

## IMPACT OF DIFFERENT LEVELS OF ARGININE ON ZOOTECHNICAL INDICES AND SLAUGHTER CHARACTERISTICS OF YOUNG QUAILS

I. Ibatullin, A. Omelian, M. Sychov

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

E-mail: [sychov@ukr.net](mailto:sychov@ukr.net)

The productivity of young meat quails was estimated at use of feed with different levels of arginine. Experimental studies were conducted in course of Problem Research Laboratory of feed additives of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Pharaoh quails were used for scientific experiment that was carried out by method of analog groups. Arginine level contamination in the diets of experimental groups was regulated by the introduction of feed synthetic analogs of amino acid. Part of arginine in mixed fodder of poultry control group was 1.57 % in the fodder of quails of 2-nd, 3-rd, 4-th and 5-th research groups and that were 1.39, 1.48, 1.66, 1.75 % respectively. The feeding of the was done by group and feed was distributed twice – in morning and evening. It was proved that the feeding of quails by mix fodder with arginine content of 1.66% contributes to increment of the live weight by 2.6 % on average, daily gain - by 2.7 %, the weight before slaughter by 3 % and reduce the cost of feed per 1 kg of growth by 1.5 %. This could contribute to the further research of arginine-lysine optimal ratio in mixed fodder for quails and their impact on zootechnical indices.

**Keywords:** quails; arginine; mixed fodder; zootechnical indices; slaughter characteristics

## ВПЛИВ РІЗНИХ РІВНІВ АРГІНІНУ НА ЗОТЕХНІЧНІ ТА ЗАБІЙНІ ПОКАЗНИКИ МОЛОДНЯКУ ПЕРЕПЕЛІВ

І.І. Ібатулін, А.М. Омелян, М.Ю. Сичов

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: [sychov@ukr.net](mailto:sychov@ukr.net)

Проведено оцінку продуктивності молодняку перепелів, яких вирощували на м'ясо, за використання комбікормів з різними рівнями аргініну. Експериментальні дослідження проводились в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії кормових добавок Національного університету біоресурсів і природокористування України. Матеріалом для науково-господарського досліду були перепели породи фараон. Дослід проводився за методом груп-аналогів. Рівень аргініну у раціонах дослідних груп регулювався за рахунок введення до комбікорму синтетичних аналогів цієї амінокислоти методами вагового дозування та багатоступеневого змішування. Кількість аргініну у комбікормі для птиці контрольної групи складала 1,57 %, у раціонах перепелів 2-ї, 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп – відповідно 1,39, 1,48, 1,66 та 1,75 %. Комбікорми згодовували у сухому розсишному вигляді. Годівля молодняку була груповою. Добову кількість комбікорму роздавали дворазово – вранці та ввечері. Встановлено, що згодовування перепелам комбікорму із вмістом аргініну 1,66 % сприяє збільшенню їх живої маси на 2,6 %, середньодобових приростів – на 2,7 %, передзабійної маси на 3 %, маси непатраної тушки – на 4,4 %, напівпатраної тушки – на 2,6 % та патраної тушки – на 2,9 %. та зниженню витрат корму на 1 кг приросту на 1,1 %. Встановлено перспективу подальших досліджень, яка полягає у встановленні оптимального співвідношення аргініну до лізину у комбікормах для перепелів та виявлення їх впливу на зоотехнічні та забійні показники птиці.

**Ключові слова:** перепели; аргінін; комбікорм; зоотехнічні показники

### Citation:

Ibatullin, I., Omelian, A., Sychov, M. (2016). Impact of different levels of arginine on zootechnical indices and slaughter characteristics of young quails. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(1), 37–45.

Submitted: 29.12.2016

Accepted: 30.01.2017

**crossref** <http://dx.doi.org/10.15421/201704>

© Ibatullin, Omelian, Sychov, 2017

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0. License

## ВСТУП

Біосинтетичні особливості аргініну пояснюють важливість амінокислоти у процесах живлення. Шляхи синтезу аргініну, залежно від природи організму, відрізняються. Для одних ця амінокислота замінна для інших – навпаки. Розібравшись у послідовності біохімічних реакцій, виникає розуміння додаткового вікового впливу на утворення амінокислоти. Деякі ферменти, які забезпечують перебіг синтезу, на певній стадії онтогенезу, неактивні, що спричиняє перетворення незамінної форми аргініну у замінну, і навпаки. Цінність амінокислоти забезпечується, також, і процесами деградації, утворюючи продукти, які забезпечують додаткові функції.

Аргінін у клітинах тварин синтезується з глутамату через орнітин та цикл сечовини (Ленинджер, 1974). Орнітин (а, отже, і аргінін) може утворюватись також з глутамат- $\gamma$ -напівальдегіду шляхом трансамінування. Але напівальдегід характерний здатністю до спонтанної циклізації, після якої він здатен синтезувати лише пролін. Якщо шлях біосинтезу аргініну у бактерій аналогічний до утворення проліну, за винятком двох додаткових етапів, які запобігають спонтанній циклізації глутамат- $\gamma$ -напівальдегіду, то у савців для синтезу аргініну існує окремий шлях біосинтезу – через зворотно орнітин- $\delta$ -амінотрансферазну реакцію. Суть якої полягає у тому, що ензим орнітин- $\delta$ -амінотрансфераза, яка локалізується у мітохондріальному матриксі, перетворює  $\gamma$ -напівальдегід глутамату на орнітин, який у свою чергу перетворюється спочатку у цитрулін, а потім в аргінін (як у циклі сечовини) (Lehninger *et. al.*, 2004).

