

Increasing meat quality quails fed by biological active additives based on submerged bees

Razanova O.P.

Vinnitsia National Agrarian University

Solar st., 3, Vinnitsa, Ukraine, 21008

Tel.: +380962560084. E-mail: razanova_elen@rambler.ru

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5552-9356>

Submitted: 12.01.2018. Accepted: 26.02.2018

The purpose of the research was to investigate the chemical, mineral and amino acid content of meat of quails fed by biologically active additives based on the submerged bees of apimore, apiminum, aphytoitis. Feeding was carried out with full-fodder mixed fodders from one day to 56 days of age. The control group was fed by this fodder; experimental quails of the 2nd group were fed by this fodder with added 3% of the apimore compound; the 3rd group was fed also by apimin at the rate of 1.1 g per 1 kg of mixed fodder; the 4th group was also fed by apiates at a rate of 200 ml per 1 kg of mixed fodder. Apimor and apimin were thoroughly mixed with feed. The feed additive aphytoitis was drunk with water, certainly, we have taken into consideration daily water consumption of quails. Four birds were slaughtered in each group at the end of experiment. The selection of average samples of muscle tissue was carried out during anatomical disassembly of quail carcasses. Physical and chemical parameters, mineral and amino acid compositions were evaluated for the study of the effect of feed additives based on submerged bees on muscle quality. In the control group, the ratio of pulp and bone was 3.81:1, in the experimental group it was 4.07-4.2: 1. Quails fed by apiate had the highest rate of breast meatiness; it was 4.3% ($p < 0.001$) higher than in the control group. The nutritional value of white quail meat of the 2nd group was significantly higher by 7.2% ($p < 0.01$), and in the 3rd and 4th groups it was lower, respectively, by 0.6% and 1.3%. The nutritional value of white meat protein is caused by the presence of essential amino acids in it. A noticeable increase of these amino acids in poultry meat of experimental groups indicated an improvement of its dietary qualities. Under the action of apivate valine increased by 2.1% ($p < 0.001$), lysine increased by 3.6% ($p < 0.001$) in the poultry meat; under the action of apimor content of threonine increased the by 8.5% ($p < 0.001$), methionine increased by 9.8% ($p < 0.01$), and phenylalanine increased by 11.2% ($p < 0.001$). Feeding by the researched feed additives influenced the increase of calcium in white meat quail by 37.7-40.5% ($p < 0.001$), phosphorus by 8.9-17.4% ($p < 0.001$). Usage of apivate increased the cuprum content by 22.7% ($p < 0.001$). The quail meat of the 4th group was characterized by the highest content of zinc, it was by 23.3% more than the control ($p < 0.001$), the 2nd and 3rd groups had more by 5.5% and 6.7% respectively. There is a tendency to increase the iron content in the experimental groups by 5.1 to 15.6% ($p < 0.01$). In studies, the content of cadmium was lower than the threshold limit value under the action of the apimore by 6.0%, apimin by 8.0 % and apivate by 34.0 %, plumbum content was lower by 36.6%, 31.4% and 32.6% respectively. The best indicators for reducing cadmium content in the chest muscles had the 4th group under the action of aphids, plumbum had the 2nd group under the action of apimor. According to the results of our research, the quality of quail meat from experimental groups significantly exceeds the quality of their analogues in the control group.

Key words: quail; pectoral muscle; meat; amino acids; heavy metals; chemical composition; mineral composition; apivate; apimor; apimin

Підвищення якості м'яса перепелів за згодовування біологічно активних добавок на основі підмору бджіл

Разанова О.П.

