

3. Boiko, O. V. and Koropets, L. A., 2016. Spermoproduktyvnist i fiziologichni ta morfolohichni parametry spermy holshtynskykh buhaiv [Sperm productivity and physiological and morphological parameters of Holstein bulls sperm]. *Naukovyi zhurnal «Tvarynnytstvo ta tekhnologii kharchovykh produktiv»*, no. 236, pp. 116-120.
4. Abilov, A. I., Kombarova, N. A., Pyzhova, E. A. and Korneyenko-Zhilyaev, Yu. A., 2016. Vlianie perepadov atmosfornogo davleniya na harakteristiki semeni bykov-proizvoditelej [Effect of atmospheric pressure gradients on semen parameters in bull sires]. *Zootekhnika*, no. 8, pp. 29-32.
5. Ernst, L. K. and Zhyhachev, A. Y., 2006. Monitoring geneticheskikh bolezney zhivotnykh v sisteme krupnomasshtabnoy selektsii [Monitoring animal genetic diseases in the system of largescale selection]. Moscow.
6. Zenkov, P. M. and Topuriya, L. Yu., 2014. Vliyanie genotipa na pokazateli spermoprodukcii bykov-proizvoditelej [Influence of genotype on indicators of sperm production of breeding bulls]. *Izvestiya OGAU*, no. 3, pp. 103-105.
7. Kawa, S., Dmitriv, O., Ostapiv, D. and Yaremchuk, I., 2011. Indyvidualni osoblyvosti yakosti ejakulativ buhaiv [Individual and breed features of ejaculate quality of bulls]. *Naukovyi visnyk LNUVMBT im. Gzhytskoho*, vol. 13, no. 4 (50), part 2, pp. 76-79.
8. Koropets, L. A. and Svidro, I. H., 2013. Spermoproduktyvnist buhaiv-plidnykiv holshtynskoi porody riznoi masti [Sperm productivity of Holstein bulls of different suit]. *Zbirnyk naukovykh prats «Tekhnologii vyrobnystva i pererobky produktiv varynnytstva»*, issue 21, pp. 139-141.
9. Kuzebnyi, S. V., 2008. *Influence of genetic and paratypic factors on reproductive capacity of breeding bulls*. Abstract of PhD dissertation. Chubynske, Kyiv region.
10. Plokhynskiy, N. A., 1970. *Byometryia* [Biometrics]. Yzd-vo MHU, Moscow.
11. Pryshedko, V. M., 2010. Spermoproduktyvnist i yakist spermy buhaiv-plidnykiv riznogo rivnia stresostiikosti [Sperm productivity and semen quality of bulls with different levels of stress resistance]. *Visnyk Ahrarnoi nauky Prychornomia*, no. 1, pp. 113-119.
12. Siratskyi, Y. Z., Fedorovych, Ye. I. and Fedorovych, V. V., 2005. Vidtvorna zdattist buhaiv riznykh liniy zakhidnoho vnutrishnoporodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Reproductive capacity of bulls of different lines of the western introbreed type of the Ukrainian black-and-white dairy breed]. *Rozvedennya i henetyka tvaryn*, issue 38, pp. 189-192.
13. Siratskyi, Y. Z., Fedorovych, Ye. I., Fedorovych, V. V., Kadysh V. O. and Piddubna L. M., 2008. Fiziologo-biokhimichni ta biotekhnologichni pokaznyky spermy buhaiv-plidnykiv [Physiological, biochemical and biotechnological parameters of sperm of breeding bulls]. Kyiv: Liuksar.
14. Khmel'nychchiy, L. M., Yerosh, Yu. O. and Biba, A. A. Vplyv henetypovykh ta paratypovykh chynnykiv na yakist spermoprodukcii buhaiv-plidnykiv [Influence of genotypic and paratypic factors on quality of breeding bulls sperm production]. *Visnyk SNAU*, no. 7(18), pp. 29-32.
15. Boujenane I. and Boussaq K., 2013. Environmental effects and repeatability estimates for sperm production and semen quality of Holstein bulls. *Archiv. Tierzucht.* 56:1–6. DOI: doi:10.7482/0003-9438-56-096
16. Flowers W.L. 2013. Sperm characteristics that limit success of fertilization. *J. Anim.* V. 91. pp. 73022—3029.
17. Heinrich Bollwein, Fredi Janett and Martin Kaske. 2017. Effects of nutrition on sexual development of bulls. *Anim. Reprod.*, v.14, n.3, p.607-613. DOI: hptt://doi.org/10.21451/1984-3143-AR1004
18. Igna V., Moje A., Mircu C., Roman M., Ghiurca C., Casalean D., Cernescu H. 2010. The influence of some environmental factors and age on semen production of Fleckvieh bulls. *Lucrări Științifice Medicină Veterinară*. XLIII(2):56-63.
19. Karoui S., Diaz C., Serrano M., Cue R., Celorrio I. and Carabano M.J., 2011. Time trends, environmental factors and genetic basis of semen traits collected in Holstein bulls under commercial conditions. *Anim Reprod Sci.* 124:28–38
20. Mathevon, M., Buhr, M.M. and Dekkers, J.C.M., 1998. Environmental, management, and genetic factors affecting semen production in Holstein bulls. *J. Dairy Sci.* 81, 3321–3330. DOI: hptt://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75898-9
21. M.G.M. Chacur, K.T. Mizusaki, L.R.A. Gabriel Filho, et al. 2013. Seasonal Effects on Semen and Testosterone in Zebu and Taurine Bulls. *Acta Scientiae Veterinariae.* 41: 1110.
22. Murphy, E. M., Kelly, A. K., O'Meara C., Eivers B., Lonergan P. and Fair S. 2018. Influence of bull age, ejaculate number, and season of collection on semen production and sperm motility parameters in Holstein Friesian bulls in a commercial artificial insemination centre. *J Anim Sci.* Jun 4:96(6):2408-2418. DOI: hptt://doi.org/10.1093/jas/sky130.
23. Mussabekov, A.T., Borovikov, S.N., Suranshiyev, Zh.A. and Shamshidin, A.S. 2016. Comparative Analysis of Holstein, Black-Motley, Angler, Simmental Bulls Semen. *J Aquac Res Development*, 7: 395. DOI: hptt://doi.org/10.4172/2155-9546.1000395
24. Snoj, T., Kopal, S. and Majdic, G., 2013. Effects of season, age, and breed on semen characteristics in different bos taurus breeds in a 31-year retrospective study. *Theriogenology.* 79:847–852. DOI: hptt://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2012.12.014