На шляху синтезу аргініну утворюються проміжні продукти (оксиду азоту, креатин, фосфокреатин, орнітин, креатинін), кожен з яких несе свою окрему біологічну цінність в організмі. Оксид азоту (NO), відомий раніше лише як компонент смогу (густого туману з димом і кіптявою), насправді відіграє важливу роль у регулюванні низки фізіологічних процесів, таких як передавання нервових імпульсів, зсідання крові, контроль кров'яного тиску. Орнітин допомагає вивільненню гормону росту, сприяє відновленню пошкоджених тканин, сприяє дезінтоксикаційним процесам у печінці, за рахунок знешкодження аміаку. Креатин, фосфокреатин і креатинін виконують структурну функцію в утворенні скелетної мускулатури організму (Al-Daraji *et al.*, 2012).

Аргінін піддається процесам деградації з наступним утворенням біологічно важливих сполук. Він за природою кінцевого продукту деградації відноситься до глюкогенної амінокислоти, так як розщеплюється до  $\alpha$ -Кетоглутарату, а далі на глюкозу і глікоген (Tong & Barbul, 2004).

Деякі вчені позиціонують аргінін, як найбільш універсальну амінокислоту в організмі тварин. Це пояснюється тим, що він потрібен для синтезу одразу декількох надзвичайно важливих сполук – орнітину, поламінів (спермідину, сперміну і путресцину), проліну, креатину цитруліну, глутамату і агматину (Wu *et. al.*, 1998). Аргінін виступає потужним каталізатором у процесі вивільнення гормону росту, інсуліну та ІФР-1 у потік крові (Newsholme *et. al.*, 2005). Як попередник поліамінів, аргінін може розглядатися як стимулятор розвитку слизової оболонки тонкої кишки – через прискорення мітотичного процесу, збільшується число і розміри клітин ворсинок слизової.

У дослідженнях на ссавцях показано, що добавки з аргініну і гліцину можуть підвищувати експресію антиоксидантних генів і знижують експресію прозапальних генів у тонкій кишці і жировій тканині (Fu *et. al.*, 2005; Jobgen *et. al.*, 2009; Wang *et. al.*, 2008). Крім того, у несприятливих умовах (знижений рівень сирого протеїну у раціоні) він володіє здатністю пом'якшувати стрес-фактор, що нормалізує процес розвитку і запобігає зниженню м'ясної продуктивності, особливо у птиці у перший період росту (Ospina-Rojas *et al.* 2014).

Аргінін активно впливає на діяльність виличкової залози, яка виробляє Т-лімфоцити – клітини, які відіграють центральну роль у здійсненні набутої специфічної імунної відповіді. Тому, за рахунок стимуляції імунної системи організму, аргінін уповільнює ріст пухлин, у тому числі ракових. Відіграє головну роль в утворенні сечовини та сечової кислоти, а значить бере участь у знешкодженні кінцевих продуктів азотного обміну, які утворюються під час розпаду амінокислот і інших азотовмісних сполук в організмі. Оскільки аргінін бере участь у транспортуванні і знешкодженні надлишкового азоту в організмі, сприяє підтримці оптимального азотного балансу в організмі. Він сприяє дезінтоксикаційним процесам у печінці, перш за все, за рахунок знешкодження аміаку. Аргінін входить до складу багатьох ензимів і гормонів. Надає стимулюючу дію процесам вироблення інсуліну підшлунковою залозою як компонент вазопресину (гормону гіпофізу) (Березов и др., 1983). Поєднання лізину і аргініну, активно використовуються гіпоталамусом для синтезу соматоліберину, який стимулює синтез аденогіпофізом гормону росту (соматотропного гормону) (Ніщенко і ін. 2015).

Головним джерелом амінокислот в організмі птиці виступають білки, які вона споживає з кормом. Амінокислотний склад протеїну корму має бути близький до амінокислотного складу білків організму, тобто повноцінним у харчовому відношенні. Такий білок, краще за будь-який інший, забезпечуватиме птицю достатньою кількістю амінокислот (особливо незамінних) необхідних для росту та розвитку. Прийнято вважати, що "еталонний" за своїм амінокислотним складом білок міститься в яйцях. У 1973 році спільним рішенням Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) і Всесвітньої продовольчої організації (FAO) введений показник біологічної цінності білків – амінокислотний скор (FAO/WHO, 1973).

Порівнявши білки основних компонентів комбікорму для перепелів, стало зрозуміло, що вони неповноцінні, що цілком логічно і передбачувано, так як ця птиця споживає рослинні корми, білки яких зазвичай «бідні». Враховуючи цей факт, та те, що аргінін не здатен синтезуватись в організмі, і перепели не можуть задовольнити власні потреби ендогенними ресурсами, виникає гостра необхідність введення синтетичного аналогу цієї амінокислоти до комбікормів.

Найбільшими виробниками продукції перепелівництва є Франція, Іспанія, Італія, Китай і США. Їх ініціативу поступово переходять Індія, Австралія і Канада (Tavaniello, 2014). З кожним днем все більше зростає попит на м'ясо перепелів в Україні. Поступово вчорашній рідкісний делікатес – перетворюється на цінний продукт харчування доступний кожному. Основними причинами підвищення інтересу споживачів є цінні смакові і дієтичні властивості продукту. Адаже м'ясо перепелів характеризується низьким рівнем холестерину і високим вмістом поліненасичених жирних кислот.

