

ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОЦЕСІВ ПРОТЕЇНОВОГО ОБМІНУ В ОРГАНІЗМІ КУРЕЙ ЗА ДІЇ АЛІМЕНТАРНИХ ЧИННИКІВ

Б. Я. Кирилів, А. В. Гунчак
kby@ukr.net

Інститут біології тварин НААН,
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

Інтенсивність протеїнового синтезу в організмі птиці залежить від багатьох чинників, зокрема від виду і віку, фізіологічного стану, а також збалансованості раціонів за поживними і біологічно активними речовинами. Водночас існує різниця у швидкості оновлення між окремими видами протеїнів в органах і тканинах, де відбувається синтез протеїнів de novo. Тому актуальними є дослідження стану протеїнового обміну молодняку курей яєчного напрямку продуктивності за використання біологічно активних добавок у критичні періоди їх росту і розвитку з метою корекції порушень метаболічних процесів та підвищення трансформації поживних речовин корму.

У статті наведено результати дослідження окремих показників протеїнового обміну, активності трансаміназ та протеїназ у печінці, підшлунковій залозі, слизовій оболонці дванадцятипалої кишки й залозистого шлунка, а також у кутикулі м'язового шлунку молодняку курей кросу «Хайсекс коричневий» за введення до раціону з 10-добового віку сульфату натрію у кількості 0,2 % від маси корму і поліензимного препарату «Натузім» з 20- до 40-добового і з 80- до 110-добового віку. Птиця всіх груп споживала повнораціонний комбікорм (ПРК), збалансований за поживними і біологічно активними компонентами.

Показано, що комплексне використання цих добавок у складі кормів для курей сприяє підвищенню протеазної активності у слизовій залозистого шлунку та підшлунковій залозі ($P < 0,05$ – $0,001$), що призводить до збільшення маси тіла курочок у період їх статевого дозрівання та на початку яйцекладки (90-а і 120-а доба) на 8,3 та 4,0 % відповідно. Водночас у курей 120-добового віку також прослідковується тенденція до збільшення протеолітичної активності в досліджуваних тканинах.

Згодовування курочкам дослідної групи досліджуваних добавок не спричиняло вірогідних змін активності ензимів переамінування в органах і тканинах курочок місячного віку, за винятком підшлункової залози, де активність аланінамінотрансферази зростала в 1,24 разу ($P < 0,05$), а також слизової дванадцятипалої кишки, де активність аспартатамінотрансферази підвищувалась на 4,59 % ($P < 0,05$) порівняно з контролем.

Вміст протеїну в печінці був вищим, ніж у підшлунковій залозі та слизовій дванадцятипалої кишки і залозистого шлунка, що обумовлено функціональними особливостями досліджуваних тканин.

Ключові слова: КУРИ, ПРОТЕЇНОВИЙ ОБМІН, АЛІМЕНТАРНІ ЧИННИКИ, ПОЛІЕНЗИМНИЙ ПРЕПАРАТ, СУЛЬФАТ НАТРІЮ

EFFECTS OF ALIMENTARY FACTORS ON INTENSITY OF PROTEIN METABOLISM IN HENS

B. Ya. Kyryliv, A. V. Hunchak
kby@ukr.net

Institute of Animal Biology NAAS,
38 V. Stus str., Lviv 79034, Ukraine

Intensity of protein metabolism in chicken depends on many factors, including breed, age, physiological condition as well as balanced diet as far as nutrients and biologically active substances are concerned. At the same time, there is a difference between regeneration speed of certain proteins in organs and tissues, where de novo protein synthesis is happening. Consequently, it is necessary to study protein metabolism in young chicken of laying type if biologically active substances are used during critical stages of their growth and development for correction of metabolism disorders and intensification of feed nutrients transformation.

The article presents the results of study based on specific protein metabolism indices, transaminase and proteinase activity in liver and pancreas tissues, mucous membrane of the duodenum and proventriculus as well as gizzard lining in young cross High-sex Brown chicken during additional inclusion of sodium sulfate into the

diet of 10-day chicken in the amount of 0.2% of feed weight and introduction of "Natuzyim" polyenzyme preparation into the diet of 20- to 40-day and 80- to 110-day-old chicken. Birds in all groups were fed complete balanced diets according to nutrients requirements.

