

ТВАРИННИЦТВО

УДК 636.03:636.5:637

Б. Я. КИРИЛІВ, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут біології тварин НААН

вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, e-mail: Kby@ukr.net

ВІКОВА ДИНАМІКА РОСТУ І РОЗВИТКУ КАЧЕНЯТ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ БІЛКОВОГО ОБМІНУ

У результаті проведених досліджень встановлено, що в процесі вирощування каченят кросу STAR 53 (важкий) французької селекції фірми «Grimaud frères selection» спостерігаються критичні періоди росту і розвитку, які пов'язані із зміною інтенсивності росту пір'я у віці 26–40 діб та складом раціону.

Величина середньодобових приростів прямо пропорційна інтенсивності розщеплення та засвоєння поживних і біологічно активних речовин, які в свою чергу залежать від активності протеолітичних ферментів у тканинах слизової оболонки 12-палої кишки, залозистого шлунка, підшлункової залози, хімусу 12-палої кишки і печінки. Активність протеїназ у згаданих вище тканинах впливала на біосинтетичні процеси в організмі каченят, зокрема на вміст розчинних білків, амінного азоту та активність амінотрансфераз (АлАТ, АсАТ). У критичні вікові періоди росту і розвитку для каченят потрібно підвищувати рівень протеїну і обмінної енергії в раціоні або збагачувати біологічно активними речовинами, що підвищують їх використання із кормів.

Ключові слова: каченята-бройлери, середньодобові прирости, активність протеїназ, маса тіла, печінка, слизова 12-палої кишки, хімус 12-палої кишки, підшлункова залоза, слизова залозистого шлунка.

Вступ. Качки займають друге місце після курей у балансі виробництва пташиного м'яса в Україні. Частка виробництва м'яса качок становить близько 13–15 %. Качки відрізняються високою плодючістю (100–140 каченят від качки), інтенсивною швидкістю росту (за 7 тижнів вирощування збільшують масу тіла в 50–60 разів) та високою життєздатністю. Вони володіють кращою, ніж у курей здатністю перетравлення клітковини і протеїну, що дозволяє використовувати нетрадиційні раціони з високим вмістом клітковини

[1, 10, 11, 17, 20, 21, 29, 30].

У зв'язку з цим розведення качок може поліпшити і урізноманітнити баланс ринку м'яса. Проте інтенсивне використання нових високопродуктивних порід і кросів качок вимагає уточнення норм годівлі на основі поглибленого вивчення вуглеводного, білкового, ліпідного та мінерального обмінів. Адже повноцінна і збалансована годівля безпосередньо впливає на продуктивність та якість отриманої продукції [2, 4, 9, 18, 23, 28, 30].

Інтенсивність білкового синтезу в організмі є визначальною і безпосередньо залежить від активності протеолітичних ферментів шлунково-кишкового тракту [5, 13, 24, 25].

Для забезпечення високої інтенсивності перебігу метаболічних процесів в організмі качок особливу увагу слід приділяти процесам травлення. Адже відомо, що в шлунково-кишковому тракті гідроліз нутрієнтів, що входять до складу раціону, тісно пов'язаний з фізіологічним станом птиці, який впливає на продуктивність [2, 5, 6, 7, 12, 22, 34]. Тому для підвищення трансформації поживних і біологічно активних речовин корму в продукцію важливим є з'ясування онтогенетичних особливостей травних процесів в організмі качок. У зв'язку з цим метою нашої роботи було вивчити вікові та органно-тканинні особливості білкового обміну та активності протеолітичних ферментів у качок.

Матеріали і методи. Для реалізації поставленої мети в умовах агрофірми "Піски" Миколаївського району Львівської області було сформовано стадо пекінської бройлерної качки кросу STAR 53 (важкий) французької селекції фірми «Grimaud frères selection» в кількості 2 тис. голів і проведено науково-виробничий дослід. Утримання птиці - на підлозі з вільним доступом до корму і води. Вся птиця отримувала повнораціонний комбікорм (ПК), збалансований за всіма поживними і біологічно активними речовинами, відповідно до напрямку продуктивності та періоду вирощування. Матеріал для біохімічних досліджень відбирали під час забою у качок одно- та 6-добового віку (адаптація і повне використання жовтка), 75-добового (ювенальна линька) та 180-добового віку (статева зрілість, початок яйцекладки). Впродовж досліді проводили контроль за продуктивністю птиці (ріст, розвиток та початок яйцекладки). Дослід тривав 6 місяців.