**Piddubna Lyudmyla Mykhailivna**, Dr in Agricultural Sciences, Associate Professor  
**Zakharchuk Daria Valerievna**, PhD student  
 Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)

#### **Influence of genetic and paratype factors on sperm efficiency of bulls**

We have researched influence of gene- and paratype factors on efficiency of sperm of black- and red-and-white Holstein bulls of LLC "Ukrainian Genetic Company" in Zhytomyr region. Sperm-providers were brought from Germany and the Netherlands and were kept in equal conditions of feeding, stock-keeping and use. Qualitative and quantitative characteristics of sperm were determined with semen analyzer IVOS (system CASA). Native sperm was evaluated in accordance with DSTU 3535-97. Single-factor analysis of variance was applied to estimate the impact of influence factors on characteristics of bulls' sperm efficiency. Exper-

imental bulls in conditions of LLC "Ukrainian Genetic Company" in general are characterized by the high reproductive potential. In the course of a year, they have produced in average 106,4 high-quality ejaculates, 542,0 ml of high-quality native sperm and 28361 sperm doses. Annual rate of sperm efficiency appeared to be considerably variable ( $C_v=9,2-60,8\%$ ), which evidences significant individual characteristics of inseminators. Quantity of high-quality ejaculates obtained varies from 32 to 173, native sperm – 201-1016 ml, sperm doses obtained – 5755-61920. Volume of ejaculate is 3,77-7,30 ml, concentration of male germ cells in ejaculate – 1,51-3,52 bln/ml, their mobility – 7,2-8,3 points. Results of the research prove significant influence of genetic factors on formation of sperm efficiency of Holstein sires. Quantity and quality of ejaculates and yield of sperm doses more than 40% dependent on bull's genotype and its adaptive capacity. Lineal belonging of inseminator extensively influences volume of ejaculate (19,3%) and concentration of sperm (30,6 %). Each line apparently differs by most of investigated parameters of sperm efficiency and has its peculiar characteristics. Influence of colour and ecological-genetic origin of a bull on quantitative and qualitative characteristics of sperm is minor (0,2-2,5 %). We have noted seasonal dynamics of efficiency of sperm of Holstein bulls. Peak of their sexual activity is in spring – 31,6 high-quality ejaculates ( $P<0,05$ ) and 158,0 ml of native sperm ( $P>0,05$ ) from one bull. The highest yield of sperm doses is observed in winter-spring season – 7851-8069 pcs., the lowest – in summer-autumn – 6149-6293 pcs. Ejaculates bigger in volume were recorded in summer and spring – 5,23-5,28 ml, smaller – in winter and spring – 4,90-5,00 ( $P<0,001$ ). Motility of spermatozoa in ejaculates is higher in cold season (autumn-winter) – 7,9-8,0 points, lower – in warm (spring-summer) – 7,4-7,7 points ( $P<0,001$ ). Influence of season on reproductive function of bulls is 0,8-9,3%.

**Key words:** bulls, Holstein breed, sperm efficiency, genotype, line, season of year, influence.

Дата надходження до редакції: 04.09.2020 р.

## ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПЕРЕПЕЛИНИХ ЯЄЦЬ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ СУХОЇ ПІСЛЯСПИРТОВОЇ БАРДИ

Ібатуллін Ільдус Ібатуллович

доктор сільськогосподарських наук, академік НААН  
 Національний університет біоресурсів і природокористування України  
 ORCID: 0000-0003-4418-6532  
 E-mail: [ibatullin@nubip.edu.ua](mailto:ibatullin@nubip.edu.ua)

Плиська Анастасія Юріївна

аспірант  
 Національний університет біоресурсів і природокористування України  
 ORCID: 0000-0001-7495-274X  
 E-mail: [plyska.a@agro.globino.ua](mailto:plyska.a@agro.globino.ua)

Сичов Михайло Юрійович

доктор сільськогосподарських наук, професор  
 Національний університет біоресурсів і природокористування України  
 ORCID: 0000-0002-6319-9876  
 E-mail: [sychov@ukr.net](mailto:sychov@ukr.net)

Актуальним питанням сьогодення є утилізація відходів переробної промисловості шляхом згодовування їх тваринам з метою отримання різних продуктів тваринного походження, у тому числі і перепелиних яєць. З цією метою було проведено науково-господарський дослід з визначення впливу згодовування перепелам яєчного напрямку продуктивності сухої післяспирткової барди у складі комбікормів у кількості 5–20 % на якісні показники яєць. На початку дослідження японських перепелів віком 42 доби за принципом аналогів поділили на 5 груп, з яких 1-а була контрольною, а 2–5-а – дослідними. До складу кожної групи включили 24 самки та 6 самців. У комбікормах тварин 1-ї контрольної групи суха післяспиртова барда була відсутня. Тварини 2-ї дослідної групи споживали комбікорми з вмістом 5 % сухої післяспирткової барди, 3-ї дослідної групи – 10 %, 4-ї дослідної групи – 15 % та 5-ї дослідної групи – 20 % вказаного кормового засобу. Доведено, що найвищою яєчної продуктивності перепели досягають споживаючи у складі комбікорму 10 % сухої післяспирткової барди. Позитивно впливає на несучість перепелів також уведення у їх комбікорм 5 та 15 % вказаного кормового засобу. Схожа тенденція мала місце і за масою яєць. Так, найвищим цей показник був у тварин, що споживали комбікорм з вмістом 10 % сухої післяспирткової барди. За вмісту в раціоні перепелів 5 та 15 % вказаного кормового засобу маса знесених ними яєць теж переважали контроль, проте з нижчими значеннями. Підвищення частки сухої післяспирткової барди в комбікормі до 20 % негативно вплинуло як на несучість, та і на масу яєць перепелів. Разом з тим, аналіз хімічного та морфологічного складу яєць довів, що якісні показники яєць перепелів мало залежать від частки сухої післяспирткової барди при вмісті її у комбікормі у кількості 5–20 % за масою комбікорму. Зміни хімічного та морфологічного складу яєць перепелів за згодовування сухої післяспирткової барди не мали статистичної значущості. Таким чином, оптимальним вмістом сухої післяспирткової барди в комбікормах перепелів яєчного напрямку продуктивності можна вважати 10 %.

**Ключові слова:** відходи спиртового виробництва, барда, несучість, яйця, перепели, морфологічний склад, хімічний склад.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.11>.

Перепелині яйця – поширений та бажаний продукт у дитячому та дієтичному харчуванні. Порівняно з курячими, яйця перепелів багатші на білки, жири та суху речовину і бідніші на клітковину (Thomas et al., 2016). Перепелині яйця переважають курячі за вмістом вітамінів В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, А, Селену, Феруму, Калію, незамінних амінокислот (Tolík et al., 2014). Вважається, що яйця перепелів мають терапевтичний ефект завдяки наявності в них таких біоактивних сполук, як лізоцим, овукоїд та цистатин (Douglas, 2013; Kovacs-Nolan et al., 2005). Тому дослідження впливу різних кормових засобів на хімічний склад яєць перепелів є актуальними.

Про неминучість глобальної світової продовольчої кризи найближчими роками заявляють ціла низка авторитетних організацій (FAO et al., 2020). Зміна клімату, зростання чисельності людей, погіршення екологічної ситуації та ще ряд чинників прямо вказують на загострення проблеми забезпечення людства достатньою кількістю продуктів харчування рослинного та тваринного походження.

Для виробництва м'яса та яєць, як основного джерела низки незамінних для організму людини поживних та біологічно-активних речовин, теж потрібно значна кількість кормових засобів здебільшого рослинного походження. Тож, для зниження конкурентної боротьби людства та тваринництва за їжу, варто зменшити частку зернових кормів у годівлі сільськогосподарських тварин за максимального використання в рецептурі комбікормів побічних відходів різних виробництв, зокрема спиртового (Ороку et al., 2015; Голубева, 2016; Whiting et al., 2017; Truong et al., 2019).

Суху післяспиртову барду у світі давно сприймають як бажаний корм у раціонах жуйних тварин через значну частку неперетравного у рубці протеїну (Tangendjaja, 2013; Gunn et al., 2014; Masse et al., 2014). Дослідження з впливу цього кормового засобу в раціонах та комбікормах на продуктивність тварин актуально і з огляду на зростання поголів'я та продуктивності ВРХ (Васильченко, 2017; FAO, 2020), свиней та птиці (FAO, 2020) у світі. Це також допоможе

виробникам спирту утилізувати побічний продукт цього виробництва, а саме спиртову барду, віднесу до відходів IV класу небезпеки, з користю для людей та довкілля (Троїцька, 2009).

**Метою дослідження було** встановити оптимальну дозу згодовування сухої післяспиртової барди перепелам яєчного напрямку продуктивності.

