

ФІЗІОЛОГІЯ ТВАРИН

УДК 636.6.087.72:636

НІЩЕМЕНКО М. П., д-р вет. наук
ШМАЮН С. С., СТОВБЕЦЬКА Л. С.,
ПОРОШИНСЬКА О. А., кандидати вет. наук
ksenia0709@gmail.com

Білоцерківський національний аграрний університет

АКТИВНІСТЬ ДЕЯКИХ ФЕРМЕНТІВ СИРОВАТКИ КРОВІ ПЕРЕПЛОК ЗА ВПЛИВУ ЛІЗИНУ, МЕТІОНІНУ ТА ТРЕОНІНУ В ПОЄДНАННІ З ВІТАМІНОМ Е

Викладено дані щодо змін активності деяких ферментів сироватки крові перепілок за додавання до раціону лізину, метіоніну та треоніну в поєднанні з вітаміном Е. Досліджено активність аспартат- та аланінамінотрансферази в сироватці крові перепілок, встановлено їх збільшення у птиці дослідних груп в межах 9,40–16,6 %. Активність цих ферментів пов'язана не тільки з обміном білків, а і з обміном вуглеводів, нуклеїнових кислот, вона також залежить від стану енергетичного обміну в тканинах та необхідна для забезпечення відповідного рівня обміну речовин за утворення та відкладання яйця.

Також відмічено зростання активності лужної фосфатази сироватки крові перепілок дослідних груп на 5,5–15,0 %, що було в межах фізіологічної норми.

Ключові слова: перепілки, амінокислоти, лізин, метіонін, треонін, вітамін Е, сироватка крові, активність ферментів.

Постановка проблеми. Важливою частиною сучасних інтенсивних технологій у тваринництві як України, так і зарубіжжя, є застосування біологічно активних речовин, які значною мірою впливають на фізіологічний стан організму, інкрецію гормонів багатьма ендокринними залозами і, особливо, регулюють обмін речовин, ріст та розвиток організму. Ефективне використання енергії кормів можливе лише в раціонах, належно збалансованих за багатьма важливими компонентами, в тому числі і за амінокислотним складом. В організмі птиці не синтезується ряд амінокислот, зокрема, такі незамінні як лізин, метіонін та треонін. Ці амінокислоти птиця має отримувати з корму в необхідній кількості та співвідношенні, проте у кормах рослинного походження їх не завжди вистачає [1]. Одним із джерел поповнення раціонів птиці згаданими амінокислотами є застосування їх синтетичних аналогів [2].

Одним з важливих показників, які характеризують інтенсивність обміну речовин в організмі тварин і птиці є активність клітинних ферментів і, зокрема, трансфераз. До цієї групи ферментів, які беруть участь в процесах переамінування та дезамінування відносять аспартатамінотрансферазу (АсАТ), та аланінамінотрансферазу (АлАТ). Ці ферменти беруть участь в перенесенні аміногрупи з амінокислоти на кетокислоту. Вони є ланкою, яка зв'язує обмін білків, жирів та вуглеводів [3, 4]. У результаті дії цих ферментів загальна кількість амінокислот не змінюється, аміногрупи переносяться на кетокислоти, при цьому утворюються нові молекули амінокислот, які здатні в свою чергу виступати як донори аміногрупи [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рівень активності АсАТ та АлАТ, їх співвідношення в сироватці крові змінюються за різних умов. Важливе діагностичне значення має надмірне зростання активності цих ферментів, яке виникає внаслідок руйнування клітин за порушення обмінних процесів чи захворювань. Воно може бути спричинене різними патологічними чинниками (вплив токсинів, хвороби різної етіології). Проте, на активність цих ферментів можуть впливати інші чинники. Зокрема, АлАТ більш чутлива до аліментарних факторів, особливо щодо повноцінності кормового білка. За постійного зменшення вмісту в раціоні білка активність АлАТ знижується [6]. Деякі автори стверджують, що за недостатнього надходження незамінних амінокислот в організм, значно підвищується активність АсАТ та АлАТ, і це вони по-

яснюють ендogenous дисбалансом амінокислот в органах і тканинах, який виникає внаслідок довготривалого згодовування незбалансованих раціонів [7, 8].

