

Науковий вісник Львівського національного університету  
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University  
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Veterinary sciences

ISSN 2518–7554 print

ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet10628

<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 636.083.3:636.592

## Stocking density as a possible etiological factor in the development of keel “bubbles” in turkeys

R. I. Fedyniak✉, R. A. Peleno

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

### Article info

Received 09.05.2022

Received in revised form

09.06.2022

Accepted 10.06.2022

Stepan Gzhytskyi National  
University of Veterinary Medicine  
and Biotechnologies Lviv,  
Pekarska Str., 50, Lviv,  
79010, Ukraine.  
Tel.: +38-096-874-68-35  
E-mail: [romannafeduniak@ukr.net](mailto:romannafeduniak@ukr.net)

**Fedyniak, R. I., & Peleno, R. A. (2022). Stocking density as a possible etiological factor in the development of keel “bubbles” in turkeys. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 24(106), 186–191. doi: 10.32718/nvlvet10628**

A significant increase in demand among the population for turkey meat makes turkey farming one of the most competitive and economically profitable agribusinesses and the fastest growing segment of poultry farming. The investment attractiveness of growing turkeys increases annually by 20–30 %, and the profitability is from 20 to 25 %. Consumer demand, which ensures a constant sales market, sufficient fodder base, availability of labor resources, and several other factors became prerequisites for the transformation of turkey farming from small homestead enterprises into large industrial complexes, which, as a rule, implement intensive production technology. The desire of the owners to increase profits, using the minimum amount of production space for this purpose, quite often leads to the violation of established sanitary and hygienic requirements, which regulate the density of poultry planting per 1 m<sup>2</sup> of area. An increase in the number of animals or birds in a specific territory leads to a deterioration of the body's physiological state and a decrease in resistance. It is also the cause of the emergence and development of diseases, both infectious and non-infectious etiology. With the intensive technology of growing turkeys, there is a rapid growth of muscle tissue, in particular, the sternum, which is much more likely to be injured due to a high density of planting, which can be one of the etiological factors of the formation and development of keel “bubbles.” The research was carried out at “Indykat” LLC and “UPG-Invest” LLC, which are located in the village of Kadubivtsi and village Mamaivtsi, Chernivtsi region, as well as the “Dobrobut” MPP of the village. Bezredivtsi of the Lviv region on turkeys of the Big-6 breed, in which the density of planting turkeys was different. To establish the dependence of the number of cases of damage to the bird by the keel “bubbles” on the density of its landing on 30, 60, 90, 120, and 150 days of cultivation, an examination of the entire flock was carried out, which included an examination and palpation of the sternum. During the final period of both females and males rearing, the number of lesions was determined based on the post-mortem examination of the carcasses. It was established that in all experimental farms, the density of poultry housing was more significant than the established sanitary and hygienic norms. The slightest deviation from the regulated indicators, which ranged from 16.7 to 37.5 %, in all age groups, was in the form of LLC “UPG-Invest”, and the largest, from 30.2 to 39.4 %, was in the MPP “Welfare”. The pathology of the keel in turkeys in the form of “bubbles” was clinically manifested from the 61st day of their rearing. The most minor incidence, which ranged from 5.2 to 13.9 %, was in the age group of 61–90 days, increased with age and, in the period from 91 to 120 days, ranged from 15.4 to 20.9 %, and from 121 to 150 days – from 18.4 to 23.9 %. According to such indicators, the average incidence of the indicated age groups in experimental poultry farms was 10.3, 17.4, and 20.6 %, respectively. The least affected (13.1 %) was the poultry at UPG-Invest LLC, where the stocking density exceeded the maximum permissible values by only 0.7–1.2 birds/m<sup>2</sup>, and the most (18.9 %) was at the MPP farm “Dobrobut”, in which the density of accommodation was more significant than the established sanitary and hygienic standards by 1.3–2.6 birds/m<sup>2</sup>.