Після забою у 5–7 качок з кожної вікової групи відбирали тканини печінки, хімус 12-палої кишки, слизової оболонки дванадцятипалої кишки та залозистого шлунка і підшлункової залози

та визначали вміст розчинних білків за методом Лоурі, амінного азоту, протеолітичну активність та активність амінотрансфераз [26].

Результати та обговорення. Для ефективного ведення птахівництва слід враховувати потребу птиці в поживних і біологічно активних речовинах, залежно від її виду, віку та фізіологічного стану. Адже повноцінна годівля птиці є лімітуючим чинником реалізації генетичного потенціалу. Однак одержання високої продуктивності птиці та поліпшення якості продукції неможливо вирішити без знання перебігу фізіолого-біохімічних процесів у її організмі та функціональної ролі окремих органів та систем. Водночас навіть врахування всіх рекомендацій щодо вирощування і утримання птиці певного виду і напряму продуктивності не є запорукою досягнення в умовах виробництва максимального результату [3, 10, 33].

Для розуміння впливу чинників живлення на організм молодняка ми провели зважування качок у процесі їх онтогенетичного росту і розвитку (рис. 1).

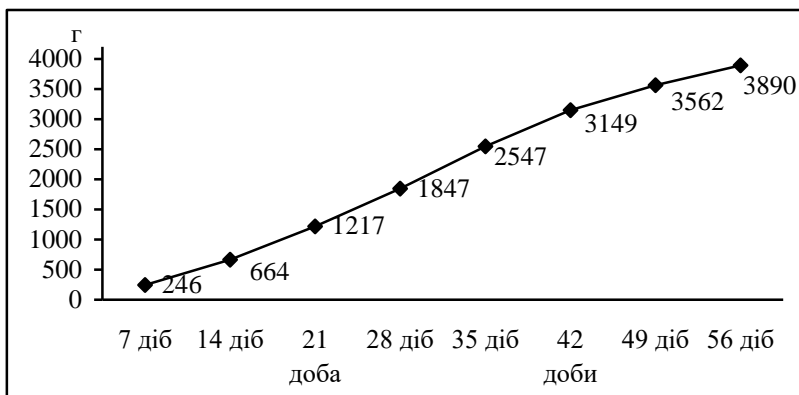


Рис. 1. Маса тіла качок ($M \pm m$, $n = 10$), г

Результати зважування качок впродовж їх вирощування в господарстві свідчать про те, що хоч умови утримання і годівлі птиці відповідали вимогам фірми «Grimaud frères selection», проте маса тіла була дещо нижчою від вимог стандарту.

Аналіз результатів контролю за ростом свідчить, що маса тіла поступово підвищувалася протягом усього періоду вирощування. Проте найвищу інтенсивність росту спостерігали до 35-добового віку. Починаючи з 35-добового віку, середньодобові прирости поступово

знижувалися до 56-добового віку. Згідно з технологією годівлі до 14-добового віку каченята отримували стандартний раціон, а з третього тижня склад раціону дещо змінювався, що, очевидно, і обумовило зниження середньодобових приростів.

З даних літератури відомо, що зміна складу раціону є своєрідним стресом для шлунково-кишкового тракту, тому що в організмі синтезується потрібна кількість гідролітичних ферментів із потрібною активністю. При надходженні нових складників корму потрібний певний період адаптації, який, за даними деяких дослідників, триває від 14 до 25 діб і може супроводжуватися зниженням середньодобових приростів маси тіла. Поряд з цим для молодяку птиці, яка росте, характерні критичні періоди, пов'язані з інтенсивним ростом пір'я [14, 19, 22]. Саме з цих причин ми спостерігаємо зниження середньодобових приростів з 35 доби вирощування (рис. 2).

Отже, на наш погляд, у цей критичний період потрібно збільшити кількість і якість поживних та біологічно активних речовин для підтримання інтенсивності біосинтетичних процесів.