Крім того, відношення замінних амінокислот до незамінних становить 1,25, що вказує на високу біологічну цінність перепелиного м'яса (Genchev et al., 2008). Зростання інтересу споживачів – не єдина причина розвитку галузі. Висока вологоутримуюча здатність м'яса надає свої переваги під час реалізації тушок перепелів, що стимулює виробників розвивати і розширювати виробництво з метою отримання прибутку (Genchev et al., 2005, 2010).

Аналіз спеціальних джерел літератури (NRC, 1994; Варигина, 2012; Порошинська, 2013) свідчить про недостатню розробленість питання нормованого амінокислотного живлення м'ясних перепелів. Зокрема, неоднозначні дані відносно потреб перепелів у амінокислотах, суперечлива інформація про рівень аргініну у комбікормі, обмаль даних щодо динаміки споживання комбікорму та росту перепелів під впливом вищезгаданої амінокислоти. Існуючі рекомендації, крім цього, встановлюють вимоги до нормування аргініну без урахування породної належності і напряму продуктивності (Братишко і ін., 2005; Ібатуллин і ін., 2006; Братишко і ін., 2013).

Відсутність вищевказаної інформації може вплинути на якість продукції перепелівництва, так як годівля – це один із найважливіших факторів, які впливають на склад перепелиного м'яса (Gardzielewska et al., 2005). Не збалансованість амінокислотного живлення перепелів слугує причиною підвищення сполучної тканини у м'язах, що негативно корелює з вмістом структурних амінокислот колагену (аргінін, аланін, гліцин, гідроксипролін, пролін) (Keeton, 2004; Carnovale, 2006).

Враховуючи високу біологічну цінність аргініну і обмеженість інформації стосовно нормування цієї амінокислоти у годівлі перепелів м'ясного напрямку продуктивності, були **проведенні дослідження, метою яких стало** встановлення оптимального рівня аргініну у комбікормі для молодняку перепелів породи фараон шляхом порівняння їх зоотехнічних та забійних показників.

## МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження із встановлення оптимального рівня аргініну у повнораціонних комбікормах для перепелів м'ясного напрямку продуктивності проводили на кафедрі годівлі тварин та технології кормів ім. П. Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України. Відповідно до схеми досліду (табл. 1) з добових перепелів, за принципом аналогів, було сформовано 5 груп, по 100 голів у кожній.

Таблиця 1. Схема науково-господарського досліду

Група	Вміст аргініну у 100 г комбікорму, %
1 (контрольна)	1,57
2	1,39
3	1,48
4	1,66
5	1,75

Птиця всіх груп одержувала повнораціонний комбікорм у розсипному вигляді двічі на день (вранці та ввечері). Перепели 1-ї групи споживали комбікорм з вмістом 1,57 % жиру, 2-ї – 1,39 %, 3-ї – 1,48 %, 4-ї – 1,66 %, 5-ї – 1,75 %.

Піддослідне поголів'я молодняку перепелів утримували в одноярусних кліткових батареях: у кожній клітці розміром 105×70×30 см розміщувалися по 100 голів. При цьому площа на одну голову становила 73,5 см<sup>2</sup>, фронт годівлі – 1,5 см. Напування птиці здійснювалося за допомогою вакуумних напувалок.

За хімічним складом комбікорми, які використовували у годівлі перепелів (табл. 2), були аналогічними і відрізнялися лише за вмістом аргініну відповідно схеми досліду.

Для визначення анатомо-морфологічного складу тіла з кожної групи відбирали по 4 голови, з наступним розтинном і зважуванням окремих частин та органів. Для забою відбирали птахів з живою масою, що відповідала середній величині по групі. Забій проводили, керуючись відповідними нормами про захист тварин під час забою (European Communities, 2009).

Біометричну обробку даних здійснювали на ПЕОМ за допомогою програмного забезпечення *MS Excel* з використанням вбудованих статистичних функцій. При розрахунку статистичної достовірності враховували, що показник *P* характеризується наступним чином:  $p \leq 0,05$  - «Виявлено статистично достовірні (значущі) відмінності»,  $p \leq 0,01$  - «Відмінності виявлені на високому рівні статистичної значущості».

Таблиця 2. Вміст енергії і основних поживних речовин у 100 г комбікорму

Показник	Вміст	Показник	Вміст
Обмінна енергія, МДж	1,34	Вітамін А, МО	1500
Сирий протеїн, г	27,0	Вітамін D <sub>3</sub> , МО	424
Сирий жир, г	5,0	Вітамін В <sub>1</sub> , мг	0,73
Сира клітковина, г	2,7	Вітамін В <sub>2</sub> , мг	0,7
Кальцій, г	1,0	Цинк, мг	7,4
Фосфор загальний, г	0,8	Марганець, мг	8
Лізин, г	1,7	Кобальт, мг	0,12
Метіонін, г	0,75	Селен, мг	0,04
Аргінін, г	1,39-1,75*	Йод, мг	0,03

Примітка: \* – згідно схеми досліду (табл. 1)

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Головним показником продуктивності перепелів м'ясного напрямку є приріст їх живої маси. Отримані результати свідчать про вплив досліджуваного фактора на нього (табл. 3).