It is demonstrated that complex use of both additives promotes protein activity increase in mucous membranes of proventriculus and pancreas ($P<0.05-0.001$), which results in increase of chicken body weight during puberty and at the beginning of laying (90th and 100th day) by 8.3 % and 4% respectively. At the same time, 120-day-old chicken also displayed a tendency for proteolytic activity increase in other studied tissues.

Feeding of experimental groups chicken with mentioned additives did not cause expected changes in transamination enzyme activity in 1-month-old chicken tissues, except pancreas, where alanine transaminase activity increased 1.24 times ($P<0.05$), as well as mucous membranes of the duodenum in which activity of aspartate transaminase increased by 4.59% ($P<0.05$), as compared to the control group.

Protein content in liver was higher than in pancreas, mucous membrane of duodenum and proventriculus as well as gizzard lining, which is explained by functional capacities of these tissues.

Keywords: CHICKEN, PROTEIN METABOLISM, DIETARY FACTORS, POLYENZYME PREPARATION, SODIUM SULFATE

ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ОБМЕНА ПРОТЕИНОВ В ОРГАНИЗМЕ КУР ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АЛИМЕНТАРНЫХ ФАКТОРОВ

Б. Я. Кырылив, А. В. Гунчак
kby@ukr.net

Институт биологии животных НААН,
ул. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина

Интенсивность протеинового синтеза в организме птицы зависит от многих факторов, в частности от вида и возраста, физиологического состояния, а также сбалансированности рационов по питательным и биологически активным веществам. В то же время существует разница в скорости обновления между отдельными видами протеинов в органах и тканях, где происходит синтез протеинов *de novo*. Поэтому актуальными являются исследования состояния протеинового обмена молодняка кур яичного направления продуктивности при использовании биологически активных добавок в критические периоды их роста и развития с целью коррекции нарушений метаболических процессов и повышения трансформации питательных веществ корма.

В статье приведены результаты исследования отдельных показателей протеинового обмена, активности трансаминаз и протеиназ в печени, поджелудочной железе, слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки и железистого желудка, а также в кутикуле мышечного желудка молодняка кур кросса «Хайсекс коричневый» при введении в рацион с 10-суточного возраста сульфата натрия в количестве 0,2 % от массы корма и полиферментного препарата «Натузим» в период с 20- до 40-суточного и с 80- до 110-суточного возраста. Птица всех групп потребляла полнорацционные комбикорма (ПРК), сбалансированные по питательным и биологически активным компонентам.

Показано, что комплексное использование этих добавок в составе кормов для кур способствует повышению протеазной активности в слизистой железистого желудка и поджелудочной железе ($P<0,05-0,001$), что приводит к увеличению массы тела курочек в период их полового созревания и в начале яйцекладки (90-е и 120-е сутки) на 8,3 и 4,0 %, соответственно. В то же время у кур 120-суточного возраста также прослеживается тенденция к увеличению протеолитической активности в исследуемых тканях.

Скармливание курочкам опытной группы исследуемых добавок не вызвало возможных изменений активности ферментов переаминирования в органах и тканях кур месячного возраста за исключением поджелудочной железы, где активность аланинаминотрансферазы увеличивалась в 1,24 раза ($P<0,05$), а также слизистой двенадцатиперстной кишки, где активность аспаратаминотрансферазы повышалась на 4,59 % ($P<0,05$) по сравнению с контролем.

Содержание протеина в печени было выше, чем в поджелудочной железе, а также слизистой двенадцатиперстной кишки и железистого желудка, что обусловлено функциональными особенностями исследуемых тканей.