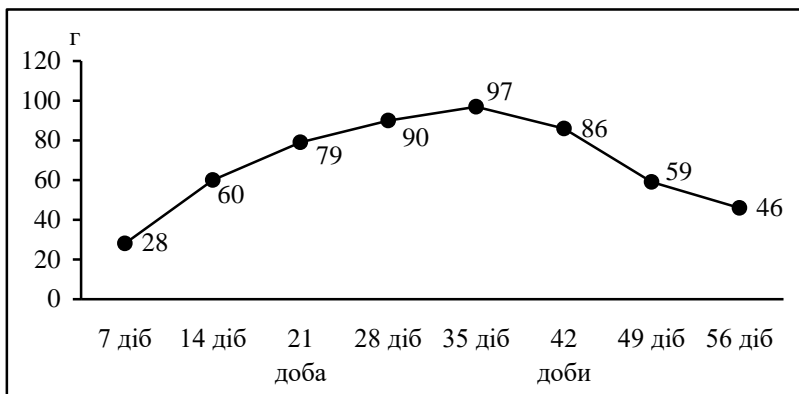


Рис. 2. Середньодобові прирости качок ($M \pm m$, $n = 10$), г

Величина середньодобових приростів прямо пропорційна інтенсивності засвоєння поживних та біологічно активних речовин, а вона в свою чергу залежить від активності гідролітичних ферментів підшлункової залози (рис. 3).

До основних чинників, які впливають на продуктивність тварин і птиці, належать кормові ресурси, генетичний потенціал і

умови утримання. Технологія утримання (освітлення, температура, режим вологості та напування) відповідає чинним вимогам. Згідно з рекомендаціями зміна раціону каченят відбувається на 14-ту добу їх вирощування. Очевидно, різке зменшення інтенсивності росту саме на третій тиждень утримання збіглося зі зміною раціону. Незважаючи на те, що в структурі раціону його компоненти були в рекомендованих кількостях, інтенсивність засвоєння поживних речовин виявилася нижчою, що, можливо, обумовлено якістю кормів та зниженням функціональної здатності системи травлення каченят.

Знання особливостей травлення і обміну речовин у птиці має вирішальне значення в підвищенні її продуктивності. Травна система забезпечує засвоєння організмом поживних речовин корму, потрібних для реалізації його пластичних та енергетичних потреб [1, 3, 18, 31, 32].

Спожитий корм під час короткого перебування в ротовій порожнині птиці змочується багатою муцином слиною і проковтується, а потім потрапляє в зоб (у качок замість зоба є розширення у верхній частині стравоходу). У зобі корм змішується з водою, муцином слини, муциновмісним секретом стравоходу і зоба й піддається частковому впливу ферментів (амілаз і протеаз), що містяться в кормі та виділяються мікрофлорою. У зв'язку з тим, що середовище корму, як правило, кисле, рН вмісту зобу значно нижче 7 (4,5–5,8), воно сприятливе для інтенсивних бактеріальних процесів розщеплення корму. Вміст зоба за допомогою його перистальтичних скорочень і скорочень стравоходу надходить у залозистий шлунок. Встановлено, що активність протеолітичних ферментів слизової оболонки залозистого шлунка з віком і ростом качок змінюється незначно [6, 9, 11].

Зміни активності досліджуваних гідролітичних ферментів пояснюються функціональним значенням залозистого шлунка в системі травлення птиці. Корм, що надходить у залозистий шлунок, змішується з його соком, в якому містяться пепсин, соляна кислота, сичужний фермент і муцин, і певним чином “підготовлюється” для подальшого його розщеплення [6].

Важливим етапом розщеплення поживних речовин корму є порожнинне травлення, яке відбувається під дією ферментів підшлункової залози, печінки, тонких кишок, що гідролізують високомолекулярні субстрати в порожнині кишки. При цьому головний постачальник травних ферментів – сік підшлункової залози. Саме наявність потужного ферментативного апарату підшлункової залози є обов'язковою умовою функціонування травної системи [6, 9].

На рис. 3 представлено результати дослідження протеолітичної активності підшлункової залози качок. Встановлено, що активність протеїназ добового молодняку була досить високою, а в період повного розсмоктування жовткового мішка (6-та доба) зростала на 10,49 % ($p < 0,01$). Такі зміни обумовлені вичерпуванням запасу поживних речовин з жовткового мішка й підготовкою системи травлення каченят до нового періоду годівлі у постнатальний період. Щодо зміни протеолітичної активності з віком птиці, то вона поступово знижувалася – у 37-добових качок на 22,7 % й у 72-добових – на 17,06 % порівняно з попереднім досліджуваним віковим періодом.