**Матеріали та методи досліджень.** Науково-господарський експеримент було проведено в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії кормових добавок кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П.Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України. Для його проведення було сформовано 5 груп (1 контрольна і 4 дослідні) по 30 перепелів 42-добового віку. До кожної групи було включено 24 самки та 6 самців. Перша група була контрольною, а решта – дослідними. Тварин упродовж всього дослідження утримували

у клітковій батареї, розміщеній у приміщенні з регульованими параметрами мікроклімату.

Тривалість зрівняльного періоду становила 14 діб, основного – 120 діб. Упродовж зрівняльного періоду перепели усіх груп споживали однаковий за складом та поживністю комбікорм, який не містив сухої післяспиртової барди. Комбікорм роздавали двічі на добу. До його складу входили пшениця, кукурудза, макуха сої, суха барда, олія соняшнику, рибне борошно, глютенове борошно, кров'яне борошно, DL-метіонін, сіль кухонна, монокальційфосфат, черепашка, 10 % концентрат для перепілок-несучок. Упродовж основного періоду експерименту птахи контрольної групи продовжили споживати комбікорм без сухої післяспиртової барди, а перепелам дослідних груп до його складу вводили вказаний кормовий засіб у кількості від 5 до 20 % згідно зі схемою дослідження (табл. 1).

Таблиця 1

Схема науково-господарського дослідження

Група тварин	Поголів'я, голів	Вміст в комбікормі післяспиртової барди, %	
		Зрівняльний період (14 діб)	Основний період (120 діб)
1 контрольна	30	–	–
2 дослідна	30	–	5
3 дослідна	30	–	10
4 дослідна	30	–	15
5 дослідна	30	–	20

Упродовж основного періоду експерименту, поміж інших показників, досліджували яєчну продуктивність перепілок та якісні показники їх яєць.

**Результати досліджень.** Уведення до складу комбікормів різної кількості сухої післяспиртової барди по-різному вплинуло на продуктивність перепілок (рис. 1).

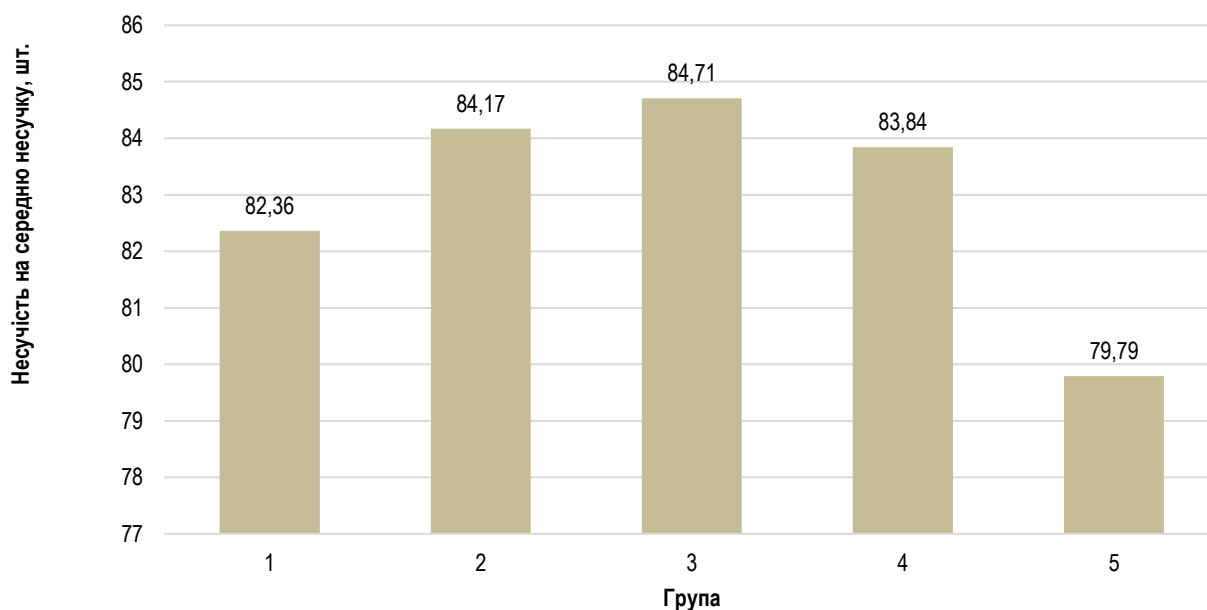


Рис. 1. Несучість на середню несучку, шт.

З даних рисунку видно, що найбільшою продуктивністю відзначилася птиця 3-ї дослідної групи, випередивши контрольних тварин за несучістю на 2,9 %. Схожою продуктивністю відзначилися перепілки 2-ї та 3-ї дослідних груп, які переважали контрольних птахів, відповідно, на 2,2 та 1,8 %. Перепілки 5-ї дослідної групи продемонстрували зниження продуктивності, порівняно з контролем, на 3,1 %. Вочевидь,

частка сухої післяспиртової барди 20 % у складі комбікорму перепелів яєчного напрямку продуктивності зависока і негативно впливає на їх продуктивність.