Вінницький національний аграрний університет

вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, Україна, 21008

Phone: +380962560084. E-mail: razanova_elena@rambler.ru

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5552-9356>

Метою досліджень було дослідити хімічний, мінеральний та амінокислотний склад м'яса перепелів за використання у годівлі біологічно активних добавок на основі підмору бджіл апімору, апіміну, апівіту. Годівлю із добового до 56-денного віку здійснювали повнораціонними комбікормами. Контрольній групі згодовували даний комбікорм, дослідним перепелам 2-ї групи до комбікорму додавали 3 % апімору, 3-ї групи – апімін із розрахунку 1,1 г на 1 кг комбікорму, 4-ї групи – апівіт із розрахунку 200 мл на 1 кг комбікорму. Апімор і апімін ретельно перемішували з комбікормом. Добавку апівіт випоювали з водою, враховуючи добове споживання води перепелами. У кінці вирощування було проведено забій птиці по 4 голови з кожної групи. Відбір середніх проб м'язової тканини здійснювали під час анатомічного розбирання тушок перепелів. Для вивчення впливу кормових добавок на основі бджолиного підмору на якість м'язів оцінювали фізико-хімічні показники, мінеральний та амінокислотний склад. Співвідношення м'якоті і кісток у наших дослідженнях у контрольній групі становив 3,81:1, у дослідних – 4,07-4,2:1. Найвищий показник м'ясності грудей відмічено у перепелів за дії апівіту, де він був на 4,3 % ($p < 0,001$) вищим порівняно з показником контрольної групи. Калорійність білого м'яса перепелів у 2-й групі була достовірно більшою на 7,2 % ($p < 0,01$), а у 3-й і 4-й – меншою, відповідно, на 0,6 і 1,3 %. Цінність білку білого м'яса обумовлена наявністю у ньому незамінних амінокислот. Помітне збільшення цих амінокислот у м'ясі птиці дослідних груп указувало на покращення його дієтичних якостей. Найбільше збільшилось за дії апівіту у м'ясі птиці валіну – на 2,1 % ($p < 0,001$), лізину – на 3,6 % ($p < 0,001$), за дії апімору вміст треоніну збільшився на 8,5 % ($p < 0,001$), метіоніну на 9,8 % ($p < 0,01$), фенілаланіну – на 11,2 % ($p < 0,001$). Згодовування досліджуваних кормових добавок вплинуло на збільшення вмісту Кальцію у білому м'ясі перепелів на 37,7-40,5% ($p < 0,001$), Фосфору – на 8,9-17,4% ($p < 0,001$). Уведення апівіту підвищувало вміст Купруму на 22,7 % ($p < 0,001$). Найвищим вмістом за Цинком характеризувалось м'ясо перепелів 4-ї групи, де його порівняно з контролем було більше на 23,3 % ($p < 0,001$), з 2-ю і 3-ю групами – на 5,5 % і 6,7% відповідно. Прослідковується тенденція до збільшення вмісту Заліза у дослідних групах на 5,1-15,6 % ($p < 0,01$). У дослідженнях вміст Кадмію був нижчим ГДК за згодовування перепелам апімору на 6,0%, апіміну – на 8,0 і апівіту – на 34,0%, Свинцю – меншим відповідно на 36,6, 31,4 і 32,6%. Найкращі показники із зниження вмісту Кадмію у грудних м'язах 4-ї групи за дії апівіту, Плюмбу – у 2-й групі за дії апімору. Якість м'яса грудей перепелів дослідних груп за результатами наших досліджень значно перевищує якість їх аналогів контрольної групи.

Ключові слова: перепели; грудні м'язи; м'ясо; амінокислоти; важкі метали; хімічний склад; мінеральний склад; апівіт; апімор; апімін

Вступ

Важливою проблемою сьогодення є безпека та якість продуктів птахівництва, тобто відсутність в них шкідливих для здоров'я споживачів речовин. М'ясо перепелів є одним з важливим джерелом повноцінного білку тваринного походження та ліпідів з високим рівнем незамінних жирних кислот (Gecgel, 2015). Порівняно з курятиною, свининою та яловичиною перепелине м'ясо містить більше вітамінів групи В, А, Е і мікроелементів (залізо, мідь, калій, кобальт) та має найбільш оптимальне співвідношення незамінних амінокислот (лізін, цистин, метіонін, тирозин) (Lysunova et al., 2007; Santhi, 2017). М'ясо перепелів порівняно з іншими видами сільськогосподарської птиці більш ніжніше, соковитіше і відрізняється ароматом та смаковими властивостями (Genchev et al., 2008). Широке використання кормових добавок у птахівництві, яке спрямоване на максимальне використання генетичного потенціалу птиці для виробництва більшої кількості продукції, вимагає контролю за безпечністю та якістю м'яса птиці (Bomko, 2004; Sodomov, 2005; Adaszyńska-Skwrzyńska, 2017).