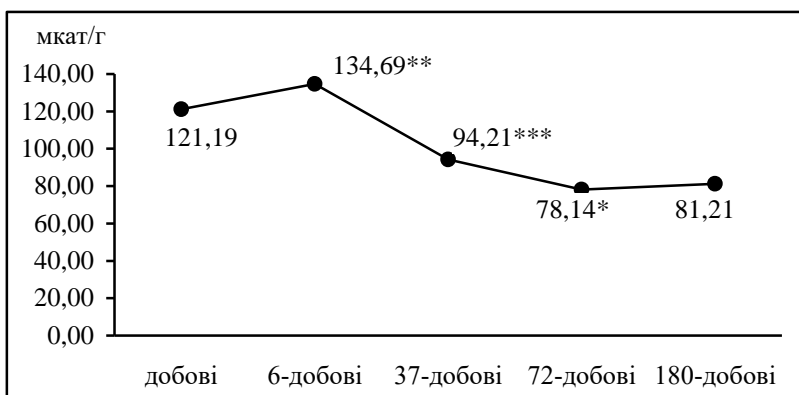


Рис. 3. Протеолітична активність ферментів тканин підшлункової залози качок у зв'язку з віком

У птахів відносна маса підшлункової залози значно більша, ніж у ссавців, що пов'язано з її інтенсивною секреторною діяльністю. При цьому зауважимо, що діяльність підшлункової залози зростає більшою мірою за рахунок активності наявних гідролітичних ферментів, ніж за рахунок збільшення об'єму секрету.

Щодо протеолітичної активності, то вона порівняно із 6-добовими каченятами у 37-добових зростала на 21,20 % і знижувалася уже у 72 та 180-добових каченят. З даних літератури відомо, що в період із 23 до 40 діб відбувається найвищий приріст маси пир'я. За період з 6-добового до 40-добового віку його маса зростає на 83,51 г або у 44 рази [14, 15]. На наш погляд, такий інтенсивний ріст має бути забезпечений достатньою кількістю пластичних матеріалів та високою активністю ферментів, які пришвидшують їх розчеплення і засвоєння.

Встановлено, що протеолітична активність хімусу 12-палої кишки качок була в межах від $98,63 \pm 2,36$ до $52,14 \pm 1,98$ мкат/г білка. При цьому вона знижувалася у качок 6, 37 та 72-добового віку відповідно на 7,49; 28,36 ($p < 0,001$) та 20,23 % ($p < 0,05$) порівняно з попереднім досліджуваним віковим періодом (рис. 4).

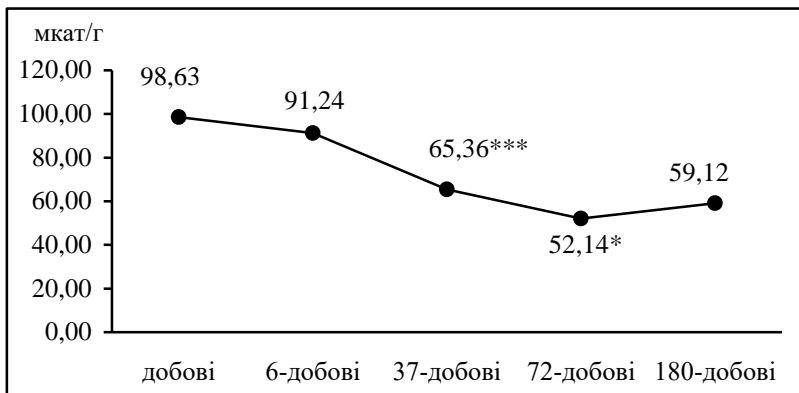


Рис. 4. Протеолітична активність ферментів хімусу 12-палої кишки качок у зв'язку з віком

Зміни активності протеаз слизової оболонки дванадцятипалої кишки качок (рис. 5) з добового до 37-добового віку були невіргодними, а у птиці 72 та 180-добового віку вона знижувалася порівняно з показниками у 37-добових качок (активність була найвищою) в 1,5 разу ($p < 0,01$).

Відомо, що пір'я в основному складається із білка кератину, у складі якого міститься значна кількість сірковмісних амінокислот [19]. Очевидно, завдяки високій активності протеолітичних ферментів відбувається інтенсивне розщеплення білків до амінокислот та їх засвоєння організмом каченят. Підтвердженням цього можуть слугувати дані щодо протеолітичної активності у тканині слизової оболонки 12-палої кишки (рис. 5).

Так, у 37-добових каченят протеолітична активність була вища порівняно із 6-добовими на 14,57 %. У період високої інтенсивності обмінних процесів потрібна значна кількість енергії, яку організм може забезпечити за рахунок вуглеводів і ліпідів.