У літературі наведено різні результати вивчення впливу амінокислот на активність згаданих ферментів. Так, при застосуванні для курей-несучок ячмінно-бобово-ріпакового комбікорму з додаванням DL-метіоніну встановлено зменшення активності АсАТ та підвищення АлАТ у сироватці крові [9], а за введення до загального раціону курей-несучок Мікорму (амінокислотно-ферментний препарат) та БАР рослинного походження, активність обох ферментів підвищувалась [10]. Зміна активності ферментів також пов'язана з фізіологічним станом організму. Наприклад, посилене використання амінокислот в синтезі білка в молодому організмі та для утворення інших метаболітів білкового обміну (інтенсивна яйцекладка) супроводжується зростанням активності АлАТ, однак у міру старіння птиці активність цього ензиму зменшується [11, 12].

Значний вплив на інтенсивність процесів обміну речовин в живому організмі має вітамін Е, який є біологічним антиоксидантом. Він інгібує окиснення довголанцюгових ненасичених жирних кислот клітинних мембран та забезпечує їх захист від окисної деструкції, що зумовлено його здатністю вловлювати вільні радикали. Деякі інші функції вітаміну Е також пов'язані з клітинними мембранами. Зокрема, наявність вітаміну Е в мембранах еритроцитів пов'язують з транспортом α -токоферолу клітинами червоної крові та міжорганним його розподілом [13].

Значення вітаміну Е як найбільшого природного антиоксиданту в організмі тварин надзвичайно велике, а його дефіцит в раціонах тварин призводить до змін ультраструктури клітинних мембран та посилення деструктивної дії вільних радикалів на клітинні мембрани та органели.

Додавання до раціону птиці вітаміну Е певною мірою сприяє нормалізації та покращенню обмінних процесів і стану антиоксидантного захисту організму. За окремими повідомленнями літератури, вітамін Е також впливає на активність ряду ферментів у тварин. Зокрема, за даними деяких авторів [14, 15], за дефіциту вітаміну Е в скелетних м'язах виявлено підвищення активності трансаміназ, рибонуклеаз, α -галактозидази, а також катепсинів, що приводить до посиленого розщеплення білків та катаболізму амінокислот.

До групи ферментів фосфатаз належить лужна фосфатаза, яка бере участь в каталізі фосфорних ефірів у плазмі крові та у тканинах. Вона міститься також в епітеліальних клітинах стінок тонкого відділу кишечника, печінки, кістковій тканині, лейкоцитах [16]. Важливість дії цього ферменту у птиці полягає ще й у тому, що він бере активну участь в обміні Кальцію та неорганічного Фосфору в їх організмі, перенесенні його іонів за формування шкаралупи яйця. Активність лужної фосфатази зумовлена інтенсивністю обмінних процесів, що перебігають в різних органах, з яких вона "вимивається" в кров'яне русло.

Встановлено, що надмірне, у 2–3 рази зростання активності лужної фосфатази в крові спостерігається за холестазу, порушення мінерального обміну та деяких інших захворювань [17]. Збільшення активності лужної фосфатази в фізіологічних межах спостерігається за посилення обміну Кальцію та неорганічного Фосфору між кістковою тканиною та макроорганізмом у несучок, в період інтенсивної яйцекладки. Активність лужної фосфатази також зростає у тварин в період інтенсивного росту та розвитку [18, 19].

Метою досліджень було визначення активності ферментів АсАТ та АлАТ і лужної фосфатази в сироватці крові перепелів після застосування амінокислот лізину, метіоніну та треоніну в поєднанні з вітаміном Е.

Матеріал і методика дослідження. Дослід проводили в умовах віварію Білоцерківського НАУ на перепілках японської породи. Методом аналогів було відібрано 100 голів перепілок віком 45 діб, з яких було сформовано 4 групи по 25 голів у кожній. Перша група була контрольною, а 2, 3 та 4 – дослідними. Птиця першої контрольної групи під час усього дослідження отримувала основний раціон, збалансований з нормами годівлі, а перепілкам дослідних груп до раціону додавали лізин, метіонін, треонін і вітамін Е в різних дозах, про які ми повідомляли раніше [20].

Активність АлАТ і АсАТ визначали за методом Рейтмана-Френкеля, принцип якого полягає в тому, що внаслідок процесів переамінування, яке відбувається під дією АлАТ і АсАТ, утворюються щавлевооцтова і піровиноградна (ПВК) кислоти [21]. Визначення активності лужної фосфатази (ЛФ) проводили за методикою Вагнера В.К., Путиліна М.В., Харабуги Г.Г. [22].

