

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТВАРИН**

**КИРИЛІВ БОГДАН ЯРОСЛАВОВИЧ**

УДК 636.03:636.5:637:591.1

**ВИДОВІ, ОНТОГЕНЕТИЧНІ ТА ОРГАНО-ТКАНИННІ ОСОБЛИВОСТІ  
ПРОТЕЇНОВОГО ОБМІНУ Й АКТИВНІСТЬ ГІДРОЛІТИЧНИХ ЕНЗИМІВ  
У ПТИЦІ ЗА ДІЇ АЛІМЕНТАРНИХ ЧИННИКІВ**

**03.00.04 – біохімія**

**Автореферат**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора сільськогосподарських наук

**Львів – 2019**

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті біології тварин НААН.

**Науковий консультант** – доктор сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
**Гунчак Алла Володимирівна,**  
Інститут біології тварин НААН,  
завідувач лабораторії фізіології,  
біохімії та живлення птиці.

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук,  
професор, академік НААН  
**Седло Григорій Михайлович,**  
Інститут сільського господарства  
Карпатського регіону НААН, директор;

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Данчук Вячеслав Володимирович,**  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування МОН України,  
заступник директора з наукової і навчальної  
роботи Української лабораторії якості  
і безпеки АПК;

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Данченко Олена Олександрівна,**  
Таврійський державний агротехнологічний  
університет імені Дмитра Моторного МОН  
України, професор кафедри харчових технологій  
та готельно-ресторанної справи

Захист відбудеться « 5 » липня 2019 р. о 9.00 годині  
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 35.368.01 в Інституті біології тварин  
НААН за адресою: 79034, м. Львів, вул. В. Стуса, 38.

З дисертацією можна ознайомитись у науковій бібліотеці Інституту біології  
тварин НААН за адресою: 79034, м. Львів, вул. В. Стуса, 38.

Автореферат розісланий « 4 » червня 2019 р.

**Вчений секретар**  
спеціалізованої вченої ради

**О. І. Віщур**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Ефективність галузі птахівництва залежить від багатьох чинників, зокрема, генетичного потенціалу, технології утримання, параметрів мікроклімату, типу годівлі та її повноцінності (Ібатуллин І. І. зі співавт., 2007; Богданов Г. О. зі співавт., 2008; Сурай П. Ф., 2009; Терещенко О. В., 2011; Братішко Н. І. зі співавт., 2013; Седіло Г. М. зі співавт., 2013; Баланчук І. М., 2014; Кирилів Я. І. зі співавт., 2015).

Головною перевагою птахівництва, порівняно з іншими галузями тваринництва, є те, що птиця володіє найвищим коефіцієнтом перетворення рослинного протеїну на тваринний протеїн. При цьому ключова роль належить процесам травлення і засвоєння поживних речовин у шлунково-кишковому тракті, який повинен адаптуватися до змін, зумовлених застосуванням інтенсивних промислових технологій розведення і вирощування птиці та виробництва продукції птахівництва. Для підтримання життя й утворення продукції птиця має отримувати достатню кількість протеїну і енергії та оптимальний комплекс поживних і біологічно активних речовин (Фисинин В. И. и соавт. 2011; Егоров Б. В. и соавт., 2011, 2014; Вегнерук Н. П. зі співавт., 2015; Данчук В. В. зі співавт., 2016; Nys Y. et al., 2018).

Функціонування травної системи птиці є результатом добре скоординованих і взаємозв'язаних фізіологічних процесів. Для їх забезпечення в організм мусить потрапляти відповідна кількість пластичних матеріалів, що їх безпосередньо використовують клітини для виконання своїх функцій під контролем гуморальних та субстратних механізмів регуляції. Інтенсивність розщеплення і всмоктування основних поживних та біологічно активних речовин залежить від видових і вікових особливостей активності травних ензимів, а також складу раціону. Травна система птахів має забезпечувати максимальне розщеплення та засвоєння поживних і біологічно активних речовин. У цьому процесі провідну роль відіграють гідролітичні ензими протеолітичної, ліполітичної та амілолітичної дії й оптимальні умови для прояву їх максимального впливу (Christensen V. L. et al., 2004; Марченко Л. П., 2004; Данченко О. О. зі співавт., 2009; Ніщепенко М. П. зі співавт., 2014; Mabelebele M. et al., 2014; Степченко Л. М. зі співавт., 2007, 2014; Харченко Л. П. зі співавт., 2017).

У травних органах птиці гідроліз нутрієнтів, що входять до складу раціону, тісно зв'язаний з її фізіологічним станом і продуктивністю. Вивчення закономірностей зміни метаболічних процесів і їх регуляції у птахів під час індивідуального розвитку становить інтерес у зв'язку з пошуком шляхів впливу на їх ріст, розвиток, функціональний стан організму, засвоєння поживних і біологічно активних речовин корму, продуктивність та якість отриманої продукції (Фисинин В. И., 2003; Мосягин В. В., 2011; Attia Y. A. et al., 2012; Khan, R. et al., 2014; Nabibian M. et al., 2014).

У сучасному кормовиробництві наявний великий вибір кормових добавок і препаратів, що посилюють процеси травлення. До них відносять екзогенні ензими,

пробиотики та пребіотики (Xu F. et al., 2011; Wen C. et al., 2012; Abdul-Mumeen I. et al., 2013; Гуцол А. В. зі співават., 2014). Ці речовини мають різну біологічну природу та первинні механізми дії, при цьому всі впливають на здоров'я та продуктивність тварин і птиці. Однак потенціал екзогенних ензимів в організмі птиці використовується не повністю, оскільки існують фізіологічні межі прояву їх ефективності, зумовлені станом травного тракту та активністю самих ензимів (Ташлицька Г. В., 2013; Ратич І. Б. зі співавт., 2015; Mohammadreza P. et al., 2016).

Птиця сучасних високопродуктивних кросів і ліній особливо чутлива до негативного впливу технологічних і стресових чинників, що призводять до певних порушень обміну речовин і фізіологічних функцій, а рівень її забезпечення окремими поживними та біологічно активними речовинами вимагає уточнень. Тому існує потреба в системних дослідженнях фізіолого-біохімічних особливостей росту й розвитку птиці різних видів, що дасть можливість розробити методи регуляції обміну речовин в організмі та поліпшити якість продукції (яєць, м'яса).

Зважаючи на зазначене вище, з'ясування закономірностей зміни метаболічних процесів та їх регуляції у птахів під час індивідуального розвитку становить науковий інтерес та визначає актуальність даної теми досліджень.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота була частиною наукових досліджень, проведених відповідно до тематики лабораторії фізіології, біохімії та живлення птиці Інституту біології тварин НААН «Дослідити біологічні закономірності метаболізму у птиці в різні періоди онтогенезу і розробити методи підвищення продуктивності та біологічної цінності продукції» (ДР 0111U006145), у якій автор визначав інтенсивність протеїнового обміну та ензимолітичної активності процесів травлення у курей, перепілок та качок.

**Мета і завдання дослідження.** Мета роботи полягає у з'ясуванні онтогенетичних закономірностей метаболізму сільськогосподарської птиці різних видів і напрямів продуктивності у фізіологічно напружені періоди росту й розвитку, розробці способів усунення можливих негативних метаболічних змін під час фізіологічної напруги, що сприятиме підвищенню продуктивності та покращенню якості продукції птахівництва.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

- проаналізувати вікову динаміку показників протеїнового обміну у молодняку птиці різних видів (курей, перепілок, качок);
- дослідити органо-тканинні особливості протеїнового обміну у молодняку курей яєчного напрямку продуктивності, перепілок і качок-бройлерів;
- визначити онтогенетичні зміни активності гідролітичних ензимів у птиці різних видів (курей, перепілок, качок);
- з'ясувати органо-тканинні особливості зміни активності гідролітичних ензимів у птиці різних видів (курей, перепілок, качок);
- визначити онтогенетичні зміни середньодобових приростів молодняку птиці різних видів (курей, перепілок, качок) у процесі їх вирощування та за дії аліментарних чинників;

– дослідити вплив сульфату натрію та поліензимного препарату «Натузим» на протеїновий обмін, активність травних ензимів і продуктивність курей;

– встановити вплив кормової добавки «Кремневіт» на протеїновий обмін, активність травних ензимів, кількісний і якісний склад мікробіоти сліпих кишок курей та їх продуктивність;

– з'ясувати вплив біотичної добавки «Біло-Актив» на інтенсивність протеїнового обміну, активність гідролітичних ензимів і продуктивність перепілок;

– дослідити вплив «Біло-Активу» на інтенсивність протеїнового обміну, активність гідролітичних ензимів і продуктивність качок-бройлерів;

– розробити способи корекції метаболічних процесів в організмі курей, перепілок і качок з використанням біотичних добавок з метою підвищення продуктивності й поліпшення харчової та біологічної цінності продукції птахівництва;

– визначити економічну ефективність використання в годівлі птиці різних видів досліджуваних біотичних добавок.

*Об'єкт дослідження* – вікові та органо-тканинні особливості протеїнового обміну й активності травних ензимів у організмі курей, перепілок і качок залежно від напряму продуктивності, фізіологічного стану та за дії аліментарних чинників.

*Предмет досліджень* – біохімічні показники протеїнового обміну, активність ензимів внутрішньоклітинного обміну (АлАТ, АсАТ), активність гідролітичних ензимів у органах шлунково-кишкового тракту, мікробіоценоз сліпих кишок, продуктивність і якість продукції за впливу сульфату натрію, ензимного препарату «Натузим», кормових добавок «Кремневіт» та «Біло-Актив» у птиці різних видів, продуктивних і вікових груп.

*Методи дослідження* – біохімічні (визначення вмісту розчинних протеїнів та амінного азоту, активності амінотрансфераз (АлАТ, АсАТ) та гідролітичних ензимів (протеолітичних, ліполітичних і амілолітичних) у кутикулі м'язового шлунка, тканинах залозистого шлуночка, слизової оболонки й хімусу дванадцятипалої кишки, підшлункової залози та печінки курей, перепілок і качок; вмісту ГПЛ і ТБК-активних продуктів у крові; рН білка і жовтка, вмісту розчинних протеїнів, загальних ліпідів, вільного холестеролу, вітамінів А і Е та каротиноїдів у яйцях; мікробіологічні (якісний і кількісний склад мікрофлори сліпих кишок курей, перепілок і качок); зоотехнічні (маса й середньодобові прирости маси тіла, несучість, морфометричні показники яєць); статистичні (біометрична обробка результатів досліджень).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше системними порівняльними дослідженнями встановлено особливості протеїнового обміну й активності гідролітичних ензимів у органах травного каналу нових високопродуктивних кросів птиці в різні періоди розвитку у зв'язку з видом, віком, напрямом продуктивності, фізіологічним станом та за дії аліментарних чинників.

З'ясовано, що під час онтогенетичного росту й розвитку молодняку курей-несучок, перепілок і бройлерних качок виникають порушення метаболічних процесів,

що характеризуються зниженням активності гідролітичних ензимів в органах травного каналу птиці, як наслідок таких змін – послаблюється розщеплення поживних речовин корму, знижується надходження вільних амінокислот, пригнічується синтез протеїнів у тканинах, що призводить до зниження продуктивності. Показано, що такі зміни збігаються з періодом адаптації пташенят після вилуплення, зміною первинного оперення на вторинне і статевим дозріванням.

Уперше показано, що у курчат 30-добового віку, які впродовж 10 діб споживали комбікорм, до якого додавали 0,2 % сульфату натрію та ензимний препарат «Натузим», у тканинах органів травного каналу інтенсифікуються процеси протеїнового обміну (підвищується рівень загальних протеїнів, знижується вміст амінного азоту) та зростає активність травних ензимів (протеолітична, амілолітична та ліполітична). Як наслідок – підвищується продуктивність птиці. Уперше експериментально доведено, що застосування препарату «Кремневіт» у годівлі курей-несучок позитивно впливає на склад мікрофлори сліпих кишок птиці, оптимізує секрецію протеолітичних, амілолітичних і ліполітичних ензимів травного тракту, сприяє ефективному засвоєнню поживних речовин комбікорму, підвищує поживну цінність яєць і стійкість птиці до дії стрес-чинників.

Уперше доведено, що додавання до основного раціону перепілок породи «Фараон» і качок кросу STAR 53 (важкий) кормової добавки «Біло-Актив» (у кількості 0,15 % до корму) сприяє інтенсифікації протеїнового обміну в організмі, підвищенню активності гідролітичних ензимів травного каналу, інтенсивності росту й розвитку птиці, а також продуктивності.

Наукова новизна проведених досліджень підтверджена двома деклараційними патентами України на корисну модель.

**Практичне значення одержаних результатів.** Одержані нові дані експериментальних досліджень про видові, вікові та органо-тканинні особливості протеїнового обміну й активності гідролітичних ензимів травного каналу курей, перепілок і качок, використані для обґрунтування пропозицій виробництву з підвищення продуктивності птиці.

Доведено доцільність додавання до раціонів кормових добавок з метою підвищення продуктивності та якості продукції птахівництва.

Отримані результати використані у технологічних схемах годівлі та вирощування птиці. Зокрема – впровадження у виробництво рекомендацій щодо включення в раціон для курей яєчного напряму продуктивності сульфату натрію та ензимного препарату «Натузим», а також кормової добавки «Кремневіт» та добавки «Біло-Актив» – для перепілок і качок з метою реалізації генетичного потенціалу птиці (інтенсивності росту і розвитку, несучості, тривалості періду найвищої продуктивності).

Основні положення дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес і науково-дослідну роботу Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, Харківської державної зооветеринарної академії, Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, Подільського державного аграрно-технічного університету.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертантом особисто обґрунтовано і розроблено концепцію наукових досліджень, сформульовано мету та основні завдання роботи. Автором самостійно виконано основний обсяг експериментальних досліджень, проведено аналіз, узагальнення та інтерпретацію одержаних результатів; формулювання висновків та пропозицій виробництву здійснено за консультативної допомоги доктора сільськогосподарських наук, старшого наукового співробітника А. В. Гунчак. Зі спільних досліджень і публікацій дисертантом використано за згодою співавторів лише власну частину результатів.

**Апробація результатів дисертації.** Результати експериментальних досліджень оприлюднені й отримали загальне схвалення на: міжнародних науково-практичних конференціях «Актуальні проблеми сучасної біології, тваринництва та ветеринарної медицини» (Львів, 02-03 жовтня 2014 р.; Львів, 29–30 вересня 2016 р.); міжнародній конференції «Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции» (Республіка Білорусь, Жодіно, 18–19 вересня 2014 р.); 6-й международной конференции, посвященной 55-летию ВНИИФБиП (РФ, Боровськ, 15–17 вересня 2015 р.); 12-й, 13-й та 14-й міжнародних конференціях «Птахівництво-2016; 2017; 2018» (Трускавець, 13–15 вересня 2016 р.; 19–21 вересня 2017 р.; 10–13 вересня 2018 р.); науковому симпозиумі з міжнародною участю «Зоотехнічна наука – важливий фактор для створення сільського господарства європейського типу», присвяченому 60-річчю створення Науково-практичного інституту біотехнології в зоотехнії та ветеринарній медицині (Республіка Молдова, 29 вересня – 01 жовтня 2016 р.); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Інновації у ветеринарній медицині та аграрному виробництві» (Львів, 03-04 листопада 2016 р.); 7-й міжнародній науково-практичній конференції «Ветеринарні препарати: розробка, контроль якості та застосування» (Львів, 4–6 жовтня 2017 р.); 16-й всеукраїнській науково-практичній конференції молодих науковців і спеціалістів «Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини», присвяченій пам'яті проф. Головача В. М. (Львів, 8-9 грудня 2017 р.); 6-й всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (Львів–Оброшино, 9 листопада 2017 р.).

**Публікації.** Основні положення дисертаційної роботи викладені в 41 (11 одноосібних) науковій праці, з них: у фахових виданнях України – 24 (у журналах – 6, у наукових вісниках – 14, у збірниках – 4), в т.ч. 8 – у виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних; 2 – у виданнях інших держав; 2 – патенти України на корисну модель; 2 – технічні умови; 9 – матеріали і тези конференцій; 2 – методичні рекомендації.

