

УДК 636.5.033:612.015:636.087.73

*Л.В. ШЕВЧЕНКО, доктор ветеринарних наук, професор  
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

## **Функціональний стан органів травлення курчат-бройлерів при згодовуванні вітатону і вітадепсу**

**Вітатон та вітадепс з бутилгідрокситолуолом та без антиоксиданта при згодовуванні курчат-бройлерам як джерел  $\beta$ -каротину в дозах, що відповідають та перевищують їх потребу в перерахунку на еквівалент вітаміну А, знижують накопичення ліпідів у печінці, змінюють активність ферментів кишечника і не впливають на функціональний стан підшлункової залози. Бутилгідрокситолуол не кумулюється у печінці курчат-бройлерів.**

*Вітатон, вітадепс,  $\beta$ -каротин, бутилгідрокситолуол, курчата-бройлери, печінка, підшлункова залоза, кишечник*

Використання сучасних кросів курей м'ясного напрямку продуктивності, які характеризуються високою інтенсивністю росту та розвитку, для виробництва курятини передбачає забезпечення високого рівня поживних та біологічно активних речовин у комбікормах та кормових добавках, у тому числі, антиоксидантів, барвників, імуностимуляторів, гепатопротекторів тощо. До таких біологічно активних речовин належать каротиноїди, в тому числі  $\beta$ -каротин мікробного синтезу (вітатон та вітадепс – виробник ТОВ “НВП “Вітан” Дніпропетровська область) [1]. Цей препарат використовується в годівлі різних сільськогосподарських тварин не лише як попередник ретинолу, але і як комплексна біологічно активна добавка, що містить протеїн, вуглеводи, амінокислоти, ліпіди, вищі жирні насичені та ненасичені кислоти, вітаміни D, груп E та B, а також комплекс макро- та мікроелементів [2]. Інтенсивність засвоєння вітамінів та їх попередників організмом птиці значною мірою залежить від функціональної здатності органів травлення, у тому числі, печінки, підшлункової залози та кишечника. Тому для широкого впровадження в практику птахівництва  $\beta$ -каротину природного походження (біотехнологічного синтезу) необхідні поглиблені дослідження щодо встановлен-

ня оптимальної дози в кормах та інтенсивності засвоєння і трансформації в органах травлення птиці.

**Мета досліджень** – вивчити показники обміну ліпідів печінки, ферментативну активність тонкого кишечника та підшлункової залози курчат-бройлерів при згодовуванні їм вітатону та вітадепсу.

**Матеріал і методи досліджень.** Для проведення дослідів було відібрано методом груп-аналогів сім груп добових курчат-бройлерів кросу “Кобб-500” по 10 голів у кожній (табл. 1). Курчат-бройлерам упродовж усього періоду вирощування (42 доби) згодовували вітатон та вітадепс як джерела  $\beta$ -каротину, які містили бутилгідрокситолуол (БГТ) у кількостях 5 та 0,85 г/кг відповідно.

Годівлю курчат-бройлерів піддослідних груп здійснювали повнораціонними комбікормами, які забезпечували їх потребу в поживних та

біологічно активних речовинах. У кінці дослідів після евтаназії в курчат-бройлерів відбирали печінку, висхідне коліно дванадцятипалої кишки, проксимальну ділянку голодної кишки та підшлункову залозу для досліджень.

Вміст загальних ліпідів, тригліцеридів та активність гамма-глутаміл-транспептидази (ГГТ) у печінці курчат-бройлерів визначали за допомогою наборів реактивів фірми “Lachema” (Чехія), активність  $\beta$ -амілази та лужної фосфатази – за допомогою наборів хімічних реактивів ТОВ НПП “Філісит діагностика”, ліпази підшлункової залози – за методом Бонді [3].