Усі отримані дані оброблені статистично з визначенням рівня вірогідності за критерієм Стюдента.

Основні результати дослідження. Аналізуючи дані таблиці 1 необхідно відзначити, що на початку досліду показники активності ферментів АсАТ в контрольній та дослідних групах вірогідно не відрізнялись і були майже однаковими та коливались в межах 2,96–3,1 ммоль/год×л.

На 15-ту добу експерименту, нами встановлене вірогідне збільшення активності АсАТ сироватки крові перепілок у 2-й дослідній групі порівняно з контролем на 9,09 % ($p < 0,05$), а у 3 та 4-й дослідних групах цей показник був на рівні контролю. На 30 та 45-ту добу експерименту спостерігалася тенденція до підвищення показників активності АсАТ сироватки крові перепілок всіх дослідних груп порівняно з контролем.

Активність аланінової трансферази на початку експерименту в перепілок контрольної та дослідних груп також була майже однаковою та коливалась у межах $0,40 \pm 0,04 - 0,50 \pm 0,04$ ммоль/год×л. На 15-ту добу експерименту у всіх дослідних групах ми відзначили тенденцію до збільшення активності АлАТ порівняно з перепілками контрольної групи, а на 30-ту добу активність АлАТ у перепілок 2 та 3-ї дослідних груп була в межах $0,98 - 0,99$ ммоль/год×л, що на 16,6–17,8 % більше порівняно з показниками контрольної групи.

На 45-ту добу експерименту було відмічено деякий спад активності АлАТ у перепілок дослідних груп, але все одно вона була більшою, ніж у контролі. Якщо в цілому порівняти зміни активності аланінової трансферази протягом експерименту то необхідно відмітити, що вона зроста порівняно з початковим періодом, як у дослідних, так і контрольній групах птиці, що можливо пояснити її віковими змінами.

Однак, активність аланінової трансферази в дослідних групах була вищою порівняно з активністю в контрольній. Таке зростання можливо пояснити підготовкою організму перепілок до початку яйцекладки.

У таблиці 1 представлені результати дослідження активності лужної фосфатази.

Таблиця 1 – Активність АсАТ, АлАТ та лужної фосфатази сироватки крові перепілок. ($M \pm n$, $n=4$)

Показник	Доба досліджень	Перша контрольна група	Дослідні групи		
			друга	третя	четверта
АсАТ ммоль/год×л	до досліду	$3,10 \pm 0,20$	$3,04 \pm 0,18$	$2,98 \pm 0,16$	$2,96 \pm 0,19$
	15-та	$3,30 \pm 0,04$	$3,60 \pm 0,11^*$	$3,42 \pm 0,15$	$3,23 \pm 0,13$
	30-та	$3,20 \pm 0,03$	$3,41 \pm 0,09$	$3,52 \pm 0,07$	$3,41 \pm 0,18$
	45-та	$3,50 \pm 0,07$	$3,61 \pm 0,08$	$3,83 \pm 0,09$	$3,61 \pm 0,12$
АлАТ ммоль/год×л	до досліду	$0,50 \pm 0,04$	$0,45 \pm 0,03$	$0,40 \pm 0,04$	$0,60 \pm 0,03$
	15-та	$0,61 \pm 0,01$	$0,66 \pm 0,02$	$0,65 \pm 0,03$	$0,63 \pm 0,02$
	30-та	$0,84 \pm 0,02$	$0,98 \pm 0,03^{**}$	$0,99 \pm 0,07^{**}$	$0,96 \pm 0,08$
	45-та	$0,80 \pm 0,01$	$0,87 \pm 0,02$	$0,89 \pm 0,03^*$	$0,86 \pm 0,04$
ЛФ Од/л	до досліду	$499,5 \pm 51,6$	$516,6 \pm 46,7$	$517,8 \pm 48,6$	$486,7 \pm 29,9$
	15-та	$490,0 \pm 62,1$	$534,8 \pm 42,8$	$564,9 \pm 64,9$	$499,7 \pm 47,8$
	30-та	$451,1 \pm 53,7$	$493,7 \pm 39,3$	$495,2 \pm 66,2$	$467,1 \pm 52,5$
	45-та	$452,6 \pm 48,6$	$486,9 \pm 38,1$	$477,4 \pm 25,8$	$476,1 \pm 45,3$

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ – порівняно з контролем.

