

О. В. ГАВІЛЕЙ, кандидат сільськогосподарських наук,
С. М. ПАНЬКОВА, кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Державна дослідна станція птахівництва НААН, с. Бірки, Харківська область
E-mail: elena.gaviley@gmail.com

ВПЛИВ ЛИСТЯ ГОРІХА ВОЛОСЬКОГО ЯК ЗАМІННИКА АНТИБІОТИКІВ на продуктивність і збереженість курчат

Анотація. У зв'язку із запровадженням заборони на застосування у птахівництві кормових антибіотиків в Європейському союзі з 2006 р., актуальним є пошук альтернативних засобів профілактики хвороб птиці. Метою цього дослідження була оцінка ефективності застосування фітодобавок з листя горіха волоського у формі відвару, спиртової настоянки та сухого порошку при вирощуванні ремонтного молодняку курей та їх впливу на ріст, розвиток і збереженість птиці. Дослідження проведено на курчатах яєчної породи бірківська барвиста вітчизняної селекції, з яких у добовому віці було сформовано 5 груп-аналогів по 60 голів у кожній. Курчата контрольної групи (К) отримували основний раціон без добавок, першої дослідної групи (Д1) – з питною водою отримували синтетичний антибіотик, другої дослідної групи (Д2) – 10% спиртової настоянки горіхового листя, третьої дослідної групи (Д3) – замість води споживали відвар листя горіха волоського, четвертої дослідної групи (Д4) – додатково до корму отримували 1% сухого меленого листя горіха. Період дії добавок – упродовж першого тижня вирощування молодняку, період спостережень тривав 10 тижнів. Встановлено позитивний стимулюючий вплив досліджуваних фітозасобів на ріст і розвиток курчат, засвоєння кормів. У результаті застосування листя горіха волоського впродовж перших 7 днів життя жива маса курчат дослідних груп була на 0,3-8,3% вищою відносно аналогів з контролю у період дії добавок та на 2,8-8,7% – у кінці досліді. Застосування досліджених фітозасобів сприяло покращенню середньодобового приросту курчат на 3,1-9,1%, конверсії корму – на 3-8,3%. За результатами експерименту серед груп, які отримували горіхове листя в різних формах, найкращі показники встановлено в групі Д2 під дією спиртової настоянки. Середньодобовий приріст живої маси, конверсія корму та збереженість молодняку були аналогічними до показників групи Д1 за випоювання синтетичного антибіотика. Цей факт, а також підтверджена антибактеріальна активність спиртової настоянки листя горіха волоського на тлі покращення зоотехнічних показників птиці, демонструють її стимулюючий ефект і потенціал для профілактики захворювань бактеріального характеру у перший тиждень вирощування ремонтного молодняку курей.

Ключові слова: ремонтний молодняк курей, фітогенні добавки, листя горіха волоського, жива маса, збереженість, антибактеріальна активність

Актуальність. У сучасному птахівництві пошук стійких альтернатив антибіотикам став неминучим через занепокоєння щодо резистентності до антимікробних препаратів, безпечності харчових продуктів і екологічної стійкості. Надмірне використання антибіотиків у птахівництві призвело до появи антибіотикостійких бактерій, що становить серйозну загрозу здоров'ю як тварин, так і людей (Sotomayor et al., 2019). Отже, існує зростаючий інтерес до вивчення природних замінників, таких як добавки рослинного походження або фітогенні добавки, щоб підтримувати здоров'я та продуктивність домашньої птиці без великої залежності від антибіотиків. Такі дослідження мають велике значення для забезпечення здоров'я тварин, безпеки продуктів харчування, стійкості довкілля та ефективності сільськогосподарського виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Фітогени або фітобіотики – кормові добавки рослинного походження, призначені для покращення здоров'я та функції кишечника. Останні публікації та дослідження пролили світло на потенціал фітогенних засобів як ефективної альтернативи антибіотикам у птахівництві (Madhupriya et al., 2018). Досліджувалися різні рослинні екстракти на предмет їх антимікробних властивостей, імуномодуючої дії та впливу на здоров'я кишечника курчат (Hassan et al., 2023; Giannenas et al., 2018). Порівняльні дослідження показали багатообіцяючі результати щодо ефективності рослинних препаратів у покращенні росту, ефективності використання корму та стійкості до хвороб у курчат порівняно з традиційними антибіотиками, що стимулюють ріст. Аналіз застосування різних добавок рослинного походження в годівлі птиці свідчить, що вони позитивно впливають на параметри росту курчат-бройлерів і знижують ризик кишкових захворювань (Mandey and Sompie, 2021).