Активність  $\beta$ -каротиндіоксигенази тонкого кишечника визначали за S.DeWitt et al. (1967) [7]. Вміст каротиноїдів та бутилгідрокситолуолу у печінці визначали з використанням високоефективної рідинної хрома-

### **1. Схема дослідів**

Група	Кількість $\beta$ -каротину введеного в корм, мг/кг	Умови годівлі
Контрольна	–	ОР
Дослідні:		
1	8,4	ОР+0,1 г вітатону з БГТ на 1 кг корму
2	59,0	ОР+0,7 г вітатону з БГТ на 1 кг корму
3	8,3	ОР+0,1 г вітатону на 1 кг корму
4	59,0	ОР+0,7 г вітатону на 1 кг корму
5	8,4	ОР+0,93 г вітадепсу з БГТ на 1 кг корму
6	59,0	ОР+5,6 г вітадепсу з БГТ на 1 кг корму

**2. Показники обміну речовин печінки курчат-бройлерів,  $M \pm m$ ,  $n=4-5$**

Показник	Група						
	контрольна	дослідна					
		1	2	3	4	5	6
Загальні ліпіди, г/кг	52,48±4,47	30,56±3,82*	49,07±8,57	40,80±3,15	32,96±1,93*	31,68±2,43*	31,04±1,45*
Тригліцериди, ммоль/кг	13,66±0,81	9,70±0,63*	13,35±1,34	10,95±0,74*	10,85±0,97	10,85±0,59*	11,27±1,17
Каротиноїди, мг/кг	4,42±0,51	3,03±0,33	4,14±0,36	2,62±0,56*	3,01±0,29*	3,04±0,28*	4,65±0,52
Бутилгідрокситолуол,	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	–	–	Не виявлено	Не виявлено

Примітка: \* –  $P \leq 0,05$  порівняно з контролем.

**3. Ферментативна активність тонкого кишечника і підшлункової залози курчат-бройлерів, ммоль/мг білка/год.,  $M \pm m$ ,  $n=4-5$**

Показник	Група						
	контроль-на	дослідна					
		1	2	3	4	5	6
<b>Слизова оболонка дванадцятипалої кишки</b>							
$\beta$ -каротиндіоксигеназа, нг/мг білка/год.	13,90±3,73	31,47±5,45	25,76±3,05*	22,25±1,29	32,42±1,12*	8,26±1,97	7,42±1,24
<b>Апікальні мембрани проксимальної ділянки голодної кишки</b>							
Лужна фосфатаза	0,48±0,02	0,50±0,08	0,39±0,02*	0,29±0,04*	0,55±0,06	0,39±0,01*	0,47±0,04
Гама-глутамілтранспептидаза	0,35±0,04	0,34±0,03	0,34±0,04	0,42±0,07	0,50±0,04*	0,34±0,01	0,36±0,03
<b>Підшлункова залоза</b>							
$\beta$ -амілаза, мг/мг білка/год.	1,33±0,28	0,90±0,17	1,43±0,12	1,50±0,22	1,35±0,27	0,23±0,02	0,29±0,07
Ліпаз	3,81±0,37	3,30±0,59	4,35±0,38	3,87±0,51	3,85±0,44	3,19±0,40	2,58±0,07

Примітка: \* –  $P \leq 0,05$  порівняно з контролем.

тографії на хроматографі фірми Waters-996 (США) [5]. Апікальні мембрани ентероцитів кишечника курчат-бройлерів виділяли за методом П.В.Усатука (1994) [6]. Вміст білка у тканинах визначали за О.Н.Lowry et al. (1951) [8].

Статистичну обробку одержаних результатів проводили за В.А.Кокуніним (1975) [4], використовуючи комп'ютерну техніку та програму М. Excel.

**Результати досліджень.**

Основним органом, в якому відбувається синтез, депонування ліпідів та жиророзчинних біологічно активних речовин, у тому числі, каротиноїдів та ретинолу, є печінка.