Обмеження на використання антибіотиків у тваринництві спонукали учених шукати нові субстанції, що забезпечують ріст виробництва продукції і в той же час безпечною для споживачів (Mnisi and Mlambo, 2017; Yermakova et al., 2010). З огляду на це зростає значення нетрадиційних джерел біологічно активних добавок природного походження з метою отримання екологічно безпечної продукції (Korneyeva et al., 2015; Korniyenko and Zdanovych, 2008; Andryanova et al., 2007). Значну зацікавленість у цьому напрямку науковці приділяють відходам бджільництва, зокрема підмору бджіл. Бджолиний підмор за своїм хімічним складом є відображенням унікальності продукції бджільництва і за набором специфічних біологічно активних сполук не має аналогів. Він поєднує в собі органічні та мінеральні речовини рослинного і тваринного походження з різноманітними біологічними властивостями, адже містить усі компоненти меду, квіткового пилку, воску, бджолиної отрути, маточного молочка, прополісу. Бджолиний підмор має у своєму складі

повноцінні білки, незамінні амінокислоти, мінеральні речовини, цілий комплекс вітамінів С, D, E, К, Р, жир, харчові волокна, гепарини, флавоноїди та інші біологічно активні речовини (Smurnova, 2007; Nemczov et al., 2001; Tyliczszak et al., 2017). Ці речовини нормалізують окисно-відновні процеси, регулюють вуглеводно-жировий та білковий обміни, здатні зв'язувати і виводити із організму надлишкову кількість жиру і холестерину (Shi et al., 2005; Razonova, 2012; Razonova, 2013). До його складу крім перерахованих біологічно активних речовин входить хітозан-меланіновий комплекс, який здатний зв'язувати і виводити з організму токсичні речовини (Pogarskaya, 2008). Збагачення раціону птиці різними кормовими добавками призводить до змін у хімічному складі м'яса (Golubkina, 2016), тому вивчення впливу кормових добавок на якість м'яса птиці має велике наукове і практичне значення, особливо для територій, забруднених важкими металами.

Метою досліджень було дослідити хімічний, мінеральний та амінокислотний склад м'яса перепелів за використання у годівлі біологічно активних добавок на основі підмору бджіл апімору, апіміну, апівіту.

Матеріал та методика досліджень

Науково-господарські дослідження проводились в умовах науково-дослідної ферми Вінницького національного аграрного університету на перепелах породи фараон. Для досліду було відібрано 4 групи перепелів за принципом аналогів, по 10 голів у кожній. Птицю вирощували до 56-денного віку.

Експериментальні дослідження щодо підвищення якості та безпечності м'яса перепелів проводили шляхом застосування у годівлі кормових добавок із бджолиного підмору – апімору (нативна добавка), апіміну (мінералізована), апівіту (екстрагована). Годівлю перепелів із добового до 56-денного віку здійснювали повнораціонними комбікормами. Контрольній групі згодовували даний комбікорм, дослідним перепелам 2-ї групи до комбікорму додавали 3 % апімору, 3-ї групи – апімін із розрахунку 1,1 г на 1 кг комбікорму, 4-ї групи – апівіт із розрахунку 200 мл на 1 кг комбікорму. Апімор і апімін ретельно перемішували з комбікормом. Добавку апівіт випоювали з водою, враховуючи добове споживання води перепелами.

Кормова добавка апімор містить у своєму складі 53,17–54,06 % протеїну, 13,24–15,67 % жиру, 5,36–5,68% золи і 27,729 мг/100 г амінокислот. Склад апівіту: сухої речовини – 2,4%, протеїну – 0,6, жиру – 0,5, БЕР – 0,2, золи – 1,1%, амінокислот – 258,747 мг у 100 мл. В апіморі та апівіті виявлено гаммааміномасляну амінокислоту. В зольному залишку апімору і апіміну міститься кальцій, магній, фосфор, кремній, залізо, марганець, селен, мідь та цинк.

При проведенні досліджень з вивчення рівня засвоєння Кадмію і Плюмбуму був проведений фізіологічний дослід на 4 перепелах (2 самки і 2 самці). Баланс даних речовин визначали за різницею між надходженням та виділенням їх з послідом. Рівень засвоєння визначали за відношенням перетравлених речовин до спожитих з кормом, вираженим у відсотках. У кінці вирощування було проведено забій птиці по 4 голови (2 самки і 2 самці) з кожної групи. Відбір середніх проб м'язової тканини здійснювали під час анатомічного розбирання тушок перепелів. Піддослідним матеріалом для досліджень були зразки грудних м'язів перепелів породи фараон забійного віку.