**Структура і обсяг роботи.** Дисертаційна робота сформована з анотацій, списку наукових публікацій, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів досліджень та їх обговорення, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел літератури, який налічує 562 найменування, в т.ч. 228 латиницею, та додатків. Робота викладена на 355 сторінках,

основна частина 273) комп'ютерного тексту, проілюстрована 39 рисунками, містить 63 таблиці.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**Огляд літератури.** У чотирьох підрозділах цього розділу наведено дані щодо характеристики системи травлення у птахів та біологічних і метаболічних особливостей у різних видів сільськогосподарської птиці. Описано вплив аліментарних чинників на засвоєння поживних речовин корму, ефективність застосування ензимів у годівлі птиці, їх роль у підвищенні продуктивності та якості продукції.

**Вибір напрямів досліджень, матеріали й методи досліджень.** Дисертаційну роботу виконано в лабораторії фізіології, біохімії та живлення птиці Інституту біології тварин НААН у 2011–2018 рр. Проведено три серії комплексних досліджень, що включали сім дослідів на різних видах птиці, відповідно до схеми, поданої на рис. 1.

У першій серії проведені три досліді на курях яєчного напрямку продуктивності. У першому досліді з'ясовували особливості перебігу процесів протеїнового обміну, активності гідролітичних ензимів у тканинах органів травного каналу, порівняно з показниками, заявленими розробниками кросу. Для цього, в умовах агрофірми «Беркут», що розташована в Дрогобицькому районі Львівської області, сформували промислове стадо (10 тис. гол.) курей кросу «Хайсекс Коричневий» добового віку. Птицю утримували в клітках, з вільним доступом до корму і води. Температурний і світловий режим відповідав рекомендованим нормам, а утримання птиці – існуючим технологічним вимогам. Уся птиця, відповідно до певного вікового періоду та фізіологічного стану, одержувала повнораціонний комбікорм (ПРК), збалансований за поживними і біологічно активними речовинами. Дослід тривав п'ять місяців. Упродовж цього періоду проводили дослідження активності метаболічних процесів в організмі курчат 1- і 6-добового віку, 30-добового (під час ювенальної линьки), 60- і 90-добового віку та в курей 120- (на початку яйцекладки) і 150-добового (на піку продуктивності) віку. У вказані вікові періоди проведено забій птиці. Матеріалом для досліджень слугували тканини кутикули м'язового шлунка, слизової оболонки залозистого шлунка, слизової оболонки та хімус дванадцятипалої кишки, підшлункової залози і печінки.

Для проведення другого досліді першої серії в умовах віварію Інституту біології тварин НААН, за принципом груп-аналогів, сформовано три групи курчат 10-добового віку кросу «Хайсекс Коричневий». Уся птиця, як і в попередньому досліді, отримувала повнораціонний збалансований комбікорм із урахуванням її віку та фізіологічного стану. Курочкам усіх дослідних груп до раціону вводили 0,2 % сульфату натрію, що відповідає вимогам за вмістом Натрію у кормах (Сахацький Д. М. зі співавт., 2001), а птиці другої дослідної групи ще й поліензимний препарат «Натузім» у кількості 0,03% від загальної маси корму. Птиця контрольної групи споживала лише повнораціонний комбікорм без будь-яких додаткових добавок. Утримували птицю в



клітках, з вільним доступом до корму і води. Температурний і світловий режим відповідав рекомендованим нормам.



Рис. 1. Загальна схема досліджень

Проводили спостереження за фізіологічним станом птиці та потижнєве зважування всього поголів'я у групі для визначення приростів маси тіла. Після досягнення курочками 120-добового віку оцінювали їх продуктивні показники: початок яйцекладки, досягнення 5 і 50 % несучості та піку продуктивності. Матеріалом для досліджень, обрано тканини кутикули м'язового шлунка, слизової оболонки залозистого шлунка, печінки, слизової оболонки та хімус дванадцятипалої кишки, а також тканини підшлункової залози. Зразки тканин для аналізу відбирали після забою птиці 30-, 60-, 90- і 120-добового віку.

Для проведення третього дослідження за принципом підбору груп-аналогів було сформовано п'ять груп (контрольну і чотири дослідних) курей-несучок кросу «Хайсекс Коричневий» 90-добового віку. Птицю усіх груп утримували в кліткових батареях за однакових умов, які відповідали рекомендованим технологічним параметрам. Курям-несучкам згодовували повнораціонні комбікорми відповідно до періоду їх вирощування і напряму продуктивності (Сахацький М. І. зі співавт., 2001). Птиця контрольної групи з кормом отримувала вапняк, який у комбікормах для курей дослідних груп замінювали кормовою добавкою «Кремневіт» у різній кількості (2; 10; 20 і 30 кг/т корму) з метою визначення оптимальної дози, яка здатна моделювати ензимолітичну активність та не проявляє токсичної дії (оскільки препарат у годуванні с-г птиці застосовується вперше і рекомендовані дози у науковій літературі не описані). Даний препарат представляє собою суміш каолініту-97,5 %, гідроксислюди – 1 % і кварц – 1,5 % та володіє адсорбційною активністю відносно мікроорганізмів (Сумаршева О. В. зі співавт., 2014). Дослід тривав 150 діб. Впродовж цього періоду проводили щоденний облік несучості птиці та спостереження за фізіологічним її станом (поїдання кормів, консистенція посліду, поведінка та збереженість поголів'я). До початку згодовування кормової добавки та в кінці дослідження зважування всього поголів'я птиці (групами), а також визначали масу яєць і їх якість за морфометричними показниками. У кінці дослідження проведено забій курей-несучок і відібрано біологічний матеріал (кров, тканини органів травного тракту, вміст сліпих кишок).

У другій серії проведено два дослідження на перепітках породи «Фараон». Для проведення першого з них було сформовано промислове стадо перепелів у ТзОВ «Жайвір-Агро» – 4 тис. гол. Утримання птиці – кліткове, з вільним доступом до корму і води. Температурний і світловий режим відповідали рекомендованим нормам. У кінці визначених вікових періодів (1-, 7-, 21-, 42-, 72- доби) проведено забій птиці і відібрано матеріал для біохімічних досліджень, а саме: тканини кутикули м'язового шлунка, слизової оболонки залозистого шлунка й дванадцятипалої кишки, тканини підшлункової залози і печінки.

Мета другого дослідження полягала у розробленні технології згодовування препарату «Біло-Актів» перепелам для усунення негативних чинників фізіологічної напруги на метаболічні процеси з метою підвищення продуктивності та поліпшення харчової і біологічної цінності продукції. «Біло-Актів» є комплексним препаратом, що у своєму складі містить суміш алюмосилікатів, евкаліпт, кальцій та жирні

кислоти (енантову, пеларгонову, ундецилову, тридеканову) (Агро Бізек, Польша, Реєстраційне посвідчення АА-03671-04-12 від 16.10.2012).

Дослід проведено в умовах віварію Інституту біології тварин НААН на трьох групах птиці (контрольна і дві дослідні) по 50 гол. у кожній, починаючи з 10-добового віку. Для встановлення оптимальної дози біотичної добавки «Біло-Актив», яка здатна позитивно впливати на показники продуктивності та задля уникнення токсичної дії 3-ої і 4-ої груп отримували комбікорм із різним вмістом препарату (0,15 і 0,20 %). Відбір біологічного матеріалу та біохімічні дослідження проведено після забою птиці 28-, 42-, 72-добового віку за схемою, що представлена в розділі досліджень попереднього досліду, який стосувався вивчення онтогенетичних закономірностей росту і розвитку перепілок.

У третій серії досліджень проведено два досліді на качках м'ясного напрямку продуктивності. У першому досліджували інтенсивність протеїнового обміну й активність травних ензимів у зв'язку з їх ростом і розвитком та за дії аліментарних і технологічних чинників. В умовах «Агрофірми «Піски» Миколаївського району Львівської області сформовано стадо (2 тис. гол.) пекінської бройлерної качки кросу STAR 53 (важкий) селекції французької фірми GRIMAUD FRERES SELECTION і проведено науково-виробничий дослід. Утримання птиці – напільне, з вільним доступом до корму і водойми. Біологічний матеріал для досліджень, а саме – тканини печінки, слизової оболонки дванадцятипалої кишки, а також підшлункової залози відбирали в такі вікові періоди: 1- і 6-добового віку (адаптація і повне використання залишкового жовтка), 72- (ювенальна линька) і 180-добового віку (статева зрілість, початок несучості). Упродовж досліду проводили контроль продуктивності птиці (ріст і розвиток). Тривалість досліду становила 6 місяців.

Мета наступного експерименту повністю відповідала другому досліді. В умовах приватного господарства ПП «Лісний» Пустомитівського району Львівської області сформовано дві групи пекінської бройлерної качки кросу STAR 53. Утримання птиці було із вільним доступом до корму та води. До раціону качок (з добового віку) дослідної групи додатково вводили біотичну добавку «Біло-Актив» із розрахунку 1,5 кг/т комбікорму.

Упродовж досліді проводили контроль продуктивності птиці (маса тіла та середньодобові прирости). Матеріал для біохімічних досліджень: тканини слизової оболонки дванадцятипалої кишки, підшлункової залози та печінки відбирали в 37- і 56-добовому віці.

Визначення біохімічних показників у тканинах проводили за наступними методиками. У тканинах кутикули м'язового і слизової оболонки залозистого шлуночків, підшлункової залози, печінки, слизової оболонки та хімусі дванадцятипалої кишки, жовтках яєць, залишковому жовтку разом із жовтковим мішком: уміст загального протеїну за методом Лоурі (1951), амінного азоту (Влізло В. В. зі співавт., 2012); у тканинах кутикули, слизової оболонки залозистого шлуночка, печінки, підшлункової залози, слизової оболонки та хімусі дванадцятипалої кишки: активність ензимів аланінамінотрансферази (АлАТ; К.Ф.2.6.1.2) й аспартатамінотрансферази (АсАТ; К.Ф.2.6.1.1) за методом Райтмана –

Френкеля (Іонов І. А. зі співат, 2011); протеолітичну активність за методом Кунітца (Калунянц К. А. и соавт. 1973), амілолітичну активність за методом Каравея (Довгань Н. Я. зі співавт., 1998), ліполітичну активність за методом Тітца (Кальницький Б. Д., 1997); у зразках вмісту сліпих кишок: видовий і кількісний склад мікрофлори (Коротяев А. И., Бабичев С. А., 1998); у крові: вміст гідропероксидів ліпідів та ТБК-активних продуктів (Іонов І. А. зі співавт., 2011); у жовтках яєць: уміст загальних ліпідів – за Фолчем, а їх склад – методом тонкошарової хроматографії (Стефанік М. Б., 1988); уміст Кальцію (Влізло В. В. зі співавт., 2012); концентрацію вітамінів А і Е та суму каротиноїдів (Іонов І. А. зі співавт., 2011); Якість яєць досліджували за морфометричними показниками: маса яєць, жовтка, білка і шкаралупи, міцність шкаралупи, індекс форми, рН білка і жовтка (Влізло В. В. зі співавт., 2012).

Статистичний аналіз результатів досліджень здійснювали за допомогою пакета прикладних програм Microsoft Excel, 2003. Вірогідність отриманих результатів оцінювали за критерієм Стьюдента (Г. Ф. Лакин, 1990). Результати середніх значень вважали статистично значущими за: \*– $P < 0,05$ ; \*\*–  $P < 0,01$ ; \*\*\*–  $P < 0,001$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

**Онтогенетичні зміни середньодобових приростів молодняку птиці різних видів у процесі їх вирощування.** У виробничих умовах господарства встановлено відхилення приростів маси тіла курей яєчного напрямку продуктивності в процесі їх росту і розвитку від показників заявлених у паспорті кросу (рис. 2).

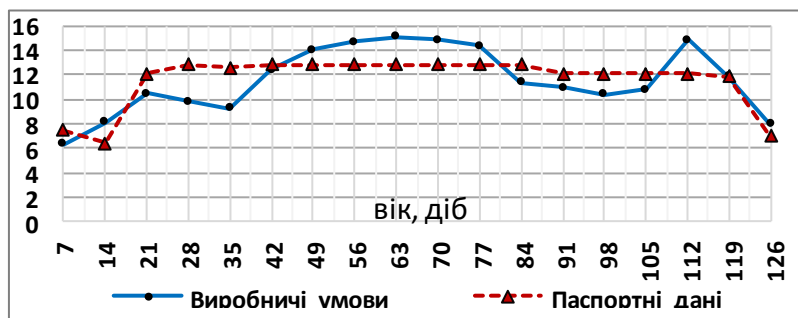


Рис. 2. Динаміка приростів курчат, г/добу

паспорта кросу на 13,7 % ( $P < 0,05$ ). У наступні два тижні прирости маси тіла знижувались відповідно на 6 і 11 % порівняно з показниками за третій тиждень вирощування птиці. Найнижчими середньодобові прирости були в курчат у період з 28- до 35-добового віку і становили близько 74 % приростів маси тіла у контролі. Очевидно, виявлені нами зміни приростів маси тіла зумовлені фізіологічним станом птиці, що передує ювенальній линьці.

Упродовж періоду з 35- до 42-добового віку прирости збільшились в 1,3 раза. Тенденція до зростання середньодобових приростів зберігалась до досягнення ними 11-тижневого віку. При цьому максимального рівня середньодобові прирости сягали

Так, на відміну від показників контролю, за біологічний ювенальний період (1–9-та доба) дифінітивного розвитку організму курочок середньодобові прирости маси тіла були нижчими. При цьому хоч і зростали до 3-тижневого віку птиці, однак були меншими, ніж показники

у курочок 63-добового віку ( $P < 0,05$ ). Такі результати свідчать про високу інтенсивність росту м'язів, морфогенез і зрілість органів, що є характерним для другої фази перехідного періоду. При цьому критичною вважається 60-та доба.

Констатовано, що порівняно з показниками за попередній досліджуваний віковий період упродовж 12-го тижня середньодобові прирости маси тіла курей зменшились в 1,3 раза і залишалися на такому ж низькому рівні ще впродовж трьох наступних тижнів (у період з 77- до 98-добового віку). Такі зміни середньодобових приростів у цей період, на нашу думку, відбувалися за рахунок суттєвого зниження у раціоні кількості обмінної енергії з 290,2 до 278,3 ккал, а також сирого протеїну на 3 % (з 18,9 до 16,1 %).

Оскільки період від 90-ї до 119-ї доби життя курочок вважається періодом статевого дозрівання, наступне вірогідне відхилення у бік зростання приростів маси тіла (на 22,4 %,  $P < 0,05$ ), що спостерігалось у період зі 105- до 112-добового віку, може свідчити про триваліший період адаптації курей до зміни поживності корму (упродовж 11-15 тижня). Після досягнення курочками 112-добового віку за технологією вирощування молодок вміст обмінної енергії в їх раціонах збільшували до 278 ккал, протеїну – до 18 %. Однак середньодобові прирости маси тіла птиці у цей період знижуються, що зумовлено початком яйцекладки та використанням поживних і біологічно активних речовин для синтезу складових яйця.

Отже, при вирощуванні курчат яєчної породи підтверджено три періоди зниження інтенсивності їх росту, які збігалися з ювенальною линькою, статевим дозріванням і початком яйцекладки.

Середньодобові прирости перепілок у різні періоди їх росту і розвитку теж були неоднаковими (рис. 3). Зауважимо, що в усі досліджувані вікові періоди тенденція динаміки показників приростів птиці в умовах виробництва була подібною до даних заявників кросу, а прирости маси тіла перепелів на початку їх вирощування упродовж перших двох тижнів збігалися з показниками контролю. За другий тиждень вирощування перепелів середньодобові прирости були вищими у 2,3 раза ( $P < 0,01$ ), ніж за період від 1- до 7-добового віку.