З даних в таблиці видно, що активність ферменту у перепілок контрольної та дослідних груп до експерименту була майже однаковою та коливалась у межах $486,7 \pm 29,9 - 517,8 \pm 48,6$ од/л. Протягом експерименту активність ЛФ у птиці дослідних груп мала тенденцію до зростання. Зокрема, вона збільшилась упродовж 15-ти діб на 9,0–15,0 %, на 30-ту добу – на 9,5–9,7 %, а 45-ту – зростання активності становило лише 5,5–7,5 % порівняно з контролем. Це можна пов'язати зі збільшенням процесу яйцетворення та яйцекладки, оскільки лужна фосфатаза забезпечує перенесення іонів Кальцію та неорганічного Фосфору, які необхідні для формування

шкаралупи яйця і зростання активності цього ензиму відбувається адекватно збільшенню несучості птиці.

Таким чином, дослідженням активності АлАТ, АсАТ і лужної фосфатази протягом експерименту було встановлено їх зростання у перепілок дослідних груп порівняно з контролем. Можна висловити припущення, що додавання до раціону птиці незамінних амінокислот лізину, метіоніну, треоніну сприяло зростанню активності цих ензимів. Крім цього, необхідно врахувати, що вітамін Е, який вводили до складу раціону, сприяє біосинтезу білків, впливаючи на утворення молекул і РНК. Із наявністю вітаміну Е в клітинах пов'язана активність ферментів [23]. Значення вітаміну Е як найбільшого природного антиоксиданту в організмі тварин надзвичайно велике, а його дефіцит в раціонах тварин призводить до змін ультраструктури клітинних мембран та посилення деструктивної дії вільних радикалів на клітинні мембрани та органели.

Таким чином, застосування комплексу незамінних амінокислот лізину, метіоніну та треоніну разом з вітаміном Е сприяло збільшенню активності досліджуваних ферментів, яке відбувалось в межах фізіологічної норми.

Висновки. 1. Активність аспарагінової та аланінової трансферази сироватки крові – вірогідно збільшилась на 9,09–17,8 %. Встановлене підвищення активності АсАТ та АлАТ пов'язане з можливими змінами в обміні глютамінової та α -кетоглутарової кислот, які примикають до циклу трикарбонових кислот Кребса. Тобто, активність цих ферментів пов'язана не тільки з обміном білків, а і з обміном вуглеводів, нуклеїнових кислот, вона також залежить від стану енергетичного обміну в тканинах та необхідна для забезпечення відповідного рівня обміну речовин за утворення та відкладання яйця.