Для вивчення впливу кормових добавок на основі бджолиного підмору на якість м'язів оцінювали фізико-хімічні показники, мінеральний та амінокислотний склад. Амінокислотний вміст м'яса визначали методом іонообмінної рідинно-колонної хроматографії у лабораторії Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України. Хімічний та мінеральний вміст визначали у лабораторії випробувального центру Вінницького обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість». Біометричну обробку даних здійснювали на ПЕОМ за допомогою програмного забезпечення MS Excel з використанням вбудованих статистичних функцій. Дані в таблицях наведено як середнє значення та стандартне відхилення. Статистичну оцінку відмінностей виконували за допомогою критерію Стьюдента. При розрахунку статистичної достовірності враховували, що $p < 0,05$ – «Виявлено статистично достовірні (значущі) відмінності»; $p < 0,01$ – «Відмінності виявлені на високому рівні статистичної значущості»; $p < 0,001$ – «Виявлено дуже високий рівень статистичної значущості».

Результати та їх обговорення

За органолептичними показниками тушки перепелів контрольної групи дещо поступалися дослідним. Так, тушки з дослідних груп мали більшу обмускулість. Найвищим забійним виходом серед перепелів дослідних груп характеризувалась птиця 4-ї групи за дії апівіту, де він був на 2,4 % ($p < 0,05$) вищим, ніж у аналогів контрольної групи, та на 1,1 і 2,2 %, ніж у 2-й і 3-й групах.

Вихід грудних м'язів у перепелів, яким згодовували у складі раціону апімор, був більшим відповідно на 2,8 % ($p < 0,001$) порівняно з аналогічними показниками контрольної групи. У 3-й групі птиці, яка споживала у складі раціону апімін, даний показник підвищився на 1,71 % ($p < 0,001$), у перепелів за введення до раціону апівіту збільшився найбільше – на 3,37 % ($p < 0,001$). Вміст м'язової тканини у тушках перепелів контрольної групи становить 61,4%, у дослідних – 63,5–65,8%. Найвищими показниками характеризувались перепели 2-ї групи. У птиці цієї групи м'ясність тушок на 2,3 і 1,3 % відповідно була більшою порівняно із їх аналогами у 3-й і 4-й групі. У перепелів дослідних груп питома вага м'язової тканини у грудних м'язах відносно маси тушки становить була більшою по відношенню показників у контрольній групі. Найвищий показник м'ясності грудей відмічено у 4-й групі перепелів, де він був на 4,3 % ($p < 0,001$), 0,6 і 1,7% вищим порівняно з 1-ю, 2-ю і 3-ю групою. Основним показником, що характеризує якість м'яса птиці, є ступінь розвитку жирової і м'язової тканин. Чим більше м'язової і жирової тканин в тушці, тим вища поживна цінність м'яса. Найбільш цінною вважається тушка з співвідношенням м'якоті і кісток 4-4,5:1. У наших дослідженнях даний показник у контрольній групі становив 3,81:1, у дослідних – 4,07–4,2:1.

У перепелів за згодовування досліджуваних кормових добавок збільшився індекс м'ясності тушок у 2-й групі на 4,4 % ($p < 0,001$), 3-й і 4-й групах – відповідно на 2,1 ($p < 0,01$) і на 3,1 % ($p < 0,001$). Найвищими показниками характеризувались

перепели 2-ї групи. У птиці цієї групи м'ясність тушок на 2,3 і 1,3 % відповідно була більшою порівняно із їх аналогами у 3-й і 4-й групі.

Одним із об'єктивних показників поживної цінності м'яса птиці є його хімічний склад. На показники харчової цінності м'яса впливає кількісне співвідношення вологи, білка та жиру. Показники якості м'яса перепелів усіх піддослідних груп відповідали м'ясу високої якості. У м'язах перепелів дослідних груп прослідковується зменшення вмісту води і збільшення сухої речовини, в тому числі протеїну, що надає м'ясу підвищену поживність і впливає на смакові якості. Збільшенню соковитості м'яса надає вміст зв'язаної води у м'язах. Вміст води у м'ясі надає йому відповідної ніжності та смакових якостей. Вміст зв'язаної вологи у грудних м'язах перепелів 3-ї групи був вищим на 2,47 %, 2-ї і 4-ї груп – нижчим відповідно на 3,27 % ($p < 0,05$) і 0,1 %, порівняно із їх аналогами контрольної групи (табл. 1).