Ключевые слова: КУРЫ, ОБМЕН ПРОТЕИНОВ, АЛИМЕНТАРНЫЕ ФАКТОРЫ, ПОЛИЭНЗИМНЫЙ ПРЕПАРАТ, СУЛЬФАТ НАТРИЯ

У промисловому виробництві продукції птахівництва інтенсивно використовують птицю нових високопродуктивних порід і кросів, яка є особливо чутливою до різноманітних стресових чинників, що можуть негативно впливати на обмінні процеси в її організмі. У процесі росту і розвитку птиці також визначаються певні вікові періоди, які характеризуються зниженням активності гідролітичних ензимів, внаслідок чого послаблюється розщеплення поживних речовин корму, що викликає недостатнє надходження вільних амінокислот та пригнічення синтезу протеїнів у тканинах [2, 3, 10]. Водночас швидкість синтезу протеїнів в організмі є головним чинником, який лімітує ріст і розвиток, розмноження і передачу спадкової інформації, активність ензимів, захисну функцію і продуктивність птиці [1, 5, 6, 8]. Тому актуальними є дослідження онтогенетичних особливостей протеїнового обміну молодняку курей яєчного напрямку продуктивності в критичні періоди їх росту і розвитку за використання біологічно активних добавок з метою корекції порушень метаболічних процесів та підвищення трансформації поживних речовин корму.

Матеріали і методи

Дослід проведено на молодняку курей яєчного напрямку продуктивності кросу «Хайсекс коричневий», починаючи з 10-добового віку. Птиця всіх груп споживала повнораціонний комбікорм (ПРК), збалансований за поживними і біологічно активними компонентами. Курчатам дослідних груп до раціону вводили 0,2 % сульфату натрію, а птиці другої дослідної групи — додатково поліензимний препарат «Натузім» (табл. 1).

Таблиця 1

Схема досліду
Scheme of experiment

Група Group	Раціон Diet
Контрольна Control	ПРК Balanced diet
I дослідна 1 st experimental	ПРК + Na ₂ SO ₄ Balanced diet + Na ₂ SO ₄
II дослідна 2 nd experimental	ПРК + Na ₂ SO ₄ + «Натузім» Balanced diet + Na ₂ SO ₄ + "Natuzym"

Утримання птиці кліткове, з вільним доступом до корму і води. Температурний і світловий режими відповідали рекомендованим нормам.

Впродовж дослідів спостерігали за фізіологічним станом птиці. Після забою курей 30-, 60-, 90- та 120-добового віку для біохімічних досліджень відбирали тканини печінки, підшлункової залози, слизової дванадцятипалої кишки і залозистого шлунка, а також кутикули м'язового шлунка. Визначали активність амінотрансфераз за методом Райтмана-Френкеля, вміст амінного азоту та розчинних протеїнів [11].

Додавання до раціону курочок мультиензимної композиції «Натузім» обумовлено тим, що вона є спеціальним набором гідролітичних ензимів, які забезпечують одночасне розщеплення некрохмалистих полісахаридів, клітковини, протеїнів, вуглеводів, жирів і фітинових сполук фосфору за введення в раціон будь-якого складу і структури для сільськогосподарської птиці, а отже, сприяє активізації процесів травлення і засвоєння поживних речовин корму.

Стосовно використання у досліді сульфату натрію відомо, що у стандартних комбікормах для ремонтного молодняку курей-несучок, залежно від періодів їх вирощування, дефіцит загальної сірки коливається в межах 11,6–16,4 %. Водночас нормальний перебіг біохімічних процесів і здійснення фізіологічних функцій залежить від забезпечення організму сіркою, адже в процесі перетворення сірковмісних амінокислот вони стають джерелом сульфату в організмі. Таким чином, дефіцит мінеральної сірки призводить до нерациональних витрат сірковмісних амінокислот, внаслідок чого порушується синтез протеїнів та інші процеси, пов'язані з їх участю [9].

Результати й обговорення

Аналіз результатів проведених нами досліджень динаміки росту курочок кросу «Хайсекс коричневий» свідчить про те, що характер змін був подібним у птиці контрольної та двох дослідних груп. При цьому найвищі добові прирости маси тіла ($P < 0,01$; $P < 0,001$) були

у молодняку II дослідної групи, тобто тієї птиці, що з кормом отримувала і сульфат натрію, і поліензимний препарат. Зокрема, у курочок 90- та 120-добового віку цієї дослідної групи маса тіла становила, відповідно, 1,333 та 1,588 кг, тоді як у контролі вона була на рівні 1,231 та 1,528 кг. Водночас маса шкаралупи та її міцність були більшими у курей II дослідної групи порівняно з показниками в контролі, відповідно, на 9,23 % та 9,26 % ($P<0,05$) [7]. Тому в статті ми подаємо результати досліджень курей саме цієї дослідної групи порівняно з контрольними аналогами.