**Key words:** poultry, turkeys, keel bubbles, stocking density, poultry farming.

## Щільність посадки, як можливий етіологічний чинник розвитку “наминів” кіля у індиків

Р. І. Фединяк<sup>✉</sup>, Р. А. Пеленьо

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Суттєве зростання попиту серед населення на індичатину робить індиківництво одним із найбільш конкурентоспроможних та економічно вигідних видів агробізнесу та сегментом птахівництва, що найбільш швидко розвивається. Інвестиційна привабливість вирощування індиків щорічно зростає на 20–30 %, а рентабельність становить від 20 до 25 %. Попит споживачів, який забезпечує постійний ринок збуту, достатня кормова база, наявність трудових ресурсів та ряд інших чинників стали передумовами трансформування вирощування індиків із дрібних присадибних підприємств у великі промислові комплекси, у яких зазвичай, впроваджена інтенсивна технологія виробництва. Бажання власників збільшити прибуток, використавши для цього мінімальний обсяг виробничих площ, досить часто зумовлює порушення встановлених санітарно-гігієнічних вимоги, які регламентують щільність посадки птиці на 1 м<sup>2</sup> площі. Збільшення кількості тварин чи птиці на певній території призводить до погіршення фізіологічного стану організму, зниження резистентності, а також є причиною виникнення та розвитку захворювань як інфекційної, так і незаразної етіології. За інтенсивної технології вирощування індиків відбувається швидкий ріст м'язової тканини, зокрема груднини, яка за високої щільності посадки частіше піддається травмуванню, що може бути одним із етіологічних чинників утворення та розвитку “наминів” кіля. Дослідження проведено у ТОВ “Індикат” і ТОВ “УПГ-Інвест”, що в с. Кадубівці та с. Мамаївці Чернівецької області, а також МПП “Добробут” с. Берездівці Львівської області на індиках породи Біг-6, в яких щільність посадки індиків була різною. Для встановлення залежності кількості випадків ураження птиці “намином” кіля від щільності її посадки на 30, 60, 90, 120 і 150 доби вирощування проводили обстеження усього поголів'я, яке включало огляд і пальпацію груднини. На завершальному періоді вирощування як самок, так і самців кількість уражень визначали за результатами після забійного огляду туш. Встановлено, що у всіх дослідних господарствах щільність розміщення птиці була більшою за встановлені санітарно-гігієнічні норми. Найменше відхилення від регламентованих показників – в межах від 16,7 до 37,5 % – у всіх вікових групах було в господарстві ТОВ “УПГ-Інвест”, а найбільше – від 30,2 до 39,4 % – у МПП “Добробут”. Патологія кіля в індиків у вигляді “наминів” клінічно проявлялася з 61 доби їх вирощування. Найменша ураженість, яка становила від 5,2 до 13,9 %, була у віковій групі 61–90 діб, з віком зростала і в період від 91 до 120 доби була в межах від 15,4 до 20,9 %, а з 121 по 150 добу – від 18,4 до 23,9 %. За таких показників середня ураженість вказаних вікових груп у дослідних птахогосподарствах становила відповідно 10,3, 17,4 та 20,6 %. Найменш ураженою (13,1 %) була птиця у ТОВ “УПГ-Інвест”, де щільність посадки перевищувала максимально допустимі значення лише на 0,7–1,2 птиці/м<sup>2</sup>, а найбільше (18,9 %) – у господарстві МПП “Добробут”, в якому щільність розміщення була більшою за встановлені санітарно-гігієнічні норми на 1,3–2,6 птиці/м<sup>2</sup>.

**Ключові слова:** птиця, індиків, “намини” кіля, щільність посадки, птахівництво.

### Вступ

Птахівництво є однією з найбільш прогресивних галузей тваринництва і запорукою продовольчої безпеки країни (Burachek & Mykhailenko, 2018; Prokopyshyn, 2019; Brezvyun et al., 2021; Sobolev et al., 2021; Ostapuyuk et al., 2021). Суттєве зростання попиту серед населення на індичатину робить індиківництво одним із найбільш конкурентоспроможних та економічно вигідних видів агробізнесу та сегментом птахівництва, що найбільш швидко розвивається (Zampiga et al., 2019). За даними ряду авторів – інвестиційна привабливість вирощування індиків щорічно зростає на 20–30 %, а рентабельність становить від 20 до 25 % (Mihajlenko, 2010; Kljuchnikova, 2017).