Ефективність рослинних добавок залежить від типу та кількості рослинних вторинних метаболітів або фітохімічних речовин, що містяться в рослині. Ці компоненти діють на шлунково-кишковий тракт тварини-господаря та допомагають покращити мікробне співтовариство, що, у свою чергу, допомагає протистояти колонізації та посилює імунний захист організму від патогенів (Abd El-Hack et al., 2022). Численні активні компоненти, що містяться в травах і спеціях, можуть мати різноманітну дію на тварин, включаючи антибактеріальну, імуномодуючу та антиоксидантну. Як результат, вони можуть впливати як на продуктивність, так і на здоров'я тварин та якість продуктів тваринного походження.

Типовими прикладами фітодобавок є: похідні розмарину, орегано, чебрецю, шавлії, кориці, цитрусових, перцю та анісу. Однією з перспективних рослин у цьому плані є горіх волоський (*Juglans regia* L.), побічні продукти якого, як-то лушпиння та листя, багаті фенольними сполуками, які обумовлюють їхні терапевтичні властивості (Shah et al., 2018). Дослідження свідчать, що листя волоського горіха має антибактеріальні та протигрибкові властивості (Kocaçalışkan et al., 2018). Завдяки великій кількості та доступності листя волоського горіха без шкоди для дерева може бути гарною альтернативою синтетичним і напівсинтетичним препаратам. Продемонстровано антимікробну активність листя волоського горіха проти



звичайних патогенів у курчат-бройлерів з одночасним покращенням параметрів росту та конверсії корму (Engberg et al., 2008). Повідомлялося також про позитивний вплив екстракту листя волоського горіха на імунітет, реакцію експресії генів і стійкість до хвороб в аквакультурі (Yilmaz et al., 2023).

Незважаючи на зростаючу кількість доказів, що підтверджують ефективність рослинних засобів, все ще існує потреба в подальшому дослідженні їх застосування та потенційних синергетичних ефектів із звичайними антибіотиками. Крім того, дослідження оптимального дозування та форми застосування рослинної сировини є вирішальними для максимізації її переваг у птахівництві.

Мета роботи – оцінка впливу листя горіха волоського в різних формах, включаючи відвар, настоянку та сухий порошок, як заміни антибіотика, на ріст, розвиток і збереженість курчат. Це дозволить зробити внесок у розвиток сталого птахівництва без використання антибіотиків, одночасно забезпечуючи добробут і продуктивність птиці.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведено на курчатах яєчної породи бірківська барвіста вітчизняної селекції, батьківське стадо якої зберігається та удосконалюється в умовах експериментальної ферми "Збереження державного генофонду птиці" ДДСП НААН. Для експерименту 300 добових курчат індивідуально зважили та випадковим чином розподілили на 5 груп – одну контрольну і 4 дослідні (по 60 курчат у кожній) залежно від раціону: К – контроль (без добавок у питній воді та кормі); Д1 – випоювання з водою тримікозину відповідно до Інструкції із застосування протягом 7 днів поспіль; Д2 – додавання спиртової настоянки листя горіха волоського у питну воду (10 мл/л) протягом 7 днів поспіль; Д3 – випоювання відвару листя горіха волоського протягом 7 днів поспіль; і Д4 – додавання сухого меленого листя горіха волоського в корм (1%) протягом 7 днів поспіль.

Птицю вирощували в добре провітрюваному та освітленому пташнику на глибокій підстилці з дотриманням рекомендованих технологічних параметрів і норм годівлі для ремонтного молодняку курей яєчного напрямку продуктивності (Катеринич та ін., 2017).