Упродовж всього дослідження кожне знесене піддослідними перепілками яйце зважували (табл. 2). Середня маса яєць змінювалася залежно від періоду яйцекладки, проте і серед груп була зафіксована статистично значуща різниця.

Маса яєць, г (M±m, n=24)

Показник	Група тварин				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
За 1-й місяць	10,11±0,047	10,16±0,047	10,19±0,051	10,12±0,047	10,09±0,049
За 2-й місяць	10,70±0,029	10,83±0,027 **	10,87±0,029 ***	10,79±0,026 *	10,68±0,027
За 3-й місяць	11,54±0,044	11,62±0,046	11,63±0,046	11,55±0,044	11,52±0,040
За 4-й місяць	12,44±0,057	12,49±0,055	12,56±0,051	12,47±0,053	12,39±0,053
За основний період	11,19±0,083	11,27±0,083	11,31±0,084	11,23±0,083	11,17±0,082

Примітка. \*P<0,05, \*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001 порівняно з 1 контрольною групою

Упродовж першого місяця основного періоду досліду різниця між контрольною та дослідними групами перепелів за масою яєць була незначною і не перевищувала 0,8 %. Проте, варто зауважити, що маса яєць тварин 2-, 3-ї та 4-ї дослідних груп була вища контролю, а 5-ї дослідної групи – незначно поступалася йому.

Другий місяць споживання комбікормів з різною часткою сухої післяспиртової барди відзначився статистично значущою перевагою перепілок 2-ї та 3-ї дослідних груп над контрольними аналогами за масою яєць – відповідно, на 1,2 (P<0,01) та 1,6 % (P<0,001). На 0,8 % (P<0,05) переважали контрольних тварин за вказаним показником і аналоги 4-ї дослідної групи. Перепілки 5-ї дослідної групи поступалися контролю на 0,2 %.

Маса яєць перепелів 4-ї дослідної групи упродовж третього місяця основного періоду досліду були майже рівними контролю, 5-ї – поступалися йому на 0,2 %, а 2-ї та 3-ї дослідних груп – переважали контроль, відповідно, на 0,7

та 0,8 %.

Протягом четвертого місяця основного періоду експерименту за масою яєць перепілки 2-ї дослідної групи переважали контрольних аналогів на 0,4 %, 3-ї дослідної групи – на 1,0 %, 4-ї дослідної групи – на 0,2 %. Натомість тварини 5-ї дослідної групи поступалися контрольним на 0,4 %.

За 120 діб основного періоду досліду середня маса яєць перепілок 2-ї та 3-ї груп була вища за контроль, відповідно, на 0,7 та 1,1 %. Переважали контроль за масою яєць і перепілки 4-ї дослідної групи – на 0,4 %. Майже рівною контролю була маса яєць птахів 5-ї дослідної групи, оскільки лише на 0,2 % поступалися йому.

Таким чином, вплив згодовування сухої барди післяспиртової перепілкам яєчного напряму продуктивності мало впливало на масу яєць. Також незначною була різниця і за масою окремих складових частин яйця (табл. 3).

Таблиця 3

Морфологічний склад яєць піддослідних перепілок (M±m, n=6)

Показник	Група тварин				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
Маса жовтка, г	4,27±0,049	4,30±0,053	4,31±0,037	4,27±0,053	4,25±0,053
Маса жовтка, %	33,06±0,425	33,13±0,392	33,20±0,347	33,18±0,400	33,13±0,457
Маса білка, г	6,88±0,053	6,88±0,049	6,87±0,057	6,80±0,069	6,81±0,053
Маса білка, %	53,26±0,347	53,08±0,400	52,93±0,314	52,85±0,502	53,08±0,384
Маса шкаралупи, г	1,77±0,029	1,79±0,029	1,80±0,020	1,80±0,020	1,77±0,033
Маса шкаралупи, %	13,68±0,200	13,79±0,200	13,87±0,155	13,97±0,176	13,79±0,225
Індекс форми, %	76,72±1,061	78,13±1,053	78,86±0,947	79,44±0,980	78,60±0,919
Відношення за масою жовтка до білка	0,620±0,012	0,62±0,012	0,63±0,008	0,63±0,012	0,62±0,012

У ході аналізу даних маси складових частин яйця, не було відмічено суттєвих відхилень від контрольних показників, проте деякі закономірності мали місце. Так, якщо перепілки 3-ї дослідної групи відмітилися найбільшою масою яєць, то це відбулося за рахунок непропорційного збільшення маси їх складових частин. Маса жовтка в яйцях птахів 3-ї дослідної групи збільшилася відносно контролю на 0,9 %, білка – зменшилася на 0,1 %, шкаралупи – збільшилася на 1,7 %.

Переважають контрольних аналогів за масою яйця і перепілки 2-ї дослідної групи. Як і у випадку з 3-ю дослідною групою, у перепілок 2-ї це збільшення відбулося за рахунок підвищення маси жовтка та шкаралупи, відповідно, на 0,7 та 1,1 %, а маса білка при цьому була рівною контролю.

У перепелів 4-ї дослідної групи маса жовтка була рівною контрольному показнику, білка – поступалася йому на 1,2 %, шкаралупи – переважала на 1,7 %.