Таблиця 3. Жива маса перепелів, г

Вік, дів	Група				
	1	2	3	4	5
1	9,64±0,081	9,70±0,085	9,66±0,086	9,75±0,101	9,59±0,086
7	28,92±0,422	28,45±0,403	29,02±0,425	29,83±0,504	28,27±0,324
14	76,01±0,565	75,04±0,556	75,08±0,583*	77,46±0,601	77,23±0,566
21	132,72±0,692	130,26±0,787*	130,70±0,743*	134,88±0,734*	134,29±0,691
28	181,43±0,811	177,72±0,847**	178,85±0,995*	184,94±0,855**	183,59±0,918
35	232,90±1,105	226,96±1,066***	228,11±1,139*	238,98±1,085***	236,38±1,105*

\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$  по відношенню до контрольної групи

У добовому віці жива маса перепелів контрольної і дослідних груп вірогідно не відрізнялась. Починаючи з 14-добового віку перепели четвертої групи мали живу масу більшу на 1,9 %, тоді як другої і третьої груп – меншу на 1,3 % і 1,2 % ( $p < 0,05$ ) відповідно до контролю.

У 21-добовому віці жива маса перепелів четвертої групи, яким згодували комбікорм з вмістом 1,66 % аргініну, була на 1,6 % ( $p < 0,05$ ) більша, порівняно з показником контрольної групи, а другої групи, з рівнем аргініну 1,39 % – на 1,9 % ( $p < 0,05$ ) менша.

При згодуванні перепелам комбікорму з вмістом 1,39 % аргініну, їх жива маса у 28-добовому віці була на 2,0 % ( $p < 0,01$ ) менша порівняно з контролем, а жива маса птиці четвертої групи була на 1,9 % ( $p < 0,01$ ) більшою.

У 35-добовому віці жива маса піддослідного поголів'я другої і третьої груп було вірогідно менше від маси перепелів контрольної групи на 2,6 % ( $p < 0,001$ ) і 2,1 % ( $p < 0,05$ ) відповідно. Разом з цим, жива маса перепелів четвертої групи була на 2,6 % ( $p < 0,001$ ) більшою ніж у птиці контрольної групи.

Відповідно до змін живої маси змінювалися і показники середньодобових приростів. Упродовж усього періоду вирощування середньодобові прирости залежали від рівня аргініну у комбікормі (табл. 4).

Протягом першого і другого тижня життя перепели четвертої групи мали середньодобовий приріст більший за аналогів контрольної групи відповідно на 4,4 % і 1,0 %.

У період з 15 до 21 доби найбільший середньодобовий приріст живої маси був у перепелів четвертої групи (на 1,5 % більший ніж у контролі).

Найвищий середньодобовий приріст за четвертий тиждень вирощування був у перепелів четвертої групи, яким згодовували комбікорм з рівнем аргініну 1,66 %.

За п'ятий тиждень вирощування найвищі прирости живої маси були у перепелів четвертої групи, у яких цей показник перевищував аналогів контрольної групи на 5,0 %, другої – на 9,8 %, третьої – на 9,7 % і п'ятої – на 2,4 %.

Найвищий середньодобовий приріст за весь період дослідження був у птиці четвертої групи – 6,55 г, що на 2,7 % ( $p < 0,001$ ) вище ніж у контролі.

Таблиця 4. Середньодобові прирости живої маси, г

Віковий період, діб	Група				
	1	2	3	4	5
1-7	2,75±0,061	2,68±0,06	2,76±0,062	2,87±0,075	2,67±0,047
8-14	6,73±0,094	6,66±0,110	6,59±0,099	6,80±0,108	6,99±0,100
15-21	8,10±0,129	7,89±0,14	7,94±0,123	8,22±0,128	8,15±0,126
22-28	6,96±0,162	6,78±0,16	6,88±0,165	7,16±0,130	7,04±0,162
29-35	7,35±0,240	7,03±0,240	7,04±0,246	7,72±0,277	7,54±0,266
За увесь період дослідження	6,38±0,032	6,21±0,03***	6,24±0,033**	6,55±0,032***	6,48±0,032*

\* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$  по відношенню до контрольної групи.

Досліджуваний фактор вплинув як на інтенсивність росту молодняку перепелів, так і на витрати корму на одиницю приросту живої маси (табл. 5).

Таблиця 5. Витрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг

Вік, діб	Група				
	1	2	3	4	5
1-7	1,823	1,821	1,839	1,791	1,843
8-14	2,585	2,597	2,608	2,563	2,624
15-21	2,937	2,953	2,867	2,866	2,862
22-28	3,761	3,835	3,795	3,772	3,832
29-35	4,500	4,541	4,553	4,443	4,502
За увесь період дослідження	3,121	3,149	3,133	3,087	3,133

Зокрема, у період вирощування 1-7 діб, витрати корму на одиницю приросту живої маси у молодняку четвертої групи, якому згодовували комбікорм з вмістом 1,66 % аргініну, були на 1,8 % менше, ніж у контролі.

Та сама ситуація спостерігалася на другому тижні вирощування. Кращими виявились перепели тієї ж четвертої групи. На них витрачалось корму на 1 кг приросту на 0,9 % менше порівняно з перепелами контрольної групи, на 1,3 % - з другою, на 1,7 % - з третьою і на 2,3 % менше порівняно з п'ятою групами.