Листя горіха волоського було зібране на початку літа в суху погоду. Зібрана сировина була висушена в сухому

1. Хімічний склад сухого подрібненого
листя горіха волоського

Параметр	Вміст у сировині
Основний хімічний склад, %	
Суша речовина	91,72
Сирий протеїн	11,9
Сирий жир	1,25
Сира клітковина	12,51
Зола	11,86
Макроелементи, %	
Кальцій	2,11
Фосфор	0,29
Вміст основних груп фенолів у сухій речовині, мг/г	
Загальний вміст гідроксикоричних кислот у еквіваленті хлорогенової кислоти (ХК)	23,9
Загальний вміст фенолів у еквіваленті галової кислоти (ГК)	13,8
Загальний вміст флавоноїдів у рутиновому еквіваленті (Р)	20,5
Загальний вміст дубильних речовин у таніновому еквіваленті (Т)	123,8
Загальний вміст юглону (Ю), мг/г	2,68
Вітаміни, мкг/г	
Вітамін Е	126,7
β-каротин	294,2

приміщенні без доступу прямих сонячних променів і зберігалася в паперових пакетах. До початку експерименту було оцінено хімічні складові фітосировини, зокрема, показники його поживної цінності та поліфенольного профілю (табл. 1).

Відвар горіхового листа виготовляли наступним чином: 1 г сухого листа заливали 100 мл окропу, кип'ятили впродовж 30 хвилин, настоювали в закритій скляній по-

судині до охолодження і проціджували. Щодня готували свіжий відвар. Настоянку готували так: 10 г сухого листа заливали 70% етиловим спиртом (100 мл), настоювали у скляній ємності впродовж двох тижнів. Готову настоянку проціджували.

Упродовж дослідів вивчали динаміку живої маси, споживання корму, фіксували падіж. За результатами вирощування молодняку впродовж 10 тижнів оцінили показники росту й розвитку, конверсії корму та збереженості поголів'я.

Для мікробіологічних досліджень у 14-добовому віці було проведено забій птиці та відібрано зразки вмісту сліпих кишок. Оцінку кількості *E. coli*, що колонізують кишковий тракт курчат різних груп, проводили загальноприйнятим методом. Кількість бактеріальних колоній розраховували як колонієутворюючі одиниці на грам сліпої кишки (КУО/г) та переводили в логарифмічну форму $\log_{10}\text{КУО/г}$.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати зважування свідчать, що початкова жива маса піддослідної птиці практично не відрізнялася між групами (табл. 2). Однак, упродовж експерименту відмічено суттєве відставання курчат контрольної групи, до якої не застосовували профілактичні заходи ні у вигляді антибіотика, ні фітобіотика. Перевага дослідних груп мала достовірний характер ($P<0,05$) ближче до кінця спостережень. На 10-му тижні вирощування різниці за живою масою курчат між контрольною і дослідними групами становили від 2,8 до 8,7% на користь дослідних, однак були невірними.

При цьому, найкращі показники за живою масою мали курчата групи Д1, яким з профілактичною метою випоювали антибіотик. Вірогідну перевагу над курчатами, які споживали фітодобавки з горіхового листа, встановлено на восьмому тижні ($P<0,05$) на рівні 10,7-14,8%. Серед дослідних груп, до яких застосовували фітобіотик, кращий результат спостерігали у курчат Д2 за випоювання спиртової настоянки листа горіха волоського. Їх перевага за живою масою над курчатами інших груп у період дії добавки становила 6,1-6,8% ($P<0,05$). Слід також підкреслити статистично значущі різниці з контролем у курчат групи Д2 за випоювання спиртової настоянки листа

2. Жива маса курчат за дії листа горіха волоського, г ($M\pm m$, $n=60$)