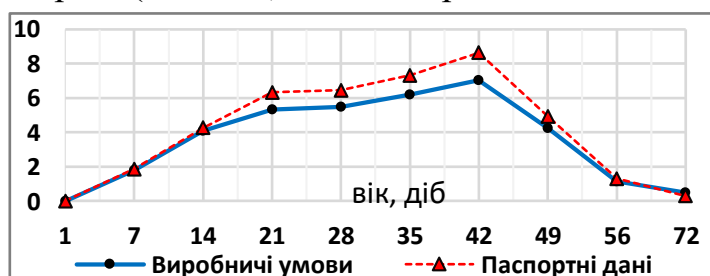


Рис. 3. Динаміка приростів перепелів, г/добу.

прирости були вищими на 30,0 % ( $P < 0,01$ ), за 4–6-й тижні – на 2,8; 4,7 і 13,2 % відповідно ( $P < 0,05$ ). За наступні (7–9-й) тижні середньодобові прирости були нижчими, порівняно з попереднім, 6-им тижнем вирощування. Зокрема, за 7-й тиждень нижчими майже на 40 % та 8-й і 9-й тижні відповідно – на 72 і 74 % ( $P < 0,01–0,001$ ), що є результатом зменшення в їх раціонах рівня обмінної енергії на 28 ккал та протеїну на 1 %, а також зумовлено фізіологічними закономірностями

Аналіз результатів зважування птиці у виробничих умовах свідчить, що до досягнення нею 6-тижневого віку прирости маси тіла зростали кожного наступного тижня, порівняно з попереднім. Так, за 3-й тиждень вирощування середньодобові

росту і розвитку перепілок. Адже саме в цей період вони досягають статевої зрілості, перестають інтенсивно збільшувати масу тіла та починають заноситись.

У досліді на качках з'ясовано, що навіть за умови дотримання технологічних вимог утримання і годівлі, маса птиці була нижчою від заявленої у паспорті цього кросу. Так, маса каченят 3-тижневого віку була нижчою від показників специфікації кросу на 84 г (6,5 %), 4-тижневого – на 171 г (8,5 %) і до кінця вирощування, відповідно по тижнях, на – 124 г (2,5 %); 81 г (3,7 %) та 140 г (3,5 %). Різниця між показниками маси тіла каченят у 5-тижневому віці була найменшою, а 4-тижневому – найбільшою ( $P < 0,05$ ).

За вимогами до кросу пік приростів маси тіла каченят (рис. 4) має припадати на 4–5-й тижні й далі щотижня знижуватись відповідно на 9,22 та 54 % порівняно з максимальним значенням (102 г на добу). За нашими даними, цей показник «зміщувався праворуч». Тобто впродовж

3-го тижня вирощування каченят (з 14-ї по 21-шу добу) прирости становили лише 87,7 % (97 г/добу), а 4-го тижня (з 21-ї по 28-му добу) – 88,2 % порівняно з паспортними даними. Найбільшого значення середньодобові прирости маси тіла досягали у 5–6-тижневому віці качок ( $P < 0,01$ ), а кожні наступні 7 днів вони поступово знижувались відповідно на 14,0; 41,1 і 54,0 % ( $P < 0,05–0,01$ ) порівняно з максимальними показниками.

Отже, виявлені зміни інтенсивності росту птиці різних видів (курка, перепели і качки), порівняно зі стандартом породи, на тлі забезпечення відповідних технологічних умов їх утримання, є предметом аналізу якості годівлі та інтенсивності перетравлення і засвоєння поживних речовин.

**Онтогенетичні та органо-тканинні зміни показників протеїнового обміну у молодняку курей-несучок.** Інтенсивність біосинтетичних процесів в організмі молодняку, що росте, є визначальним чинником реалізації генетичного потенціалу продуктивності. У досліді на молодняку курей ячного напрямку продуктивності встановлено (рис. 5), що на період повного розсмоктування залишкового жовтка (6-та доба) вміст розчинних протеїнів у тканинах слизової оболонки залозистого шлуночка був найвищим, порівняно з показниками молодняку в усі досліджувані нами періоди, і перевищував показники курчат добового віку в 1,5 раза ( $P < 0,001$ ).

У слизовій оболонці залозистого шлуночка 30-добового молодняку вміст протеїнів, навпаки, знижувався у 2,5 раза, тобто на 60,3 % ( $P < 0,001$ ) стосовно його вмісту у птиці 6-добового віку і був найнижчим порівняно з показниками в усі наступні досліджувані нами вікові періоди. При цьому, порівняно з показниками у добового молодняку вміст протеїну був нижчим на 39,9 % ( $P < 0,001$ ).

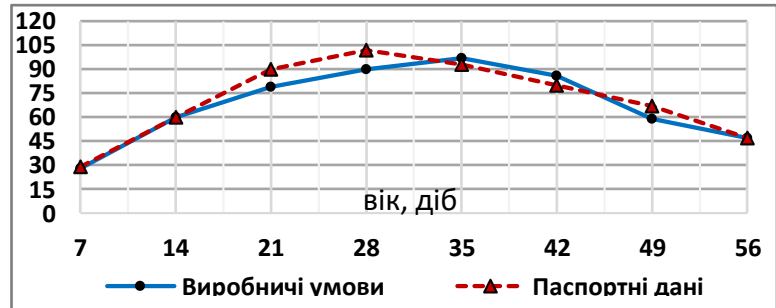


Рис. 4. Динаміка приростів качок, г/добу.



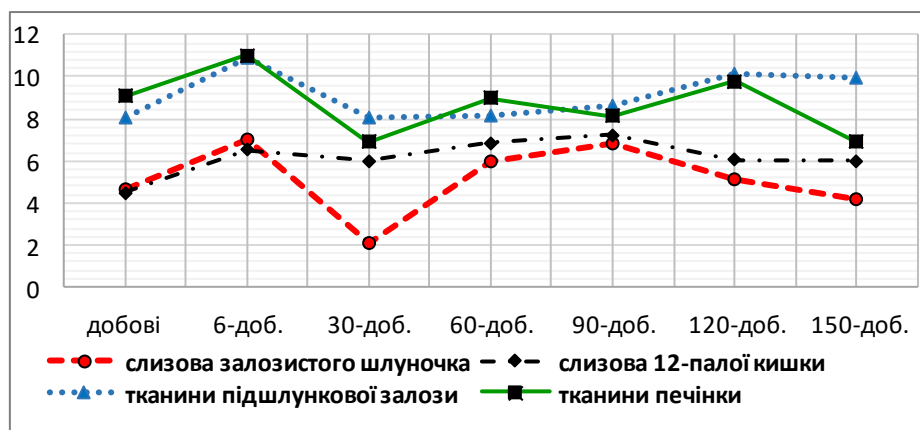


Рис. 5. Вміст розчинних протеїнів у тканинах органів травного каналу курей, мг/100 г

У курочок 60- та 90-добового віку вміст розчинного протеїну збільшувався майже втричі ( $P < 0,01-0,001$ ), порівняно з показниками у 30-добових курчат, що зумовлено завершенням зміни оперення. Для птиці 120-і 150-добового віку характерна деяка тенденція до зниження вмісту розчинних протеїнів у

залозистому шлунку порівняно з показниками у попередній досліджуваній віковий період. Це пов'язано із завершенням статевого дозрівання та початком несучості.

Дослідження показали, що концентрація амінного азоту в тканинах залозистого шлуночка також змінюється з віком птиці (рис. 6).

Зокрема, у курчат 6- і 30-добового віку вміст амінного азоту поступово знижувався порівняно з показниками у птиці добового віку ( $P < 0,001$ ). Рівень амінного азоту, як і кількість розчинних протеїнів, був найнижчим у 30-добового молодняку, що пов'язано із початком ювенальної линьки.

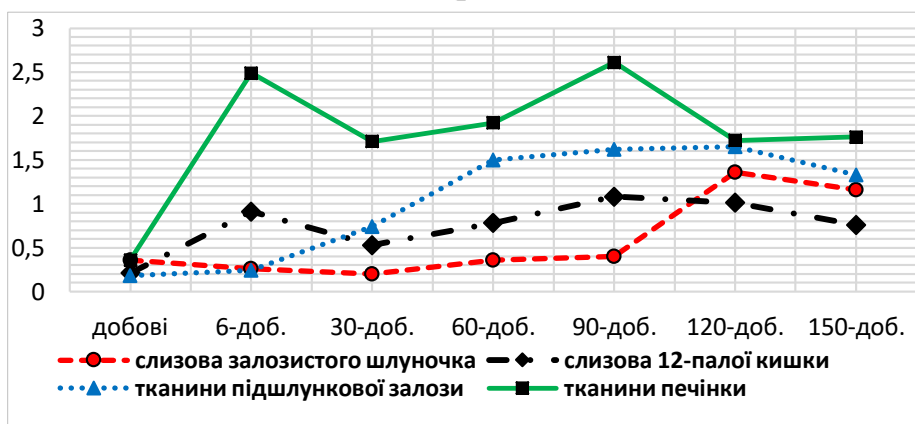


Рис. 6. Вміст амінного азоту в тканинах органів травного каналу курей, мг/г

У курочок 60- та 90-добового віку концентрація амінного азоту у залозистому шлунку підвищувалась до рівня показників добових пташенят. При цьому він був вірогідно вищим на 11,1–11,6 % ( $P < 0,001$ ), ніж концентрація амінного азоту в тканинах 30-добових курчат.

У наступні вікові періоди вміст амінного азоту в тканинах залозистого шлунка зростав, досягаючи максимального рівня у птиці 120-добового віку ( $P < 0,01$ ), і знижувався у курей 150-добового віку. Водночас кількість амінного азоту була вища від його вмісту в тканинах добових курчат відповідно в 3,8 і 3,2 раза.

У проведених дослідженнях не виявлено вірогідних вікових змін активності аспартат- (АсАТ) і аланінамінотрансферази (АлАТ) у тканинах залозистого шлуночка курочок. Виняток становить лише активність АлАТ у 120- і 150-добових курей. Порівняно з показниками у добових пташенят, активність ензиму була



вищою в ці вікові періоди на 52,4 та 44,4 % ( $P < 0,001$ ) відповідно. Зауважмо, що подібна тенденція спостерігалась й щодо активності АсАТ.

Вміст протеїну в слизовій оболонці дванадцятипалої кишки зростав у птиці з 1- до 90-добового віку, досягаючи максимуму 7,25 мг/100г. Пізніше у молодок 120-добового віку цей показник знижувався порівняно з попереднім віковим періодом на 16,8 % ( $P < 0,01$ ), залишаючись на такому ж рівні й у наступний досліджуваний період, тобто у 150-добових курей. Аналогічною була й динаміка концентрації амінного азоту в досліджуваних тканинах. Вміст вільних амінокислот у добового молодняку був найнижчим. У 6-добових курчат його рівень перевищував показники добових пташенят у 4,3 раза ( $P < 0,001$ ). У 30-добових курчат вміст амінного азоту знижувався в 1,7 раза ( $P < 0,001$ ) порівняно з результатами досліджень у попередній віковий період, однак порівняно з птицею добового віку був вищим у 2,5 раза ( $P < 0,001$ ). Максимально високим вміст амінного азоту був у слизовій дванадцятипалої кишки 90-добових курочок, тоді як у період статевого дозрівання птиці та на початку її несучості він знижувався ( $P < 0,001$ ).

Щодо активності трансаміназ, то характер онтогенетичних змін АлАТ та АсАТ у тканинах слизової оболонки дванадцятипалої кишки курочок мав різний характер. При цьому, активність аланінамінотрансферази була найнижчою у 30-добового молодняку і найвищою – у 90- і 120-добових курочок, тоді як аспартатамінотрансферази, відповідно, найнижчою – у птиці 60- і 90-добового віку, а найвищою у 150-добових курей.

У тканинах підшлункової залози найвищий вміст розчинних протеїнів виявлено у курочок 6- і 120-добового віку, що зумовлено їх фізіологічним станом (періоди розсмоктування залишкового жовтка та статевого дозрівання).

Динаміка концентрації амінного азоту була іншою. Зокрема, у 6-добових курчат вміст амінного азоту був вищим на 33,3 % ( $P < 0,001$ ), ніж у добового молодняку і зростав у наступні досліджувані періоди, досягаючи найбільших значень у птиці 90- і 120-добового віку. Активність АлАТ знижувалась, порівняно з попереднім досліджуваним віковим періодом, лише у курчат 6-добового (на 22 %,  $P < 0,001$ ) і 150-добового (на 1,5 %,  $P < 0,001$ ) віку. Водночас, із 6- до 120-добового віку вона зростала відповідно на 15; 30; 17 і 24 % ( $P < 0,001$ ). Активність АсАТ була вищою ( $P < 0,001$ ) в усі досліджувані вікові періоди.

Вміст розчинного протеїну в печінці добових, 60-, 90- і 120-добових курочок був приблизно на одному рівні. Найвищим цей показник був у курочок 6-добового віку, а найнижчим – 30- і 150-добового віку, порівняно з усіма досліджуваними віковими періодами. Щодо вмісту амінного азоту, то зміни були подібними до змін розчинних протеїнів у печінці. Проте найвищим він був у птиці 6- і 90-добового віку ( $P < 0,001$ ; 0,05). В інші досліджувані нами вікові періоди вміст залишався приблизно на одному рівні. Активність аланінамінотрансферази в печінці курочок збільшувалась з 90- до 120-добового віку і в період знесення першого яйця досягала найбільшого значення. Активність аспартатамінотрансферази в печінці птиці була стабільною до 90-добового віку і зростала у 120-добовому віці в 1,7 раза ( $P < 0,001$ ) порівняно з показниками за попередній досліджуваний віковий період та знижувалась у 150-добових курей, тобто у період яйцекладки.

Таким чином, онтогенетичні зміни показників протеїнового обміну мають певні закономірності, зумовлені фізіологічним станом птиці. Зокрема, на початку

ювенальної лінки, у період статевого дозрівання та знесення першого яйця знижується вміст протеїнів у тканинах слизової оболонки залозистого шлунка, дванадцятипалої кишки та печінки.

**Онтогенетичні й органо-тканинні зміни показників протеїнового обміну у перепілок.** Встановлено (рис. 7), що вміст розчинних протеїнів у слизовій оболонці залозистого шлунка порівняно з добовим молодняком, вірогідно змінювався лише у перепілок 7- (був найвищим,  $P < 0,05$ ) і 21-добового віку (був найнижчим,  $P < 0,05$ ).

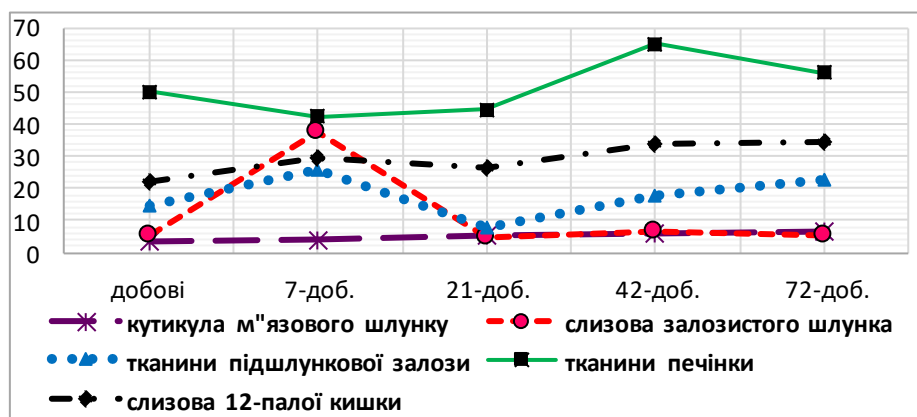


Рис. 7. Вміст розчинних протеїнів у тканинах органів травного каналу перепелів, мг/100г

З'ясовано, що сумарний вміст вільних амінокислот у тканинах слизової оболонки залозистого шлунка зростає із віком птиці. При цьому найнижчим його рівень у досліджуваній тканині зафіксовано у добового молодняку, а найвищим – у 42-добових перепілок ( $P < 0,01$ ), тобто у період занесення, коли відбувається зміна раціону, а саме: зниження обмінної енергії на 28 ккал і сирого протеїну на 1 % за одночасного збільшення кількості клітковини до 5 %. Аланінамінотрансферазна активність із віком птиці зростала, досягаючи максимального значення у 72-добових перепілок. Відзначено, що в цей період активність АЛТ була майже у шість разів вищою ( $P < 0,001$ ), ніж у добового молодняку. Водночас відзначено певні вікові коливання. Зокрема аланінамінотрансферазна активність упродовж першого тижня життя перепелів, була на одному рівні, тоді як у 21-добового молодняку вона знижувалась майже вдвічі, а в подальшому зростала втричі до рівня  $2,01 \pm 0,42$  мкмоль/год $\times$ г у 42-добової птиці, порівняно з показниками за попередній досліджуваний віковий період і залишалась на такому рівні у 72-добових перепілок.