Таблиця 1. Якість грудних м'язів перепелів ($M \pm m$, $n=4$)

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
Зв'язана волога, %	48,50±0,71	45,23±0,79*	50,97±1,20	48,40±1,14
H	5,98±0,04	5,99±0,03	6,07±0,06	6,03±0,06
Вміст: азоту, %	3,56±0,03	3,91±0,05**	3,51±0,04	3,65±0,03
білку, %	19,20±0,21	20,87±0,25**	18,59±0,22	19,53±0,16
жиру, %	4,42±0,02	4,57±0,07	4,69±0,07**	4,01±0,06***
Калорійність, кДж/100 г	633,69±5,10	679,63±8,62**	629,89±7,93	625,39±6,11

Примітка: * - різниця достовірна при $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$

Кращими поживними властивостями за вмістом у ньому білків і жиру володіє м'ясо перепелів дослідних груп. Виявлено у грудних м'язах перепелів 2-ї і 4-ї груп вищий вміст білку – відповідно на 1,67 % ($p < 0,01$) і 0,33 % порівняно з контролем. У білому м'ясі птиці міститься незначний вміст жиру, тому його частіше використовують у дієтичному та дитячому харчуванні. Чим жирніше м'ясо, тим менше в ньому води і вища його калорійність. Вміст жиру у грудному м'язі перепелів 2-ї і 3-ї груп збільшився, відповідно, на 0,15 і 0,27 % ($p < 0,01$), а у 4-й групі, навпаки, зменшився на 0,41 % ($p < 0,001$). За кислотністю м'яса у піддослідних групах суттєвих відмінностей не виявлено. Серед основних критеріїв оцінки якості м'яса є його енергетична цінність. Калорійність білого м'яса перепелів у 2-й групі була достовірно більшою на 7,2 % ($p < 0,01$), а у 3-й і 4-й – меншою, відповідно, на 0,6 і 1,3 %. Даний показник був вищим у 2-й групі порівняно з 3-ю і 4-ю відповідно на 7,9 і 8,6 %.

В оцінці м'ясної продуктивності птиці важливе значення має білковий показник якості м'яса, який в усіх дослідних групах був дещо вищий і характеризував його як найбільш повноцінним за білковим складом. Помітне збільшення гістидину, аргініну, метіоніну, ізолейцину і фенілаланіну у м'ясі птиці дослідних груп указувало на покращення його дієтичних якостей. Цінність білку м'яса обумовлена наявністю у ньому незамінних для людини амінокислот: валін, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін. У м'ясі птиці 4-ї групи валіну було більше на 2,1 % ($p < 0,001$), а в 2-й і 3-й групах, відповідно, на 2,2 ($p < 0,05$) і 7,0 % ($p < 0,001$) менше, ніж у аналогах контрольної групи (табл. 2).

Таблиця 2. Склад незамінних амінокислот у білому м'ясі перепелів, мг ($M \pm m$, $n=4$)

Амінокислота	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
Валін	1,815±0,0047	1,774±0,0111*	1,687±0,0134***	1,853±0,0041***
Ізолейцин	1,641±0,0069	1,727±0,0060**	1,673±0,0112*	1,664±0,0111
Лейцин	3,468±0,0043	3,680±0,0129***	3,198±0,0105***	3,451±0,0090
Лізин	4,999±0,0054	4,871±0,0139***	4,476±0,0088***	5,178±0,0092***
Метіонін	1,218±0,0041	1,337±0,0195**	1,263±0,0072**	1,255±0,0019***
Треонін	1,912±0,0031	2,075±0,0056***	1,980±0,0148**	1,947±0,0085**
Фенілаланін	1,627±0,0052	1,809±0,0059***	1,733±0,0127***	1,650±0,0138***

Примітка: див. табл. 1.

Найвищий вміст лізину відмічено у м'язах птиці 4-ї групи, де його було більше відносно аналогів 1-ї, 2-ї і 3-ї груп на 3,6 % ($p < 0,001$), 6,3% і 15,7%. У м'язах перепелів 2-ї групи спостерігалось зменшення лізину на 2,6 % ($p < 0,01$), 3-ї групи – на 10,5% ($p < 0,001$) порівняно з контролем. Вміст треоніну у 2-й групі перевершував аналогічні показники 1-ї, 3-ї і 4-ї груп, відповідно, на 8,5 % ($p < 0,001$), 4,8 і 6,6 %. За дії апіміну збільшення треоніну відбулося на 3,6 % ($p < 0,01$), апівіту – на 1,8 % ($p < 0,01$) порівняно з показниками контрольної групи. Аналогічна тенденція відмічена за вмістом метіоніну.

Так, у 2-й групі збільшилась його кількість на 9,8 % ($p < 0,01$), 5,8 і 6,5 % порівняно з 1-ю, 3-ю і 4-ю групами. У 3-й групі метіоніну було більше на 3,7 % ($p < 0,01$), 4-й – на 3,0 % ($p < 0,001$), ніж у контрольній групі.