Як свідчать результати досліджень, накопичення ліпідів у печінці курчат-бройлерів, яким згодовували вітатон з БГТ у дозі 0,1 г/кг, вітатон без БГТ у дозі 0,7 г/кг комбікорму та вітадепс в дозах 0,93 та 5,6 г/кг комбікорму, знижувалося в серед-

ньому на 37–42% порівняно з контролем (табл. 2). Таке зниження вмісту загальних ліпідів у печінці курчат-бройлерів відбулося за рахунок зменшення концентрації тригліцеридів у середньому на 20 – 29% порівняно з контролем, що певною мірою пояснює і зниження рівня каротиноїдів у середньому на 32 – 41% у цьому органі птиці дослідних груп порівняно з контролем. Зменшення всмоктування ліпідів у травному апараті спричиняє і зниження всмоктування жиророзчинних речовин.

Такі зміни вмісту каротиноїдів у печінці курчат-бройлерів дослідних груп свідчать як про зменшення їх депонування, так і про інтенсифікацію перетворення на ретинол.

Як свідчать результати досліджень, одержані з використанням високоефективної рідинної хроматографії, відомих каротиноїдів у печінці та внутрішньому жирі курчат-

бройлерів дослідних груп не було.

Це свідчить про те, що речовини, які містилися в печінці та внутрішньому жирі птиці, хоча й мають максимум поглинання спектру довжин хвиль  $\beta$ -каротину, лютеїну чи зеаксантину, але можуть бути їх метаболітами, частіше всього апо-каротиналями.

Одним із важливих критеріїв безпеки продукції птиці є вміст фенолпохідного антиоксиданта, а саме бутилгідрокситолуолу в печінці, яка забезпечує його детоксикацію та елімінацію з організму. Визначення вмісту бутилгідрокситолуолу у печінці курчат-бройлерів дослідних груп, яким згодовували вітатон та вітадепс з антиоксидантом, показало, що він не накопичується у цьому життєво важливому органі птиці, а отже не являє небезпеки при надходженні в організм у невеликих дозах.

Трансформація  $\beta$ -каротину, що надходить до травного апарату

птиці, відбувається у цитозолі ентероцитів тонкого кишечника і каталізується  $\beta$ -каротиндіоксигеназою. Активність цього ферменту залежить значною мірою від наявності кисню, емульгаторів та антиоксидантів у середовищі.

Як видно з результатів досліджень  $\beta$ -каротиндіоксигеназна активність слизової оболонки дванадцятипалої кишки курчат-бройлерів, яким згодували вітатон, що містив БГТ та без цього антиоксиданту, в дозі 0,7 г/кг комбікорму, збільшувалась в 1,8 та 2,3 рази відповідно порівняно з контролем (табл. 3). Така ж тенденція зберігалась і в курчат-бройлерів, яким згодували вітатон з БГТ та без нього в дозі 0,1 г/кг комбікорму, однак різниця з контролем виявилася статистично невірогідна. Це обумовлено, ймовірно, субстратною активацією ключового ферменту, що каталізує розщеплення  $\beta$ -каротину при підвищеному надходженні його до організму.

Всмоктування і транспорт поживних та біологічно активних речовин значною мірою визначається функціональним станом слизової оболонки тонкого кишечника, причому найінтенсивніше ці процеси відбуваються у дванадцятипалій кишці та проксимальній ділянці голодної кишки. Як свідчать результати досліджень, лужнофосфатазна активність апікальних мембран ентероцитів проксимальної ділянки голодної кишки курчат-бройлерів, яким згодували вітатон з комбі-

кормом у дозі 0,7 г/кг з БГТ (друга дослідна група), та в дозі 0,1 г/кг без БГТ (третья дослідна група), а також вітадепс в дозі 0,93 г/кг (п'ята дослідна група), знижувалась у середньому на 20 – 40% порівняно з контролем, що узгоджується зі зменшенням інтенсивності всмоктування жирів і надходженням їх у тканини. Гама-глутамілтранспептидазна активність апікальних мембран ентероцитів слизової оболонки проксимальної ділянки тонкої кишки курчат-бройлерів, яким згодували в різних дозах вітатон з БГТ та без нього, а також вітадепс, не змінювалася порівняно з контролем (див. табл. 3), що свідчить про високу спроможність кишечника до всмоктування амінокислот та синтезу білка в тканинах під впливом  $\beta$ -каротину.