Вік, тижнів	Група курчат*				
	К	Д1 – АБ	Д2 – НЛ	Д3 – ВЛ	Д4 – СЛ
Добові	40,86±0,60	42,48±1,31	40,24±0,60	41,38±1,01	41,28±1,31
1	82,22±1,24	85,21±1,44	89,03±1,92 ^а	83,00±1,78	83,64±1,84
2	132,04±2,23	135,04±1,86	137,45±1,44 ^а	129,37±3,42	133,88±3,56
4	262,53±6,83	299,43±13,60 ^а	281,58±8,19	277,91±7,36	280,58±8,01
6	413,67±8,51	488,89±14,22 ^а	471,27±14,34 ^а	467,21±13,78 ^а	456,23±12,93 ^а
8	559,68±11,92	712,05±26,30 ^а	635,71±17,30 ^а	633,21±15,00 ^а	606,67±14,69 ^а
10	810,05±20,81	877,78±29,28	880,14±32,12	865,22±29,92	833,04±29,54

Примітка: * АБ – випоювання антибіотика, НЛ – випоювання настоянки листа горіха, ВЛ – випоювання відвару листа горіха, СЛ – згодовування сухого листа горіха; а – вірогідна різниця порівняно з контролем ($P<0,05$).

горіха на першому та другому тижні вирощування (у період дії добавки) – 4,1-8,3% ($P < 0,05$), що вказує на її стимулюючий ефект. Водночас це не вплинуло на кінцевий результат досліджу – наприкінці експерименту курчата всіх груп були практично на одному рівні за живою масою – 810,05-880,14 г.

Щодо абсолютного та середньодобового приростів живої маси можна зазначити, що з початку вирощування і до 14-ї доби за цими показниками курчата групи Д2 переважали своїх аналогів (табл. 3). До кінця досліджу у птиці, якій випоювали спиртову настоянку горіхового листа, відмічено збільшення приросту живої маси відносно інших груп. Порівняно з контролем ця перевага становила 5,5% за перші 2 тижні вирощування та 9,1% – за період досліджу, порівняно з іншими групами, які тримували фітодобавки, перевага була на рівні 2,7-7,5% та 1,7-5,5% у відповідні періоди. При порівнянні з групою курчат, які вживали антибіотик, бачимо практично однакові показники абсолютного та середньодобового приростів живої маси.

Аналогічна тенденція та зміни спостерігали у курчат за показниками конверсії корму, яка за нормованої годівлі ремонтного молодняку залежала від його живої маси. Найкращий результат відмічено в групі Д2 під впливом настоянки горіхового листа.

Контроль збереженості курчат показав відсутність падежу в групах за випоювання антибіотика та фітодобавок за два тижні їх вирощування. За відсутності профілактичних заходів відмічено зниження збереженості в цей період до 96,7%, за згодовування горіхового листа – до 98,3 %. Водночас до кінця досліджу всі групи вирівнялися за цим показником, який був на рівні 96,7%. Дещо нижча збереженість птиці в контролі за 10 тижнів досліджу не була пов'язана з досліджуваним чинником (падіння внаслідок травмування).

Результати бактеріального навантаження сліпої кишки для *E. coli* на 14-ту добу експерименту наведено на *рисунку 1*. Під час цього дослідження були зареєстровані статистично значущі відмінності в середній логарифміч-

ній кількості бактеріальних колоній між групами ($P < 0,05$). Зразки кишечника курчат, які не отримували жодних добавок (група К, контроль), мали значно ($P < 0,05$) більшу кількість патогенних бактерій. Суттєве зменшення ($P < 0,05$) популяції *E. coli* порівняно з контрольними зразками було відмічено у зразках кишечника птиці за отримання антибіотика та фітозасобів (групи Д1, Д2, Д3, Д4). Очевидно, що кількість *E. coli* в сліпій кишці курчат у групі з антибіотиком виявилися найнижчою. Додавання тримікозину призвело до зниження *E. coli* у кишкових зразках ($P < 0,05$) у діапазоні 0,8-2,0 логарифмічних одиниць. Однак, різниці за розміром популяції *E. coli* в кишковому вмісті курчат цієї групи відносно груп за використання фітозасобів з листа горіха волоського були незначними.