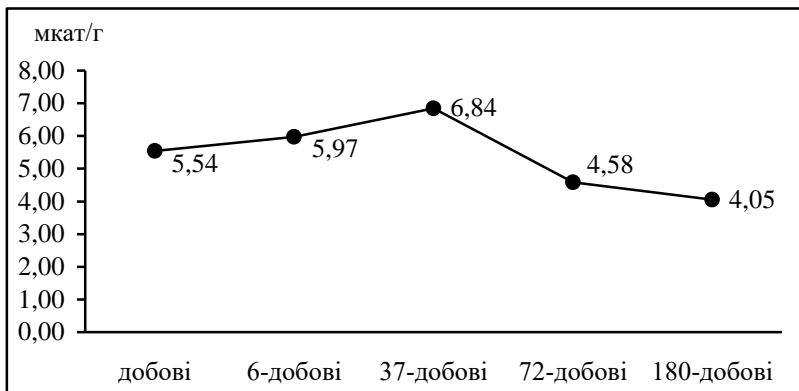


Рис. 5. Протеолітична активність ферментів у тканинах слизової оболонки 12-палої кишки качок у зв'язку з віком

Характер змін протеолітичної активності ферментів тканин печінки був іншим (рис. 6). Зокрема, встановлено, що піки її підвищення припадали на 6 та 72-добовий вік качок, а зниження – на 37 та 180-добовий, що, ймовірно, обумовлено фізіологічним станом птиці (зміною пера та початком яйцекладки).

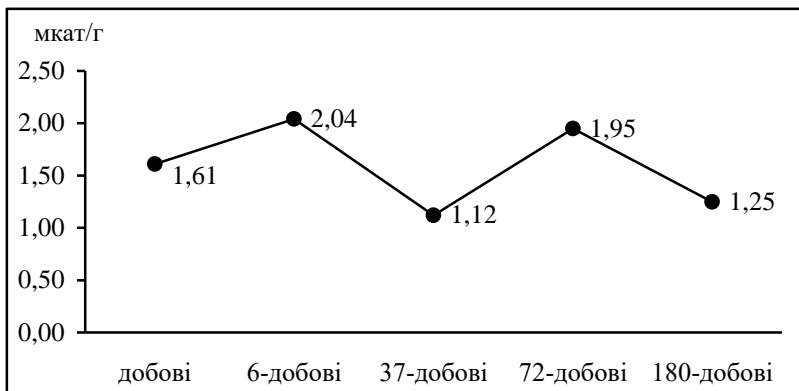


Рис. 6. Протеолітична активність ферментів тканини печінки качок у зв'язку з віком

Активність протеїназ органів травлення впливала на біосинтетичні процеси в організмі молодняка (рис. 7). Зокрема, вміст

розчинних білків у слизовій оболонці та хімусі 12-палої кишки з віком зростає, а в інших тканинах суттєво не змінювався.

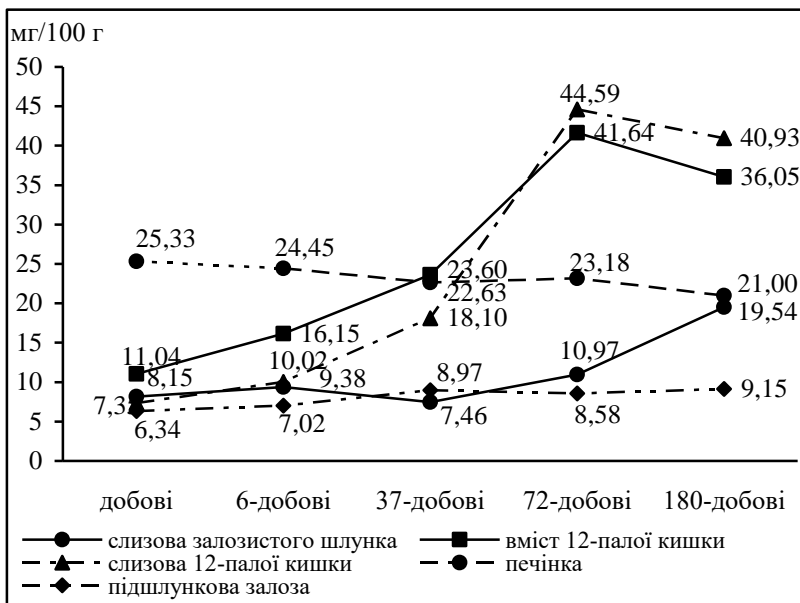


Рис. 7. Вміст розчинних білків у тканинах качок, мг/100 г

Важливим показником, який свідчить про інтенсивність процесів травлення і розщеплення поживних речовин корму, є сумарний вміст вільних амінокислот у тканинах. Наші дослідження показали, що у період з добового до 37-добового віку концентрація амінного азоту у тканинах печінки збільшувалася з подальшим зниженням у наступні вікові періоди (рис. 8).

