jajczarstwo. Pr. zbior. pod red, *Wyd. AR Wroclaw*, I ed(5):147–188.

8. Yuan, J., B. Wang, Z. Huang, Y. Fan, C. Huang, and Z. Hou. 2013. Comparisons of egg quality traits, egg weight loss and hatchability between striped and normal duck eggs. *Br. Poult. Sci*. 54(2):265–269.

9. Lewko, L., and E. Gornowicz. 2008. Egg yolk quality and bird origins. *Pol. Drob*. 12:29–31.

10. Etuk, I. F., G. S. Ojewola, S. F. Abasiokong, K. U. Amaefule, and E. B. Etuk. 2012. Egg quality of Muscovy ducks reared under different management systems in the humid tropics. *Revista Cientifica UDO Agricola*. 12(1):225–228.

11. El-Hanoun, A. M., R. E. Rizk, E. H. Shahein, N. S. Hassan, and J. Brake. 2012. Effect of incubation humidity and flock age on hatchability traits and posthatch growth in Pekin ducks. *Poult. Sci*. 91(9):2390–2397.

12. Shaoxing Ducks [S]: DB 33068/T 02.1–2012.–Zhuji: Zhuji Quality and Technique Supervision Bureau, 2012. – (National Standard of China). – P. 40.

13. Reddy, P. M., V. R. Reddy, C. V. Reddy, and S. P. Rap. 1979. Egg weight, shape index and hatchability in khaki Campbell duck egg. *Ind. J. Poult. Sci*. 14: 26–31.

14. Korzh, O. P., and D. O. Frolov. *Sposib vyznachennya inkubatsiynoyi yakosti yayets' ptakhiv - Method of determining the incubation quality of eggs of birds*. Patent 81255 Ukrayina, МПК G01G 33/08 та A01K 43/00. заявник та патентовласник Запоріжжя, Запорізький національний університет. № U2012 14833; заявл. 24.12.2012 ; опубл. 25.06.13, Бул. № 12 (in Ukrainian).

15. Derkho, M. A., T. I. Sereda, and L. S. Gorelik. 2014. Analiz korrelyatsiynykh svyazey produktov yaytsa s pokazatelyami kachestva pishchevykh yaits – Analysis of correlation

connections of eggs mass with their nutritious qualities. *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta – Izvestia of the Orenburg State Agrarian University*. 6(50):172–175 (in Russian).

16. Rodriguez–Navarro, A. O. Kalin, Y. Nys, and J. Garcia–Ruiz. 2002. Influence of the microstructure and crystallographic texture on the fracture strength of hen’s eggshells. *Br. Poult. Sci.* 43:395–403.

