

## ПЕРЕТРАВНІСТЬ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ПЕРЕПЕЛІВ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ ЕНЕРГІЇ У КОМБІКОРМАХ

**В. В. Отченашко**

Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

Актуальність дослідження обумовлена обмеженістю існуючих досліджень переважно на японських перепелах, відсутністю даних про динаміку змін у використанні поживних речовин упродовж продуктивного циклу м'ясних перепелів та впливу рівня енергетичного живлення.

Метою дослідження є вивчення динаміки та зв'язку перетравності поживних речовин кормів з рівнями енергетичного живлення перепілок-несучок породи фараон. Дослід проводився за методом груп. Відповідно до схеми досліду у віці 45 днів відбирали 150 перепелів, з яких за принципом груп-аналогів сформували 5 груп – контрольну і 4 дослідні, по 30 голів (25 самок і 5 самців) у кожній. Рівень обмінної енергії у комбікормі контрольної групи становив 13,4 МДж/кг, 2-ї групи – 10,7 МДж, 3-ї групи – 12,1 МДж, 4-ї групи – 14,7 МДж, 5-ї групи – 16,1 МДж. Перепели всіх груп отримували розсіпні повнораціонні комбікорми, складені за спеціальними рецептурами. Упродовж експерименту були проведені три серії фізіологічних дослідів з вивчення перетравності поживних речовин. Для чого з кожної групи за принципом аналогів відбирали по три перепілки-несучки у 116-, 200- та 284-добовому віці. Зоотехнічний аналіз зразків здійснювався за загальноприйнятими методиками за схемою *Weende analysis*. Встановлено, що використання комбікормів із різним вмістом обмінної енергії позначається на перетравності поживних речовин. Найвищі рівні використання нутрієнтів спостерігалися за згодовування корму з вмістом обмінної енергії 1,34 МДж. Характер змін залежить значною мірою й від віку перепілок. Відсутність помітної різниці у перетравності упродовж 2-5 місяця несучості за згодовування кормів із вмістом енергії від 1,09 до 1,34 МДж є передумовою для розробки спеціальних програм годівлі, спрямованих на мінімізацію витрат. Відзначено наявність незначного впливу рівня енергетичного живлення перепілок на перетравність протеїну ( $r_s = -0,34$ ,  $P > 0,1$ ). Вік перепілок має зворотній зв'язок із перетравністю протеїну ( $r_s = -0,57$ ;  $P < 0,05$ ).

**Ключові слова:** обмінна енергія, перетравність, перепели, комбікорм, поживні речовини.

Вивчення видимої (уявної) перетравності поживних речовин у сучасних умовах, не дивлячись на певний скептицизм окремих фахівців відносно необхідності проведення подібних досліджень, залишається сталою практикою значної кількості наукових розробок у годівлі птиці. Вивчення перетравності поживних речовин є необхідним тестом для встановлення енергетичної цінності кормів, виявлення впливу певних добавок, способів обробки кормової сировини чи інших технологічних факторів.

Особливу актуальність ці дослідження набувають за розробки та удосконалення норм і програм годівлі птиці, оскільки наявність або відсутність змін у використанні поживних речовин корму може бути одним із основних критеріїв вибору оптимальних параметрів живлення. Аналіз валового над-

ходження поживних речовин до організму, який здійснюється за використання даних з перетравності поживних речовин, має вагоме значення для розуміння та/або підтвердження (спростування) потенціалу продуктивності птиці.

Протягом останніх років у вітчизняній фаховій літературі з'явилася помітна кількість робіт, присвячених вивченню впливу різних факторів годівлі на використання поживних речовин у перепелів, які були узагальнені у відповідних науково-практичних рекомендаціях [1].

Особливістю цих досліджень є те, що матеріалом для них були японські перепели, тривалість експериментів не перевищувала 4 місяців.

Аналіз зарубіжних публікацій свідчить, що фізіологічні досліді проводяться

### Інформація про автора:

Отченашко Володимир Віталійович, доктор с.-г. наук, професор кафедри годівлі тварин та технології кормів, e-mail: [vladimir.otchenashko@ukr.net](mailto:vladimir.otchenashko@ukr.net)

переважно на курках або бройлерах у зв'язку з вивченням енергетичної цінності кормів, складу дієт [2], ефективності використання добавок [3].