Встановлено тенденцію до зростання вмісту протеїну та амінного азоту в кутикулі м'язового шлунка у зв'язку з віком перепелів. При цьому вміст амінотрансфераз також був дуже низьким, а вірогідне зростання аспартатамінотрансферазної активності ( $P < 0,05$ ) виявлено у птиці 21- та 72-добового віку, порівняно з її активністю у добового і 7-добового молодняку.

Вміст амінного азоту в слизовій оболонці дванадцятипалої кишки перепелів, порівняно з показниками добових пташенят, був вищим, ніж його рівень у всі досліджувані нами вікові періоди в 3,2–5,2 рази ( $P < 0,001$ ) відповідно. Аланінамінотрансферазна активність змінювалась хвилеподібно і, порівняно з

Нами виявлено зростання вмісту протеїну в дванадцятипалій кишці у період з 1-ї по 7-му добу ( $P < 0,05$ ), зниження до 21-ї доби і подальше збільшення у наступні досліджувані вікові періоди, тобто у 42- і 72-добових перепілок й перевищував його вміст у добових пташенят в 1,2 рази ( $P < 0,001$ ).

показниками добового молодняку, була вищою у птиці 7- та 42-добового віку ( $P < 0,05$ ). Аспартатамінотрансферазна активність була на одному рівні у період із 1- до 21-добового віку, зростала у 42-добових перепілок на 20 % ( $P < 0,05$ ) і на 39 % – у 72-добових ( $P < 0,05$ ) порівняно з попереднім досліджуваним періодом.

У тканинах підшлункової залози добових пташенят уміст розчинних протеїнів становив  $14,3 \pm 1,4$  мг/100 г, у наступний віковий період (7-ма доба) зростав майже вдвічі ( $P < 0,001$ ), а до 21-ї доби знижувався більш, ніж утричі ( $P < 0,001$ ). Надалі вміст розчинних протеїнів підвищувався з віком птиці, тобто у 42- та 72-добовому віці він зростав відповідно у 2,3 та 1,3 раза порівняно з попередніми віковими періодами. Вміст амінного азоту в цьому органі був найнижчим у добового молодняку та підвищувався у кожний наступний досліджуваний період, порівняно з попереднім, відповідно на 43,9; 32,2; 46,2 і 47,3 %, однак вірогідно значущими зміни були лише у 42- і 72-добових перепілок ( $P < 0,05-0,01$ ).

Вміст розчинних протеїнів у печінці перепілок добового молодняку був високим ( $50,16 \pm 1,19$  мг/100 г) та до 7-ї і 21-ї доби знижувався на 15,8 і 11,2 % відповідно. Надалі, з ростом птиці до 42-ї доби, він збільшувався на 45,9 % ( $P < 0,001$ ) порівняно з попереднім віковим періодом та був на 29,6 % ( $P < 0,01$ ) вищим, ніж у добових перепелів. На 72-гу добу життя птиці вміст протеїну знижувався на 13,7 % ( $P < 0,001$ ), проте залишався вищим на 11,8 % ( $P < 0,01$ ), ніж у добових пташенят. Максимальний вміст амінного азоту виявлено в печінці перепілок 7-добового віку, а також (хоч і менший в 1,3 раза) 42-добового. Очевидно, в клітинах печінки в період початку несучості формується анаболічний тип обміну протеїнів.

**Онтогенетичні та органо-тканинні зміни протеїнового обміну в качок м'ясного напрямку продуктивності.** З'ясовано, що у слизовій оболонці залозистого шлунка каченят 1-, 6- та 37-добового віку вміст розчинних протеїнів був на одному рівні (рис. 8) і з віком птиці зростав.

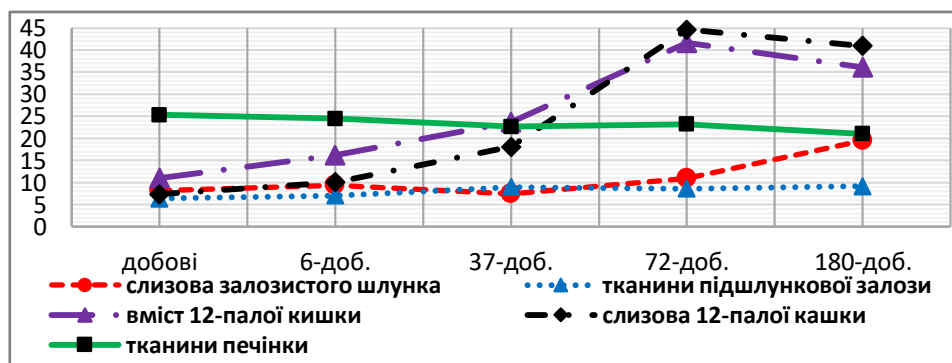


Рис. 8. Вміст розчинних протеїнів у тканинах органів травного каналу качок, мг/100 г

Зазначимо, що найнижчим його вміст був у добового молодняку, а для птиці 6-, 37- та 72-добового віку, тобто в кожний наступний досліджуваний період, зростав у 1,4; 1,8; 2,5 раза відповідно. Надалі збільшувався в 1,5 раза ( $P < 0,05$ ) у птиці 37-добового віку порівняно з показниками за попередній віковий період і досягав максимального значення у 72-добових качок, переважаючи вміст протеїнів у добового молодняку в 2,5 раза ( $P < 0,01$ ). Вміст амінного азоту у процесі росту каченят до 72-ї доби його підвищився в 1,3 раза ( $P < 0,05$ ), у 180-добових – в 1,5 раза

( $P < 0,01$ ) порівняно з показниками у добової птиці. Характер змін активності аланін- і аспартатамінотрансферази був подібним. Зокрема, у 6-добових каченят активність досліджуваних трансаміназ знижувалась порівняно з показниками у добового молодняку. При цьому зниження активності АсАТ було більшим ( $P < 0,01$ ), а коефіцієнт DRr у цей період перебував на нижній межі фізіологічного рівня і становив 1,08, що може свідчити про метаболічні навантаження в організмі у період адаптації і збігається з часом повного розсмоктування залишкового жовтка і перехід птиці на екзогенне живлення.

На позитивний амінокислотний баланс у організмі птиці вказують результати визначення вмісту амінного азоту в досліджуваних тканинах. Концентрація вільних амінокислот суттєво не змінювалася з віком качок, що свідчить про інтенсивне засвоєння амінокислот з корму, а також активний їх транспорт у тканини й органи. Активність аспартат- і аланінамінотрансферази з віком птиці підвищувалась. Особливістю такої динаміки було те, що зростання відбувалось у качок на 37-му добу життя. Тоді як у молодняку добового та 6-добового віку активність АлАТ і АсАТ була на одному рівні й не виходила за фізіологічні межі. Коефіцієнт DRr, становив 3,1 та 3,2 відповідно. Максимум зростання активності досліджуваних трансаміназ ( $P < 0,05-0,01$ ) співпадав зі зниженням вмісту протеїну корму на 2,5 % та обмінної енергії на 1 ккал, тобто у 72-добовому віці. Співвідношення АсАТ/АлАТ залишалось на рівні, який був у качок у попередні досліджувані вікові періоди.

Встановлено підвищення вмісту розчинного протеїну в хімусі дванадцятипалої кишки качок із їх ростом і розвитком. Найнижчим цей показник був у добового молодняку, а в наступні досліджувані вікові періоди, тобто на 6-ту, 37-му, 72-гу та 180-ту добу був вищим в 1,5; 2,1; 3,8 та 3,3 раза ( $P < 0,05-0,001$ ) відповідно. Максимальний рівень розчинних протеїнів був у качок 72-добового віку і залишився високим на 180-ту добу, хоч і знижувався у цей період майже на 13 % ( $P < 0,05$ ). Вміст амінного азоту в хімусі дванадцятипалої кишки з віком птиці залишався стабільним. Аналогічна динаміка властива і для вмісту вільних амінокислот у підшлунковій залозі. Активність АлАТ в хімусі дванадцятипалої кишки зростала з віком качок і вірогідно перевищувала показники її активності у птиці добового віку ( $P < 0,05-0,001$ ). Активність АсАТ була приблизно на одному рівні у добових та 6-добових каченят, а 37-добових – нижчою на 20 %. У наступні вікові періоди, тобто у птиці 72- та 180-добового віку – активність зростала відповідно на 19 та 13 % ( $P < 0,05$ ) порівняно з показниками у попередні досліджувані періоди. При цьому у дорослих качок активність ензимів перевищувала показник добового молодняку на 8,5 % ( $P < 0,05$ ). Характер вікових змін коефіцієнта DRr у тканинах підшлункової залози свідчить про стабільність інтенсивності процесів переамінування в тканинах цього органа. Так, у досліджувані періоди життя, а саме, на 1-шу, 6-гу, 37-му, 72-гу та 180-ту доби він становив відповідно 2,04; 1,88; 2,7; 2,2 та 2,4, тобто був у фізіологічних межах. Хоча найнижчого значення набував у 6-добового молодняку, а найвищого – у 37-добового. При цьому динаміка АлАТ і АсАТ була подібною в усі досліджувані періоди життя качок і збільшувалася з їх віком ( $P < 0,05-0,001$ ).

Дослідження вмісту розчинних протеїнів у тканинах печінки качок залежно від їх віку показали, що у період із добового до 72-добового віку птиці він був у межах від  $21,63 \pm 0,79$  до  $25,33 \pm 1,04$  мг/100 г. Разом з цим спостерігалось його зниження у птиці на 37-му добу життя і зростання на 72-гу – відповідно на 11,5 та 7,1 % ( $P < 0,05$ ), порівняно з вмістом у попередній досліджуваній віковий період. Активність АЛАТ і АсАТ досягала максимального значення у 180-добової птиці, а мінімального – у добового молодняку.

**Вікова та органо-тканинна динаміка активності гідролітичних ензимів травного каналу курей яєчного напрямку продуктивності.** Отримані нами результати на курях яєчного напрямку продуктивності вказують на те, що зміни фізіологічного стану птиці впливають на активність гідролітичних ензимів органів травлення. Зокрема, з'ясовано, що впродовж перших шести діб вирощування курчат протеолітична активність у тканинах слизової залозистого шлунка зросла на 13,01 % ( $P < 0,05$ ), що зумовлено адаптацією до самостійного живлення та необхідністю перетравлення корму. Активність протеїназ у слизовій залозистого шлунка 60- і 90-добових курочок була такою, як у добових курчат. На початок занесення курочок, що збігається з періодом їх статевого дозрівання (120-та доба), як і під час яйцекладки (150-та доба), протеолітична активність була найнижчою, порівняно з іншими досліджуваними віковими періодами і меншою, ніж у добової птиці, відповідно у 4,9 і 3,5 раза ( $P < 0,05$ ). Амілолітична активність у слизовій оболонці залозистого шлуночка була найнижчою у добового молодняку. За наступні шість діб вирощування птиці зростала в 4,3 раза ( $P < 0,001$ ), а на початку ювенальної линьки (30-та доба) – знижувалась у 1,7 раза (на 40,3 %) порівняно з показником птиці 6-добового віку. Однак при цьому перевищувала активність у добових курчат у 2,6 раза. Найвищу амілолітичну активність виявлено у слизовій залозистого шлуночка 60-добових курочок, що удвічі перевищувало її активність за попередній досліджуваний віковий період ( $P < 0,001$ ) та в 5 разів – активність добового молодняку. У наступні вікові періоди активність ензимів знижувалася. Так, за період вирощування курей із 60- до 90-добового віку вона знизилась на 18,6 %, а далі ще на 40 і 30 % ( $P < 0,05-0,001$ ). При цьому, варто зауважити, що активність амілаз слизової залозистого шлуночка птиці 30-, 120- і 150-добового віку була приблизно однаковою. Ліполітична активність також була найнижчою у добового молодняку. У наступні вікові періоди вона була вищою в 2,3–3,5 раза ( $P < 0,05-0,001$ ).

Вікові зміни активності гідролітичних ензимів у слизовій оболонці дванадцятипалої кишки курей, були іншими (табл. 1). Протеолітична активність поступово зростала у птиці з 1- до 60-добового віку. Зокрема, у період з 1- до 6-добового віку – в 1,4 раза ( $P < 0,05$ ), з 6- до 30-добового віку – в 1,7 раза та з 30- до 60-добового віку – в 1,7 раза і досягала максимального значення. У наступному віковому періоді, тобто з 90- до 120-добового віку, активність протеаз знижувалась вдвічі ( $P < 0,05$ ), що обумовлено зменшенням рівня протеїну корму (згідно з технологічними нормами) в раціоні для курочок, починаючи з 70-добового віку. Амілолітична активність слизової оболонки дванадцятипалої кишки курей суттєво

не змінювалась упродовж усього періоду досліду. Виняток становить лише 90-добова птиця, коли активність була вищою в 1,9 раза ( $P < 0,05$ ), ніж у добовому віці.

Таблиця 1

**Вікова динаміка активності гідролітичних ензимів у тканинах слизової оболонки дванадцятипалої кишки курей ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Вік птиці, діб	Протеолітична активність, мккат/г.б.	Амілолітична активність, од.акт/хв*г.б.	Ліполітична активність, од.акт/г.тк.
Добові	2,93±0,24	2,91±0,17	2,23±0,11
6	4,03±0,23 <sup>1*</sup>	3,19±0,38	10,18±0,32 <sup>***</sup>
30	7,02±0,82 <sup>III***</sup>	2,13±0,25	9,35±0,45
60	7,52±0,99 <sup>III</sup>	3,20±0,42	5,18±0,12 <sup>***</sup>
90	3,74±0,64 <sup>**</sup>	5,41±0,97 <sup>I</sup>	8,51±1,04 <sup>*</sup>
120	3,47±0,15	2,40±0,12	13,02±0,41 <sup>**</sup>
150	6,49±1,01 <sup>I*</sup>	3,15±0,19	8,11±0,17 <sup>***</sup>

*Примітка.* Тут і в наступних таблицях:

<sup>I</sup>– $P < 0,05$ ; <sup>II</sup>– $P < 0,01$ ; <sup>III</sup>– $P < 0,001$  – порівняно з показниками у добового молодняку;

\*– $P < 0,05$ ; \*\*– $P < 0,01$ ; \*\*\*– $P < 0,001$  – порівняно з показниками у попередній віковий період.

У слизовій дванадцятипалої кишки відзначено зростання ліполітичної активності у 6-добових курчат, порівняно з добовими на 7,95 од.акт/г.тк (у 4,6 раза,  $P < 0,001$ ), що пов'язано з активністю системи травлення після першої годівлі. У період з 6- до 60-добового віку рівень активності знижувався вдвічі й знову зростав у курей 90-, 120- та 150-добового віку відповідно в 1,6; 2,5 та 1,6 раза, порівняно з показниками у курочок 60-добового віку. При цьому, ліполітична активність була найнижчою у добового молодняку, а найвищою – у птиці 120-добового віку.

Протеолітична активність у тканинах підшлункової залози була найнижчою у добових курчат, а найвищою – у птиці 120-добового віку (табл. 2).