При цьому, всі фітозасоби мали подібний вплив на концентрацію *E. coli* в кишечнику курчат. Жодна з цих добавок суттєво не змінила розмір колонії *E. coli* порівняно з антибіотиком, але відносно контролю відмічено зниження кількості *E. coli* у кишковому вмісті курчат цих груп. Так, додавання фітозасобів чисельно зменшувало кількість *E. coli* у вмісті сліпої кишки на 1,2-1,7 логарифмічних одиниць. Встановлено, що серед досліджених фітозасобів спиртова настоянка горіхового листа мала найефективнішу активність проти патогенних бактерій сліпої кишки, оскільки розмір колонії *E. coli* в цій групі був практично на рівні групи за використання антибіотика.

Результати нашого експерименту узгоджуються з даними дослідників, які визнають позитивний вплив листа горіха волоського на продуктивність курчат-бройлерів, зокрема на Європейський коефіцієнт ефективності виробництва (Pistová et al., 2017), та підкреслюють потенціал цієї фітодобавки як альтернативи антибіотикам для стимуляції росту та контролю бактеріальних інфекцій у домашньої птиці (Engberg et al., 2008).

Загалом можна позитивно оцінити отримані результати щодо ефективності використання листа горіха волоського з профілактичною метою в якості заміни антибіотика. Усі три досліджені фітодобавки (відвар, спиртова настоянка

3. Вплив рослинних добавок і антибіотиків на показники вирощування курчат у різні періоди

Параметр вирощування	Група курчат				
	К	Д1 – АБ	Д2 – НЛ	Д3 – ВЛ	Д4 – СЛ
За 2 тижні вирощування					
Абсолютний приріст живої маси, г	91,18	94,56	96,21	88,99	93,60
Середньодобовий приріст живої маси, г	6,51	6,75	6,87	6,36	6,69
Конверсія корму, кг/кг	2,248	2,168	2,131	2,304	2,190
Збереженість, %	96,7	100,0	100,0	100,0	98,3
За 10 тижнів вирощування					
Абсолютний приріст живої маси, г	769,19	837,30	838,90	824,84	792,76
Середньодобовий приріст живої маси, г	10,99	11,96	11,98	11,78	11,33
Конверсія корму, кг/кг	3,640	3,344	3,338	3,395	3,532
Збереженість, %	95,0	96,7	96,7	96,7	96,7

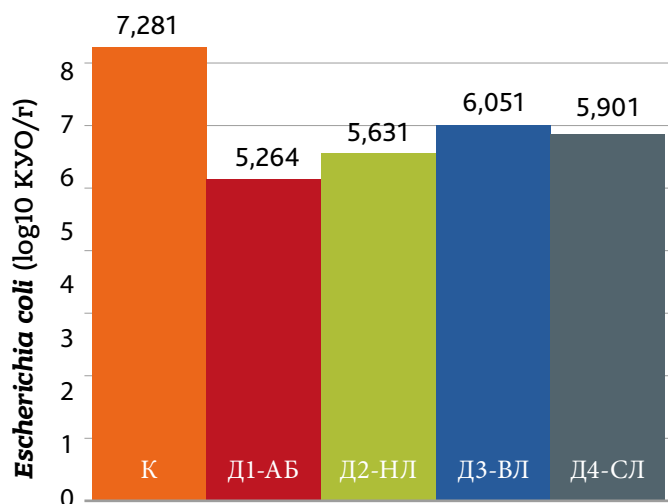


Рис. 1. Концентрації (log₁₀ КУО/г) *Escherichia coli* в сліпій кишці курчат залежно від групи: К (контроль, без антибіотиків), Д1-АБ (випоювання тримікозину), Д2-НЛ (додавання настоянки горіхового листа у питну воду), Д3-ВЛ (випоювання відвару листа горіха), Д4-СЛ (додавання сухого листа до корму)

та сухий порошок) показали прийнятність їх застосування при вирощуванні ремонтного молодняку курей. Зіставні показники росту, збереженості курчат, а також активності проти патогенних бактерій сліпої кишки при використанні

спиртової настоянки горіхового листа та синтетичного антибіотика дають підстави рекомендувати використовувати її як бактеріостатичний рослинний засіб у період їх вирощування.