На третьому тижні вирощування витрати корму на одиницю приросту живої маси у молодняку четвертої групи були на 2,4 % менше, ніж у контролі. Але кращі результати показала птиця п'ятої групи де цей показник був меншим на 2,6 %.

У останній період вирощування витрати корму на 1 кг приросту були найменші у птиці четвертої групи - на 1,3 % ніж перепелів контролю.

За увесь період дослідження витрати корму на виробництво 1 кг приросту живої маси були найменшими у молодняку четвертої групи – 3,087 кг, що на 1,1 % менше порівняно з контролем.

Отримані результати досліджень з вивчення показників забою перепелів свідчать про вплив різних рівнів аргініну у комбікормах на їх м'ясну продуктивність (табл. 6).

Птиця четвертої групи, яка споживала комбікорм з рівнем аргініну 1,66 %, за даними більшості показників була кращою за решту піддослідних тварин (за винятком внутрішнього жиру і шкіри з підшкірним жиром). Вони вірогідно перевищували дані контрольної групи за передзабійною масою на 3 %, масою непетраної тушки на 4,4 %, масою патраної тушки на 2,9 %, масою грудних м'язів на 4 % і масою м'язів тазових кінцівок на 5,2 %.

Таблиця 6. Показники забою піддослідних перепелів, г

Показник	Група				
	1	2	3	4	5
Передзабійна маса	228,7±1,41	220,8±1,95*	222,2±1,95	235,6±1,79*	230,8±1,98
Маса непатраної тушки	204,4±2,07	196,0±1,84*	197,3±1,46	213,4±1,53*	207,8±1,84
Маса напівпатраної тушки	187,2±1,29	180,3±1,72*	180,4±1,47*	192,1±1,55	188,3±1,38
Маса патраної тушки	167,6±1,19	161,8±1,33*	163,0±1,29	172,5±1,17*	168,3±1,23
Їстівні частини:					
м'язи грудні	40,2±0,3	38,5±0,39*	38,6±0,21*	41,8±0,34*	40,7±0,26
м'язи тазових кінцівок	25,2±0,23	23,2±0,4*	23,0±0,42*	26,5±0,23*	24,8±0,60
Шкіра з підшкірним жиром	15,3±0,5	16,6±0,51	16,3±0,40	15,2±0,56	14,9±0,51
Внутрішній жир	2,2±0,07	2,2±0,06	2,2±0,15	2,1±0,15	1,9±0,17
Печінка	5,7±0,09	5,6±0,09	5,6±0,11	6,0±0,06	6,0±0,24
Легені	2,1±0,08	2,1±0,07	2,1±0,15	2,3±0,15	2,3±0,08
Нирки	1,1±0,03	1,1±0,03	1,1±0,08	1,2±0,02	1,3±0,09
М'язовий шлунок без кутикули	4,6±0,06	4,5±0,12	4,4±0,04	4,8±0,08	4,7±0,16
Серце	2,0±0,07	2,0±0,09	1,9±0,02	2,0±0,03	2,0±0,02

\* $P < 0,05$  порівняно з першою групою.

Найменші результати відзначені у птахів другої групи, які споживали комбікорм з рівнем аргініну 1,39 %. Передзабійна маса їх була меншою за показники від контрольної на 3,5 %, маса непатраної тушки – на 4,1 %, маса напівпатраної тушки – на 3,7 %, маса патраної тушки – на 3,5 %, маса згрудних м'язів – на 4,2 % і маса м'язів тазових кінцівок – на 7,9 %.

Для об'єктивнішої оцінки показників забою молодняка перепелів, масу їх частин тіла виражали у відсотках до передзабійної маси (табл. 7).

Таблиця 7. Вихід продуктів забою піддослідних перепелів, %

Показник	Група				
	1	2	3	4	5
Вихід напівпатраної тушки	81,88±0,18	81,67±0,15	81,19±0,06	81,5±0,09	81,59±0,14
Вихід патраної тушки	73,28±0,27	73,30±0,22	73,37±0,13	73,2±0,11	72,91±0,29
Вихід їстівних частин:					
м'язи грудні	17,57±0,08	17,45±0,14	17,36±0,15	17,7±0,07	17,62±0,11
м'язи тазових кінцівок	11,03±0,10	10,52±0,16	10,34±0,18	11,2±0,04	10,75±0,18
Шкіра з підшкірним жиром	6,69±0,19	7,53±0,19*	7,36±0,22	6,5±0,29	6,47±0,17
Внутрішній жир	0,95±0,030	1,00±0,020	1,01±0,070	0,9±0,06	0,84±0,08
Печінка	2,49±0,05	2,54±0,040	2,50±0,040	2,5±0,04	2,59±0,100

Наведені у таблиці дані свідчать, що піддослідні перепели різних груп незначною мірою відрізняються за виходом напівпатраної і патраної тушок. Аналіз даних виходу м'язів і печінки свідчать, що за цими показниками перепели також не мали істотних відмінностей. Зміна показників відкладень жиру незначна. Але, шляхом

апроксимації показників виходу внутрішнього жиру і рівня аргініну у комбікормі до регресійної математичної моделі, було підтвержене теоретичне твердження про тісний зв'язок цих показників (рис. 1).