Таблиця 2

**Вікова динаміка активності гідролітичних ензимів у підшлунковій залозі курей ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Вік птиці, діб	Протеолітична активність, мккат/г.б.	Амілолітична активність, од.акт/хв*г.б.	Ліполітична активність, од.акт/г.тк.
Добові	13,43±1,93	2,63±0,67	12,18±1,51
6	48,45±3,33 <sup>III***</sup>	14,04±0,77 <sup>III***</sup>	85,60±3,71 <sup>III***</sup>
30	40,54±2,89 <sup>II</sup>	11,23±0,29 <sup>III</sup>	80,34±2,17 <sup>III</sup>
60	101,83±3,73 <sup>III***</sup>	13,8±0,59 <sup>III</sup>	82,54±4,45 <sup>III</sup>
90	117,35±3,61 <sup>III*</sup>	14,43±0,88 <sup>III</sup>	95,42±3,11 <sup>III*</sup>
120	134,13±1,98 <sup>III**</sup>	14,42±0,75 <sup>III</sup>	112,73±3,75 <sup>III**</sup>
150	121,41±3,73 <sup>III*</sup>	15,52±0,68 <sup>III</sup>	99,76±4,27 <sup>III*</sup>

За період адаптації молодняку та повного розсмоктування залишкового жовтка (6-та доба) протеолітична активність у підшлунковій залозі зростала втричі

( $P < 0,001$ ), дещо знижувалась у 30-добових курочок і знову зростала у птиці до 120-добового віку, підвищуючись у кожний наступний досліджуваний віковий період у 2,5; 1,15 та 1,14 раза відповідно. У курей 150-добового віку під час яйцекладки активність протеаз знижувалась на 9,4 % ( $P < 0,05$ ) порівняно з попереднім віковим періодом, але залишалась високою і в 9 разів перевищувала рівень активності у тканинах підшлункової залози добового молодняку. Амілолітична активність підшлункової залози курчат збільшувалась у 6-добового молодняку у 5,3 раза ( $P < 0,001$ ), проте надалі суттєво не змінювалась упродовж усього дослідження. При цьому, у досліджуваній тканині добового молодняку вона була нижчою у 4,2–5,9 раза, ніж у інші вікові періоди. Динаміка ліполітичної активності була подібною, але більш вираженою. Зокрема, вона була найнижчою у добових курчат і різко зростала у 6-добового молодняку – на 73,42 од.акт/г.тк (у 7 разів) порівняно з добовим. У період із 6- до 60-добового віку ліполітична активність суттєво не змінювалась і зростала на 15,6 % ( $P < 0,05$ ) на 90-ту добу життя птиці та на 18 % – на 120-ту добу порівняно з попередніми віковими періодами. У період зі 120- до 150-добового віку активність цього ензиму знизилась на 11,5 % ( $P < 0,05$ ).

Дослідження активності гідролітичних ензимів у тканинах печінки (табл. 4) курей яєчного напряму продуктивності свідчать про низький її рівень. Зокрема, протеолітична активність порівняно з попереднім віковим періодом зростала лише у печінці 30-добових курочок в 1,7 раза ( $P < 0,01$ ).

Таблиця 4

**Вікова динаміка активності гідролітичних ензимів у печінці курей ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Вік птиці, діб	Протеолітична активність, мккат/г.б.	Амілолітична активність, од.акт/хв*г.б.	Ліполітична активність, од.акт/г.тк.
Добові	3,50±0,35	4,45±0,19	3,21±0,59
6	2,82±0,23	2,74±0,26 <sup>III***</sup>	3,72±0,14
30	4,83±0,12**	2,26±0,38 <sup>III</sup>	3,43±0,54
60	3,73±0,25	4,31±0,12**	4,20±0,41
90	2,18±0,41 <sup>I</sup>	4,15±0,23	4,81±0,18
120	2,37±0,10	4,43±0,25	5,09±0,61
150	3,37±0,16	6,93±0,36 <sup>III***</sup>	3,30±0,23*

Амілолітична активність у печінці добового молодняку, а також птиці 60-, 90- і 120-добового віку була приблизно одаковою, тоді як у птиці 6- і 30-добового віку була нижчою в 1,7–1,9 раза і найнижчою з-поміж усіх досліджуваних вікових періодів. Найвищу активність амілаз фіксували у курей 150-добового віку. При цьому її рівень перевищував як показники за попередній віковий період так і добового молодняку ( $P < 0,001$ ). Зазначимо, що ліполітична активність печінки та підшлункової залози корелює з вмістом загальних ліпідів у цих тканинах.

**Вікові та органо-тканинні зміни активності гідролітичних ензимів у перепілок.** У дослідженнях на перепілках також з'ясовано, що активність гідролаз зазнає певних змін з ростом і розвитком птиці. Зокрема, у кутикулі залозистого шлунка перепелів ліполітична активність була вищою ніж протеолітична та

амілолітична (рис. 9). При цьому, найвищою вона була у пташенят 21-добового віку й знижувалась у 42- і 72-добового, порівняно з початковим періодом дослідження. Активність протеаз й амілаз суттєво не змінювалась із віком птиці.

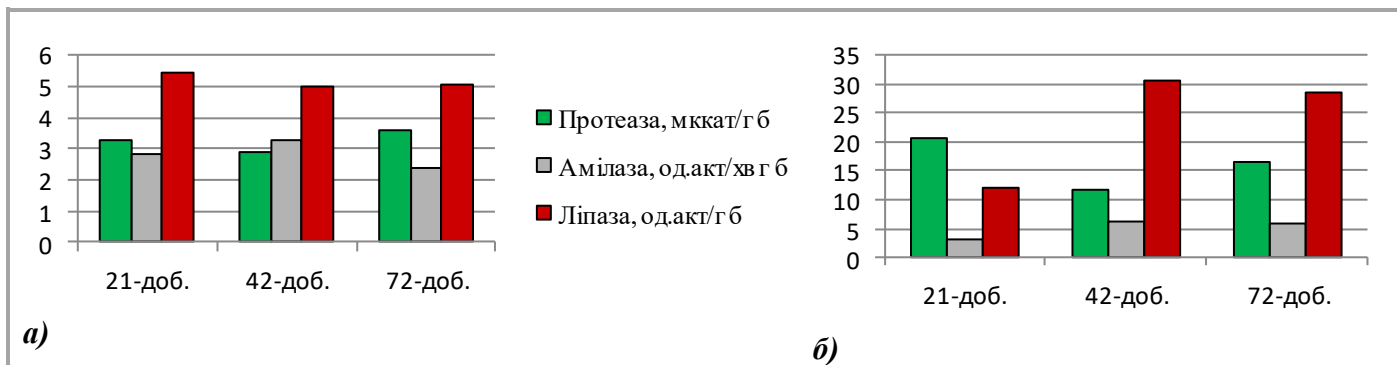


Рис. 9. Активність гідролітичних ензимів у кутикулі м'язового шлунка (а) та слизовій оболонці дванадцятипалої кишки (б) перепелів

Результати дослідження активності гідролітичних ензимів у тканинах слизової дванадцятипалої кишки показали, що зміни амілолітичної і ліполітичної активності у віковому аспекті перепелів були подібними. Спостерігалось підвищення активності обох досліджуваних ензимів у птиці 42-добового віку, порівняно з активністю у 21-добових перепелів і зниження їх активності у птиці 72-добового віку, порівняно з попереднім досліджуваним періодом. Однак, якщо зміни амілолітичної активності мали тенденційний характер, то зміни ліполітичної активності були вірогідними. Водночас, протеолітична активність у птиці 42-добового віку знижувалась майже вдвічі ( $P < 0,01$ ) порівняно з її рівнем у 21-добових перепілок. У 72-добових – хоч і зростала, та все-таки залишалась нижчою на 21,78 % ( $P < 0,05$ ), ніж у птиці 21-добового віку.

Отримані нами результати досліджень свідчать про високу активність травних ензимів у тканинах підшлункової залози (рис. 10). Так, активність протеаз у 2–10 разів вища, ніж у інших досліджуваних тканинах, активність амілаз – у 2–5 разів, а ліпаз – у 2–8 разів.

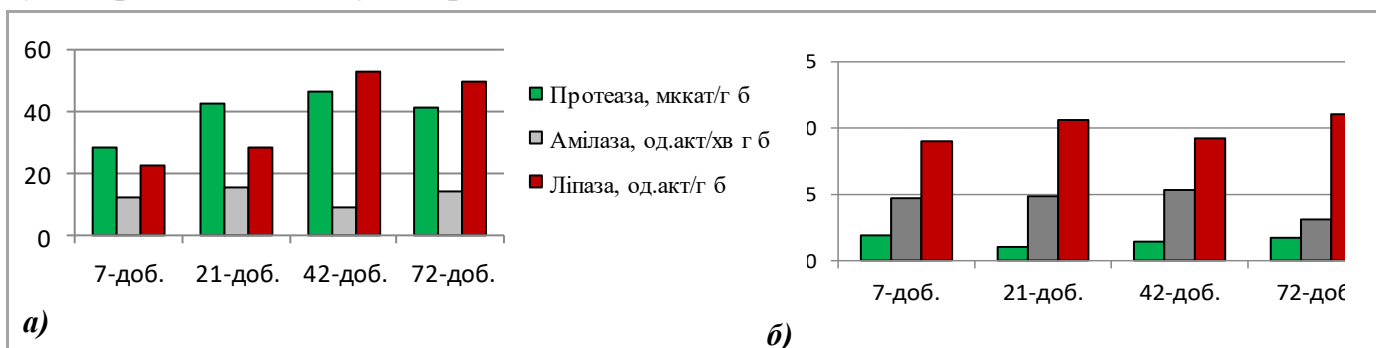


Рис. 10. Активність гідролітичних ензимів у тканинах підшлункової залози (а) та печінки (б) перепелів.

У тканинах печінки перепілок в усі досліджувані періоди ліполітична активність була найвищою, порівняно з протеолітичною та амілолітичною.

Водночас, ліполітична активність у добових перепелят була найвищою порівняно з активністю в інші досліджувані вікові періоди. До 7-ї доби ліполітична



активність у тканинах печінки знижувалась на 22,23 %, і знову підвищувалась до 21-ї доби майже до рівня активності в тканинах добових пташенят ( $P < 0,05-0,01$ ). Виявлені зміни активності протеаз й амілаз у тканинах печінки у зв'язку з віком птиці були невірогідними. Однак, зауважено деяку тенденцію до зниження амілолітичної активності у перепелів 72-добового віку порівняно з попередніми віковими періодами.

Активність гідролітичних ензимів у різні вікові періоди змінювалась залежно від вмісту поживних речовин у раціоні, зокрема, протеїну та енергії. Так, для птиці з 1- до 30-добового віку в 100 г комбікорму містилося 23,3 % сирого протеїну і 1210 кДж обмінної енергії, а для птиці з 30-добового віку – 20,8 % сирого протеїну і 1198 кДж обмінної енергії.

Показники активності травних ензимів узгоджуються з інтенсивністю збільшення маси тіла перепілок. Тобто, їх активність вища у періоди інтенсивного росту птиці.

**Вікові та органо-тканинні зміни активності гідролітичних ензимів у качок м'ясного напрямку продуктивності.** Встановлено, що протеолітична активність слизової оболонки залозистого шлуночка найнижчою була у добового молодняку качок. За період вирощування каченят до 6-добового віку вона збільшилась майже вдвічі (на 85,5 %) і зростала до досягнення птицею 37-добового віку. При цьому активність протеаз була вищою у 2,2 раза порівняно з показниками у добових каченят та в 1,1 раза – з попереднім віковим періодом і була максимально високою з-поміж усіх досліджуваних вікових періодів. Надалі активність протеолітичних ензимів знижувалась у кожному наступному віковому періоді, тобто у качок 72- та 180-добового віку відповідно на 18,3 і 7,7 %. Найвища амілолітична активність спостерігалась у добових каченят і перевищувала на 27 % активність у слизовій залозистого шлунка 6-добового молодняку. У птиці 37-, 72- та 180-добового віку активність амілаз була приблизно однаковою. При цьому вона також була нижчою – на 20–24 % порівняно з показниками у добових пташенят, хоч і незначно збільшувалась порівняно з активністю у 6-добових. Ліполітична активність також була найвищою у добового молодняку. У наступні вікові періоди вона спочатку поступово знижувалась до досягнення качками 37-добового віку, а пізніше знову зростала, однак залишалась нижчою, ніж у добових каченят.

Дослідження протеолітичної та амілолітичної активності у тканинах слизової оболонки дванадцятипалої кишки качок свідчать про те, що для них властивий подібний характер змін. А саме – найвищою активність була у 37-добової, а найнижчою – у 180-добової птиці. Варто зазначити, що активність протеаз і амілаз поступово зростала до досягнення птицею 37-добового віку, а пізніше так само поступово знижувалась. Зазначимо, що активність протеаз слизової оболонки дванадцятипалої кишки качок 72- і 180-добового віку знижувались у 1,5 раза ( $P < 0,01$ ) порівняно з показниками у птиці 37-добового віку. Ліполітична активність суттєво не змінювалась упродовж всього періоду дослідження і коливалась у межах 14,22–16,99 од.акт/г.тк.

Протеолітична активність у тканинах підшлункової залози 6-добових каченят була найвищою з-поміж усіх вікових періодів і вірогідно вищою на 11,1 %, ніж у добового молодняку (табл. 5). Проте, у наступні досліджувані вікові періоди (37-ма, 72-та, 180-та доба) вона знижувалась відповідно в 1,4; 1,7 та 1,65 раза порівняно з показниками у 6-добового молодняку. Мінімального значення активність протеаз набувала у качок 72-добового віку.

Таблиця 5

**Вікова динаміка активності гідролітичних ензимів  
у підшлунковій залозі качок (M±m, n=5)**

Вік птиці, діб	Протеолітична активність, мккат/г.б.	Амілолітична активність, од.акт/хв×г.б.	Ліполітична активність, од.акт/г.тк.
Добові	121,19±1,82	9,14±1,01	61,28±2,01
6	134,69±2,67 <sup>11**</sup>	8,84±0,75	68,73±1,78 <sup>1*</sup>
37	94,21±2,38 <sup>11***</sup>	6,89±0,48 <sup>1</sup>	79,24±1,83 <sup>1</sup>
72	78,14±1,73 <sup>11***</sup>	6,09±0,36 <sup>1</sup>	91,27±2,14 <sup>11**</sup>
180	81,21±1,79 <sup>11</sup>	6,45±0,52 <sup>1</sup>	84,18±2,59 <sup>11*</sup>

Зміни амілолітичної активності порівняно з показниками у попередній віковий період були не вірогідними, хоч динаміка була аналогічною до змін протеолітичної активності. При цьому зазначимо, що активність амілаз добових каченят була найвищою і перевищувала показники 37-, 72- і 180-добового віку (P < 0,01). Ліполітична активність із віком птиці зростала порівняно з попереднім досліджуваним віковим періодом упродовж 72 діб проведення досліджу. У дорослої птиці (180-та доба) активність знижувалась на 7 % порівняно з 72-добовою, проте була вищою, ніж у добових пташенят.

Виявлено, що піки підвищення протеолітичної активності в тканинах печінки припадали на 6- і 72-добовий вік качок (табл. 6), а зниження – на 37- і 180-добовий, що, ймовірно, зумовлено фізіологічним станом птиці.

Таблиця 6

**Вікова динаміка активності гідролітичних ензимів у печінці качок (M±m, n=5)**

Вік птиці, діб	Протеолітична активність, мккат/г.б.	Амілолітична активність, од.акт/хв×г.б.	Ліполітична активність, од.акт/г.тк.
Добові	1,61±0,18	5,35±0,23	15,53±0,54
6	2,04±0,28	3,25±0,86 <sup>1*</sup>	23,25±0,87 <sup>11**</sup>
37	1,12±0,14 <sup>*</sup>	4,09±0,47 <sup>1</sup>	21,96±0,74 <sup>1</sup>
72	1,95±0,20 <sup>*</sup>	5,46±0,32	15,64±0,43 <sup>**</sup>
180	1,25±0,11	5,98±0,29	15,65±0,36

Амілолітична активність була найвищою у печінці добового молодняку. На момент повного розсмоктування залишкового жовтка різко зменшувалась на 39,3 % і надалі поступово зростала у птиці 37-, 72- і 180-добового віку відповідно на

25,8; 68,0 і 84,1 % ( $P < 0,05-0,01$ ) порівняно з показниками у 6-добових каченят. Ліполітична активність у качок 1-, 72- та 180-добового віку була на одному рівні, а найвищою – у 6-добового молодняка.