Для характеристики протеїнового обміну курочок у віковому аспекті та за впливу аліментарних чинників нами проведено дослідження динаміки активності ензимів внутріклітинного протеїнового обміну (табл. 2).

Відомо, що амінотрансферази беруть участь у розщеплюванні амінокислот, які не використовуються в процесах синтезу білків, каталізують реакцію переамінування. Всі амінокислоти, за винятком лізину і треоніну, підлягають специфічній дії амінотрансфераз. Найбільше значення мають дві з них: аспартат-амінотрансфераза (АсАТ) та аланінамінотрансфераза (АлАТ). Встановлено, що у всіх досліджуваних тканинах органів травлення курочок активність аспартатамінотрансферази була вищою у 3–9 разів, ніж активність АлАТ. При цьому активність ензимів переамінування у період з 30- і до 120-добового віку поступово зростала. Зокрема, у печінці активність АлАТ зростала у 2,53 разу, АсАТ — у 1,45 разу. У підшлунковій залозі і слизовій дванадцятипалої кишки актив-

Таблиця 2

Активність амінотрансфераз тканин органів травлення курочок, мкмоль/г/год ($M\pm m$, $n=5$)
Activity of aminotransferases in tissues of chickens digestive system, $\mu\text{mol/g/h}$ ($M\pm m$, $n=5$)

Показники / Indices	Група Group	Вік / Age			
		30 доба 30 days	60 доба 60 days	90 доба 90 days	120 доба 120 days
печінка / liver					
АлАТ / ALT	К / С	0,28±0,01	0,32±0,02	0,41±0,02	0,71±0,04
	Д / Е	0,29±0,01	0,31±0,008	0,41±0,01	0,76±0,04
АсАТ / AST	К / С	0,93±0,13	0,98±0,06	1,17±0,07	1,35±0,06
	Д / Е	0,94±0,05	1,34±0,14*	1,06±0,03	1,35±0,10
підшлункова залоза / pancreas					
АлАТ / ALT	К / С	0,10±0,01	0,13±0,01	0,18±0,01	0,36±0,08
	Д / Е	0,124±0,01*	0,18±0,01	0,18±0,06	0,34±0,12
АсАТ / AST	К / С	1,03±0,01	1,21±0,01	1,08±0,02	1,30±0,02
	Д / Е	1,07±0,03	1,25±0,04	1,09±0,05	1,31±0,03
слизова дванадцятипалої кишки / duodenal mucosa					
АлАТ / ALT	К / С	0,12±0,01	0,17±0,01	0,19±0,01	0,45±0,01
	Д / Е	0,13±0,007	0,18±0,006	0,43±0,01***	0,44±0,03
АсАТ / AST	К / С	0,87±0,01	1,0±0,10	1,16±0,10	1,32±0,12
	Д / Е	0,91±0,01*	1,06±0,10	0,98±0,07	1,32±0,12
слизова залозистого шлунка / glandular stomach mucousa					
АлАТ / ALT	К / С	0,13±0,01	0,13±0,01	0,24±0,01	0,23±0,02
	Д / Е	0,13±0,01	0,14±0,01	0,26±0,01	0,19±0,02
АсАТ / AST	К / С	0,94±0,10	1,09±0,10	1,04±0,05	1,41±0,17
	Д / Е	0,88±0,04	1,03±0,10	1,12±0,04	1,41±0,17
кутикула м'язового шлунка / muscular stomach cuticle					
АлАТ / ALT	К / С	0,05±0,01	0,04±0,02	0,03±0,002	0,05±0,01
	Д / Е	0,05±0,01	0,05±0,01	0,04±0,008	0,06±0,01
АсАТ / AST	К / С	0,42±0,10	0,50±0,03	0,63±0,02	0,72±0,10
	Д / Е	0,49±0,12	0,47±0,07	0,64±0,03	0,72±0,12

Примітка: тут і далі * — $P<0,05$; ** — $P<0,01$; *** — $P<0,001$ порівняно з контрольною групою. К — контрольна група; Д — дослідна група.