Попит споживачів, який забезпечує постійний ринок збуту, достатня кормова база, наявність трудових ресурсів та низка інших чинників стали передумовами трансформування вирощування індиків із дрібних присадибних підприємств у великі промислові комплекси. У таких господарствах зазвичай запроваджують інтенсивну технологію виробництва, яка передбачає безвигульне утримання індиків на глибокій підстилці у пташниках із автоматично регульованими параметрами мікроклімату і режимом освітлення (Sandoval et al., 1991; Anderson & Adams, 1992; Tymofiev & Horbanov, 2019; Pankova, 2020; Liubenko & Levchenko, 2020).

Важливим показником, від якого безпосередньо залежить добробут, здоров'я птиці і економічний прибуток виробника, є щільність посадки (Beaulac & Schwean-Lardner, 2018; Studenok et al., 2021). У нашій державі встановлено норми щільності розміщення різних видів птиці на 1 м<sup>2</sup> площі, які затверджені Наказом Державного департаменту ветеринарної медицини Мінагрополітики України № 100 від 19.12.2006 р., що зареєстрований в Міністерстві юстиції України за № 42/13309 від 19 січня 2007 р. (Nakaz № 100, 2006). Проте досить часто виробники, які обмежені у виробничих площах, задля збільшення прибутку порушують встановлені санітарно-гігієнічні вимоги, збільшуючи кількість птиці на 1 м<sup>2</sup> площі. За даними (Ricke et al., 2022), збільшення кількості тварин чи птиці, які утримуються на обмеженій території, призводить до погіршення фізіологічного стану організму, зниження резистентності, а також є причиною виникнення та розвитку захворювань як інфекційної, так і незаразної етіології. На думку (Heidari & Toghyani, 2018; Goo et al., 2019; Jobe et al., 2019; Xiong et al., 2020), висока щільність посадки індиків може бути одним із етіологічних чинників утворення та розвитку у них “наминів” кіля, оскільки вона сприяє травматичному uszkodженню м'язової тканини, зокрема груднини. За швидкого темпу росту грудних м'язів, внаслідок одержаних травм, трапляються незворотні зміни, які мають серйозні негативні економічні наслідки для

виробників індичатини (Xi & Ahn, 2018; Kakhki et al., 2018; Iyalabani et al., 2019).

Саме тому, проведення досліджень спрямованих на визначення щільності посадки індиків, як можливого етіологічного чинника утворення та розвитку “намивів” кіля є актуальним.

**Метою роботи** було з’ясувати вплив щільності посадки на ураженість індиків “наминами” кіля.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведено у ТОВ “Індикат” і ТОВ “УПГ-Інвест”, що в с. Кадубівці та с. Мамаївці Чернівецької області, а також МПП “Добробут” с. Березівці Львівської області на індиках породи Біг-6. Усі експерименти проводили з дотриманням вимог “Європейської конвенції про захист хребетних тварин, яких використовують для експериментальних та наукових цілей” (Страсбург, 1985) та ухвали Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001). В усіх господарствах птицю утримували у пташниках на глибокій підстилці. Перед заселенням птиці в усіх пташниках була проведена дезінфекція. Тривалість вирощування індиків становила 150 діб, а індичок – 90 діб. Для годівлі у господарства використовували комбікорми, які були виготовлені на комбікормових

заводах. Доступ до корму і води був вільним. Параметри мікроклімату, зокрема освітлення, температура, вологість і газовий склад повітря у всіх приміщеннях контролюються комп’ютерними програмами і відповідали нормі. Щільність посадки індиків різних вікових груп у дослідних господарствах була різною. Щоб встановити залежність кількості випадків ураження птиці “намином” кіля від щільності її посадки на 30, 60, 90, 120 і 150 доби вирощування проводили обстеження усього поголів’я, яке включало огляд і пальпацію груднини. На завершальних періодах вирощування як самок, так і самців кількість уражень визначали за результатами післязабійного огляду туш.