ВИСНОВКИ

1. Дане дослідження свідчить, що листя горіха волоського можна використовувати як натуральну кормову добавку при вирощуванні ремонтного молодняку курей.
2. Застосування фітозасобів у вигляді відвару, спиртової настоянки та сухого меленого горіхового листа сприяло покращенню середньодобового приросту живої маси курчат на 3,1-9,1%, конверсії корму – на 3-8,3%.
3. Спиртова настоянка горіхового листа має ефективну антимікробну активність проти патогенних бактерій сліпої кишки й покращує зоотехнічні показники птиці.
4. Хоча додавання настоянки горіхового листа у питну воду не показало вірогідного впливу на живу масу та збереженість курчат, аналогічні показники при застосуванні даного фітозасобу та синтетичного антибіотика демонструють потенціал його використання для профілактики захворювань бактеріального характеру в перший тиждень вирощування ремонтного молодняку курей.

Перспективи подальших досліджень полягають у з'ясуванні механізмів дії фітодобавок з листа горіха волоського на організм птиці, зокрема, їхнього впливу на склад кишкової мікробіоти та імунну відповідь. ■

O. HAVILEI, Candidate of Agricultural Sciences,
S. PANKOVA, Candidate of Agricultural Sciences,
 Senior Research Fellow,
 State Poultry Research Station of National Academy
 of Agrarian Sciences of Ukraine, Birku, Kharkiv region
 E-mail: elena.gavilei@gmail.com

DOI: <https://dx.doi.org/10.31548/poultry2024.01-02.008>

The effect of walnut leaves as a substitute for antibiotics on the productivity and safety of chickens

Abstract. In connection with the introduction of a ban on the use of feed antibiotics in poultry farming in the European Union since 2006, the search for alternative means of preventing poultry diseases is urgent. The effectiveness of the use of walnut leaves in the form of a decoction, alcohol tincture and dry powder in the cultivation of repair young chickens was investigated, and their effect on the growth and development of the bird was evaluated. To carry out the research, day-old chickens of the Birkivska Barvysta Ukrainian selection were randomly divided into 5 similar groups of 60 heads each. All groups were fed standard full-rational compound feed in accordance with the direction of productivity. Chickens of the control group (C)

received the basic diet without additives. The birds of the first experimental group (D1) received a synthetic antibiotic with drinking water (according to the manufacturer's instructions for use), the chickens of the second experimental group (D2) had 10% alcohol tincture of walnut leaves added to their drinking water in the amount of 10 ml/l, the third experimental group (D3) – instead of water they drank a 1% decoction of walnut leaves, the fourth research group (D4) – were additionally fed 1% dry ground walnut leaves. The period of action of the supplements is during the first week of rearing young animals, the observation period is 10 weeks. It was established that the studied phyto-additives have a positive effect on the growth and development of chickens, contribute to the improvement of feed absorption. As a result of the application of walnut leaves during the first 7 days of life, its stimulating effect on the bird was noted, the live weight of the chickens during the period of action of the additives in the experimental groups was 0.3-8.3% higher compared to the control counterparts, at the end of the experiment – by 2.8-8.7%. The use of the investigated phyto-additives contributed to the improvement of the average daily growth of chickens by 3.1-9.1%, feed conversion – by 3-8.3%. According to the results of the experiment, among the groups that received walnut leaves in various forms, the

best indicators were found in group D2 under the influence of alcohol tincture. The average daily gain of live weight, feed conversion and survival of young animals were similar to the indicators of group D1 after drinking a synthetic antibiotic. This stimulating effect and the confirmed antibacterial activity of the alcoholic tincture of walnut leaves against the

background of improving the zootechnical indicators of birds demonstrate the potential of its use for the prevention of bacterial diseases in the first week of rearing of repair young chickens.