Подібні зміни спостерігали і в тканинах підшлункової залози, лише з тією різницею, що найбільший вміст амінного азоту був у птиці 72-добового віку. У решті досліджуваних тканинах качок зміни суми кількості вільних амінокислот були несуттєвими й невірогідними.

Водночас синтез тканинних білків організму птиці знаходиться у прямій залежності від кількості і якості протеїну, що надходить з кормом. Білки корму є основним джерелом амінокислот, що використовуються для утворення білків тканин і яєць. Їх вміст у

раціонах має вирішальне значення у забезпеченні птиці пластичним матеріалом, потрібним для нормального білкового синтезу [16, 18, 30].

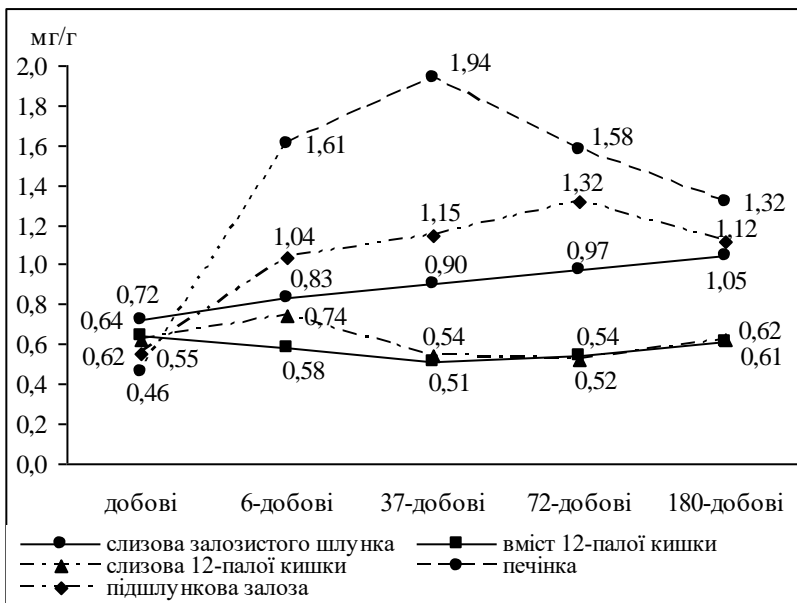


Рис. 8. Вміст аміноного азоту у тканинах качок, мг/г

Про інтенсивність обміну білків у різних тканинах можна судити за результатами дослідження активності амінотрансфераз, які переносять аміногрупи від аміно- до кетокислоти. Вважають, що активність амінотрансфераз є одним з індикаторів стану організму. Результати наших досліджень вказують на те, що з віком качок активність аланін- і аспаратамінотрансфераз у досліджуваних тканинах дещо збільшується, однак є у фізіологічних межах (табл.). Залишається стабільним і співвідношення АЛАТ/АсАТ (коефіцієнт де Рітца), що свідчить про відсутність негативних відхилень у процесі біосинтезу білків в організмі птиці.

Активність амінотрансфераз в тканинах качок у зв'язку з віком (M ± m, n = 5)

Показники	Вікові періоди				
	добові	6 доба	37 доба	72 доба	180 доба
Слизова залозистого шлунка					
АлАТ, мкмоль /год г	0,57 ± 0,02	0,52 ± 0,01	0,64 ± 0,03	0,71 ± 0,02	0,78 ± 0,03
АсАТ, мкмоль /год г	1,51 ± 0,11	1,56 ± 0,12	1,79 ± 0,09	1,93 ± 0,13	2,01 ± 0,35
Підшлункова залоза					
АлАТ, мкмоль /год г	0,65 ± 0,01	0,78 ± 0,02	0,94 ± 0,03**	1,18 ± 0,02	1,24 ± 0,02
АсАТ, мкмоль /год г	1,33 ± 0,06	1,47 ± 0,03	2,55 ± 0,06**	2,62 ± 0,05	2,98 ± 0,04
Вміст 12-палої кишки					
АлАТ, мкмоль /год г	0,36 ± 0,01	0,40 ± 0,02	0,44 ± 0,02	0,48 ± 0,02	0,52 ± 0,03
АсАТ, мкмоль /год г	1,42 ± 0,07	1,49 ± 0,05	1,14 ± 0,04**	1,36 ± 0,05	1,54 ± 0,05*
Слизова 12-палої кишки					
АлАТ, мкмоль /год г	0,28 ± 0,01	0,27 ± 0,01	0,39 ± 0,01***	0,35 ± 0,01	0,32 ± 0,01
АсАТ, мкмоль /год г	0,86 ± 0,02	0,78 ± 0,03	1,18 ± 0,04***	1,26 ± 0,11	1,17 ± 0,05
Печінка					
АлАТ, мкмоль /год г	0,74 ± 0,03	0,89 ± 0,02	0,87 ± 0,01	0,81 ± 0,01	0,92 ± 0,02
АсАТ, мкмоль /год г	1,63 ± 0,12	1,79 ± 0,14	2,24 ± 0,09*	2,33 ± 0,11	2,51 ± 0,18