### Результати та обговорення

У табл. 1 наведено результати дослідження щільності розміщення індиків різних вікових груп у пташниках дослідних господарств. Аналізуючи одержані дані, встановили, що у віковій групі до 30 діб щільність розміщення індиків не відповідала встановленим нормам у всіх дослідних господарствах. Зокрема, у ТОВ “Індикат” вона була більшою на 23,1 %, у ТОВ “УПГ-Інвест” – на 16,7 % та в МПП “Добробут” – на 30,2 %.

**Таблиця 1**

Щільність розміщення індиків у дослідних господарствах, птиці/м<sup>2</sup>

Вік птиці, діб	Норма	Господарства								
		ТОВ “Індикат”			ТОВ “УПГ-Інвест”			МПП “Добробут”		
		Самці	Самки	Разом	Самці	Самки	Разом	Самці	Самки	Разом
0–30	6,0	5,2	2,6	7,8	4,8	2,4	7,2	6,1	2,5	8,6
31–120	4,0	2,8	2,3	5,1	2,7	2,1	4,8	3,3	3,1	6,4
121–150	2,0	2,8	-	2,8	2,7	-	2,7	3,3	-	3,3

Більшою у вказаній віковій групі була також і кількість самців порівняно із кількістю самок. Так, у ТОВ “Індикат” та ТОВ “УПГ-Інвест” кількість самців від загальної кількості птиці становила 66,7 %, а самок – 33,3 %, а у МПП “Добробут” – відповідно 70,9 та 29,1 %.

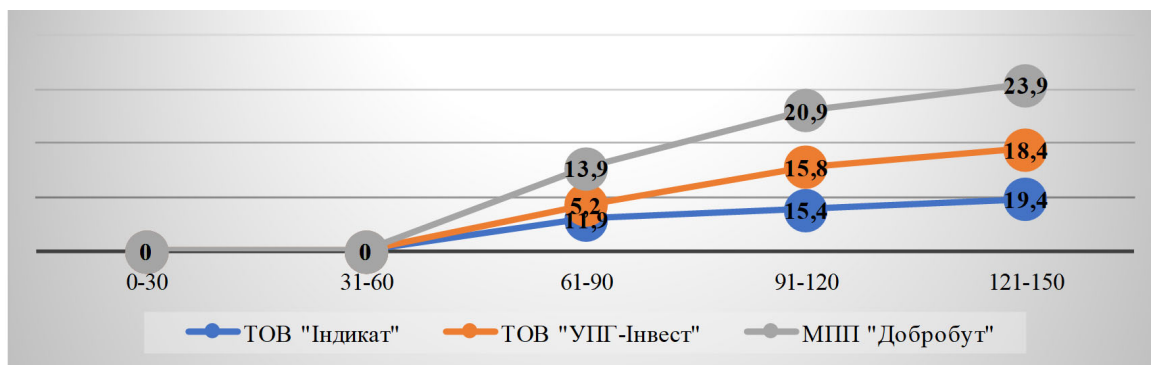
Щільність посадки індиків у віковій групі від 31 до 120 доби в ТОВ “Індикат” перевищувала показник норми на 21,6 %, у ТОВ “УПГ-Інвест” – на 16,7 % і в МПП “Добробут” – на 37,5 %. Кількість самців у цій віковій групі в ТОВ “Індикат” становила 54,9 %, у ТОВ “УПГ-Інвест” – 56,3 % і в МПП “Добробут” – 51,6 %, а самок – відповідно 45,1, 43,7 та 48,4 %.

Відгодівля самок у господарствах триває до 13-тижневого віку. Як правило, починаючи із 91 до 121 доби усіх індичок відправляють на забій, оскільки до цього часу вони набирають максимальної маси тіла і подальше їх утримання є недоцільним. Проте навіть за умови зменшення кількості поголів’я птиці у господарствах за рахунок здачі на забій самок щільність

посадки самців у ТОВ “Індикат”, ТОВ “УПГ-Інвест” і МПП “Добробут” перевищувала регламентований показник норми, який для даної вікової групи становить 2 індиків на 1 м<sup>2</sup>, відповідно на 0,8, 0,7 і 1,3 птиці/м<sup>2</sup>, або на 28,6, 25,9 і 39,4 %.

Збільшення щільності посадки може бути одним із етіологічних чинників розвитку патології кіля у індиків. На **рисунку 1** показано результати дослідження ураженості індиків “наминами” у дослідних птахогосподарствах за період їх вирощування.