Key words: repair young chickens, phytogenic additives, walnut leaves, live weight, preservation, antibacterial activity

Література

- Вирощування, утримання та годівля яєчних та м'ясо-яєчних курей: науково-практ. посіб. / О. Катеринич та ін. Бірки: ДДСП НААН, 2017. 64 с.
- Abd El-Hack M. E., El-Saadony M. T., Salem H. M., El-Tahan A. M., Soliman M. M., Youssef G. B. A., Taha A. E., Soliman S. M., Ahmed A. E., El-kott A. F., Al Syaad K. M., Swelum A. A. Alternatives to antibiotics for organic poultry production: types, modes of action and impacts on bird's health and production. *Poultry Science*. 2022. Vol. 101, № 4. Art. 101696. doi: 10.1016/j.psj.2022.101696.
- Engberg R. M., Jensen B. B., Højberg O. Plant of the *Juglandaceae* family as alternative to antibiotic growth promoters in broiler production. *Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition*, Strasbourg, France, 26-30 Aug 2007 / WPSA, 2007. P. 293-296.
- Giannenas I., Bonos E., Skoufos I., Tzora A., Stylianaki I., Lazari D., Tsinas A., Christaki E., Florou-Paneri P. Effect of herbal feed additives on performance parameters, intestinal microbiota, intestinal morphology and meat lipid oxidation of broiler chickens. *British Poultry Science*. 2018. Vol. 59, №5. P. 545-553. doi: 10.1080/00071668.2018.1483577.
- Hassan W. H., Mustafa M. M., Isa R. H. Effect of herbal extracts as alternatives to antibiotics in the first week of age on broiler performance, serum biochemistry, and intestinal morphology under commercial farm conditions. *South African Journal of Animal Science*. 2023. Vol. 53, №3. P. 455-465. doi: 10.4314/sajas.v53i3.14.
- Kocaçalışkan İ., Albayrak A., İlhan S., Terzi İ. Varietal Differences in Antimicrobial Activities of Walnut (*Juglans regia* L.) Leaf Extracts. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*. 2018. Vol. 7, № 3. P. 173-180.
- Madhupriya V., Shamsudeen P., Manohar G.R., Senthilkumar S., Soundarapandiyan V., Moorthy M. Phyto Feed Additives In Poultry Nutrition – A Review. *International Journal of Science, Environment and Technology*. 2018. Vol. 7, №3. P. 815-822.
- Mandey J. S., Sompie F. N. Phytogenic feed additives as an alternative to antibiotic growth promoters in poultry nutrition. *Advanced studies in the 21st century animal nutrition*. / ed. by L. Babinszky, London, 2021. P.1-19. doi: 10.5772/intechopen.99401.
- Pistová V., Arpášová H., Hrnčár C., Weis J. The effect of the humic substances, garlic (*Allium sativum* L.), wormwood (*Artemisia absinthium*) and walnut (*Juglans regia*) on carcass parameters of broiler chickens. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*. 2017. Vol. 50, № 1. P. 234-237.
- Shah U. N., Mir J. I., Ahmed N., Jan S., Fazili K. M. Bioefficacy potential of different genotypes of walnut *Juglans regia* L. *Journal of Food Science and Technology*. 2018. Vol. 55, №2. P. 605-618. doi: 10.1007/s13197-017-2970-4.
- Sotomayor M. A., Reyes J. K., Restrepo L., Domínguez-Borbor C., Ugueto M. G., Bayot B. Efficacy assessment of commercially available natural products and antibiotics, commonly used for mitigation of pathogenic *Vibrio* outbreaks in Ecuadorian *Penaeus* (*Litopenaeus*) vannamei hatcheries. *PLoS*, 2019. Vol. 14, № 1. Art. e0210478–e0210478. doi: 10.1371/journal.pone.0210478.
- Yilmaz S., Çelik E. Ş., Ergün S., Ahmadifar E., Abdel-Latif H. M. R. Effects of dietary walnut (*Juglans regia*) leaves extract on immunity, gene expression responses, and disease resistance in *Oreochromis niloticus*. *Fish & Shellfish Immunology*. 2023. Vol. 135. Art. 108656. doi: 10.1016/j.fsi.2023.108656.