Вірогідно збільшився вміст ізолейцину і лейцину у білому м'ясі перепелів 2-ї групи, відповідно, на 5,2 ($p < 0,01$) і 6,1 % ($p < 0,001$) порівняно з аналогічними показниками контрольної групи. У 3-й групі відмічено зменшення його вмісту на 7,7 % ($p < 0,001$) відносно контрольної групи. У м'ясі перепелів 2-ї групи фенілаланіну було більше відповідно на 11,2 % ($p < 0,001$), 4,4 і 9,6 % порівняно з показниками 1-ї, 3-ї і 4-ї груп. Вміст мінеральних речовини у м'ясі також впливає на його

якість і харчову цінність. Аналіз мінерального складу грудних м'язів перепелів показав певні зміни за згодовування досліджуваних кормових добавок на основі бджолиного підмору (табл. 3).

Таблиця 3. Мінеральний склад грудних м'язів перепелів (M±m, n=4)

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
Кальцій, г/кг	0,69±0,004	0,95±0,006***	0,71±0,006*	0,97±0,005***
Фосфор, г/кг	10,99±0,016	11,97±0,027***	12,90±0,029***	12,50±0,022***
Купрум, мг/кг	5,56±0,017	4,81±0,017***	4,78±0,020***	6,82±0,009***
Цинк, мг/кг	10,95±0,144	12,80±0,129***	12,65±0,104***	13,50±0,129***
Ферум, мг/кг	24,33±0,687	28,12±0,160**	25,57±0,444	27,68±0,350**
Магній, мг/кг	0,57±0,014	0,55±0,009	0,57±0,015	0,55±0,015

Примітка: див. табл. 1.

Згодовування досліджуваних кормових добавок значно вплинуло на вміст мінеральних речовин у грудному м'язі. Кальцій і фосфор відіграють велику біологічну роль в організмі людини.

Вміст Кальцію у грудному м'язі перепелів збільшився за згодовування апімору (2-а група) на 37,7% ($p < 0,001$), апіміну (3-а) – на 2,8% ($p < 0,05$) і апівіту (4-а) – на 40,5% ($p < 0,001$), порівняно з аналогічними показниками у контролі. Значні відмінності між контрольною та дослідними групами встановлено і за вмістом Фосфору. Так, у грудному м'язі перепелів 2-ї, 3-ї і 4-ї груп він був вищим порівняно з контролем, відповідно, на 8,9% ($p < 0,001$), 17,4% ($p < 0,001$) і 13,7% ($p < 0,001$). Необхідно відмітити, що найвищим вмістом Фосфору характеризувалось біле м'ясо перепелів 3-ї групи за дії апіміну, де його було більше відповідно на 7,7 і 3,2% порівняно з аналогічними показниками 2-ї і 4-ї груп.

Уведення до складу раціону апівіту (4-а група) підвищувало вміст Купруму у грудному м'язі перепелів на 22,7% ($p < 0,001$). За вмістом даного елемента 2-а і 3-а групи поступалися контрольній відповідно на 13,4 і 14,3% при ($p < 0,001$). Порівняно з контрольною групою у дослідних групах виявився вищий вміст Цинку.

Найвищим вмістом за цим елементом характеризувалось м'ясо перепелів 4-ї групи, де його порівняно з контролем було більше на 23,3% ($p < 0,001$), з 2-ю і 3-ю групами – на 5,5% і 6,7% відповідно. Прослідковується тенденція до збільшення вмісту Заліза у дослідних групах, 2-ї, 3-ї і 4-ї груп, – відповідно на 15,6 ($p < 0,01$), 5,1 та 13,8% ($p < 0,01$).

Вивчення сорбційних властивостей досліджуваних добавок у годівлі перепелів підтвердили ці властивості. Рівень засвоєння Кадмію і Плюмбуму організмом птиці 2-ї групи знизився відповідно на 10,9 і 44,0%, 3-ї – на 0,9 і 25,1%, 4-ї – на 4,3 і 20,5% порівняно з контролем ($p < 0,001$). Найнижчими показниками засвоєння Плюмбуму і Кадмію характеризувалась птиця 2-ї групи.

Зі зменшенням рівня засвоєння організмом важких металів відповідно знизився і їх вміст у м'ясі перепелів. За результатами досліджень виявлено, що вміст Плюмбуму у грудних м'язах птиці 2-ї групи був меншим на 16,8% ($p < 0,001$), 3-ї – на 9,9 ($p < 0,01$) і 4-ї – на 11,5% ($p < 0,001$), Кадмію – відповідно на 14,5%, 16,4 ($p < 0,05$) і 45,4% ($p < 0,001$) у порівнянні із контролем (рис. 1).