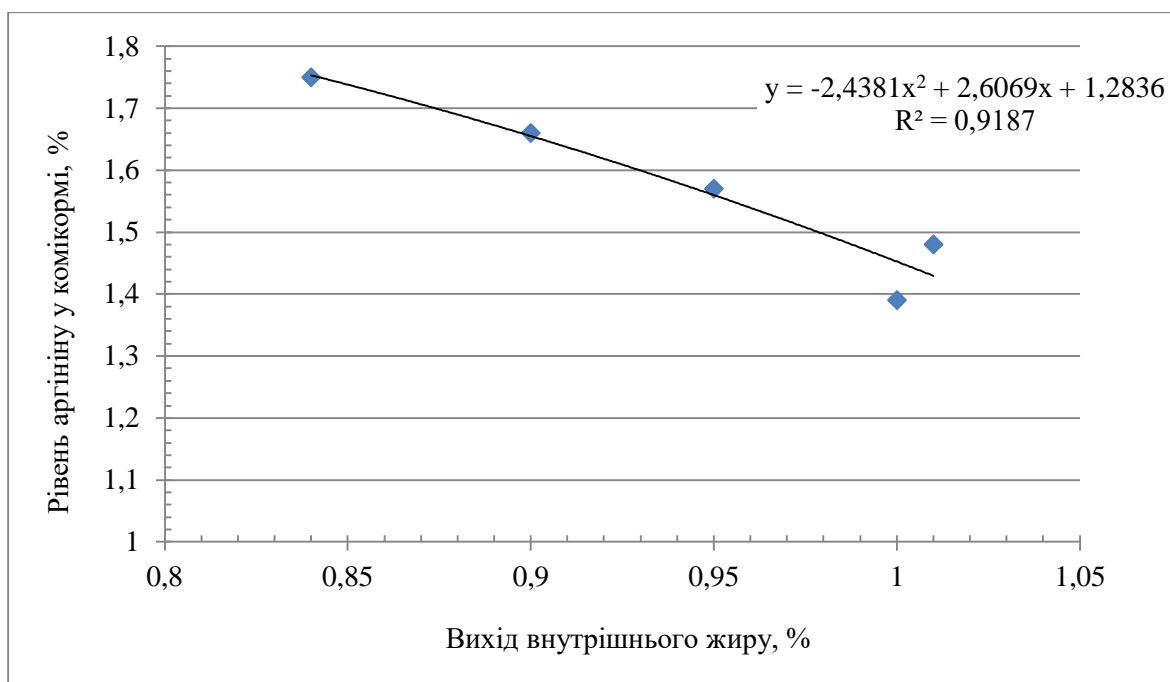


Рис. 1. Поліноміальна апроксимація виходу внутрішнього жиру та рівня аргініну у комбікормі

Аналізуючи математичну модель встановлено тенденцію щодо зниження виходу внутрішнього жиру за умов зростання рівня аргініну у комбікормі. Високий коефіцієнт детермінації свідчить про те, що варіація виходу жиру у 91,9 % випадків зумовлена варіацією рівня аргініну у комбікормі.

Проведені дослідження свідчать, що при згодовуванні перепелам комбікорму з різним рівнем аргініну сприяє підвищенню виходу їстівних частин. Так, із вмістом у комбікормі аргініну 1,66 %, вихід їстівних частин підвищується до 74,4 %, що відбувається за рахунок збільшення маси як м'яса так і частково ліверу (табл. 8).

Таблиця 8. Індекси м'ясності

Показник	Група				
	1	2	3	4	5
М'ясність тушки	54,1±0,46	52,5±0,4	51,9±0,39	54,9±0,19	53,7±0,46
М'ясність грудей	24,0±0,13	23,8±0,13	23,7±0,18	24,2±0,08	24,2±0,08
М'ясність ніг	15,1±0,19	14,3±0,26	14,1±0,24	15,3±0,06	14,7±0,25
Вихід їстівних частин	73,8±0,58	73,6±0,49	72,5±0,72	74,4±0,42	73,3±0,58

Високий вихід їстівних частин зумовлений добре розвинутою мускулатурою і відносно слабо розвиненим кістяком. Саме це і спостерігалось у перепелів четвертої групи, які відрізнялися від іншої піддослідної птиці найвищою м'ясністю тушки. Якщо порівняти їх з молодняком контрольної групи, то цей показник був вищим на 1,5 % і становив 54,9 %.

## ВИСНОВКИ

Зміна рівня аргініну у комбікормі для молодняку перепелів, яких вирощують на м'ясо, впливає на їх продуктивність та показники забою.

Перепели, які споживали комбікорм з вмістом 1,66 % аргініну, мали найбільшу живу масу 238,98 г, що на 2,6 % більше ніж у птахів, яким згодовували комбікорм з рівнем 1,57 % аргініну, а також сприяє збільшенню середньодобових приростів на 2,7 % і зменшенню витрат корму на 1 кг приросту на 1,1 %. Зниження рівня аргініну до 1,39 % у складі комбікорму призводить до погіршення продуктивності перепелів.