References

- Abd El-Hack, M. E., El-Saadony, M. T., Salem, H. M., El-Tahan, A. M., Soliman, M. M., Youssef, G. B. A. ... & Swelum, A. A. (2022). Alternatives to antibiotics for organic poultry production: types, modes of action and impacts on bird's health and production. *Poultry Science*, 101 (4), 101696. doi:10.1016/j.psj.2022.101696. [in English].
- Engberg, R. M., Jensen, B. B., & Højberg, O. (2007). Plant of the *Juglandaceae* family as alternative to antibiotic growth promoters in broiler production. *Proceedings of the 16th European Symposium on Poultry Nutrition*, Strasbourg, France, 26-30 Aug 2007 / WPSA, 2007. P. 293-296. [in English].
- Giannenas, I., Bonos, E., Skoufos, I., Tzora, A., Stylianaki, I., Lazari, D., ... & Florou-Paneri, P. (2018). Effect of herbal feed additives on performance parameters, intestinal microbiota, intestinal morphology and meat lipid oxidation of broiler chickens. *British Poultry Science*, 59 (5), 545-553. doi:10.1080/00071668.2018.1483577. [in English].
- Hassan, W. H., Mustafa, M. M., & Isa, R. H. (2023). Effect of herbal extracts as alternatives to antibiotics in the first week of age on broiler performance, serum biochemistry, and intestinal morphology under commercial farm conditions. *South African Journal of Animal Science*, 53 (3), 455-465. doi:10.4314/sajas.v53i3.14. [in English].
- Katerynych, O., Pankova, S., Tereshchenko, O., Ruda, S., Havilei, O., Riabinina, O., Muzyka, N., & Ionov, I. (2017). Vyroshchuvannia, utrymannia ta hodivlia yaiechnykh ta miaso-iaiechnykh kurei : naukovo-prakt. posib. [Breeding, maintenance and feeding of egg and meat-egg chickens: scientific and practical manual]. Biryky: DDSP NAAN, 64. [in Ukrainian].
- Kocaçalışkan, İ., Albayrak, A., İlhan, S., & Terzi, İ. (2018). Varietal Differences in Antimicrobial Activities of Walnut (*Juglans regia* L.) Leaf Extracts. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 7 (3), 173-180. [in English].
- Madhupriya, V., Shamsudeen, P., Manohar, G.R., Senthilkumar, S., Soundarapandiyan, V., & Moorthy, M. (2018). Phyto Feed Additives In Poultry Nutrition – A Review. *International Journal of Science, Environment and Technology*, 7 (3), 815-822. [in English].
- Mandey, J. S., & Sompie, F. N. (2021). Phytogenic feed additives as an alternative to antibiotic growth promoters in poultry nutrition. *Advanced studies in the 21st century animal nutrition*. / ed. by L. Babinszky, London, 1-19. doi:10.5772/intechopen.99401. [in English].
- Pistová, V., Arpášová, H., Hrnčár, C., & Weis, J. (2017). The effect of the humic substances, garlic (*Allium sativum* L.), wormwood (*Artemisia absinthium*) and walnut (*Juglans regia*) on carcass parameters of broiler chickens. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 50 (1), 234-237. [in English].
- Shah, U. N., Mir, J. I., Ahmed, N., Jan, S., & Fazili, K. M. (2018). Bioefficacy potential of different genotypes of walnut *Juglans regia* L. *Journal of Food Science and Technology*, 55 (2), 605-618. doi:10.1007/s13197-017-2970-4. [in English].
- Sotomayor, M. A., Reyes, J. K., Restrepo, L., Domínguez-Borbor, C., Ugueto, M. G., & Bayot, B. (2019). Efficacy assessment of commercially available natural products and antibiotics, commonly used for mitigation of pathogenic *Vibrio* outbreaks in Ecuadorian *Penaeus* (*Litopenaeus*) vannamei hatcheries. *PLoS*, 14 (1), e0210478. doi:10.1371/journal.pone.0210478. [in English].
- Yilmaz, S., Çelik, E. Ş., Ergün, S., Ahmadifar, E., & Abdel-Latif, H. M. R. (2023). Effects of dietary walnut (*Juglans regia*) leaves extract on immunity, gene expression responses, and disease resistance in *Oreochromis niloticus*. *Fish & Shellfish Immunology*, 135, 108656. doi:10.1016/j.fsi.2023.108656. [in English].