Окремі дослідження щодо вивчення перетравності поживних речовин у перепелів висвітлюють питання використання добавок в умовах теплового стресу [4] або засвоєння амінокислот [5], впливу біологічно активних добавок порошку та екстракту з квіток календули лікарської [6], оцінювання ефектів згодовування сухих томатних вичавок [7], борошна з лялечок тутового шовкопряда [8]. Таким чином, огляд інформаційних джерел доводить актуальність обраного напрямку дослідження у зв'язку з наявністю невирішених питань: обмеженістю вивчення лише перепелів яєчних порід, відсутністю даних про динаміку змін у використанні поживних речовин упродовж продуктивного циклу

м'ясних перепелів та впливу рівня енергетичного живлення.

**Метою дослідження** є вивчення динаміки та зв'язку перетравності поживних речовин кормів з рівнями енергетичного живлення перепілок-несучок породи фараон.

**Матеріали і методи дослідження.** Матеріалом для науково-господарського дослідження були перепели породи фараон. Дослід проводився за методом груп в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії кормових добавок НУБіП України.

Відповідно до схеми дослідження (табл. 1) у віці 45 днів відбирали 150 перепелів, з яких за принципом груп-аналогів сформували 5 груп – контрольну і 4 дослідні, по 30 голів (25 самок і 5 самців) у кожній.

Перепели всіх груп отримували розсіпні повнораціонні комбікорми, складені за спеціальними рецептурами (табл. 2).

**Таблиця 1. Схема науково-господарського дослідження**

Група	Поголів'я птахів, гол.	Період дослідження	
		зрівняльний (14 днів)	основний (9 місяців)
1 – контрольна	30	ОР (ОЕ – 1,34 МДж, сирій протеїн – 20%, лізин – 1,70 %, метіонін – 0,55 %, Са – 3,0 %, Р – 0,8 %)	ОЕ – 1,34 МДж
<b>Дослідні: 2</b>	30		ОЕ – 1,07 МДж
3	30		ОЕ – 1,21 МДж
4	30		ОЕ – 1,47 МДж
5	30		ОЕ – 1,61 МДж

У основний період дослідження були проведені три серії фізіологічних дослідів з вивчення перетравності поживних речовин, балансу азоту, кальцію і фосфору. Для чого з кожної групи за принципом аналогів відбирали по три перепілки-несучки у 116-, 200- та 284-добовому віці.

Досліди проводилися індивідуальним методом [9], тривалість підготовчого періоду становила 3 дні, облікового - 5. Зоотехнічний аналіз зразків здійснювався за загальноприйнятими методиками за схемою Weende analysis [10].

**Результати дослідження.** Результати проведених досліджень з вивчення перетравності поживних речовин у перепілок (табл. 3) дали змогу виявити характер їх змін як під впливом різних рівнів енергії в комбікормах, так і зважаючи на вік птиці.

Встановлено, що перепілки у 16–17-тижневому віці за перетравністю поживних речовин суттєво не відрізнялися. Хоча мож-

на відзначити, що найвища перетравність протеїну спостерігалася за згодовування корму з вмістом обмінної енергії 1,34 МДж. За зниження її вмісту до 1,07–1,21 МДж спостерігалася деяке зниження коефіцієнтів перетравності протеїну та жиру за зростання перетравності клітковини й БЕР. Помітне збільшення вмісту енергії в кормі 4-ї та 5-ї груп супроводжувалося деяким зростанням перетравності БЕР у межах 1,4–1,9 %.

У середині продуктивного циклу найвища перетравність поживних речовин була характерна в групах перепілок, яким згодовували корми із вмістом енергії від 1,09 до 1,34 МДж. Причому за використання порівняно невисоких рівнів енергії спостерігалася незначне зростання перетравності жиру та клітковини. Згодовування кормів з високим вмістом обмінної енергії (1,47–1,61 МДж) призводило в цей період до вірогідного зниження перетравності протеїну та жиру у межах відповідно 3,7–3,9 та 6,6–8,4 % порівня-