**Вплив сульфату натрію та поліензимного препарату «Натузим» на метаболічні процеси та несучість курей яєчного напряму продуктивності.** Результати обчислення несучості на середню несучку свідчать про те, що згодовування курочкам дослідної групи сульфату натрію у кількості 0,2 % від маси корму з 10-добового віку, а також ензимного препарату «Натузим» з 20- до 40-добового і з 80- до 110-добового віку призводило до підвищення яєчної продуктивності. Так, несучість на середню несучку у птиці цієї групи становила 346,14 яєць; у курей, які споживали лише сульфат натрію в аналогічній кількості – 338,64 яєць, а в несучок контрольної групи – 327,61 яєць. При цьому міжгрупова різниця маси яєць курей була невірогідною. Однак, вихід яєчної маси у курей контрольної групи становив 21,34 кг, першої дослідної – 21,78 кг, а другої дослідної – 22,50 кг. Тобто цей показник у курей першої та другої дослідних груп був вищим, ніж у контролі на 2,06 і 5,45 % відповідно. З'ясовано, що маса шкаралупи яєць та її міцність були більшими у курей другої дослідної групи порівняно з показниками у птиці контрольної групи на 9,23 та 9,26 % ( $P < 0,05$ ).

Встановлено, що вміст розчинних протеїнів у жовтках яєць, одержаних від курей, які з кормом отримували добавки натрію сульфату та «Натузиму», був вищим (табл. 7) на 12,94 г/кг, або на 8,47 % ( $P < 0,001$ ), вміст загальних ліпідів – на 6,09 % ( $P < 0,05$ ), каротиноїдів — на 14,77 % ( $P < 0,05$ ) та вітамінів А і Е, відповідно, на 19,75 і 16,04 % ( $P < 0,05$ ) порівняно з аналогами контрольної групи.

Таблиця 7

**Біохімічні показники у жовтках яєць курей-несучок ( $M \pm m$ ,  $n=15$ )**

Показник	Група		
	контрольна	дослідна 1 0,2 % $\text{Na}_2\text{SO}_4$	дослідна 2 0,2 % $\text{Na}_2\text{SO}_4$ +«Натузим»
Розчинні протеїни, г/кг	152,72±1,28	149,94±3,08	165,66±1,40***
Загальні ліпіди, г/кг	289,74±3,51	291,03±4,35	307,40±6,74*
Вільний холестерол, г/кг	61,38±1,82	59,66±1,74	56,87±2,41
Каротиноїди, мкг/г	9,82±0,36	9,80±0,12	11,27±0,41*
Вітамін А, мкг/г	6,28±0,38	6,54±1,58	7,52±0,32*
Вітамін Е, мкг/г	68,65±3,48	71,86±3,09	78,66±4,16*

Динаміка росту курочок кросу «Хайсекс Коричневий» була подібною у птиці контрольної та двох дослідних груп. Найвищі добові прирости маси тіла були у молодняку всіх груп у період з 60- до 90-добового віку ( $P < 0,01-0,001$ ). Маса тіла курей упродовж досліді вірогідно значущою, порівняно з птицею контрольної групи, була у молодняку 90- і 120-добового віку, який споживав з кормом натрію сульфат і поліензимний препарат. Очевидно, таке поєднання біологічно активних добавок у складі корму сприяло підвищенню доступності поживних речовин і кращому

їх засвоєнню. Виявлено, що різниця між віком першого яйця, знесеного птицею контрольної і дослідних груп, становила чотири дні. Надалі кури дослідних груп також характеризувались вищою інтенсивністю фізіологічного розвитку організму за такими показниками як вік досягнення 50 % несучості та піку продуктивності.

**Вплив кормової добавки «Кремневіт» на метаболічні процеси та продуктивність курей-несучок.** Встановлено, що упродовж всього періоду дослідження збереженість поголів'я птиці в контрольній і дослідних групах становила 100 %. У курей-несучок третьої дослідної групи, які одержували «Кремневіт» у кількості 20 кг/т комбікорму, знесення першого яйця відбулося швидше, зокрема на 119-ту добу, несучки контрольної і першої дослідної груп – на 122-ту добу, другої дослідної – на 123-ту добу, а 4-ї і 5-ї дослідних груп занеслися, відповідно, на 5 і 4 дні пізніше, ніж аналоги контрольної групи, тобто на 127-му і 126-ту доби.

Середня несучість птиці за весь період дослідження в курей контрольної групи становила 93,2 % й була нижчою у птиці першої дослідної групи (92,4 %), тобто тієї, яка споживала з кормом 2 кг/т кормової добавки «Кремневіт». Яєчна продуктивність курочок третьої і четвертої дослідних груп, за умови введення 20 і 30 кг досліджуваної кормової добавки на тонну комбікорму, була вищою, ніж у аналогів контролю на 3,9 і 2,4 % відповідно. Водночас, у птиці, яка споживала з кормом 20 кг/т «Кремневіт», пік продуктивності припадав на липень місяць і залишався приблизно на одному рівні впродовж трьох місяців (липень – 98,4 %, серпень – 97,8 %, вересень – 98,1 %), тобто був довшим, ніж у птиці всіх інших груп.

Несучість курей третьої дослідної групи була найвищою, з-поміж усіх досліджуваних груп, тому для біохімічних досліджень ми відбирали біологічний матеріал від птиці саме цієї та контрольної груп. Встановлено, що введення у раціон курей кормової добавки «Кремневіт» у кількості 20 кг/т корму сприяло підвищенню протеолітичної (на 6,1 %,  $P < 0,01$ ) і амілолітичної (на 13,5 %,  $P < 0,01$ ) активності в тканинах підшлункової залози порівняно з аналогами контрольної групи. Дослідження кількісного і якісного складу мікрофлори кишок свідчать про те, що порівняно з показниками контролю у курей дослідної групи зросла загальна кількість кишкової палички на  $0,64 \times 10^5$  КУО/г, знизилася кількість штамів зі слабковираженими ферментативними властивостями та підвищилася кількість лактозоферментуючих штамів на 3,9 %. Спостерігалась тенденція до зменшення кількості кокових форм, а також стафілококів у загальній кількості мікробів.

За додавання до комбікорму курей препарату «Кремневіт» зафіксовано тенденцію до зростання концентрації каротиноїдів на 4,9 %, вітаміну А – на 7,9 % та вітаміну Е – на 10,8 % у жовтках яєць порівняно з яйцями, знесеними птицею контрольної групи, яка не отримувала кормову добавку.

**Метаболізм та продуктивність перепілок за дії добавки «Біло-Актів».** Вектор змін вмісту розчинних протеїнів у досліджуваних тканинах, за використання біотичної добавки «Біло-Актів» у кількості 0,15 % до раціону, мав тенденцію до збільшення, однак вірогідно зростав ( $P < 0,05-0,01$ ) лише у слизовій залозистого шлунка 72-добових перепілок та печінці птиці 28- і 72-добового віку порівняно з

аналогами контрольної групи. Вміст амінного азоту зростав ( $P < 0,05$ ) лише в тканинах печінки перепілок дослідних груп, порівняно з контролем.

Отримані результати дослідження активності травних ензимів свідчать про відносно низьку і стабільну активність протеаз, амілаз і ліпаз у тканинах кутикули м'язового шлунка перепелів. У тканинах слизової залозистого шлунка активність досліджуваних ензимів була вищою (у 4-5 разів), ніж у кутикулі. Зауважимо тенденцію до зниження активності амілаз в усіх досліджуваних групах 42-добових перепілок порівняно з 28-добовими. Зниження активності цих ензимів вірогідно значущим ( $P < 0,05$ ) було лише у перепілок другої дослідної групи, які споживали «Біло-Актів» у кількості 0,2 %. Спостерігалось збільшення ліполітичної активності у 28-добових перепелів першої ( $P < 0,01$ ) і другої ( $P < 0,05$ ) дослідних груп порівняно з птицею контрольної групи. Подібними були зміни у перепілок 42- і 72-добового віку ( $P < 0,05-0,01$ ).

Додавання біотичної кормової добавки «Біло-Актів» у кількості 0,15 % до раціону сприяло підвищенню активності амілаз у тканинах слизової дванадцятипалої кишки 28-добових перепелів ( $P < 0,05$ ) порівняно з контролем. Активність ліпаз у тканинах слизової оболонки дванадцятипалої кишки та підшлункової залози вірогідно зростала ( $P < 0,05-0,001$ ) у птиці дослідних груп в усі досліджувані вікові періоди порівняно з контролем. У тканинах підшлункової залози та печінки перепелів дослідних груп також спостерігалось підвищення ( $P < 0,05-0,01$ ) ліполітичної активності травних ензимів, порівняно з показниками у птиці контрольної групи.

Упродовж усього періоду досліджень контролювали живу масу перепелів. Показано, що у перепілок першої дослідної групи, які отримували добавку «Біло-Актів» у кількості 0,15 %, за період досліду (з першої по 72-гу добу) маса тіла зросла на 295,5 г, що більше на 9,3 %, ніж у птиці контрольної групи, а також на 1,27 %, ніж у птиці другої дослідної групи. Середньодобові прирости маси тіла перепілок контрольної групи становили 3,7 г/добу, першої дослідної – 4,0 г/добу, а другої дослідної – 3,7 г/добу (добавка «Біло-Актів» – 0,20 %). При цьому, інтенсивність збільшення маси тіла впродовж досліду мала певні особливості. Зокрема, з першої по 7-му добу птиця була в однакових умовах і утримувалась на однаковому раціоні, тому інтенсивність приростів маси тіла перепелів усіх груп майже не відрізнялась (3,4–3,5 г/добу). У наступному періоді – з 7-ї по 28-му добу характер змін росту птиці різко змінився, що зумовлено добавками, які отримували перепілки, починаючи з 17-ї доби. Прирости маси тіла птиці контрольної групи становили 6,7 г/добу. Приблизно такими були й показники середньодобових приростів у птиці другої дослідної групи. Інтенсивність зростання маси тіла перепілок першої дослідної групи перевищувала контрольний показник на 10,8 %. У цих двох групах динаміка збільшення приростів залишалась вищою, ніж у птиці контрольної групи і в наступному віковому періоді, однак інтенсивніше набирали масу перепілки, які додатково одержували до раціону 0,15 % «Біло-Актіву». У птиці цієї групи спостерігали підвищення несучості в першій і другій декаді яйцекладки порівняно з перепілками інших груп.

Визначено, що рівень Кальцію у жовтках яєць, знесених перепілками дослідних груп був вищим на 14,1 та 10,4 %, а вміст каротиноїдів – на 21,9 і 13,9 % відповідно порівняно з показником у контролі. Маса яєць, одержаних від птиці двох дослідних груп, була більшою, а міцність шкаралупи – вищою ( $P < 0,05-0,01$ ) порівняно з аналогами контрольної групи.

**Вплив кормової добавки «Біло-Актив» на метаболічні процеси і продуктивність качок.** Додавання до основного раціону качок кормової добавки «Біло-Актив» в кількості 0,15 % до маси корму сприяє інтенсифікації протеїнового обміну (рис. 11) в організмі, що проявляється підвищенням вмісту розчинних протеїнів.

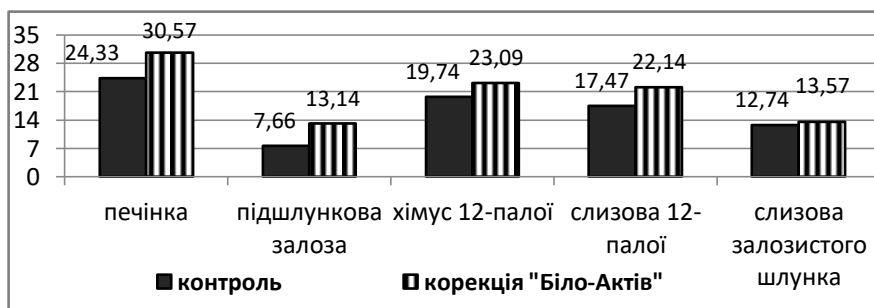


Рис. 11. Вміст розчинних протеїнів у тканинах качок 56-добового віку, мг/100 г

баченням перебігу метаболічних процесів у організмі птиці, адже всі ензими, незважаючи на їх специфічність і характер каталітичної хімічної реакції, є протеїнами.

Протеїзна активність у тканинах печінки, слизової дванадцятипалої кишки та залозистого шлунка не змінювалась за введення «Біло-Активу», тоді як у тканинах підшлункової залози і вмісті дванадцятипалої кишки вона зростала у птиці 37-добового віку на 32,9 і 24,2 %, а в качок 56-добового віку – на 40,8 і 29,7 % відповідно ( $P < 0,001$ ) порівняно з показниками у контролі. Спостерігалось підвищення ліполітичної активності у цих же тканинах. При цьому активність ліпаз у вмісті дванадцятипалої кишки качок була вдвічі нижчою, ніж у тканинах підшлункової залози качок 37- і 56-добового віку. Амілолітична активність також зростала у названих вище тканинах ( $P < 0,01$ ) 56-добової птиці. Зміни активності гідролітичних ензимів в інших досліджуваних тканинах не були вірогідними. Винятком було зниження ліполітичної активності у тканинах слизової дванадцятипалої кишки 37- і 56-добової птиці ( $P < 0,01$ ) та залозистого шлунка 37-добових курчат ( $P < 0,01$ ).

Упродовж досліду проводили контроль за масою тіла качок. Показано, що додавання до комбікорму качок «Біло-Активу» (0,15 %) є доцільним, адже передзабійна маса тіла птиці становила 4 000 г, що лише на 0,7 % поступається показникам, які заявлені розробниками кросу. Маса 56-добових качок, яких утримували на господарському раціоні, збалансованому згідно з потребою цього виду птиці, але без добавки була на 3,8 % меншою, ніж заявлено у паспорті кросу. Характер динаміки середньодобових приростів маси у качок, які отримували кормову добавку, був подібний до динаміки, заявленої розробниками кросу. При цьому за

При цьому, вміст розчинних протеїнів підвищувався в усіх досліджуваних тканинах, за винятком слизової залозистого шлунка. У тканинах підшлункової залози – зростав більш ніж удвічі. Це узгоджується з науковим

даними паспорта кросу, найбільші середньодобові прирости каченят на 4-му тижні їх вирощування, тоді як для птиці контрольної і дослідної груп таким періодом був 5-й тиждень. Прирости маси тіла у птиці дослідної групи були вищими порівняно із заявленими в рекомендаціях вирощування качок цього кросу та приростами аналогів контрольної групи впродовж усього періоду дослідження. Отже, за додаткового введення біотичної добавки до корму птиці, закономірність більшої маси тіла качок, визначеної на кінець дослідження, спостерігалася впродовж усього періоду вирощування качок.

## ВИСНОВКИ

Відповідно до мети і поставлених завдань у дисертації вивчено онтогенетичну та органо-тканинну специфіку кількісних і якісних змін показників протеїнового обміну й активності гідролітичних ензимів у птиці різних видів та за дії біотичних добавок у раціонах. Показано, що найсуттєвіші зміни показників протеїнового обміну та активності гідролітичних ензимів спостерігаються у ранньому постнатальному періоді до повного розсмоктування залишкового жовтка, у період ювенальної линьки, статевого дозрівання і початку несучості.