Із наведених вище даних видно, що у період від посадки поголів’я до 61 доби утримання формування “намивів” у індиків не було виявлено. Клінічно вказану патологію діагностували у період з 61 до 150 доби. Найменш ураженими, від 5,2 до 13,9 %, були птахи віком від 61 по 90 добу. У наступні вікові періоди ураженість індиків “наминами” кіля зростала і в період від 91 до 120 доби була в межах від 15,4 до 20,9 %, а з 121 по 150 добу – від 18,4 до 23,9 %.

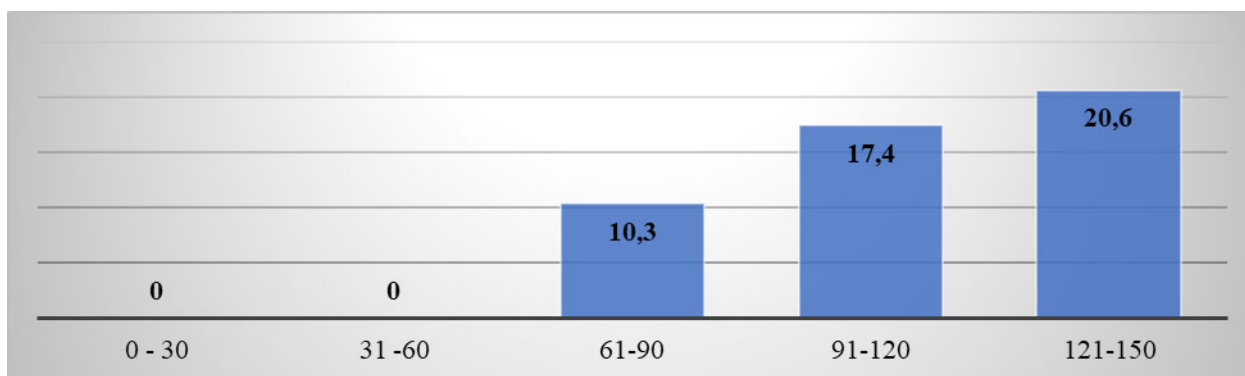


**Рис. 1.** Ураженість різновікових груп індиків “наминами” кіля у дослідних птахогосподарствах за період їх вирощування, %

Найменша ураженість індиків “наминами” була у ТОВ “УПГ-Інвест”. Зокрема, в період від 61 до 90 доби вирощування ураженість становила 5,2 %, від 91 до 120 доби – 15,8 % і від 121 до 150 доби – 18,4 %. В ТОВ “Індикат” ураженість у вказані періоди дослідження була відповідно 11,9, 15,4 та 19,4 %, а найбільшу кількість індиків із вказаною патологією було виявлено у господарстві МПП “Добробут”. Так, в період від 61 до 90 доби досліджуваний показник

становив 13,9 %, від 91 до 120 доби – 20,9 %, а від 121 до 150 доби – 23,9 %.

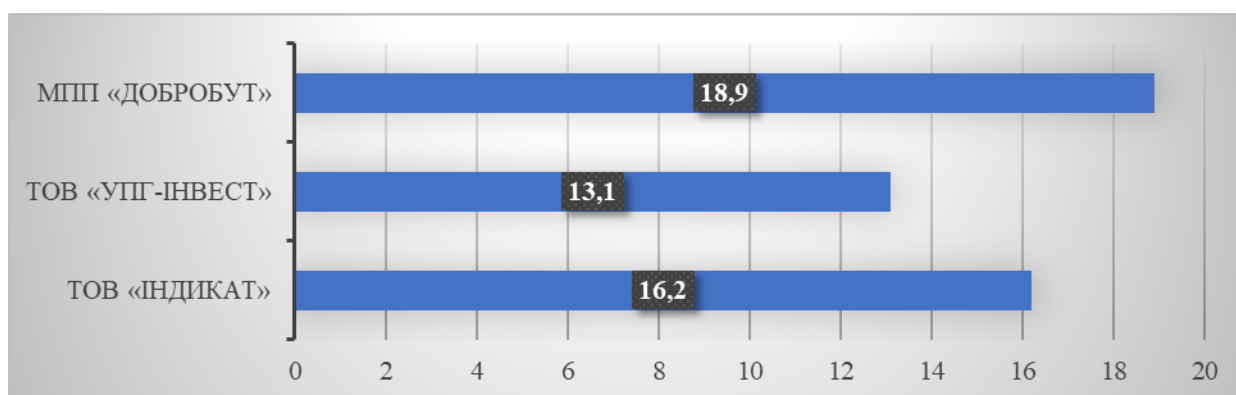
Із даних рисунку 2 встановлено, що у дослідних птахогосподарствах найбільша ураженість “наминами” кіля, яка становила 20,6 %, була у віковій групі від 121 до 150 доби, менша – 17,4 і 10,3 % відповідно з 91 до 120 та з 61 до 90 доби, а в період до 60 доби – дана патологія клінічно не проявлялася.