Маса жовтка була меншою за контроль лише у перепілок 5-ї дослідної групи – на 0,5 %. Як і у тварин інших

груп, у птахів 5-ї дослідної групи маса білка була меншою за контроль на 1,0 %. А маса шкаралупи у яєць тварин цієї групи була рівною контрольній.

Індекс форми яєць перепілок дослідних груп був вищим за контроль на 1,41–2,72 %. При цьому найбільшим цей показник був у перепілок 4-ї дослідної групи.

Відносна маса складових частин яйця показала, що збільшення маси яєць відбувається за рахунок незначного підвищення маси жовтка та шкаралупи, але при цьому дещо зменшується маса білка. Проте, всі зміни маси складових частин яйця незначні – в межах 0,14 % за масою жовтка, білка – 0,41 %, шкаралупи – 0,29 %.

Таким чином, морфологічний склад яєць не зазнав суттєвих змін за використання в годівлі перепілок сухої післяспиртової барди у кількості 5–20 % за масою.

Окрім незначних змін ваги яєць та їх складових частин, нами було відмічено невеликі зміни у хімічному складі (табл. 4).

Найбільша різниця між групами за вмістом води, су-

хої та органічної речовини, протеїну, жиру становила близько 0,1 %, золи – 0,01 %, безазотних екстрактивних речовин – до 0,03 %.

Таблиця 4

**Хімічний склад яєць без шкаралупи, % (M±m, n=6)**

Показник	Група тварин				
	контрольна	дослідна			
		1	2	3	4
Вода	73,74±0,363	73,65±0,327	73,67±0,457	73,77±0,359	73,65±0,416
Суха речовина	26,27±0,363	26,35±0,327	26,34±0,457	26,23±0,359	26,36±0,416
Зола	0,90±0,004	0,89±0,008	0,90±0,004	0,90±0,004	0,89±0,004
Органічна речовина	25,37±0,367	25,46±0,323	25,44±0,457	25,33±0,351	25,47±0,416
Протеїн	14,69±0,180	14,74±0,216	14,75±0,180	14,59±0,318	14,69±0,200
Жир	7,99±0,396	8,02±0,302	8,03±0,306	8,05±0,237	8,06±0,302
БЕР	2,69±0,335	2,71±0,347	2,66±0,306	2,70±0,290	2,71±0,335

Таким чином, згодовування перепілкам яєчного на-пряму продуктивності сухої післяспиртової барди у кількості 5–20 % за масою комбікорму не впливає на хімічний склад їх яєць.

Шкаралупа – захисна оболонка яйця і погіршення її

якості безумовно негативно впливає і на якість яєць, і на їх інкубаційні якості. Тому, серед інших якісних показників яєць досліджували товщину шкаралупи, її міцність та пружну деформацію (табл. 5).

Таблиця 5

**Якісні показники шкаралупи (M±m, n=6)**

Показник	Група тварин				
	контрольна	дослідна			
		1	2	3	4
Товщина шкаралупи, мм	0,372±0,0114	0,365±0,0152	0,368±0,0132	0,377±0,0112	0,372±0,0128
Міцність шкаралупи, од.кг/сила-мм <sup>2</sup>	2,207±0,0197	2,200±0,0118	2,210±0,0155	2,220±0,0186	2,197±0,0147
Пружна деформація шкаралупи, мм	0,034±0,0007	0,034±0,0010	0,035±0,0009	0,035±0,0007	0,034±0,0006

Дані таблиці свідчать, що суттєвих змін якісних показників шкаралупи за споживання перепілками комбікормів із вмістом 5–20 % сухої спиртової барди не виявлено. У тварин 2-ї та 3-ї дослідних груп товщина шкаралупи зменшилася, порівняно з контрольними показниками, відповідно, на 1,9 та 1,1 %. Яйця перепілок 5-ї дослідної групи за товщиною шкаралупи були рівними контрольним показникам. Найтовщою була шкаралупа у яєць, знесених перепілками 4-ї дослідної групи – на 1,3 % більше контрольного показника. Міцність шкаралупи була найбільшою також у яєць, знесених перепілками 4-ї дослідної групи, оскільки вони переважали контроль за цим показником на 0,6 %. За цим показником контрольних аналогів переважали і тварини 3-ї дослідної групи – на 0,1 %. Шкаралупа яєць, знесених перепілками 2-ї та 5-ї дослідних груп мала меншу міцність, порівняно з контрольними аналогами, відповідно, на 0,3 та 0,5 %.

Пружна деформація шкаралупи була однаковою у яєць, знесених перепілками 1-ї контрольної, 2-ї та 5-ї дослідних груп. Натомість у тварин 3-ї та 4-ї дослідних груп даний показник був вищим за контроль на 3 %. Таким чином, істотних статистично значущих змін якісних показників шкаралупи яєць за згодовування сухої спиртової барди не було встановлено.

**Висновки.** За результатами науково-господарського дослідження видно, що згодовування сухої післяспиртової барди у кількості 5–20 % за масою комбікорму перепілкам-несучкам мало впливає на якісні показники яєць, проте відмічено суттєві зміни продуктивності птиці. Тому, оптимальним вмістом сухої післяспиртової барди в комбікормі перепілок-несучок можна вважати 10 %, а допустимим – до 15 %. За вмісту 20 % зазначеного кормового засобу в комбікормі яйценосність птиці суттєво знижується.