**Таблиця 2. Рецептура комбікормів з різними рівнями енергії для перепелів**

Показник	Група				
	1	2	3	4	5
Склад комбікорму, %					
Кукурудза	57,598	-	-	50,580	53,702
Пшениця	-	58,878	56,440	-	-
Макуха соєва	6,526	20,166	14,568	12,778	7,332
Шрот соняшниковий	5,000	5,000	5,000	-	-
Олія соняшникова	5,000	-	3,918	6,000	6,000
Дріжджі кормові	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Глютен кукурудзяний	5,000	1,166	5,000	5,000	5,000
Рибне борошно	6,928	-	-	6,698	9,414
Крейда	7,038	7,412	7,468	6,950	6,828
Сіль кухонна	0,170	0,316	0,324	0,174	0,108
Монокальційфосфат	1,260	1,502	1,588	1,416	1,240
Картопляні чіпси	-	-	-	5,000	5,000
Мінеральна суміш	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074
Вітамінна суміш	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054
Лізин	1,042	1,032	1,164	0,952	0,944
Метіонін	0,128	0,240	0,210	0,146	0,118
Холін-хлорид	0,122	0,100	0,132	0,118	0,126
Ладозим Респект	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Локсідан ЦФ 26391	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Вміст у 100 г комбікорму					
Обмінна енергія, МДж	1,34	1,07	1,21	1,47	1,61
Сирий протеїн, %	20	20	20	20	20
Сирий жир, %	8,5	2,7	6,3	11,5	11,5
Сира клітковина, %	2,9	3,4	3,1	2,2	2,0
Кальцій, %	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Фосфор загальний, %	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Лізин, %	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
Метіонін, %	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Вітамін А, МО	1620	1620	1620	1620	1620
Цинк, мг	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4

**Таблиця 3. Перетравність поживних речовин кормів, %**

Група	Вік, тижн.	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
1	16-17	83,0±1,73	88,6±0,81	6,4±1,23	77,4±0,88
2		80,7±0,88	86,3±0,88	7,9±2,05	78,3±3,18
3		79,6±0,82	85,2±1,32	7,1±1,20	78,8±3,08
4		78,1±0,64	87,3±1,65	7,7±1,87	79,3±3,28
5		81,0±0,87	89,2±0,96	6,4±1,36	78,1±2,98
1	28-29	81,3±0,92	84,9±0,84	7,9±1,63	76,0±0,93
2		80,0±0,90	86,0±0,78	9,7±1,23	75,5±1,58
3		81,1±0,12	86,4±0,61	8,4±0,32	78,0±2,35
4		77,4±0,58*	78,3±0,67**	8,4±0,52	73,9±1,25
5		77,6±0,93*	76,5±1,93*	6,3±1,45	72,3±1,18
1	40-41	80,4±0,52	84,6±0,41	7,8±0,85	75,4±0,55
2		77,7±0,34*	84,6±0,75	9,4±0,96	73,1±0,76
3		78,5±0,61	83,6±1,22	8,3±0,92	75,4±1,70
4		74,8±0,32**	67,8±3,87*	7,3±0,52	71,5±0,70*
5		70,5±1,43*	64,0±1,33**	6,5±0,64	64,6±2,11*

Примітка: \* P<0,05, \*\* P<0,01 порівняно з контролем.

но з 1-ю групою.

У 40-тижневому віці перепілок зберігалися аналогічні тенденції. Зокрема, найвища перетравність протеїну, жиру та БЕР спостерігалася у перепілок 1-ї групи. Згодовування комбікормів із помірним вмістом енергії призводило до деякого зниження перетравності протеїну на 1,9–2,7 %. Високий вміст енергії в кормі, за його споживання перепелами, спричиняв помітне зниження перетравності протеїну, жиру та БЕР відповідно на 5,6–9,9; 16,8–20,6 й 3,9–10,8 % порівняно з 1-ю групою.

Аналіз кореляційного зв'язку між вмістом обмінної енергії в кормі та перетравністю поживних речовин, не дивлячись на відсутність статистичної значущості коефіцієнту рангової кореляції ( $r_s$ ), вказує на наявність помітного зворотного зв'язку з перетравністю протеїну ( $r_s = -0,34$ ) та слабкого зв'язку з перетравністю інших речовин: жиру ( $r_s = -0,05$ ), клітковини ( $r_s = 0,10$ ) та БЕР ( $r_s = -0,06$ ). Встановлено, що поряд з впливом основного досліджуваного фактору, перетравність помітно змінюється й залежно від віку перепелів. Так, характер цього зв'язку з перетравністю протеїну помітний і має зворотній характер ( $r_s = -0,57$ ;  $P < 0,05$ ); з перетрав-

ністю жиру та БЕР – помірний (відповідно - 0,34 та - 0,35;  $P > 0,1$ ), а клітковини – слабкий ( $r_s = 0,16$ ).

### Висновки

1. Використання комбікормів із різним вмістом обмінної енергії позначається на перетравності поживних речовин. Характер цих змін залежить значною мірою й від віку перепілок.