**Рис. 2.** Середня ураженість різновікових груп індиків “наминами” кіля у дослідних птахогосподарствах, %

На **рисунку 3** показано середню ураженість індиків “наминами” кіля у дослідних птахогосподарствах за період їх вирощування. З одержаних даних видно, що найменша ураженість була у господарстві ТОВ “УПГ-

Інвест”, де щільність посадки незначно перевищувала максимально допустимі значення і становила – 13,1 %.



**Рис. 3.** Середня ураженість індиків “наминами” кіля за період їх вирощування у дослідних птахогосподарствах, %



Вищою на 3,1 %, порівняно із господарством ТОВ “УПГ-Інвест”, ураженість індиків була у господарстві ТОВ “Індикат” і найбільш ураженою (18,9 %) “наминами” кіля була птиця, яка утримувалася у господарстві МПП “Добробут”, в якому щільність її розміщення найбільше перевищувала встановлені санітарно-гігієнічні норми.

Отже, у всіх дослідних господарствах щільність розміщення птиці була більшою за встановлені санітарно-гігієнічні норми. Найменше відхилення від регламентованих показників – у межах від 16,7 до 37,5 % – в усіх вікових групах було у господарстві ТОВ “УПГ-Інвест”, а найбільше – від 30,2 до 39,4 % – у МПП “Добробут”. Патологія кіля в індиків у вигляді “наминів” клінічно проявлялася з 61 доби їх вирощування. Найменша ураженість, яка становила від 5,2 до 13,9 %, була віковій групі 61–90 діб, з віком зростала і в період від 91 до 120 доби була в межах від 15,4 до 20,9 %, а з 121 по 150 добу – від 18,4 до 23,9 %. За таких показників середня ураженість вказаних вікових груп у дослідних птахогосподарствах становила відповідно 10,3, 17,4 та 20,6 %. Найменш ураженою (13,1 %) була птиця у ТОВ “УПГ-Інвест”, де щільність посадки перевищувала максимально допустимі значення лише на 0,7–1,2 птиці/м<sup>2</sup>, а найбільше (18,9 %) – у господарстві МПП “Добробут”, в якому щільність розміщення була більшою за встановлені санітарно-гігієнічні норми на 1,3–2,6 птиці/м<sup>2</sup>.

### Висновки

1. У всіх дослідних господарствах щільність розміщення птиці була більшою за встановлені санітарно-гігієнічні норми. Найменше відхилення від регламентованих показників – у межах від 16,7 до 37,5 % – в усіх вікових групах було у господарстві ТОВ “УПГ-Інвест”, а найбільше – від 30,2 до 39,4 % – у МПП “Добробут”.

2. Патологія кіля в індиків у вигляді “наминів” клінічно проявлялася з 61 доби їх вирощування. Найменша ураженість, яка становила від 5,2 до 13,9 %, була віковій групі 61–90 діб, з віком зростала і в період від 91 до 120 доби була в межах від 15,4 до 20,9 %, а з 121 по 150 добу – від 18,4 до 23,9 %.