**Список використаної літератури:**

1. Васильченко О. М. Світові тенденції розвитку виробництва молока та трансформація молочних ферм. Ефективна економіка. 2017. №12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5986>
2. Голубєва Т. А. Поживність сухої пивної дробини та використання її у годівлі молодняку перепелів : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.02; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2016. 23 с.
3. Троїцька О. О. Аналіз сучасних технологій утилізації післяспиртової барди. Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві : зб. наук. праць ІМТ УААН. 2009. Вип. 1 (3, 4). С. 281–287.
4. Douglas T. A. Coturnix revolution: The success in keeping the versatile coturnix: Everything you need to know about the Japanese quail. *Create Space Independent Publishing Platform*, USA, 2013. 410 p.
5. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. Transforming food systems for affordable healthy diets. *The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI)*. Rome, Italy, 2020. 320 p.
6. FAO. Production of Chickens in World. 2020. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA/visualize>
7. Gunn P. J., Lemenager R., Bridges A. Excess rumen undegradable protein alters parameters of reproductive function in beef cows. *Animal Industry Report*. 2014. 4p. [https://doi.org/10.31274/ans\\_air-180814-1138](https://doi.org/10.31274/ans_air-180814-1138)
8. Kovacs-Nolan J., Phillips M., Mine Y. Advances in the value of eggs and egg components for human health. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2005. Vol. 53 (22). P. 8421–8431. <https://doi.org/10.1021/jf050964f>
9. Masse D. I., Jarret G., Benchaar C., Cata Saady N. M. Effect of Corn Dried Distiller Grains with Solubles (DDGS) in Dairy

- Cow Diets on Manure Bioenergy Production Potential. *Animals*. 2014. Vol. 4 (1). P. 82–92. <https://doi.org/10.3390/ani4010082>
10. Opoku E. Y., Classen H. L., Scott T. A. Effects of wheat distillers dried grains with solubles with or without protease and  $\beta$ -mannanase on the performance of turkey hen poults. *Poultry Science*. 2015. Vol. 94. P. 207–214. <https://doi.org/10.3382/ps/peu049>
  11. Tangendjaja B. Effect of feeding corn dried distillers grains with solubles (DDGS) on milk production of cow under hot climate condition. *Indonesian Journal of Agricultural Science*. 2013. Vol. 14. P. 63–70. <https://doi.org/10.21082/ijas.v14n2.2013.63-70>.
  12. Thomas K. Sh., Jagatheesan P. N. R., Reetha T. L., Rajendran D. Nutrient Composition Of Japanese Quail Eggs. *International Journal of Science, Environment and Technology*. 2016. Vol. 5. P. 1293–1295.
  13. Tolik D., Polawska E., Charuta A., Nowaczewski S., Cooper R. Characteristics of egg parts, chemical composition and nutritive value of Japanese quail eggs—a review. *Folia Biol (Krakow)*. 2014. Vol. 62 (4). P. 287–292. [https://doi.org/10.3409/fb62\\_4.287](https://doi.org/10.3409/fb62_4.287). PMID: 25916155.
  14. Truong L., Morash D., Liu Ya., King A. Food waste in animal feed with a focus on use for broilers. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. 2019. Vol. 8. P. 417–429. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0276-4>
  15. Whiting I.M., Pirgozliev V.S., Rose P., Wilson J., Amerah A.M., Ivanova S.G., Staykova G.P., Oluwatosin O.O., Oso A.O. Nutrient availability of different batches of wheat distillers dried grains withsolubles with and without exogenous enzymes for broiler chickens. *Poultry Science*. 2017. Vol. 96. Is. 3. P. 574–580. <https://doi.org/10.3382/ps/pew262>.