Найкращі показники із зниження вмісту Кадмію у грудних м'язах 4-ї групи, Плюмбуму – у 2-й групі.

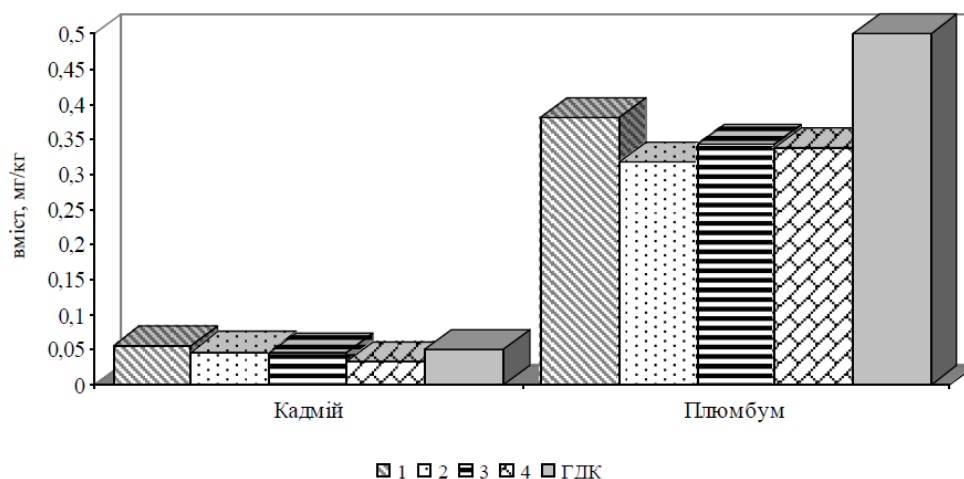


Рис. 1. Вміст важких металів у грудних м'язах перепелів, мг/кг

Встановлено, що м'ясо перепелів усіх піддослідних груп відповідало нормативним вимогам за вмістом кадмію і свинцю. Вміст Кадмію був нижчим у м'ясі перепелів 2-ї групи за згодовування апімору на 6,0%, 3-ї групи, яким згодовували апімін – на 8,0 і 4-ї групи за введення до раціону птиці апівіту – на 34,0%, вміст Плюмбуму у цих групах був меншим відповідно на 36,6, 31,4 і 32,6% порівняно з ГДК. Уведення у раціон перепелів кормових добавок на основі бджолиного підмору

(апімору, апіміну та апівіту) сприяло підвищення перетравності майже усіх поживних речовин корму, за винятком жиру. У дослідних групах підвищились затрати на 4,1–9,5 % на кормові добавки, проте собівартість виробництва 1 кг приросту знизилась на 2,2–3,5 %, а прибуток збільшився на 10,9–30,8 % за рахунок кращої збереженості поголів'я перепелів і одержання м'яса на 6,6–17,3 % більше контролю. Найвищий рівень рентабельності (69,3%) одержано у групі перепелів за згодовування апівіту.

За результатами проведених досліджень отримано патент на корисну модель № 85209 «Спосіб підвищення м'ясної продуктивності перепелів та зниження вмісту свинцю у м'ясі».

Висновки

Якість м'яса грудей перепелів дослідних груп значно перевищує якість їх аналогів контрольної групи за згодовування біологічно активних добавок на основі підмору бджіл апімору, апіміну та апівіту. Добавки відрізняються технологією їх виробництва: апімор – у вигляді подрібненої сухої маси підмору бджіл, апівіт – водної витяжки, апімін – золи.

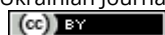
Згодовування біологічно активної добавки апівіт сприяє більш ефективному підвищенню м'ясності тушок та грудей і м'ясо перепелів характеризується кращими показниками.