Винятком є лише результати досліджень качок 37-добового віку, коли активність амінотрансфераз зростала та змінювався коефіцієнт де Рітца. Зауважимо, що в цьому віковому періоді спостерігали зниження середньодобових приростів маси тіла птиці (рис. 2).

Висновки. Для нівелювання зміни напряму синтетичних процесів в організмі каченят у критичний період, а саме з 14 до 28 діб, потрібно до раціону додавати більше доступних вуглеводних та білкових складників для забезпечення процесів синтезу, пов'язаних як з приростом маси тіла, так і з інтенсивним ростом маси пір'я, або додавати біологічно активні кормові добавки, що підвищують використання протеїну та обмінної енергії із наявних у раціоні складників.

Список використаної літератури

1. Архипов А. В. Низкопротеиновые рационы для кур / А. В. Архипов, М. Ибрагимов // Птицеводство. – 1991. – № 4. – С. 17–20.
2. Балух Н. Раціони, збагачені ензимами / Н. Балух, Р. Чудак // Тваринництво України. – 2012. – № 3. – С. 23–25.
3. Букер І. Як зменшити витрати на корми / І. Букер // Наше птахівництво. – 2015. – № 5 (41). – С. 66–67.
4. Вернер О. Компонентам корму – перетравність! / О. Вернер, О. Ситько // Наше птахівництво. – 2012. – № 1. – С. 48–49.
5. Влияние качества протеина рациона на некоторые показатели белкового обмена и продуктивность кур-несушек / Лагодюк П. З., Ратыч И. Б., Кирилив Я. И., Стражник З. Я. // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 6. – С. 33–37.
6. Головащенко А. А. Особенности пищеварения и обмена веществ у птицы / А. А. Головащенко, А. В. Деева // Эффективное птицеводство. – 2012. – № 9 (21). – С. 11–16.
7. Гусак С. В. Вплив хелатних сполук мікроелементів і мікробного β -каротину на гематологічні показники та обмін речовин у японських перепелів / С. В. Гусак, Л. В. Шевченко // Сучасне птахівництво. – 2013. – № 8 (129). – С. 4–7.
8. Егоров И. А. Эффективность обогащения комбикормов для бройлеров лизином и метионином / И. А. Егоров, Н. В. Тарасов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 4. – С. 36–43.
9. Ефективна годівля сільськогосподарської птиці : навч. посіб. / [Братишко Н. І. та ін.]; за ред. І. А. Іонова. – К. : Аграрна

10. Жіндамонгкон К. Здешевити раціон без втрат / К. Жіндамонгкон // Наше птахівництво. – 2014. – № 4 (34). – С. 48–50.

11. Карпа І. В. Вплив складу раціону на засвоєння поживних речовин корму та активність гідролаз слизової 12-палої кишки у курей / Карпа І. В., Стояновська Г. М. // Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин УААН. – 2001. – Вип. 1/2. – С. 80–84.

12. Кирилив Я. И. Влияние сульфата натрия на обменные процессы в организме уток-бройлеров / Кирилив Я. И., Лагодюк П. З. // Доклады ВАСХНИЛ. - 1980. - № 10. – С. 21–30.

13. Кирилів Я. І. Оцінка якості комбікормів для птиці і продукції птахівництва : навч. посіб. / Я. І. Кирилів, І. Б. Ратич. – Львів : БОДЛАК, 2000. – 241 с.

14. Кривенок М. Продуктивність курчат-бройлерів за різних рівнів лізину у комбікормі / М. Кривенок, І. Ільчук, І. Ібатуллін // Тваринництво України. – 2013. – № 11. – С. 30–35.