#### References:

1. Vasylychenko, O. M., 2017. Svitovi tendentsii rozvytku vyrobnytstva moloka ta transformatsiia molochnykh ferm [World trends in milk production and transformation of dairy farms]. *Efektivna ekonomika*, №12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5986>. [Accessed 10.11.2020].
2. Holubyeva, T. A., 2016. Nutritional value of brewers dried grain and its use in feeding young quails. Abstract of Ph.D. dissertation. Kyiv.
3. Troitska, O. O., 2009. Analiz suchasnykh tekhnolohii utylizatsii pislaspirtovoi bardy [Analysis of modern technologies of distiller grains with solubles utilization.]. *Mekhanizatsiia, ekolohizatsiia ta konvertatsiia biosyrovyny u tvarynytsiiv* : zb. nauk. prats IMT UAAN, no. 1 (3, 4), pp. 281–287.
4. Douglas, T. A., 2013. Coturnix revolution: The success in keeping the versatile coturnix: Everything you need to know about the Japanese quail. *Create Space Independent Publishing Platform*, USA.
5. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2020. Transforming food systems for affordable healthy diets. *The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI)*, Rome, Italy.
6. FAO. Production of Chickens in World. 2020. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA/visualize> [Accessed 10.11.2020].
7. Gunn, P. J., Lemenager, R. and Bridges, A., 2014. Excess rumen undegradable protein alters parameters of reproductive function in beef cows. *Animal Industry Report*, pp. 1–4. [https://doi.org/10.31274/ans\\_air-180814-1138](https://doi.org/10.31274/ans_air-180814-1138)
8. Kovacs-Nolan, J., Phillips, M. and Mine Y., 2005. Advances in the value of eggs and egg components for human health. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, no. 53 (22), pp. 8421–8431. <https://doi.org/10.1021/jf050964f>
9. Masse, D.I., Jarret, G., Benchaar, C. and Cata Saady N.M., 2014. Effect of Corn Dried Distiller Grains with Solubles (DDGS) in Dairy Cow Diets on Manure Bioenergy Production Potential. *Animals*, no. 4 (1), pp. 82–92. <https://doi.org/10.3390/ani4010082>
10. Opoku, E. Y., Classen, H. L. and Scott, T. A., 2015. Effects of wheat distillers dried grains with solubles with or without protease and  $\beta$ -mannanase on the performance of turkey hen poults. *Poultry Science*, no. 94, pp. 207–214. <https://doi.org/10.3382/ps/peu049>
11. Tangendjaja, B., 2013. Effect of feeding corn dried distillers grains with solubles (DDGS) on milk production of cow under hot climate condition. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, no. 14, pp. 63–70. <https://doi.org/10.21082/ijas.v14n2.2013.63-70>.
12. Thomas, K. Sh., Jagatheesan, P. N. R., Reetha, T. L. and Rajendran D. 2016. Nutrient Composition Of Japanese Quail Eggs. *International Journal of Science, Environment and Technology*, no. 5, pp. 1293–1295.
13. Tolik, D., Polawska, E., Charuta, A., Nowaczewski, S. and Cooper R., 2014. Characteristics of egg parts, chemical composition and nutritive value of Japanese quail eggs—a review. *Folia Biol (Krakow)*, no. 62 (4), pp. 287–292. [https://doi.org/10.3409/fb62\\_4.287](https://doi.org/10.3409/fb62_4.287). PMID: 25916155.
14. Truong, L., Morash, D., Liu, Ya. and King, A., 2019. Food waste in animal feed with a focus on use for broilers. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. no. 8. pp. 417–429. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0276-4>
15. Whiting, I. M., Pirgozliev, V. S., Rose P., Wilson, J., Amerah, A. M., Ivanova, S. G., Staykova, G. P., Oluwatosin, O. O. and Oso, A. O., 2017. Nutrient availability of different batches of wheat distillers dried grains with solubles with and without exogenous enzymes for broiler chickens. *Poultry Science*, no. 96, 3, pp. 574–580. <https://doi.org/10.3382/ps/pew262>.

**Ibatullin Ildus Ibatullovyh**, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of NAAS

**Plyska Anastasiia Yuriivna**, postgraduate

**Sychov Mykhailo Yuriyovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

**Qualitative indicators of quail eggs for feeding distillers dried grain with solubles**

An actual problem today is the utilization of waste products of the processing industry by feeding them to animals in order to



obtain various products of animal origin, including quail eggs. With this aim, a scientific and economic experiment was conducted to determine the productivity effect of table poultry laying quails feeding with distillers dried grain (DDGS) in the composition of feed in the amount of 5–20 % per the quality indicators of eggs. At the beginning of the experiment, the 42-day-old quails of the Japanese breed were divided into 5 groups according to the principle of analogues where the 1<sup>st</sup> one was the control and the 2<sup>nd</sup>–5<sup>th</sup> were the experimental ones. Each group included 24 females and 6 males. In the compound feed of animals of the 1<sup>st</sup> control group the distillers dried grain (DDGS) was absent. Animals of the 2<sup>nd</sup> experimental group consumed compound feed with a content of 5 % distillers dried grain (DDGS), the 3<sup>rd</sup> experimental group – 10 %, the 4<sup>th</sup> experimental group - 15% and the 5<sup>th</sup> experimental group – 20 % of the specified feed. It is proved that the highest egg productivity of quail is achieved by consuming 10% of distillers dried grain (DDGS) in the compound feed. The doses of DDGS by 5 and 15 % also has a positive effect on the egg productivity of quails. A similar trend occurred in the weight of eggs. Thus, the highest rate was in animals that consumed feed containing 10% distillers dried grain . With the content of 5 and 15% of this feed in the diet of quails, the weight of eggs laid by them also exceeded the control, but with lower values. Increasing the part of distillers dried grain in the feed to 20% has a negative effect on both laying and weight of quail eggs. However, analysis of the chemical and morphological composition of the eggs has shown that the quality of quail eggs does not depend much on the proportion of distillers dried grain (DDGS) when it is contained in feed in the amount of 5–20% by weight of feed. Changes in the chemical and morphological composition of quail eggs during distillers dried grain (DDGS) feeding were not statistically significant. Thus, the optimal content of distillers dried grain (DDGS) in the feed of laying quails can be considered as 10 %.

**Key words:** wastes of alcohol production, DDGS, egg-laying, eggs, quails, morphological composition, chemical composition

Дата надходження до редакції: 04.09.2020 р.