References

- Adaszyńska-Skwirzyńska, M., Szczerbińska, D. (2017). Use of essential oils in broiler chicken production – a review. *Ann. Anim. Sci.*, 17 (2), 317–335 doi: [10.1515/aoas-2016-0046](https://doi.org/10.1515/aoas-2016-0046).
- Andryanova, E., Pryszazhnaya, L., Sybgatullyn, Zh. et al. (2007). Dobavka na osnove produktov pchelovodstva. *Kombykorma*, 8, 82–83 (in Russian).
- Bomko, L.G. (2004). Vplyv fermentu celyulazy na ximichnyj sklad ta biologichnu cinnist m'yaziv kurchat-brojleriv. *Texnologiya vyrobnyctva i pererobky produkciyi tvarynyctva zbirnyk naukovykh pracz. Bila Cerkva*, 1(110), 24-27 (in Ukrainian).
- Gecgel, U., Yilmaz, I., Gurcan, E.K., Karasu, S., Dulger, G.C. (2015). Comparison of fatty acid composition between female and male Japanese quail meats. *Journal of Chemistry*. 2015. doi:[10.1155/2015/569746](https://doi.org/10.1155/2015/569746).
- Genchev, A., Mihaylova, G., Ribarski, S., Pavlov, A., Kabakchiev, M. (2008). Meat quality and composition in japanese quails. *Trakia Journal of Sciences*, 6(4), 72-82.
- Golubkina, N., Sheshnitsan, S., Kapitalchu, M., Erdenotsogt, E. (2016). Variations of chemical element composition of bee and beekeeping products in different taxons of the biosphere. *Ecological indicators*, 66, 452-457. doi: [10.1016/j.ecolind.2016.01.042](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.01.042)
- Korenyeva, Zh.B., Krykun, V.M., Bondarenko, V.S. (2015). Doslidzhennya vplyvu m'yaso-kistkovo-piryanoogo boroshna na pokaznyky yakosti m'yasa kurchat-brojleriv. *Agrarnyj visnyk Prychornomorya*, 77, 36-42 (in Ukrainian).
- Kornyenko, S.A., Zdanovych, S.N. (2008). «Tentoryum plus» y kachestvo myasa brojlerov. *Pchelovodstvo*, 8, 53–54 (in Russian).
- Lysunova, L.I., Tokarev, B.C., Gorbachenko, Yu.V. (2007). Ximichnyj, mineralnyj i aminokyslotnyj sklad m'yasa perepeliv. *Ptaxivnyctvo*, 9, 47 (in Ukrainian).
- Mnisi Caven, M., Mlambo, V. (2017). Growth performance, haematology, serum biochemistry and meat quality characteristics of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) fed canola meal-based diets. *Animal Nutrition* xxx 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2017.08.011>
- Nemczov, S.V. et al. (2001). Xytozan yz podmora – novyj produkt pchel. *Pchelovodstvo*, 5, 50-51 (in Russian).
- Pogarskaya, N.V. (2008). Xytozan-melanynovyj kompleksy melanyny yz podmora pchel. *Pchelovodstvo*, 9, 46–47 (in Russian).
- Razanova, O.P. (2012). Vplyv biologichno aktyvnykh rehovyn Apimoru na obmin rehovyn v organizmi perepeliv. *Zbirnyk naukovykh pracz VNAU*, 5(67), 67–69 (in Ukrainian).
- Razanova, O.P. (2013). Vplyv kormovoyi dobavky Apimor na zabijni yakosti perepeliv. *Visnyk agrarnoyi nauky*, 6, 79–80 (in Ukrainian).
- Sadomov, N.A. (2005). Ispolzovanie biologicheskii aktivnykh veschestv dlya stimulyatsii produktivnosti roditelskogo stada kur. *Zootehniya*, 7, 16-17 (in Russian).
- Santhi, D., Kalaikannan, A. (2017). Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) meat: characteristics and value addition, *World's Poultry Science Association*, 73(2), 337-344. <https://doi.org/10.1017/S004393391700006X>.
- Shi, B.L. et al. (2005). Effect of chitosan on growth performance and energy and protein utilization in broiler chickens. *British Poultry Science*, 46(4), 516–519. doi: 10.1080/00071660500190785.
- Smyrnova, V.V. (2007). Zhyvytelnaya syla pchelynogo pomora. *Pchelovodstvo*, 6, 54–57 (in Russian).
- Tyliszczak, B., Drabczyk, A., Kudłacik-Kramarczyk, S., Grabowska, B., Kędzierska, M. (2017). Physicochemical properties and cytotoxicity of hydrogels based on Beetosan containing sage and bee pollen, *Acta Biochim Pol.*, 64(4), 709–712. <https://doi.org/10.18388/abp.2017.2319>.
- Yermakova, N.Yu, Rogal, O.D., Synchykova, O.P., Sandomyrskyj, B.P. (2010). Texnologiya otrymannya ekstraktu iz bdzholynogo pidmoru. *Biotexnologiya*, 3 (2), 89–95 (in Ukrainian).

Citation:

Razanova O.P. (2018). Increasing meat quality quails fed by biological active additives based on submerged bees. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(1), 631–636.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0. License