1. Встановлено, що у молодняку курей яєчного напрямку продуктивності:

- вміст *розчинних протеїнів* у тканинах слизової залозистого шлунка і дванадцятипалої кишки, підшлункової залози і печінки зростає у період з 1- до 6-добового віку ( $P < 0,05-0,001$ ), знижується ( $P < 0,01-0,001$ ) у період ювенальної линьки (30-та доба) з наступним поступовим підвищенням у досліджуваних слизових ( $P < 0,05-0,01$ ) до досягнення птицею 90-добового віку і знижується у період статевого дозрівання (120-та доба), тоді як у тканинах підшлункової залози і печінки зростає;

- концентрація *амінного азоту* у тканинах підшлункової залози і печінки корелює з вмістом розчинних протеїнів у всі досліджувані вікові періоди, за винятком періоду статевого дозрівання (120-та доба), коли вона зростає ( $P < 0,01-0,001$ ); вміст вільних амінокислот у слизовій залозистого шлунка і дванадцятипалої кишки зростає у 30-, 60- і 90-добовому віці, досягаючи максимального рівня у 120-добовому ( $P < 0,05-0,01$ );

- *аспартатамінотрансферазна активність* в усіх досліджуваних тканинах максимально зростає у період статевого дозрівання (120-та доба) порівняно з попередніми віковими періодами ( $P < 0,01$ ); *аланінамінотрансферазна активність* у печінці – найвища з-поміж усіх досліджуваних тканин і досягає максимального рівня у птиці 120-добового віку, а в слизовій дванадцятипалої кишки – найвища після розсмоктування залишкового жовтка (6-та доба) і найнижча – у період ювенальної линьки (30-та доба).

2. Показано, що у період вирощування перепілок:

- вміст *розчинних протеїнів* у слизових оболонках залозистого шлунка, дванадцятипалої кишки і підшлунковій залозі вищий у 7-добових пташенят порівняно з добовими ( $P < 0,05$ ) і різко зменшується у період ювенальної линьки (21-ша доба,  $P < 0,05$ ); у тканинах підшлункової залози – зростає у птиці 42- та 72-добового віку відповідно у 2,34 та 1,25 раза порівняно з попередніми періодами;

- концентрація *амінного азоту* у слизовій залозистого шлунка поступово зростає з 7-добового віку, досягаючи максимального значення у період статевого дозрівання (42-га доба) і знижується у період несучості (72-га доба); у слизовій дванадцятипалої кишки найвища у 21-добової птиці і знижується у 42-ох та 72-добової на 35 % ( $P < 0,001$ ); у підшлунковій залозі добового молодняку концентрація найнижча і підвищується у кожний наступний віковий період порівняно з попереднім, відповідно на 43,9; 32,2; 46,2 і 47,3 %, досягаючи максимуму у 72-добових перепелів ( $P < 0,05-0,01$ ); у печінці найвищий вміст амінного азоту виявлено у птиці 7-добового віку, що збігається з повним розсмоктуванням залишкового жовтка та найнижчий – 21-добового (період статевого дозрівання);

- динаміка *аланінамінотрансферазної* активності в усіх досліджуваних тканинах зростає впродовж досліджу, за винятком показників у слизовій дванадцятипалої кишки: найвища у птиці 7-добового, а найнижча – 1- і 42-добового віку ( $P < 0,05$ ); *аспартатамінотрансферазна активність* у слизовій дванадцятипалої кишки 42-добових перепілок зростає на 20 % ( $P < 0,05$ ) та у 72-добових – на 39 % ( $P < 0,05$ ) порівняно з попереднім досліджуваним віковим періодом;

3. З'ясовано, що у молодняку качок м'ясного напрямку продуктивності:

- вміст *розчинних протеїнів* у слизовій та хімусі дванадцятипалої кишки добового молодняку найнижчий, але збільшується в кожний наступний віковий період в 1,4; 1,8; 2,5 ( $P < 0,01-0,001$ ) і 1,5; 2,1; 3,8 рази ( $P < 0,05-0,001$ ) відповідно;

- вміст *амінного азоту* в слизовій залозистого шлунка каченят до 72-ї доби життя підвищується в 1,3 рази ( $P < 0,05$ ), порівняно з показниками у добової птиці; у печінці добового молодняку – найнижчий і зростає в наступні вікові періоди відповідно в 3,5; 4,2; та 3,4 рази ( $P < 0,001$ );

- *аспартатамінотрансферазна* активність слизової залозистого шлунка у 6-добових каченят знижується удвічі ( $P < 0,01$ ), а в 37-добових – зростає в 1,6 рази ( $P < 0,05$ ) порівняно з показниками добового молодняку; у слизовій та хімусі дванадцятипалої кишки, а також підшлунковій залозі й печінці активність амінотрансфераз із віком качок зростає;

4. Доведено, що у курчат, перепілок і качок найвища *активність гідролітичних ензимів* у тканинах підшлункової залози, при цьому:

- у курчат найнижча протеолітична активність у період адаптації молодняку після виведення (добові), а найвища – у період досягнення статевої зрілості курей (120-добові); амілолітична активність збільшується у 6-добового молодняку в 5,3 рази ( $P < 0,001$ ); ліполітична активність у добових курчат найнижча і зростає в 6-добових у 7 разів ( $P < 0,001$ ) і на 15,6 та 18 % ( $P < 0,05$ ) на 90-ту і 120-ту життя птиці порівняно з попередніми віковими періодами;

- у перепілок 7-добового віку протеолітична і ліполітична активність найнижча, надалі поступово зростає, досягаючи найбільшого значення у птиці 42-добового віку; найвища амілолітична активність у птиці 21-, а найнижча – 42-добового віку;

- у качок від одно- до 6-добового віку підвищується протеолітична і ліполітична активність ( $P < 0,05-0,01$ ); у наступні досліджувані вікові періоди активність ензимів має хвилеподібний характер;



5. Встановлено, що за умов промислового вирощування птиці середньодобові прирости маси тіла відрізнялись від контрольних даних паспорту кросу, а саме:

- у молодняку курей 3-, 4-, 5-, 12-, 13-, 14-, 15-тижневого віку нижчі на 13,7; 23,3; 26,2; 11,1; 9,4; 14,2 і 10,5 % відповідно;

- динаміка приростів маси тіла перепелів аналогічна до даних, представлених заявниками кросу, однак, за 3-й, 4-й, 5-й, 6-й і 7-й тижні вони нижчі відповідно на 1,1; 1,0; 1,1; 1,6 та 0,7 г, що становить 14–18 %;

- прирости каченят упродовж третього тижня їх вирощування становили лише 87,7 %, а на четвертому тижні – 88,23 %, порівняно з паспортними даними.

6. За введення до раціонів курочок від 10-добового віку сульфату натрію (0,2 %) та ензимного препарату «Натузим» у слизовій залозистого шлунка зростає протеолітична активність на 35,7 % ( $P < 0,001$ ) та ліполітична – на 55,3 % ( $P < 0,05$ ); у слизовій дванадцятипалої кишки – удвічі амілолітична ( $P < 0,01$ ) та ліполітична на – 9,1 % ( $P < 0,01$ ); у печінці зростає рівень розчинних протеїнів на 10,7 % ( $P < 0,05$ ), за одночасного зниження вмісту амінного азоту на 3,3 % ( $P < 0,01$ ); у підшлунковій залозі зростає активність АЛАТ у 1,24 раза ( $P < 0,05$ ) та АсАТ – на 4,59 % ( $P < 0,05$ ). Підвищується несучість на 5,7 %, маси шкаралупи яєць та її міцність відповідно на 9,2 і 9,3 % ( $P < 0,05$ ) порівняно з аналогами контрольної групи; у жовтках яєць збільшується вміст розчинних протеїнів на 8,5 % ( $P < 0,001$ ), загальних ліпідів – на 6,1 % ( $P < 0,05$ ), каротиноїдів — на 14,8 % ( $P < 0,05$ ), вітамінів А і Е – відповідно на 19,8 і 16,0 % ( $P < 0,05$ ).

7. Уведення у раціон курей добавки «Кремневіт» у кількості 20 кг/т корму сприяє: підвищенню протеолітичної (на 6,1 %,  $P < 0,01$ ) і амілолітичної (на 13,5 %,  $P < 0,01$ ) активності в тканинах підшлункової залози; зниженню кількості штамів *E.coli* зі слабковираженими ферментативними властивостями в сліпих кишках на тлі зростання загальної кількості кишкової палички ( $P < 0,05$ ); збільшенню лактозоферментуючих штамів на 3,9 % та кокових форм і стафілококів у загальній кількості мікробів порівняно з аналогами контрольної групи. За період дослідження виявлено вищу (на 3,8 %) несучість птиці, швидше знесення першого яйця (на 5 діб), триваліший період найвищої продуктивності.

8. З'ясовано, що за додавання біотичної кормової добавки «Біло-Актив» у кількості 0,15 % до раціону перепілок підвищується вміст розчинних протеїнів у тканинах слизової залозистого шлунка 72-добових перепілок та печінки 28- і 72-добових ( $P < 0,05$ ); амілолітичної активності у слизовій дванадцятипалої кишки ( $P < 0,05$ ), ліполітичної – у слизовій дванадцятипалої кишки, підшлунковій залозі та печінці ( $P < 0,05–0,01$ ).

9. Середньодобові прирости маси тіла перепілок, які отримували добавку «Біло-Актив» у кількості 0,15 %, переважали показники контролю на 9,8 % ( $P < 05$ ), несучість – на 3,9 %, маса яєць – на 2,5 % ( $P < 05$ ), а міцність шкаралупи – на 11,4 % ( $P < 0,05$ ). Додавання біотичної добавки до раціонів сприяє підвищенню вмісту Кальцію і каротиноїдів у жовтках яєць на 14,1 та 21,9 % відповідно ( $P < 0,05–0,01$ ) порівняно з показниками у птиці контрольної групи.

10. За додавання до основного раціону качок кормової добавки «Біло-Актив» у кількості 0,15 % до маси корму підвищується: вміст розчинних протеїнів у тканинах підшлункової залози, слизовій та хімусі дванадцятипалої кишки, а також печінці в

1,3; 1,7; 1,2 і 1,3 рази ( $P < 0,05-0,01$ ) відповідно; протеолітична активність у тканинах підшлункової залози і дуоденальному вмісті дванадцятипалої кишки птиці 56-добового віку на 40,1 і 29,7 % відповідно ( $P < 0,001$ ); ліполітична й амілолітична – у слизовій дванадцятипалої кишки ( $P < 0,01$ ). Передзабійна маса тіла птиці підвищується до 4 000 г, що на 3,8 % більше, ніж у аналогів контрольної групи.

### ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У технологічних схемах вирощування та утримання птиці рекомендується:

– для підвищення інтенсивності росту, розвитку та продуктивності до раціонів молодняку курей яєчного кросу вводити з 10-добового віку натрію сульфат (0,2 %) та ензимний препарат «Натузім» (0,03 %) у період з 20-ти до 40-добового і з 80-ти до 110-добового віку;

– для підвищення несучості, поліпшення якості продукції та продовження тривалості періоду найвищої продуктивності до раціонів курей вводити добавку «Кремневіт» у кількості 2 % до маси корму;

– для реалізації генетичного потенціалу птиці та підвищення продуктивності до раціонів перепілок та качок вводити біотичну добавку «Біло-Актив» у кількості 0,15 % до маси корму.

### СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. **Кирилів, Б. Я;** Сірко, Я. М.; Кисців, В. О.; Лісна, Б. Б. Онтогенетичні зміни вмісту кальцію та фосфору в процесі росту і розвитку молодняку курей-несучок. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок* і 2014, 15 (2), с 55–61. (Дисертант розробив схему дослід, узагальнив результати і підготував статтю до друку).

2. Сірко, Я. М.; **Кирилів, Б. Я;** Кисців, В. О.; Лісна, Б. Б. Антиоксидантний статус організму курей у критичні періоди росту і розвитку за додаткового введення мінеральної добавки до раціонів. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок* 2014, 15 (3), с 77–83. (Дисертант взяв участь у проведенні дослід, виконав визначення показників антиоксидантного захисту, обробку даних та їх аналіз, підготував статтю до друку).

3. Гунчак, А. В.; **Кирилів, Б. Я;** Ратич, І. Б.; Круківський, В. А. Застосування кормової добавки „Біло-Актив“ у раціонах перепелів з метою підвищення продуктивності та покращення цінності продукції. *Сільський господар* 2014, 3–4, с 15–23. (Дисертант провів дослід, визначення показників інтенсивності протеїнового обміну та системи травлення, обробку отриманих даних та їх аналіз).

4. **Кирилів, Б. Я;** Ратич, І. Б.; Гунчак, А. В. Біологічні та метаболічні особливості різних видів сільськогосподарської птиці. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького* 2015, 3 (17), 1 (67), с 71–80. (Дисертант проаналізував літературні джерела, узагальнив їх та підготував статтю).

5. **Кирилів, Б. Я.**; Барило, Б. С. Вплив природного сорбенту збагаченого ліпідами на якість продукції курчат-бройлерів і курей-несучок. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького* 2015, 17, 1(61), с 90-95. (Дисертант розробив схему дослідю, провів визначення показників ліпідного обміну, узагальнив одержані результати та підготував статтю до друку).

6. **Кирилів, Б. Я.**; Сірко, Я. М.; Кисців, В. О. Кормова добавка «Кремневіт» у годівлі курей-несучок. *Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин* 2015, 16 (2), с 84–90. (Дисертант провів визначення показників протеїнового обміну, склад мікробіоценозу сліпих кишок, аналіз одержаних даних та написав статтю).

7. Барило, Б. С.; **Кирилів, Б. Я.**; Паскевич, Г. А. Продуктивність курчат-бройлерів і курей-несучок при використанні природного сорбенту збагаченого ліпідами. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького* 2015, 17, 2(61), с 45-50. (Дисертант розробив схему дослідю, провів визначення вмісту загальних ліпідів та співвідношення їх за класами, підготував статтю до друку).

8. **Кирилів Б. Я.** Інтенсивність метаболічних процесів в організмі перепелів за впливу біологічно активних добавок. *Науково-технічний бюлетень ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин* 2017, 18(2), с 18–22.

9. **Кирилів, Б. Я.** Вікові особливості білкового обміну у перепелів. *Аграрна наука та харчові технології* 2017, 5(99), с 17–22.

10. **Кирилів Б. Я.** Вплив біологічно активної кормової добавки на активність травних процесів в організмі каченят-бройлерів. *Аграрна наука та харчові технології* 2017, 3 (97), с 68–73.

11. **Кирилів Б. Я.**; Прудіус, Т. Я. Вплив препаратів “Активіо” і “Біло-Актів” на продуктивність птиці. *Сучасне птахівництво* 2018, 9–10, с 6–11. (Дисертант розробив схему дослідю, виконав експериментальну частину роботи із визначення ефективності застосування біотичної добавки у птахівництві, взяв участь у написанні статті).

12. **Кирилів, Б. Я.** Вікова динаміка росту і розвитку каченят залежно від інтенсивності білкового метаболізму. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* 2018, 63, с 174–187.

13. **Кирилів, Б. Я.**; Прудіус, Т. Я. Вторинні рослинні сполуки – засіб зменшення використання антибіотиків та покращення ефективності годівлі. *Сучасне птахівництво* 2018, 7–8, с 11–15. (Дисертант розробив схему дослідю, виконав експериментальну частину роботи та взяв участь у написанні статті).

14. **Кирилів Б. Я.** Ефективність використання біологічно-активної кормової добавки «Біло-Актів» в раціонах перепелів. *Сучасне птахівництво* 2018, 3–4, с 12–17.

*Статті у наукових фахових виданнях  
включених до міжнародних наукометричних баз:*

15. **Кирилів, Б. Я.** Вікові та органо-тканинні особливості активності гідролітичних ензимів перепелів. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького* 2016, 3(18), 1(65), с 52–58.

16. **Кирилів, Б.Я.**; Гунчак, А. В. Активність гідролітичних ензимів органів травного тракту курей в онтогенезі. *Вісник Сумського національного аграрного університету* 2016, 5(29), с 170–174. (Дисертант виконав експериментальну частину роботи, аналіз одержаних даних та підготував статтю).

17. **Кирилів, Б.Я.**; Гунчак, А. В. Вплив аліментарних чинників на продуктивність курей яєчного напрямку продуктивності. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького* 2016, 18(67), с 287–291. (Дисертант розробив схему дослідження, організував його проведення, виконав експериментальну частину роботи, обробку одержаних даних, їх аналіз та підготував статтю до друку).

18. **Кирилів, Б. Я.**; Гунчак, А. В.; Сірко, Я. М. Продуктивність та якість продукції перепелівництва за впливу біологічно активних добавок. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького* 2017, 19(74), с 229–234. (Дисертант розробив схему дослідження, провів визначення якості яєць за морфометричними та біохімічними показниками, обробку одержаних даних, їх аналіз та підготував статтю).