Згодовування комбікорму перепелам з рівнем аргініну 1,66 % сприяє підвищенню їх передзабійної маси на 3 %, маси непатраної тушки – на 4,4 %, напівпатраної тушки – на 2,6 % та патраної тушки – на 2,9 %, порівняно з контрольною групою. Встановлена залежність між рівнем споживання лізину та м'ясністю тушки і виходом

істівних частин. Вихід істівних частин та м'ясність тушки є найкращою у перепелів, які споживали комбікорм з вмістом 1,66 % аргініну.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. – М.: Медицина, 1983. – С. 497–500.
- Варигина Е.С., Енерго-аминокислотное питание препелов мясного направления продуктивности: 06.02.02 – кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. – дис. канд. биолог. наук. М., 2009. – 214 с.
- Ефективна годівля сільськогосподарської птиці / [Братишко Н.І., Іонов І.А., Ібатулін І.І. та ін.]: - За ред. І.А. Іонова. – К.: Аграрна наука, 2013. – 210 с.
- Ленинджер А. Биохимия: Пер. с англ. – М.: «Мир», 1974. – С. 956.
- Науково-практичні рекомендації з годівлі перепелів / [Ібатулін І.І., Отченашко В.В., Слободянюк Н.М. та ін. – К.: НАУ, 2006. – 44 с.
- Ніщеменко М.П. Фізіологічні аспекти використання амінокислот для підвищення продуктивності тварин: Монографія / М.П. Ніщеменко, В.О. Трокоз, В.І. Карповський. – К.: ДДП «Експодрук», 2015. – 253 с.
- Порошинська О.А. Фізіологічне обґрунтування застосування лізину, метіоніну та треоніну для перепелів м'ясного напрямку продуктивності: 03.00.13 – фізіологія людини і тварин. – дис. канд. вет. наук. Біла Церква, 2013. – 159 с.
- Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / [Н.І. Братишко, А.І. Горобець, О.В. Пригуленко та ін. ] ; за ред. Ю.О. Рябоконя. – Бірки: [б. в.]. – 2005. – 104 с.
- Carnovale E, Sambuy Y. (2006) Dagli alimenti ai nutrienti. In “Alimentazione e Nutrizione Umana” A. Mariani-Costantini, C. Cannella, G. Tomassi, ed. Seconda Edizione. Il Pensiero Scientifico Editore. pag. 167-214.
- Dietary L-arginine supplementation reduces fat mass in Zucker diabetic fatty rats / [Fu W.J., Haynes T.E, Kohli R., Hu J., Shi W., Spencer T.E., Carroll R.J., Meininger C.J., Wu G.]. – J Nutr., 2005. – № 135 (4). – P. 714-724.
- Effect of feeds containing different fats on certain carcass parameters of Japanese quail / [Al-Daraji H.J., Al-Mashadani A.A., Al-Hayani W.K. et. al.]. - ARPN Journal of Agricultural and Biological Science. – 2011. № 6. – С. 6–11.
- Energy and Protein Requirements. Report of a Joint FAO/WHO ad Hoc Expert Committee, WHO // Technical Report Series. – 1973. – 118 p.
- Fattening capacities and meat quality of Japanese quails of Faraon and White English breeds / [Genchev A.G., Ribarski S.S., Afanasjev G.D., Blohin G.I.]. - Journal of Central European Agriculture. - № 6. – 2005. – P. 495–500
- Gardzielewska J. Meat quality of broiler quail fed on feeds with different protein content [Electronic resource] / J. Gardzielewska, M. Jakubowska, Z. Tarasewicz et. al. // Journal of Polish Agricultural Universities. – 2005. - Accessed Jul.: <http://www.ejpau.media.pl/volume8/issue1/art-13.html>.
- Gene expression is altered in piglet small intestine by weaning and dietary glutamine supplementation / [Wang J., Chen L., Li P., Li X., Zhou H., Wang F., Li D., Yin Y., Wu G.]. - J Nutr., 2008. – № 138 (6). – P. 1025-1032.
- Genchev A. Physicochemical and technological properties of Japanese quail meat / Genchev A., Ribarski S., Zhelyazkov G. – Trakia Journal of Sciences. - 2010. - № 8. – P. 86–94.
- High fat feeding and dietary L-arginine supplementation differentially regulate gene expression in rat white adipose tissue / [Jobgen W., Fu J., Gao H., Li P., Stephen B. S, Spencer T. E., Wu G.]. – Amino Acids, 2009. – № 37 (1). - P. 187-198.
- Keeton J.T. Chemical and physical characteristics of meat / J.T. Keeton, S. Eddy. - Encyclopedia of meat science: Elsevier, Oxford, 2004. – P. 210– 218.
- Lehninger A., Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger principles of biochemistry. F.H. Freeman, 2004. – 1121 p.
- Meat quality and composition in Japanese quails / [Genchev A., Mihaylova G., Ribarski S. et. al.]. - Trakia Journal of Sciences. № 6. – 2008. – P. 72–82.
- National Research Council., Nutrient Requirements for Poultry, 9<sup>th</sup> rev. ed. National Academy Press, Washington, DC, USA. 1994.
- New insights into amino acid metabolism, etacell function and diabetes / [Newsholme P., Brennnan L., Rubi B., Maechler P.]. - Clin Sci, 2005. – № 108 (3). – P. 185-194.
- Tavaniello S. Effect of cross-breed of meat and egg line on productive performance and meat quality in Japanese quail (*Coturnix japonica*) from different generations.: Ph.D.: 07/G1 / Tavaniello Siria. University of Molise, 2014. – 29.
- Tong, B.C. Cellular and physiological effects of arginine / B.C. Tong, A. Barbul. - . Mini Rev. Med. Chem. – 2004. - № 4 (8). – P. 823-832.
- Valine, isoleucine, arginine, and glycine supplementation of low-protein diets for broiler chickens during the starter phase / [Ospina-Rojas I.C., Murakami A.E., Eyng C. et.al.]. - Br Poult Sci. – 2014. - № 55(6).