3. Середня ураженість вказаних вікових груп у дослідних птахогосподарствах становила відповідно 10,3, 17,4 та 20,6 %. Найменш ураженою (13,1 %) була птиця у ТОВ “УПГ-Інвест”, де щільність посадки перевищувала максимально допустимі значення лише на 0,7–1,2 птиці/м<sup>2</sup>, а найбільше (18,9 %) – у господарстві МПП “Добробут”, в якому щільність розміщення була більшою за встановлені санітарно-гігієнічні норми на 1,3–2,6 птиці/м<sup>2</sup>.

### Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

### References

- Anderson, K. E., & Adams, A. W. (1992). Effects of Rearing Density and Feeder and Waterer Spaces on the Productivity and Fearful Behavior of Layers. *Poultry Science*, 71(1), 53–58. DOI: 10.3382/ps.0710053.
- Beaulac, K., & Schwan-Lardner, K. (2018). Assessing the effects of stocking density on turkey tom health and welfare to 16 weeks of age. *Front. Vet. Sci.*, 5, 213. DOI: 10.3389/fvets.2018.00213.
- Brezvyn, O. M., Guta, Z. A., Gutyj, B. V., Fijalovych, L. M., Karpovskiy, V. I., Shnaider, V. L., Farionik, T. V., Dankovych, R. S., Lisovska, T. O., Bushuieva, I. V., Parchenko, V. V., Magrelo, N. V., Slobodjuk, N. M., Demus, N. V., & Leskiv, Kh. Ya. (2021). The influence of HamekoTox on the morphological and biochemical indices of the blood of laying hens in spontaneous fumonisin toxicosis. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2), 249–253. DOI: 10.15421/2021\_107.
- Burachek, I. V., & Mykhailenko, N. V. (2018). Suchasnyi stan ta perspektyvni napriamy rozvytku silskoho hospodarstva v Ukraini. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, 21, 134–137. URL: <http://global-national.in.ua/archive/21-2018/27.pdf> (in Ukrainian).
- Goo, D., Kim, J. H., Choi, H. S., Park, G. H., Han, G. P., & Kil, D. Y. (2019). Effect of stocking density and sex on growth performance, meat quality, and intestinal barrier function in broiler chickens. *Poultry Sci.*, 98(3), 1153–1160, DOI: 10.3382/ps/pey491.
- Heidari, S., & Toghyani, M. (2018). Effect of stocking density and methionine levels on growth performance and immunity of broiler chicks. *Iran. J. Appl. Anim. Sci.*, 8, 483–489. URL: [http://ijas.iaurasht.ac.ir/article\\_542688.html](http://ijas.iaurasht.ac.ir/article_542688.html).
- Iyalabani, K. A., Oniya, O. O., Osunade, J. A., & Olaniran, J. A. (2019). Effects of floor space area in battery cages on the bird weight and egg production of olympia black layers. *Innovative Systems Design and Engineering*, 10(7), 40–47. DOI: 10.7176/isde/10-7-05.
- Jobe, M. C., Ncobela, C. N., Kunene, N. W., & Opoku, A. R. (2019). Effects of Cassia abbreviata extract and stocking density on growth performance, oxidative stress and liver function of indigenous chickens. *Trop. Anim. Health Pro.*, 51, 2567–2574. DOI: 10.1007/s11250-019-01979-y.
- Kakhki, R. A. M., Bakhshalinejad, R., Anderson, K. E., & Golian, A. (2018). Effect of High and Low Stocking Density on Age of Maturity, Egg Production, Egg Size Distribution in White and Brown Layer Hens: A Metaanalysis. *Poult. Sci. J.*, 6(1), 71–87. DOI: 10.22069/psj.2018.14112.1292.
- Kljuchnikova, N. (2017). Al'ternativa na indjushinom biznese. *AgroPortal.ua* URL: <https://agroportal.ua/ru/publishing/analitika/alternativa-na-indyushinom-biznese> (in Russian).
- Liubenko, O. I., & Levchenko, I. S. (2020). Doslidzhennia vplyvu shchilnosti posadky ta frontu hodivli na povedinku kurei promyslovoho stada. *Tavriiskiyi naukoviyi visnyk*, 111, 199–204. DOI: 10.32851/2226-0099.2020.111.27 (in Ukrainian).
- Mihajlenko, V. (2010). Analiz ukrainskogo rynku kombikormov. *Agentstvo Promyshlennyh Novostej*.