Функціональний стан підшлункової залози курчат-бройлерів при згодуванні різних доз вітатону та вітадепсу з БГТ та без нього знаходився на рівні контролю, про що свідчить амілазна та ліпазна активність цієї тканини.

#### **Висновки**

Таким чином, вітатон та вітадепс з БГТ та без цього антиоксиданта як джерела  $\beta$ -каротину для курчат-бройлерів в дозах, що відповідають та перевищують у 7 разів їх потребу в перерахунку на еквівалент вітаміну А, не змінюють функціональний стан печінки, підшлункової залози та кишечника. Бутилгідрокситолуол не володіє кумулятивною здатністю в

печінці і є безпечним при надходженні до організму курчат-бройлерів у складі кормових добавок – вітатону та вітадепсу.

***Витатон и витадепс с бутилгидрокситолуолом и без антиоксиданта при скармливании цыплятам-бройлерам как источников  $\beta$ -каротина в дозах, соответствующих и превышающих их потребность в пересчете на эквивалент витамина А, снижают накопление липидов в печени, изменяют активность ферментов кишечника и не влияют на функциональное состояние поджелудочной железы. Бутилгидрокситолуол не накапливается в печени цыплят-бройлеров.***

*Витатон, витадепс,  $\beta$ -каротин, бутилгидрокситолуол, цыплята-бройлера, печень, поджелудочная железа, кишечник*

***Vitaton and Vitadeps of butylhydroxytoluene and without antioxidant at feeding broiler chickens as sources of  $\beta$ -carotene in doses that meet and exceed their needs in terms of equivalent to retinol do reduce the accumulation of lipids in a liver, change activity of enzymes of bowels and does not influence on the functional state of pancreas. Butylhydroxytoluene not accumulate in the liver of broiler chickens.***

*Vitaton, Vitadeps,  $\beta$ -carotene, butylhydroxytoluene, broiler chickens, liver, pancreas, intestines*

#### **Література**

1. Бета-каротин Вітатон: ТУ У 15.7-32128359-015:2005 [Чинний від 2005-22-08], 2005. – 14 с.
2. Живодер О.В. Физиологически активные соединения мицелиального гриба *Blakeslea trispora* / О.В.Живодер, В.И.Киндя [Використання каротиноїдів мікробного походження в агропромисловому комплексі] // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Суми, 2002. – С. 140 – 152. – (Серія "Тваринництво"; спецвипуск).
3. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В.С.Камышников. – М.: МЕДпрессинформ, 2004. – 920 с.
4. Кокунин В.А. Статистическая обработка при малом числе опытов / В.А.Кокунин // Укр. биохим. журн. – 1975. – Вып. 47, №6. – С. 776-790.

5. Скурихин В.Н. Методы анализа витаминов А, Е, D и каротина в кормах, биологических объектах и продуктах животноводства: справ. изд. / В.Н.Скурихин, С.В.Шабаев. – М.: Химия, 1996. – 96 с.
6. Усатюк П.В. Біохімічна характеристика плазматичної мембрани та особливості регуляції епітелію тонкого кишечника великої рогатої худоби в онтогенезі та при порушенні функції: дис. ... доктора біол. наук: 03.00.04 / Усатюк Петро Володимирович. – К., 1994. – 237 с.
7. The Enzymatic Conversion of All-trans  $\beta$ -Carotene into Retinal [DeWitt S.Goodman, Helen S.Huang, Masamitsu Kanai, Tatsuji Shiratori] // J.Biol. Chem. – 1967. – Vol. 242, №15. – P. 3543-3554.
8. The protein measurement with the Folin phenol reagent [O.H.Lowry, N.I.Rosebrough, A.L.Farr, R.I.Randal] // J.Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193, №1. – P. 265-275.