Note: here and further * — $P<0,05$; ** — $P<0,01$; *** — $P<0,001$ compared with the control group. C — control, E — experimental group.

ність АЛАТ зростала у 3,6 і 3,75 разу, а АсАТ — 26 % і 51 % відповідно.

Для слизової залозистого шлунка характерним є менш помітне підвищення активності цих ензимів з віком (АЛАТ — на 76,92 %, АсАТ — на 50 %). При цьому слід зауважити, що така динаміка не характерна для кутикули м'язового шлунка, тоді як саме у цій тканині активність обох амінотрансфераз була найнижчою з-поміж усіх досліджуваних нами тканин.

Згодовування з 10-добового віку курочкам дослідної групи сульфату натрію у кількості 0,2 % від маси корму та ферментного препарату «Натузім» з 20- до 40-добового і з 80- до 110-добового віку не викликало вірогідних змін активності ензимів переамінування у досліджуваних органах і тканинах курочок місячного віку за винятком підшлункової залози, де активність АЛАТ зростала в 1,24 разу ($P < 0,05$), та слизової дванадцятипалої кишки, де активність АсАТ підвищувалась на 4,59 % ($P < 0,05$). У курочок дослідної групи 60-добового віку встановлено вищу активність АсАТ тільки у печінці — на 36,73% ($P < 0,05$), а 90-добового віку — вищу в 2,26 разу ($P < 0,001$) активність АЛАТ у слизовій дванадцятипалої кишки. У 120-добової птиці міжгрупових відмінностей активності АЛАТ і АсАТ у печінці, підшлунковій залозі, слизовій дванадцятипалої кишки і залозистого шлунка, а також кутикулі м'язового шлунка не виявлено. Результати дослідження вікових змін показників вмісту розчинних протеїнів та амінного азоту в тканинах та органах травлення курочок подано у табл. 3. Показано, що вміст протеїнів у печінці був вищим, ніж у підшлунковій залозі, слизових дванадцятипалої кишки та залозистого шлунка, а також кутикули. Це обумовлено функціональною здатністю досліджуваних тканин. Відомо, що біосинтез протеїнів перебігає у всіх органах, тканинах і клітинах, однак найбільша їх кількість синтезується в печінці. У клітинах печінки синтезуються протеїни плазми крові: альбуміни, більшість α - і β -глобулінів, у тому числі транспортні протеїни (феритин, церулоплазмін, транскортин, ретинолзв'язувальний білок тощо). Багато факторів згортання крові (фібриноген, протромбін, проконвертин, проакцелерин тощо) також синтезуються в печінці [8].

Щодо змін вмісту амінного азоту в тканинах органів травлення курочок в онтогенезі, то подібна динаміка (як для концентрації протеїнів) характерна для слизової дванадцятипалої кишки. У печінці та підшлунковій залозі вміст амінного азоту з віком поступово збільшується. У гомогенаті кутикули м'язового шлунку виявлено лише сліди амінного азоту.

Результати дослідження протеїназної активності в тканинах травного каналу курей (табл. 4) свідчать про те, що найвищою вона була у підшлунковій залозі. За згодовування курочкам дослідної групи сульфату натрію та ферментного препарату «Натузім» протеолітична активність була вірогідно ($P < 0,05$ – $0,001$) вищою порівняно з аналогами контрольної групи. Встановлено підвищення активності протеїназ й у слизовій залозистого шлунка ($P < 0,01$ – $0,001$) курей дослідної групи порівняно з показниками у контролі.

Такий характер змін пов'язаний з тим, що основним джерелом травних ензимів є секрет підшлункової залози, який виділяється у просвіт дванадцятипалої кишки. Панкреатичний секрет птиці містить гідролітичні ензими, які забезпечують розщеплення протеїнових компонентів корму. Водночас необхідно зауважити, що травна діяльність підшлункової залози зростає більше за рахунок підвищення активності вказаних ензимів, ніж через збільшення об'єму секрету [6].