Wu G. Arginine metabolism: Nitric oxide and beyond /G. Wu, JR S. M. Morris // J Biochem. - 1998. – № 336 (1). – P. 1-17.

## REFERENCES

- Al-Daraji, H.J., Al-Mashadani, A.A., Al-Hayani, W.K. et. al. (2012). Effect of in ovo injection with L-arginine on productive and physiological traits of Japanese quail. *South African Journal of Animal Science*, 42, 139-145.
- Berezov, T.T., Korovkyn, B.F. (1983). *Biological chemistry*. Moscow: Meditsina (in Russian)
- Bratyshko, N.I., Ionov, I.A., Ibatullin, I.I. (2013). Effective feeding of poultry. Kiev: Ahrarna nauka (in Ukrainian)
- Carnovale, E, Sambuy, Y. (2006) Dagli alimenti ai nutrienti (pp. 167-214). In “Alimentazione e Nutrizione Umana” A. Mariani-Costantini, C. Cannella, G. Tomassi (Eds). Seconda Edizione. Il Pensiero Scientifico Editore.
- European Communities. (2009). Council Regulation no. 1099/2009 of 24 September 2009 on the protection of animals at the time of killing. *Off. J. L* , 1–30
- Energy and Protein Requirements. (1973). Report of a Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee. Published by FAO and WHO. Geneva: WHO.
- Fu, W. J., Haynes, T.E, Kohli, R., Hu, J. et. al. (2005). Dietary L-arginine supplementation reduces fat mass in Zucker diabetic fatty rats. *J Nutr*, 135(4), 714-724.
- Gardzielewska, J., Jakubowska, M., Tarasewicz, Z. et al. (2005). Meat quality of broiler quail fed on feeds with different protein content. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*. Accessed Jul. <http://www.ejpau.media.pl/volume8/issue1/art-13.html>.
- Genchev, A.G., Ribarski, S.S., Afanasjev, G.D. et. al. (2005). Fattening capacities and meat quality of Japanese quails of Faraon and White English breeds. *Journal of Central European Agriculture*, 6, 495–500.
- Genchev, A., Mihaylova, G., Ribarski, S. et. al. (2008). Meat quality and composition in Japanese quails. *Trakia Journal of Sciences*, 6, 72–82.
- Genchev, A., Ribarski, S., Zhelyazkov, G. (2010). Physicochemical and technological properties of Japanese quail meat. *Trakia Journal of Sciences*, 8, 86–94.
- Ibatullin, I.I., Otchenashko, V.V., Slobodianiuk, N.M. (2006). Scientific and practical advice on feeding quails. Kiev: Nnational Agrarian University (in Ukrainian)
- Jobgen, W., Fu, J., Gao, H., Li, P. (2009). High fat feeding and dietary L-arginine supplementation differentially regulate gene expression in rat white adipose tissue. *Amino Acids*, 37(1), 187-198.
- Keeton, J.T., Eddy, S. (2004). Chemical and physical characteristics of meat. *Encyclopedia of meat science*. Oxford.
- Lehninger, A. (1974). *Biochemistry*. Moscow: Mir (in Russian)
- Lehninger, A., Nelson, D.L., Cox, M.M. (2004). *Lehninger 3 principles of biochemistry*. W.H. Freeman.
- National Research Council. (1994). *Nutrient Requirements for Poultry*. Washington.
- Newsholme, P., Brennnan, L., Rubi, B., Maechler, P. (2005). New insights into amino acid metabolism, etacell function and diabetes. *Clin Sci*, 108(3), 185-194.
- Nishchemenko, M.P., Trokoz, V.O., Karpovsky, V.I. (2015). Physiological aspects of amino acids to improve the productivity of animals. Kiev: Ekspodruk (in Ukrainian)
- Ospina-Rojas, I.C., Murakami, A.E., Eyng, C. et.al. (2014). Valine, isoleucine, arginine, and glycine supplementation of low-protein diets for broiler chickens during the starter phase. *Br Poult Sci*, 55(6), 766-773.
- Poroshynska, O.A. (2013). The physiological rationale to use of lysine, methionine and threonine for quails of meat production performance. *Bila Tserkva* (in Ukrainian)
- Riabokon, Yu.O., Bratisko, N.I., Gorobets, A.I., Pritulenko, O.V. et. al. (2005). Recommendations for standardization of feeding poultry. *Birki* (in Ukrainian)
- Varihina, E.S. (2009). Energy and amino acid nutrition of quails of meat direction. Moscow (in Russian)
- Tavaniello, S. (2014). Effect of cross-breed of meat and egg line on productive performance and meat quality in Japanese quail (*Coturnix japonica*) from different generations. University of Molise.
- Tong, B.C., Barbul, A., 2004. Cellular and physiological effects of arginine. *Mini Rev. Med. Chem*, 4(8), 823-832.
- Wang, J., Chen, L., Li, P., Li, X. at. al. (2008). Gene expression is altered in piglet small intestine by weaning and dietary glutamine supplementation. *J. Nutr*, 138(6), 1025-1032.
- Wu, G., Morris, J.R.S.M. (1998). Arginine metabolism: Nitric oxide and beyond. *J Biochem*, 336(1), 1-17.