2. Зростання активності лужної фосфатази сироватки крові перепілок дослідних груп порівняно з контролем, забезпечує активне перенесення Кальцію та неорганічного Фосфору з депо і використання цих елементів у процесі утворення яєць.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення фізіологічного впливу метіоніну, триптофану та аргініну в поєднанні з вітаміном Е на обмін речовин в організмі перепелів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Борисенко В.Г. Оптимальне використання амінокислот у птахівництві та фактори його покращення в умовах України / В.Г. Борисенко, К.Ю. Ястребов // Птахівництво: міжвід. темат. наук. зб. – Бірки, 2006. – Вип. 58. – С. 207–209.
2. Лемешева М.М. Повышение продуктивного действия комбикормов за счет регуляции обмена веществ в организме кур элементами питания / М.М. Лемешева, В.В. Юрченко, В.С. Бырка // Эффективное птицеводство. – 2010. – № 4. – С. 41–43.
3. Harishekar M.B. Estimation of effect of lead, alcohol and vitamin E on aspartate amino transferase and alanine amino transferase of liver tissue in rats / M.B. Harishekar, M.R. Anusuya, A.R. Aroor // Journal of Pharmaceutical Research & Clinical Practice. – 2014. – Vol. 4. – P. 19–23.
4. Браунштейн А.Е. Биохимия аминокислотного обмена / А.Е. Браунштейн. – М.: АМН СССР, 1949. – 244 с.
5. Яремко О.В. Активність амінотрансфераз у сироватці крові телят за дії піридоксину гідрохлориду / О.В. Яремко, Р.А. Пелень // Наук. вісник Львів. держ. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2016. – Т. 18, № 4. – С. 144–148.
6. Килимнюк О.І. Вплив споживання амінокислот промислового виробництва на хімічний склад м'яса і печінки, морфологічні і біохімічні показники крові / О.І. Килимнюк // Зб. наук. праць Вінниць. держ. аграр. ун-ту. – Вінниця, 2004. – Вип. 18. – С. 48–54.
7. Ратич І.Б. Вплив складу раціону на показники білкового обміну в тканинах курчат / І.Б. Ратич // Наук. вісн. Львів. держ. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – 2005. – Т. 7, № 1, вип. 2. – С. 200–207.
8. Powell S. The interactive effects of glycine, total sulfur amino acids, and lysine supplementation to corn-soybean meal diets on growth performance and serum in broilers / S. Powell, T.D. Bidner, L.L. Southern // J. Poultry Science. – 2009. – Vol. 88. – P. 1407–1412.
9. Лісна Б.Б. Вплив складу раціону для племінних курей-несучок на продуктивність та показники білкового обміну у тканинах / Б.Б. Лісна // Наук. техн. бюл. Ін-ту біології тварин УААН. – Львів, 2004. – Вип. 5, № 1–2. – С. 20–26.
10. Ніщенко М.П. Вплив мікорму на деякі показники обміну білків у курей-несучок та їх продуктивність / М.П. Ніщенко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2001. – Вип. 19. – С. 159–163.
11. Серета Т.И. Оценка роли аминотрансфераз в формировании продуктивности у кур-несушек / Т.И. Серета, М.А. Дерхо // С.-х. биология. – 2014. – № 2. – С. 25–28.
12. Горелик Л.Ш. Продуктивность кур-несушек и активность ферментов крови / Л.Ш. Горелик, Т.И. Серета // Учен. записки Казан. гос. акад. вет. медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2013. – Т. 214. – С. 61–65.

13. Farbstein D. Vitamins and their use in preventing cardiovascular disease antioxidant / D. Farbstein, A. Kozak-Blickstein, A. Levy // *Molecules*. – 2010. – Vol. 15. – P. 8098–8110.
14. Goñi I. Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens / I. Goñi, A. Brenes, C. Centeno // *J. Poult. Sci.* – 2007. – Vol. 86, № 3. – P. 508–516.
15. Effects of feeding high dosages of vitamin E to laying hens on thyroid hormone concentrations of hatching chicks / D. Engelmann, G. Flachowsky, J. Halle, H. Sallmann // *J. Exp. Zool.* – 2001. – Vol. 290, №1. – P. 41–48.
16. Моравська О.В. Зміни вмісту кальцію, фосфору та активності лужної фосфатази у крові ембріонів і гусенят залежно від рівня вітамінів А, D 3, Е в раціоні гусей у репродуктивний період / О.В. Моравська, С.О. Вовк // *Експерим. та клін. фізіологія і біохімія*. – 2010. – № 2. – С. 36–40.
17. Ветеринарна клінічна біохімія: підручник / [Левченко В.І., Головаха В.І., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
18. Клетикова Л.В. Биохимический статус крови кур кросса «Хайсекс Браун» при выращивании на высокотехнологическом предприятии / Л.В. Клетикова, В.В. Пронин // *Рос. вет. журнал*. – 2014. – № 1. – С. 81–86.
19. Мосягин В.В. Влияние возраста и физиологического состояния животных на активность ферментных систем, клеток, тканей и органов: автореф. дис. на соискание уч. степени д-ра биол. наук: спец. 03.03.01 «Физиология» / В.В. Мосягин. – М., 2011. – 23 с.
20. Стовбецька Л.С. Білковий склад сироватки крові перепілок за різного рівня амінокислот та вітаміну Е у раціоні / Л.С. Стовбецька // *Вісник Сум. нац. аграр. ун-ту*. – Суми, 2014. – Вип. 2 (32). – С. 12–15.
21. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / [Левченко В.І., Головаха В.І., Кондрахін І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – К.: Аграр. освіта, 2010. – 437 с.
22. Довідник загальних і спеціальних методів дослідження крові сільськогосподарської птиці / [Данчук В.В., Ніщенко М.П., Пелень Р.А. та ін.]; за ред. В.О. Ушкалова. – Львів: СПОЛОМ, 2013. – 248 с.
23. Куртяк Б.М. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві / Б.М. Куртяк, В.Г. Янович. – Львів: Тріада плюс, 2004. – 426 с.