В курей 120-добового віку також прослідковується тенденція до збільшення протеолітичної активності в досліджуваних тканинах — зокрема у тканинах кутикули, слизової дванадцятипалої кишки та печінки порівняно з аналогами контрольної групи.

Очевидно, підвищенню протеїназної активності сприяє використання у годівлі птиці ензимного препарату «Натузім», в якому серед спеціальних гідролітичних ензимів містяться й протеїнази. Проте розщеплення поживних речовин в організмі птиці відбувається також за рахунок ензимів, безпосередньо пов'язаних з апікальною мембраною ентероцитів. Поєднання порожнинного і пристінкового травлення відбувається в усіх відділах травного тракту, а співвідношення цих процесів залежить від багатьох чинників, зокрема й фізіологічного

Таблиця 3

Вміст розчинних протеїнів та амінного азоту в тканинах органів травлення курочок, мг/г ($M \pm m$, $n=5$)
The content of soluble proteins and non-protein nitrogen in the chickens digestive organs tissues, mg/g ($M \pm m$, $n=5$)

Показники / Indices	Група Group	Вік / Age			
		30 доба 30 days	60 доба 60 days	90 доба 90 days	120 доба 120 days
печінка / liver					
Протеїни / Proteins	К / C	24,45±2,26	27,60±1,79	21,17±0,30	29,26±2,59
	Д / E	24,15±0,28	28,24±1,16	21,51±0,55	32,40±1,33
Амінний азот / Non-protein nitrogen	К / C	1,61±0,20	1,58±0,22	1,44±0,01	1,81±0,07
	Д / E	1,65±0,23	1,72±0,26	1,37±0,03	1,75±0,03
підшлункова залоза / pancreas					
Протеїни / Proteins	К / C	7,02±0,12	8,97±0,93	8,58±0,85	9,15±1,01
	Д / E	8,85±0,14***	9,12±0,98	8,87±0,67	9,41±1,03
Амінний азот / Amine nitrogen	К / C	0,74±0,08	1,50±0,11	1,62±0,14	1,65±0,14
	Д / E	0,69±0,06	1,61±0,13	1,67±0,17	1,74±0,16
слизова дванадцятипалої кишки / duodenal mucosa					
Протеїни / Proteins	К / C	6,49±0,07	6,87±0,44	7,25±0,41	6,03±0,56
	Д / E	6,05±0,08**	7,15±0,46	7,60±0,73	6,64±0,53
Амінний азот / Non-protein nitrogen	К / C	0,53±0,04	0,78±0,04	1,08±0,07	1,01±0,03
	Д / E	0,60±0,02	0,85±0,05	1,01±0,08	1,12±0,06
слизова залозистого шлунка / glandular stomach mucosa					
Протеїни / Proteins	К / C	6,8±0,24	6,40±0,52	7,09±0,52	16,90±0,83
	Д / E	6,13±0,26	6,70±0,31	8,35±0,41	16,85±0,83
Амінний азот / Non-protein nitrogen	К / C	3,05±0,10	3,04±0,07	3,5±0,40	1,50±0,25
	Д / E	3,15±0,10	3,22±0,17	2,50±0,90	1,70±0,30
кутикула м'язового шлунка / muscular stomach cuticle					
Протеїни / Proteins	К / C	5,50±0,30	9,92±0,30	5,44±1,19	6,87±0,81
	Д / E	5,45±0,30	9,60±0,10	6,00±0,37	7,46±1,56
Амінний азот / Non-protein nitrogen	К / C	1,05±0,05	1,14±0,06	—	—
	Д / E	0,98±0,04	1,10±0,03	—	—

Таблиця 4

Протеїназна активність в тканинах органів травлення, мкат/г білка ($M \pm m$, $n=5$)
Proteases activity in tissues of the digestive system, μ kat/L/g of protein ($M \pm m$, $n=5$)