19. **Кирилів, Б. Я.**; Гунчак, А. В. Інтенсивність процесів протеїнового обміну в організмі курей за дії аліментарних чинників. *Біологія тварин* 2017, 19(4), с 24–30. (Дисертант розробив схему дослідження, виконав експериментальну частину роботи, обробку одержаних даних, їх аналіз та підготував статтю до друку).

20. **Кирилів, Б. Я.** Вікова динаміка росту і розвитку курчат в залежності від інтенсивності білкового метаболізму. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького* 2018, 20(84), с 131–136.

21. **Кирилів, Б. Я.**; Гунчак, А. В.; Стефанишин, О. М.; Ратич, І. Б. Видові особливості активності гідролітичних ензимів у птиці різних видів. *Тваринництво України* 2018, 9–10, с 21–24. (Дисертант розробив схему дослідження, провів визначення активності гідролітичних ензимів, проаналізував одержані дані та підготував статтю до друку).

22. **Кирилів, Б. Я.** Органо-тканинні особливості активності гідролітичних ензимів у качок м'ясного напрямку продуктивності. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького* 2017, 19(82), с 235–239.

23. **Kuryliv, V. Ya.** Ontogenetic features of protein metabolism in hens of eggs production direction *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького*, 2018, 20(92), pp 137–141.

24. **Кирилів Б. Я.** Залежність активності гідролітичних ферментів у качок у зв'язку із віком. *Науковий вісник Білоцерківського національного аграрного університету* 2018, 1(141), с 106–112.

*Статті, опубліковані у фахових виданнях інших держав:*

25. **Кырылив, Б. Я.**; Гунчак, А. В. Интенсивность белкового обмена в организме уток мясной продуктивности в онтогенезе. Collection of work of scientific symposium with international participation dedicated to 60th anniversary of the founding of the Institute of biotechnologies in animal husbandry and veterinary medicine „Zootechnical science an important factor for the European type of the agriculture” 2016, Maximovca Moldova, 2016, pp 703–708. (Дисертант розробив схему

дослід, виконав експериментальну частину роботи, обробку одержаних даних, їх аналіз та підготував статтю до друку).

26. **Kyryliv, B. Y.** Ontogenetic features of protein metabolism in laying hens during the rearing and egg production period. *Acta Sci. Pol. Zootechnica* 2018, 17(3), pp 17–22.

*Технічні умови, патенти України на корисну модель:*

27. Спосіб корекції травлення та обміну речовин, зниження конверсії корму та покращення якості продукції перепелівництва. Патент України на корисну модель 128590. Опубл. 25.09.2018. Бюл. 18. /**Б.Я. Кирилів**, І.Б. Ратич, А.В. Гунчак, В.О. Кисців, Я.М. Сірко, О.М. Стефанишин (Дисертант узагальнив результати досліджень та оформив документи на патент).

28. Спосіб корекції годівлі молодняка курей яєчного напрямку продуктивності Патент України на корисну модель 131114. Опубл. 10.01.19. Бюл. 1. /**Б.Я. Кирилів**, І.Б. Ратич, А.В. Гунчак, В.О. Кисців, Я.М. Сірко, О.М. Стефанишин (Дисертант узагальнив результати досліджень та оформив документи на патент).

29. **Кирилів, Б. Я.**; Кирилів, Я. І. Кормова добавка для сільськогосподарських тварин і птиці. Технічні умови ТУ У 15.7 – 2872008038 – 001:2008.

30. Кирилів, Я. І.; Барило, Б. С.; **Кирилів, Б. Я.** Фільтроперліт кормовий для с/г тварин і птиці. Технічні умови ТУ У 15.7 – 00492990 – 001:2008.

*Тези, матеріали наукових конференцій і статті апробаційного характеру:*

31. **Кирилів, Б. Я.**; Гунчак, А. В. Оптимізація годівлі курей-несучок за рахунок високоякісних компонентів корму. Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної біології, тваринництва та ветеринарної медицини» (м. Львів, 2–3 жовтня 2014 р.). *Біологія тварин* 2014, 16 (3), с 177. (Дисертант виконав експериментальну частину роботи, провів обробку та аналіз даних, підготував тези).

32. Сірко, Я. М.; **Кирилів, Б. Я.**; Кисців, В. О. Вплив препарату "Біло-Актів" на продуктивні показники перепелів. Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної біології, тваринництва та ветеринарної медицини» (м. Львів, 2–3 жовтня 2014 р.). *Біологія тварин* 2014, 16 (3), с 205. (Дисертант розробив схему дослід, провів контроль за кількісними і якісними показниками продуктивності перепілок, проаналізував і узагальнив отримані дані, підготував тези).

33. Галушак, Л. И.; **Кырылив, Б. Я.**; Кисцив, В. О. Онтогенетические особенности активности гидролитических ферментов у кур яичного направления продуктивности при использовании комплексного ферментного препарата. Материалы международной конференции «Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции (Республика Беларусь, Жодино 18-19 сентября 2014 г.)», 2014, с 163–165. (Дисертант визначив активність травних ензимів, провів обробку та аналіз даних, підготував тези).

34. Сирко, Я. Н.; **Кирилів, Б. Я.**; Кисцив, В. О. Влияние кормовой добавки «Бело-Актив» на минеральный обмен и продуктивность перепелов. Материалы 6-й международной конференции, посвященной 55-летию ВНИИФБиП: «Актуальные проблемы биологии в животноводстве» (РФ, Боровск, 2015), с 64–65. *(Дисертант взяв участь у проведенні дослідів та визначенні показників мінерального обміну перепілок, узагальнив одержані дані, підготував тези).*

35. **Кирилів, Б. Я.**; Гунчак, А. В. Показники протеїнового обміну в організмі пекінської бройлерної качки у зв'язку з віком. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної біології, тваринництва та ветеринарної медицини» (м. Львів, 29–30 вересня 2016 р.), Біологія тварин, 2016, т. 18(3), с 147. *(Дисертант розробив схему дослідів, виконав експериментальну частину роботи, обробку одержаних даних, їх аналіз та підготував тези).*

36. **Кирилів, Б. Я.**; Гунчак, А. В. Натузим – ефективний засіб підвищення продуктивності курей-несучок. Матеріали 13-ї міжнародної конференції «Птахівництво – 2017» (Трускавець, 19-21 вересня 2017 р.). <http://natuzyme.biz/article/natuzim-zasb-pdvishchennya-produktivnost-str2> *(Дисертант розробив схему дослідів, виконав експериментальну частину роботи, обробку одержаних даних, їх аналіз та підготував статтю).*

*Опубліковані матеріали,  
які додатково відображають наукові результати дисертації*

37. Гунчак, А. В.; **Кирилів, Б. Я.**; Сірко, Я. М. Кремневіт у годівлі птиці. *Аграрний тиждень. Україна* 2015, 4-5, с70-71. *(Дисертант виконав експериментальну частину роботи, проаналізував одержані дані та підготував статтю до друку).*

38. **Кирилів, Б. Я.**; Гунчак, А. В. Натузим – ефективний засіб підвищення продуктивності курей. *Птахівництво. Україна* 2018, 9, с 20-21. *(Дисертант виконав експериментальну частину роботи, обробку одержаних даних, їх аналіз та підготував статтю до друку).*

39. **Кирилів, Б. Я.**; Гунчак, А. В.; Ратич, І. Б. Мультиефективна дія. *Наше птахівництво* 2018, 2, с 78-72. *(Дисертант розробив схему дослідів, виконав експериментальну частину роботи, аналіз одержаних даних та підготував статтю до друку).*

40. Ефективність використання фільтроперліту в годівлі птиці / **Кирилів, Я. І.**; Барило, Б. С.; **Кирилів, Б. Я.**; Ратич, І. Б.; Гунчак, А. В. Методичні рекомендації. Рекомендовані Міністерством аграрної політики України, Львів, 2011, 26 с. *(Дисертант узагальнив отримані дані результатів досліджень, взяв участь у підготовці рекомендацій до друку).*

41. Ефективність біогенних добавок в раціонах птиці різних видів / **Кирилів, Б. Я.**; Гунчак, А. В.; Ратич, І. Б.; Сірко, Я. М.; Кисцив, В. О.; Лісна, Б. Б. Методичні рекомендації. Затверджено Вченою радою ІБТ НААН 26.06.2018 р., прот № 6. Львів, 2018, 31 с. *(Дисертант узагальнив отримані дані результатів досліджень, підготував рекомендації до друку).*

## АНОТАЦІЯ

**Кирилів Б. Я. Видові, онтогенетичні та органо-тканинні особливості протеїнового обміну й активність гідролітичних ензимів у птиці за дії аліментарних чинників. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.04 – біохімія. – Інститут біології тварин НААН, Львів, 2019.

Дисертаційна робота присвячена з'ясуванню інтенсивності протеїнового обміну, активності гідролітичних ензимів різних видів птиці у фізіологічно напружені («критичні») періоди росту й розвитку в зв'язку з їх віком, напрямом продуктивності, фізіологічним станом і за дії аліментарних чинників.

Проведеними дослідженнями з'ясовано, що під час онтогенетичного росту і розвитку молодняка курей-несучок, перепілок та бройлерних качок виникають порушення метаболічних процесів, які характеризуються зниженням активності гідролітичних ензимів у органах травного каналу птиці, внаслідок чого послаблюється розщеплення поживних речовин корму, знижується надходження вільних амінокислот, пригнічується синтез протеїнів у тканинах, що призводить до зниження продуктивності. Показано, що такі зміни збігаються з періодом адаптації пташенят після вилуплення, зміни первинного оперення на вторинне та статевого дозрівання. Експериментально доведено доцільність введення біотичних добавок до раціонів птиці з метою нівелювання таких порушень. Як наслідок – інтенсифікуються процеси протеїнового обміну, підвищується активність гідролітичних ензимів органів травного каналу, що сприяє росту і розвитку птиці, підвищенню продуктивності та поліпшенню якості продукції.

**Ключові слова:** кури-несучки, перепілки, качки-бройлери, протеїновий обмін, активність гідролітичних ензимів, натрію сульфат, «Натузим», «Кремневіт», «Біло-Актив», продуктивність, якість продукції.

## АННОТАЦИЯ

**Кирилив Б. Я. Видовые, онтогенетические и органо-тканевые особенности протеинового обмена и активности гидролитических ферментов у птицы при действии алиментарных факторов. – Квалификационная научная работа на правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 03.00.04 – биохимия. – Институт биологии животных НААН, Львов, 2019.

Диссертация посвящена изучению интенсивности протеинового обмена, активности гидролитических ферментов птицы разных видов в физиологически напряженные («критические») периоды роста и развития в связи с их возрастом, направлением продуктивности, физиологическим состоянием и при действии алиментарных факторов.

В проведенных исследованиях установлено, что во время онтогенетического роста и развития молодняка кур-несушек, перепелов и бройлерных уток возникают

нарушения метаболических процессов, которые характеризуются снижением активности гидролитических ферментов в органах пищеварительного тракта птицы, вследствие чего ослабляется расщепление питательных веществ корма, снижается поступление свободных аминокислот, подавляется синтез протеинов в тканях, что приводит к снижению продуктивности. Показано, что такие изменения совпадают с периодом адаптации птенцов после вылупления, изменения первичного оперения на вторичное и полового созревания. Экспериментально доказана целесообразность введения биогенных добавок в рационы птицы с целью нивелирования таких нарушений. Как следствие, интенсифицируются процессы протеинового обмена, повышается активность гидролитических ферментов органов пищеварительного канала, рост и развитие птицы, ее продуктивность и улучшается качество продукции.

**Ключевые слова:** куры-несушки, перепелки, утки-бройлеры, протеиновый обмен, активность гидролитических ферментов, натрия сульфат, «Натузим», «Кремневит», «Било-Актив», продуктивность, качество продукции.

## ABSTRACT

***B.Ya. Kyryliv Species, Ontogenetic, Organ and Tissue Related Specificities of Protein Metabolism and the Activity of Hydrolytic Enzymes in Poultry as Influenced by Alimentation Factors – Qualification paper as manuscript.***

Thesis for the degree of Doctor of Agricultural Sciences in specialty 03.00.04 – "Biochemistry" – Institute of Animal Biology of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Lviv, 2019.

Modern highly productive crosses and lines of poultry are particularly sensitive to the negative impact of technological and stress factors, which result in certain metabolism and physiological functions deviations. That is why systemic research aimed at determining the physiological and biochemical specificities of poultry growth and development is relevant, as it will offer a possibility to develop methods of metabolism regulation and improve the quality of products (eggs and meat).

The thesis is dedicated to the study of protein metabolism intensity and hydrolytic enzyme activity in the digestive tract organs of different types of poultry during critical periods of ontogenesis with respect to species, age, type of productivity, physiological condition under the influence of alimentation factors.

To fulfil the tasks set out in the paper, three series of comprehensive studies have been conducted (7 tests). The first test, run on High-sex brown egg-laying chicken during the period from 1 to 150 days old (on the premises of Berkut agrocompany located in Drohobych district of Lviv region), revealed regularities of metabolic processes in birds under study as compared to numbers indicated in passport for the cross. To correct the metabolic processes in poultry, a study has been conducted on the impact of adding 0.2% sodium sulfate and Natuzyme polyenzyme feed (second test) to the complete feed of egg-laying chicken as well as adding Kremnevit preparation in different amounts (third test).



In the course of said series of tests, metabolism activity has been studied in chicken aged 1, 6, 35, 60 and 90 days and chicken aged 120 days (before egg laying) and 150 days (peak productivity). Chicken were slaughtered during said periods. The material used for research included tissue of muscular stomach cuticle, granular mucosa, duodenal mucus and chyme, pancreatic and liver tissue. In addition, we assessed economic and zootechnical indices that characterize productivity and biological value of chicken product (body mass, average daily body mass increase, egg-laying properties as well as morphometric indices and chemical composition of eggs).

During the next two tests of the series run on Pharaoh quails, we compared metabolism intensity and productivity of poultry on the premises of Zhaivir-Agro LLC with passport indices and determined the impact of Bilo-Activ supplement on protein metabolism, hydrolytic enzyme activity, intestinal microbiocenosis and poultry productivity.

Another two tests (series 3) have been conducted on Peking duck broilers, STAR 53 cross (heavy) of French selection. Within the first test, conducted on the basis of Pisky agrocompany (Mykolayiv district of Lviv region), we studied protein metabolism, amyolytic, proteolytic and lipolytic activity in gastric tract organs and compared the results obtained with indices available for said cross. The second test was aimed at determining the potential positive impact of additional introduction of Bilo-Activ biosupplement on metabolism of this type of poultry.

Under commercial production conditions of poultry farms, we have established deviations from body mass growth indices during growth and development stages in egg-laying young chicken, quails and broiler ducks as compared to those stated in passports for each type of poultry. At the same time, we observed metabolic disorders, characterized by lower hydrolytic enzyme activity in gastric tract organs of poultry resulting in decreased dissolution of feed nutrients which causes free amino acids deficiency and depression of protein synthesis in tissues. Such changes may be observed most distinctly during physiological periods of adaptation upon hatching, change of primary feathers into secondary and puberty. In order to neutralize such disorders, we used feed additives of sodium sulfate with Natuzyme polyenzyme preparation and Kremnevit for chicken and Bilo-Activ for quails and ducks. It has been demonstrated that the use of such additives promotes intensification of protein metabolism and digestion, increases productivity, and improves the quality of poultry products.

In such a way, according to the aim and objectives set out in the paper, new data has been obtained about the intensity of protein metabolism, hydrolytic enzyme activity and microbiocenotic content of digestive tract in chicken, quails and ducks during critical periods of ontogenesis with regard for age and productivity type. Ways of correcting metabolic processes in poultry have been developed which help increase productivity by means of introducing feed supplements into poultry diet.

**Key words:** egg-laying chicken, quails, broiler ducks, protein metabolism, hydrolytic enzyme activity, sodium sulfate, Natuzyme, Kremnevit, Bilo-Activ, productivity, product quality.