2. Відсутність помітної різниці у перетравності упродовж 2-5 місяця несучості за згодовування кормів із вмістом енергії від 1,09 до 1,34 МДж є передумовою для розробки спеціальних програм годівлі, спрямованих на мінімізацію витрат.

3. Відзначено наявність незначного впливу рівня енергетичного живлення перепілок на перетравність протеїну ( $r_s = -0,34$ ,  $P > 0,1$ ). Вік перепілок має зворотній зв'язок із перетравністю протеїну ( $r_s = -0,57$ ;  $P < 0,05$ ).

4. Перспективи подальших досліджень, враховуючи характер впливу рівня годівлі на динаміку використання поживних речовин, полягають у розробці способів продовження тривалості продуктивного використання перепелів шляхом використання спеціальних кормових добавок – регуляторів травлення та метаболізму.

### Використана література

1. Ібатулін І. І., Отченашко В. В., Слободянюк Н. М. та ін. Науково-практичні рекомендації з годівлі перепелів. Київ : НАУ, 2006. 44 с.
2. Baurhoo N., Baurhoo B., Mustafa, A. F., Zhao, X. Comparison of corn-based and Canadian pearl millet-based diets on performance, digestibility, villus morphology, and digestive microbial populations in broiler chickens. *Poultry Science*. 2011. Vol. 90 (3). P. 579–586. doi: 10.3382/ps.2010-00954.
3. Liu, N., Ru, Y. J., Tang, D. F. et al. (2011) Effects of corn distillers dried grains with solubles and xylanase on growth performance and digestibility of diet components in broilers. *Animal Feed Science and Technology*. 2011. Vol. 163. Issues 2-4. P. 260–266. doi:10.1016/j.anifeedsci.2010.11.004.
4. Sahin K., Kucuk O. Zinc supplementation alleviates heat stress in laying Japanese quail. *The Journal of Nutrition*. 2003. Vol. 133. № 9. P. 2808–2811. doi:10.1093/jn/133.9.2808.
5. Vasan P., Dutta N., Mandal A. B. et al. Comparative digestibility of amino acids of maize, sorghum, finger millet and pearl millet in cockerels and Japanese quails. *British Poultry Science*. 2008. Vol. 49 (2). P. 176–180. doi: 10.1080/00071660801969499.
6. Abd El-Wahab A. E. -, A. E. -, Aly M. M. M., Bahnas M. S., & Abdelrasol R. A. S. Influence of dietary supplementation of marigold flower powder and extract (*calendula officinalis* L.) on performance, nutrient digestibility, serum biochemistry, antioxidant parameters and immune responses of growing japanese quail. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2021. doi:10.1111/jpn.13611.
7. Alagawany M., El-Saadony M. T., El-Rayes T. K., Madkour M., Loschi A. R., Di Cerbo A., & Reda, F. M. Evaluation of dried tomato pomace as a non-conventional feed: Its effect on growth, nutrients digestibility, digestive enzyme, blood chemistry and intestinal microbiota of growing quails. *Food and Energy Security*. 2022. doi:10.1002/fes3.373.
8. Dalle Zotte A., Singh, Y., Squartini A., Stevanato P., Cappelozza S., Kovitvadhi, A., . . . Cullere M. Effect of a dietary inclusion of full-fat or defatted silkworm pupa meal on the nutrient digestibility and faecal microbiome of fattening quails. *Animal*. 2021. Vol. 15(2). doi:10.1016/j.animal.2020.100112.
9. Маслиев И. Т. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы. Москва : Колос, 1969. С. 22–267.
10. Петухова Е. А., Бессарабова Р. Ф., Халенева, Л. Д., Антонова О. А. Зоотехнический анализ кормов. Москва : Колос, 1981. 256 с.