15. Кырылив Б. Я. Интенсивность белкового обмена в организме уток мясной продуктивности в онтогенезе / Кырылив Б. Я., Гунчак А. В. // Scientific and practical institute of biotechnologies in animal husbandry and veterinary medicine «Zootechnical science - an important factor for the European type of the agriculture» (29 sept. – 01 oct. 2016). – Maximovca moldova, 2016. – С. 703–708.

16. Лісна Б. Б. Вплив складу раціону для племінних курей-несучок на продуктивність та показники білкового обміну у тканинах / Б. Б. Лісна // Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин УААН. – 2004. – Вип. 5, № 1/2. – С. 20–25.

17. Мельник В. В. Корми для птиці / В. В. Мельник // Сучасне птахівництво. – 2007. – № 5/6 (54/55). – С. 14–20.

18. Подобед Л. И. Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы: структура, источники, оптимизация / Подобед Л. И., Вовкотруб Ю. Н., Боровик В. В. – Одесса : Печатный дом, 2006. – 278 с.

19. Ратич И. Б. Биохимические показатели утят-бройлеров в связи с интенсивностью роста и оперения / Ратич И. Б., Кирилив Я. И., Лагодюк П. З. // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1984. - № 5. - С. 35–39.

20. Ратич І. Б. Біологічна роль сірки і метаболізм сульфату у птиці / Ратич І. Б. – Львів : СПОЛОМ, 1991. – 217 с.

21. Ратич І. Б. Біопрепаратна годівля / І. Ратич, Б. Кирилів, А. Гунчак // Наше птахівництво. – 2012. – № 1. – С. 50–52.

22. Риб'яков М. Як за корм сплачувати менше / М. Риб'яков, Р. Тимошенко // Наше птахівництво. – 2014. – № 5 (35). – С. 72–74.

23. Сковородин Е. Н. Функциональная морфология печени мускусных уток в ранние сроки постэмбрионального развития [Электронный ресурс] / Е. Н. Сковородин, В. Д. Давлетова, Е. Г. Вехновская. – Режим доступа : http://journal.bsau.ru/directions/16-00-00-veterinary-science/index.php?ELEMENT_ID=342

24. Слободянюк Н. Годівля та продуктивні якості курчат-бройлерів / Н. Слободянюк // Тваринництво України. – 2014. – № 10. – С. 40–42.

25. Слободянюк Н. Поживність м'яса перепелів за використання комбікормів з різними рівнями протеїну / Н. Слободянюк // Тваринництво України. – 2013. – № 10. – С. 10–14.

26. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник / за ред. В. В. Влізла. – Львів : ВМС, 2004. – 399 с.

27. Хвостик В. На чому можна заощадити / В. Хвостик // Наше птахівництво. – 2014. – № 4 (34). – С. 68–69.

28. Effects of nonstarch polysaccharide-hydrolyzing enzymes on performance and amino acid digestibility in turkeys / Boguhn J. & Rodehutsord M. // Poultry Science. – 2010. - 89 (3). – P. 505–513.

29. Gersten und Bohnen in der Legehennenfütterung / В. Kyrlyiv, I. Karpa, H. Stojanowska und I. Ratytsch // Symposium “Österreichisch-Ukrainische Landwirtschaft”, 26–29 August, BAL Gumpenstein. – 2002. – P. 92–93.

30. Krabbe E. L. Uso do grão de arroz na alimentação de suínos e aves / Krabbe E. L., Bertol T. M., Mazzuco H. – Concórdia : Embrapa Suínos e Aves, 2012. (Comunicado Técnico 503).

31. Mutassim M. A. Effects of feeding dry fat and yeast culture on broiler chicken performance / M. A. Mutassim // Turkey Journal of Veterinary and Animal Science. – 2013. – 37 (1). – P. 31–37.

32. Probiotic level effects on growth performance, carcass traits, blood parameters, cecal microbiota, and immune response of broilers / Mohammadreza P., Alireza S., Leila A. & Andrés M. // Anais da Academia Brasileira de Ciências. – 2016. – 88 (2). – P. 11.

33. Slominski B. Factors that affect the nutritive value of canola meal for poultry / Slominski B. & Khajali F. // Poultry Science. – 2012. - 91 (10). – P. 2564–2575.

34. The effect of different dietary levels of rapeseed meal on growth performance, carcass traits, and meat quality in turkeys / D. Mikulskt [et al.] // Poultry Science. - 2012. – 91 (1). – P. 215–223.

Отримано 12.04.2018