REFERENCES

1. Borysenko V.G. Optymal'ne vykorystannja aminokyslot u ptahivnyctvi ta faktory jogo pokrashhenja v umovah Ukrai'ny / V.G. Borysenko, K.Ju. Jastrebov // *Ptahivnyctvo: mizhvid. temat. nauk. zb.* – Biryky, 2006. – Vyp. 58. – S. 207–209.
2. Lemesheva M.M. Povyshenie produktivnogo dejstvija kombikormov za schet reguljacji obmena veshhestv v organizme kur jelementami pitaniya / M.M. Lemesheva, V.V. Jurchenko, V.S. Byrka // *Efektivne ptahivnyctvo*. – 2010. – № 4. – S. 41–43.
3. Harishekar M.B. Estimation of effect of lead, alcohol and vitamin E on aspartate amino transferase and alanine amino transferase of liver tissue in rats / M.B. Harishekar, M.R. Anusuya, A.R. Aroor // *Journal of Pharma ceutical Research & Clinical Practice*. – 2014. – Vol. 4. – P. 19–23.
4. Braunshtejn A.E. Biohimija aminokislotnogo obmena / A.E. Braunshtejn. – M.: AMN SSSR, 1949. – 244 s.
5. Jaremko O.V. Aktyvnist' aminotransferaz u syrovatci krvi teljat za dii' pirydoksynu gidrohloridu / O.V. Jaremko, R.A. Pelen'o // *Nauk. visnyk L'viv. derzh. akad. vet. medycyny im. S.Z. Gzhyc'kogo*. – 2016. – T. 18, № 4. – S. 144–148.
6. Kylymnyuk O.I. Vplyv spozhyvannja aminokyslot promysloвого vyrobnyctva na himichnyj sklad m'jasa i pechinky, morfologichni i biohimichni pokaznyky krvi / O.I. Kylymnyuk // *Zb. nauk. prac' Vinnyc. derzh. agrar. un-tu*. – Vinnycja, 2004. – Vyp. 18. – S. 48–54.
7. Ratyh I.B. Vplyv skladu racionu na pokaznyky bilkovogo obminu v tkanyh kurchat / I.B. Ratyh // *Nauk. visn. L'viv. derzh. akad. vet. medycyny im. S.Z. Gzhyc'kogo*. – 2005. – T. 7, № 1, vyp. 2. – S. 200–207.
8. Powell S. The interactive effects of glycine, total sulfur amino acids, and lysine supplementation to corn-soybean meal diets on growth performance and serum in broilers / S. Powell, T.D. Bidner, L.L. Southern // *J. Poultry Science*. – 2009. – Vol. 88. – P. 1407–1412.
9. Lisna B.B. Vplyv skladu racionu dlja plemennyh kurej-nesuchok na produktyvnist' ta pokaznyky bilkovogo obminu u tkanyh / B.B. Lisna // *Nauk. tehn. bjul. In-tu biologii' tvaryn UAAN*. – L'viv, 2004. – Vyp. 5, № 1–2. – S. 20–26.
10. Nishhemenko M.P. Vplyv mikormu na dejaki pokaznyky obminu bilkiv u kurej-nesuchok ta i'h produktyvnist' / M.P. Nishhemenko // *Visnyk Bilocerkyv. derzh. agrar. un-tu*. – Bila Cerkva, 2001. – Vyp. 19. – S. 159–163.
11. Sereda T.I. Ocenka roli aminotransferaz v formirovanii produktivnosti u kur-nesushek / T.I. Sereda, M.A. Derho // *S.-h. biologija*. – 2014. – № 2. – S. 25–28.
12. Gorelik L.Sh. Produktivnost' kur-nesushek i aktivnost' fermentov krvi / L.Sh. Gorelik, T.I. Sereda // *Uchen. zapiski Kazan. gos. akad. vet. medycyny im. N.Je. Baumana*. – Kazan', 2013. – T. 214. – S. 61–65.
13. Farbstein D. Vitamins and their use in preventing cardiovascular disease antioxidant / D. Farbstein, A. Kozak-Blickstein, A. Levy // *Molecules*. – 2010. – Vol. 15. – P. 8098–8110.
14. Goñi I. Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens / I. Goñi, A. Brenes, C. Centeno // *J. Poult. Sci.* – 2007. – Vol. 86, № 3. – P. 508–516.
15. Effects of feeding high dosages of vitamin E to laying hens on thyroid hormone concentrations of hatching chicks / D. Engelmann, G. Flachowsky, J. Halle, H. Sallmann // *J. Exp. Zool.* – 2001. – Vol. 290, №1. – P. 41–48.
16. Moravs'ka O.V. Zminy vmistu kal'ciju, fosforu ta aktyvnosti luzhnoi' fosfatazy u krvi embrioniv i gusenjat zalezno vid rivnja vitaminiv A, D 3, E v racioni gusej u reproductyvnyj period / O.V. Moravs'ka, S.O. Vovk // *Eksperyment. ta klin. fiziologija i biohimija*. – 2010. – № 2. – S. 36–40.
17. Vetrynarna klinichna biohimija: pidruchnyk / [Levchenko V.I., Golovaha V.I., Kondrahin I.P. та ін.]; за ред. V.I. Levchenka. – Bila Cerkva, 2002. – 400 с.
18. Kletikova L.V. Biohimicheskij status krvi kur krossa «Hajseks Braun» pri vyrashhivanii na vysokotehnologichnom predprijatii / L.V. Kletikova, V.V. Pronin // *Ros. vet. zhurnal*. – 2014. – № 1. – S. 81–86.