## References

1. Ibatullin, I. I., Otchenashko, V. V., Slobodyanyuk, N. M. et al. (2006). Naukovo-praktychni rekomendatsiyi z hodivli perepeliv. Kyiv : NAU, 2006. 44 [in Ukrainian].
2. Baurhoo, N., Baurhoo, B., Mustafa, A. F., Zhao, X. (2011). Comparison of corn-based and Canadian pearl millet-based diets on performance, digestibility, villus morphology, and digestive microbial populations in broiler chickens. *Poultry Science*. 90 (3). 579–586. doi: 10.3382/ps.2010-00954 (Scopus).
3. Liu, N., Ru, Y. J., Tang, D. F. et al. (2011). Effects of corn distillers dried grains with solubles and xylanase on growth performance and digestibility of diet components in broilers. *Animal Feed Science and Technology*. 163 (2-4). 260–266. doi:10.1016/j.anifeedsci.2010.11.004 (Scopus).
4. Sahin, K., Kucuk, O. (2003). Zinc supplementation alleviates heat stress in laying Japanese quail. *The Journal of Nutrition*. 133 (9). 2808–2811. doi:10.1093/jn/133.9.2808 (Scopus).
5. Vasan, P., Dutta, N., Mandal, A. B. et al. (2008). Comparative digestibility of amino acids of maize, sorghum, finger millet and pearl millet in cockerels and Japanese quails. *British Poultry Science*. 49 (2). 176–180. <https://doi.org/10.1080/00071660801969499> (Scopus).
6. Abd El-Wahab, A. E. -, A. E. -, Aly, M. M. M., Bahnas, M. S., & Abdelrasol, R. A. S. (2021). Influence of dietary supplementation of marigold flower powder and extract (*calendula officinalis* L.) on performance, nutrient digestibility, serum biochemistry, antioxidant parameters and immune responses of growing japanese quail. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, doi:10.1111/jpn.13611 (Scopus).
7. Alagawany, M., El-Saadony, M. T., El-Rayes, T. K., Madkour, M., Loschi, A. R., Di Cerbo, A., & Reda, F. M. (2022). Evaluation of dried tomato pomace as a non-conventional feed: Its effect on growth, nutrients digestibility, digestive enzyme, blood chemistry and intestinal microbiota of growing quails. *Food and Energy Security*, doi:10.1002/fes3.373 (Scopus).
8. Dalle Zotte, A., Singh, Y., Squartini, A., Stevanato, P., Cappelozza, S., Kovitvadhi, A., . . . Cullere, M. (2021). Effect of a dietary inclusion of full-fat or defatted silkworm pupa meal on the nutrient digestibility and faecal microbiome of fattening quails. *Animal*, 15(2) doi:10.1016/j.animal.2020.100112 (Scopus).
9. Maslyev, Y. T. (1968). Korma y kormlenye sel'skokhozyaystvennoy ptytsy. 22–267 [in Russian].
10. Petukhova, E. A., Bessarabova, R. F., Khaleneva, L. D., Antonova, O. A. (1981). Zootekhnycheskyy analiz kormov. 256 [in Russian].

UDC 636.085.12:598.261.7

### **Otchenashko V. V. Digestibility of nutrients in quails at different levels of energy in feed**

*Animal Husbandry of the Steppe of Ukraine*. 2022. 1. (2). 166-170

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15, Heroiv Oborony Str., Kyiv, 03041, Ukraine

*The relevance of the study is due to the limited existing research, mainly on Japanese quails, the lack of data on the dynamics of changes in nutrient use during the productive cycle of meat quails and the impact of energy levels. The aim of the study is to study the dynamics and relationship of feed nutrient digestibility with energy levels of pharaoh laying quails. The experiment was conducted by the method of groups. According to the scheme of the experiment at the age of 45 days, 150 quails were selected, from which, according to the principle of analogous groups, 5 groups were formed – control and 4 experimental, 30 heads (25 females and 5 males) in each. The level of metabolic energy in the feed of the control group was 13.4 MJ / kg, the 2nd group – 10.7 MJ, the 3rd group – 12.1 MJ, the 4th group – 14.7 MJ, the 5th group – 16.1 MJ. Quails of all groups received loose complete feed, compiled according to special recipes. During the experiment, three series of physiological experiments were conducted to study the digestibility of nutrients. For this purpose, three laying hens at 116, 200 and 284 days of age were selected from each group according to the principle of analogues. Zootechnical analysis of samples was carried out according to generally accepted methods according to the Weende analysis scheme. It is established that the use of compound feeds with different content of metabolic energy affects the digestibility of nutrients. The highest levels of nutrient utilization were observed when feeding feed with a metabolic energy content of 1.34 MJ. The nature of the changes depends largely on the age of the quails. The absence of a noticeable difference in digestibility during 2-5 months of laying for feeding feeds with an energy content of 1.09 to 1.34 MJ is a prerequisite for the development of special feeding programs aimed at minimizing costs. The presence of insignificant influence of the level of energy nutrition of quails on the digestibility of protein ( $r_s = - 0.34$ ,  $P > 0.1$ ) was noted. The age of quails is inversely related to protein digestibility ( $r_s = - 0.57$ ;  $P < 0.05$ ).*

**Keywords:** metabolic energy, digestibility, quails, complete feed, nutrients.