- URL: <https://docplayer.com/60035371-Analiz-ukrainskogo-rynka-kombikormov.html> (in Russian).
- Nakaz №100 (2006). Pro zatverdzhennia Veterynarno-sanitarnykh vymoh utrymanna ptytsi v osobystykh selianskykh hospodarstvakh. Ministerstvo Ahranoi Polityky Ukrainy. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0042-07#Text> (in Ukrainian).
- Ostapyuk, A. Y., Holubieva, T. A., Gutyj, B. V., Slobodian, S. O. (2021). The effect of sylimevit, metifen, and milk thistle on the intensity of the processes of peroxidation of lipids in the body of laying hens in experimental chronic cadmium toxicosis. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(4), 57–63. DOI: 10.15421/2021\_199.
- Pankova, S. M. (2020). Vplyv shchilnosti posadky na nesuchist, zberezhenist i efektyvnist vykorystannia kurei-nesuchok v klitkovykh batareiakh. *Naukovotekhnichniy biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN*, 124, 123–134 (in Ukrainian).
- Prokopyshyn, O. S. (2019). Pidvyshchennia ekonomichnoi efektyvnosti pidpriemstv ptakhivnytstva. *Ukrainskyi zhurnal prykladnoi ekonomiky*, 4(3), 8–16. DOI: 10.36887/2415-8453-2019-3-1 (in Ukrainian).
- Ricke, S. C., Dittoe, D. K., Tarcin, A. A., & Rothrock Jr, M. J. (2022). Communicating the utility of the microbiome and bioinformatics to small flock poultry producers. *Poultry Science*, 101(5), 101788. DOI: 10.1016/j.psj.2022.101788.
- Sandoval, M., Miles, R. D., & Jacobs, R. D. (1991). Cage space and house temperature gradient effects on performance of White Leghorn hens. *Poultry Science*, 70(1), 103.
- Sobolev, O. I., Lisohurska, D. V., Pyvovar, P. V., Topolnytskyi, P. P., Gutyj, B. V., Sobolieva, S. V., Borshch, O. O., Liskovich, V. A., Verkholiuk, M. M., Petryszak, O. Y., Kuliaba, O. V., Golodiuk, I. P., Naumjuk, O. S., Petryszak, R. A., & Dutka, H. I. (2021). Modeling the effect of different dose of selenium additives in compound feed on the efficiency of broiler chicken growth. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2), 292–299. DOI: 10.15421/2021\_113.
- Studenok, A. A., Shnurenko, E. O., Karpovskiy, V. I., Trokoz, V. O. & Gutyj, B. V. (2021). Indicators of protein metabolism and intensity of lipid peroxide oxidation in chickens with different vegetative status. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences*, 23(102), 110–118. DOI: 10.32718/nvlvet10217.
- Tymofieiev, V. M., & Horbanov, A. P. (2019). Vplyv shchilnosti posadky kurchat bloileriv na efektyvnist vidhodivli. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu silskoho hospodarstva imeni Petra Vasylenka*, 199, 296–299. URL: <http://dspace.khntusg.com.ua/handle/123456789/10538> (in Ukrainian).
- Xi, H., & Ahn, D. U. (2018). The Incidence of Muscle Abnormalities in Broiler Breast Meat. *Korean J Food Sci Anim Resour*, 38(5), 835–850. DOI: 10.5851/kosfa.2018.e2.
- Xiong, X., Yang, Y., Jiang, X., Yu, C., Peng, H., Chen, J., Xia, B., Du, H., Li, Q., Zhang, Z., Yang, L., Qiu, M., Hu, C., Song, X., Yan, H., & Yang, C. (2020). Effects of stocking density on performance, egg quality, reproductive hormones, and antioxidant capacity in egg-laying ducks. *J. Appl. Anim. Res.*, 48, 454–459. DOI: 10.1080/09712119.2020.1824919.
- Zampiga, M., Tavaniello, S., Soglia, F. et al. (2019). Comparison of 2 commercial turkey hybrids: productivity, occurrence of breast myopathies, and meat quality properties. *Poultry science*, 98(5), 2305–2315. DOI: 10.3382/ps/pey607.