19. Mosjagin V.V. Vlijanie vozrasta i fiziologicheskogo sostojanija zhivotnyh na aktivnost' fermentnyh sistem, kletok, tkanej i organov: avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni d-ra biol. nauk: spec. 03.03.01 «Fiziologija» / V.V. Mosjagin. – M., 2011. – 23 s.
20. Stovbec'ka L.S. Bilkovyj sklad syrovatky krovi perepilok za rznogo rivnja aminokyslot ta vitaminu E u racioni / L.S. Stovbec'ka // Visnyk Sum. nac. agrar. un-tu. – Sumy, 2014. – Вып. 2 (32). – S. 12–15.
21. Metody laboratornoi klinichnoi diagnostyky hvorob tvaryn / [Levchenko V.I., Golovaha V.I., Kondrahin I.P. ta in.]; za red. V.I. Levchenka. – K.: Agrar. osvita, 2010. – 437 s.
22. Dovidnyk zagal'nyh i special'nyh metodiv doslidzhennja krovi sil'skogospodars'koi' ptyci / [Danchuk V.V., Nishhemenko M.P., Pelen'o R.A. ta in.]; za red. V.O. Ushkalova. – L'viv: SPOLOM, 2013. – 248 s.
23. Kurtjak B.M. Zhyrorozchynni vitaminy u veterynarnij medycyni i tvarynnyctvi / B.M. Kurtjak, V.G. Janovych. – L'viv: Triada pljus, 2004. – 426 s.

Активность некоторых ферментов сыворотки крови перепелок под влиянием лизина, метионина и треонина в сочетании с витамином E

Н. П. Нищенко, С. С. Шмаун, Л. С. Стובהцкая, О. А. Порошинская

Изложены данные об изменениях активности некоторых ферментов сыворотки крови перепелов при добавлении в рацион лизина, метионина и треонина в сочетании с витамином E. Исследовано активность аспартат- и аланинаминотрансферазы в сыворотке крови перепелов, установлено ее возрастание у птицы подопытных групп в пределах 9,40–16,6 %. Активность этих ферментов связана не только с обменом белков, но и с обменом углеводов, нуклеиновых кислот, она также зависит от состояния энергетического обмена в тканях и необходима для обеспечения соответствующего уровня обмена веществ при образовании и отложении яйца. Также отмечен рост активности щелочной фосфатазы сыворотки крови перепелов подопытных групп на 5,5–15,0 %, что было в пределах физиологической нормы.

Ключевые слова: перепелки, аминокислоты, лизин, метионин, треонин, витамин E, сыворотка крови, активность ферментов.