Тканини / Tissues	Група Group	Вік / Age			
		30 доба 30 days	30 доба 30 days	30 доба 30 days	30 доба 30 days
Кутикула м'язового шлунка The muscular stomach cuticle	К / C	6,23 \pm 0,70	6,36 \pm 0,20	4,67 \pm 0,50	6,25 \pm 0,29
	Д / E	4,75 \pm 0,70	5,52 \pm 0,44	4,75 \pm 0,34	7,14 \pm 0,30
Слизова залозистого шлунка The glandular stomach mucosa	К / C	27,51 \pm 1,08	17,66 \pm 0,30	20,18 \pm 0,94	10,35 \pm 0,27
	Д / E	37,33 \pm 1,01***	19,11 \pm 0,30**	20,87 \pm 0,71	17,40 \pm 0,34***
Підшлункова залоза Pancreas	К / C	41,42 \pm 0,40	30,14 \pm 0,85	41,89 \pm 0,92	40,23 \pm 1,58
	Д / E	47,64 \pm 1,10***	42,02 \pm 1,10***	49,38 \pm 1,13**	45,17 \pm 1,13*
Слизова 12-палої кишки Duodenal mucosa	К / C	15,46 \pm 0,90	15,99 \pm 0,30	39,75 \pm 1,95	31,70 \pm 0,91
	Д / E	18,04 \pm 0,67	16,80 \pm 0,49	47,87 \pm 1,17	46,02 \pm 1,02
Печінка Liver	К / C	3,74 \pm 0,60	4,92 \pm 0,30	9,99 \pm 0,23	6,04 \pm 0,60
	Д / E	4,66 \pm 0,50	5,33 \pm 0,20	10,31 \pm 0,55	7,47 \pm 0,70

стану птиці, тобто періоду заміни пера, статевого дозрівання та яйцекладки.

Висновки

Введення 0,2 % сульфату натрію і поліензимного препарату «Натузім» до раціонів молодняку курей кросу «Хайсекс коричневий» у період з 20-ти до 40-добового та з 80- до 110-добового віку сприяє підвищенню протеазної активності у слизовій залозистого шлунку та підшлунковій залозі, що призводить до підвищення маси тіла курочок у 90- і 120-добовому віці, та не виявляє негативного впливу на показники протеїнового обміну в курчат.

Перспективи подальших досліджень.

Провести дослідження щодо можливості застосування апробованої комплексної кормової добавки у годівлі інших видів сільськогосподарської птиці.

1. McDonald P., Greenhalgh J. F. D., Morgan C. A., Edwards Harlow R. *Animal Nutrition*. 7th ed. England, Pearson, 2011, 692 p.

2. Bicudo J. E. P. W., Buttemer W. A., Chappell M. A., Pearson J. T., Bech C. *Ecological and environmental physiology of birds*. Oxford, Oxford Univ. Press, 2010, 328 p.

3. Bratishko N. I. Feeding poultry-modern trends. *Effective feed and nutrition*, 2008, no. 5, pp. 34–35. (in Ukrainian)

4. Holoveshchenko A. A., Deyeva A. V. The peculiarity of digestion and metabolism in poultry. *The effective poultry farming*, 2006, no. 9 (21), pp. 11–16. (in Ukrainian)

5. Hubskey Yu. I. *The biological chemistry*. Ukrmedkbook, 2000, 508 p. (in Ukrainian)

6. Kyryliv B. Ya., Hunchak A. V. The hydrolytic enzymes activity of chickens digestive tract in ontogenesis. *Bulletin of Sumy National Agrarian University, Series: Animal*, 2016, issue 5(29), pp. 170–174. (in Ukrainian)

7. Kyryliv B. Ya., Hunchak A. V. The influence of alimentary factors on productivity hens. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytsky*, 2016, vol. 18, no. 2, pp. 287–291. (in Ukrainian)

8. Podobed L. I. Protein and amino acid nutrition of poultry: structure, sources, optimization. Dnipropetrovsk, 2010, 240 p. (in Russian)

9. Ratych I. B. *Biological role of sulfur and metabolism of sulfate in poultry*. Lviv, 1992. 172 p. (in Ukrainian)

10. Svihus B. Function of the digestive system. *The Journal of Applied Poultry Research*, 2014, vol. 23, no. 2, 1, pp. 306–314.

11. Vlizlo V. V., Fedoruk R. S., Ratych I. B. *Laboratory methods of research in biology, stockbreeding and veterinary medicine*. A handbook. Ed. By. V. V. Vlizlo. Lviv, Spolom, 2012. 764 p. (in Ukrainian)