Activity of some quail serum enzymes under the influence of lysine, methionine, threonine and in combinatin with vitamin E

N. Nishchemenko, S. Schmaun, L. Stovbetska, O. Poroshinska

An important part of modern intensive technologies in animal husbandry in our country and abroad, is the use of biologically active substances which greatly influence the physiological state of the body, many hormones and endocrine glands, especially regulating metabolism, growth and development of an organism. Energy efficiency can be met in properly balanced ration with many important components, including the amino acid composition. The poultry body does not synthesize a variety of amino acids, particularly essential ones: lysine, methionine and threonine. These amino acids poultry should receive from food in the required quantity and proportion, while the vegetable feed is not always enough.

The value of vitamin E as the largest natural antioxidant in animals is extremely high, and its deficiency in the diets of animals leads to changes in the structure of cell membranes and enhance the destructive effects of free radicals on cell membranes and organelles.

The research aim was to determine the activity of AST and ALT enzymes, and alkaline phosphatase in quail serum after using the amino acids lysine, methionine and threonine in combination with vitamin E.

Analyzing the data it should be noted that at the beginning of the experiment, indicators of AST enzymes activity in the control and experimental groups, probably no different and were almost identical. On the 15th day of the experiment, we established a probable increase of quail AST serum activity in the 2 nd experimental group, compared to the control by 9.09 %, and the 3rd and 4th this experimental group figure was at control. In the 30th and 45th day of the experiment tended to improve the performance of the activity of quail AST serum in all experimental groups, as compared with the control.

Alanine transferase activity at the beginning of the experiment in quail control and experimental groups was also almost the same and ranged from 0.40±0.04–0.50±0.04 mmol/l×h. On the 15th day of the experiment in all experimental groups, we noted a tendency to increase in ALT activity as compared to the control quail group, and on the 30th day of ALT activity in quail 2nd and 3rd experimental group was between 0.98–0.99 mmol/l×h, which is 16.6–17.8 %, as compared with those of control group. On the 45th day of the experiment there was observed a decrease in ALT activity in experimental quail groups, but it was still higher than in the control one. If the whole alanine transferase changes compare in activity during the experiment, it should be noted that it has increased as compared to the initial period, both in experimental and in the control groups of birds that may explain its age-related changes.

However, alanine transferase activity in experimental groups was higher compared with activity in control. This increase may be explained prepare the body before the quail egg.

During the experiment, the activity of alkaline phosphatase in experimental poultry groups tended to increase. Specifically, it increased during the 15 days by 9.0–15.0 %, the 30th day – by 9.5–9.7, and 45th – increased activity was only by 5.5–7.5 %, as compared with the control one. This fact can be attributed to the egg formation increase as alkaline phosphatase ensures the transfer of calcium and inorganic phosphorus, that are necessary for the formation of shell eggs and the activity increase of this enzyme adequately increases poultry laying.

Thus, the activity of ALT, AST and alkaline phosphatase was found during the experiment in quail experimental groups, as compared with the control one. One can assume that the addition to the poultry diet of essential amino acids: lysine, methionine, threonine boosted the activity of these enzymes. In addition to the above, one should consider the fact that vitamin E, which was introduced into the diet, promotes protein biosynthesis by influencing the formation of molecules and RNA. The presence of vitamin E in cells is related to enzyme activity. The value of vitamin E as the largest natural antioxidant in ani-

mals is extremely high, and its deficiency in the diets of animals leads to changes in the structure of cell membranes and enhances the destructive effects of free radicals on cell membranes and organelles.

Thus, we use a complex of essential amino acids: lysine, methionine and threonine with vitamin E, that helps to increase the activity of studied enzymes, which took place within the physiological norm.

The increasing activity of AST and ALT associated with possible changes in the exchange and glutamic acid to the Krebs cycle. That is, the activity of these enzymes is associated not only with the metabolism of proteins, but also with the exchange of carbohydrates, nucleic acids, it also depends on energy metabolism in tissues and is necessary to ensure the appropriate level of metabolism for eggs formation and laying.

Growth of alkaline phosphatase quail serum in research groups, compared with the control, shows active transport of calcium and inorganic phosphorus from the depot and the use of these elements in the formation of eggs.

Key words: quail, amino acids, lysine, methionine, threonine, vitamin E, serum enzyme activity.

Надійшла 20.10.2016 р.