

3. Климов А.Н. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушение / А.Н.Климов, Н.Г. Никульчева – СПб: Питер Ком, 1999. – 512 с.
4. Коваленко В.Ф. Особливості гістологічної будови та процесів системи пол-аоз у нирках свиней різних генотипів / В.Ф. Коваленко, А.М. Шостя, С.О. Усенко, О.І. Цебржинський // Аграрний вісник Причорномор'я. – Одеса, 2005. – Вип. 31. – С. 89-91.
5. Кравців Р.Й. Вплив добавок ріпакової олії до раціону порослих свиноматок на метаболічний профіль у плазмі крові свиноматок та новонароджених поросят / Р.Й. Кравців, Р.П. Параняк // Сільський господар. – 2000. – № 5-6. – С. 46.
6. Кучерявий В.П. Продуктивність, обмін речовин та гістоструктура внутрішніх органів молодняка свиней при згодовуванні бовілакту: Автореф. дис. канд. с.-г. наук / В.П.Кучерявий. – К.: 2001. – 18 с.
7. Лили Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия / Р. Лили. [Перевод с английского под редакцией и предисловием чл.-корр. АМН В.В.Португалова]. – М.: «Мир», 1969. – 646 с.
8. Мошкучело Н.Г. Жировая добавка в составе комбикормов для свиноматок / Н.Г. Мошкучело, В. Епифанов, В. Николаев // Свиноводство. – 2003. – № 2. – С. 24-26.
9. Стробыкина Р.В. Гистоструктура мышечной ткани у чистопородных и помесных свиней в зависимости от уровня кормления / Р.В. Стробыкина, Л. Г. Перетяцько // Свиноводство. – 1990. – № 46. – С. 31-35.
10. Шараева Э.Н. Морфофункциональное состояние желудка белых крыс при экспериментальных язвах: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. биол. наук / Э.Н. Шараева. – Улан-Уде, 2006. – 21 с.
11. Шеповалова Н. Жировые добавки: поросята растут быстрее / Н. Шеповалова, О. Кобякова // Свиноводство. – 2005. – № 10. – С. 29.

*В статье приведены отдельные морфо-гистологические особенности внутренних органов поросят при использовании в их кормлении эмульгированного жира говядины. Установлено, что внешний вид внутренних органов, форма, цвет и структура тканей подопытных животных находились в норме, по данным гистологического анализа слизистой оболочки желудка, двенадцатиперстной и ободочной кишки поросят характерных отличий не установлено.*

*The article presents some morphological and histological features of the internal organs of pigs when emulsified beef fat use in their feeding. Found that the appearance of internal organs, shape, color and structure of tissues of experimental animals were in normal, according to histological analysis of gastric mucosa, duodenum and colon of piglets variations not found.*

Дата надходження в редакцію: 17.10.2012 р.

Рецензент: д.с.г.н., професор Г.П. Котенджи

УДК 636.52/.58.084:637.5

### **ХІМІЧНИЙ СКЛАД М'ЯСА БРОЙЛЕРІВ ЗА УМОВ ВИКОРИСТАННЯ У СКЛАДІ КОМБІКОРМІВ ІММОБІЛІЗОВАНИХ ФЕРМЕНТІВ, ЙОДУ ТА ЗМІШАНОЛІГАНДНОГО КОМПЛЕКСУ КОБАЛЬТУ**

**С.В. Мерзлов**, к.б.н., доцент, Білоцерківський національний аграрний університет

**Г.П. Калініна**, к.т.н., Білоцерківський національний аграрний університет

**А.Д. Качан**, к.с.-г.н., доцент, Білоцерківський національний аграрний університет

*Досліджено хімічний склад м'яса курчат-бройлерів, яких вирощували на комбікормах із умістом іммобілізованих ферментів (амілосубтилін, протосубтилін, фітаза), іммобілізованого Йоду та змішанонолігандного комплексу Кобальту. Встановлено, що у м'язовій тканині дослідної птиці за дії кормових добавок виникає тенденція щодо зростання вмісту сухої речовини, білка, глікогену та золи, а також зменшення вмісту води і жиру. Доведені зміни вмісту Цинку, Кобальту та Купруму у м'ясі курчат-бройлерів. Підвищення вмісту металів-біотиків у тканині птиці було на рівні норм, які висуваються до продуктів харчування людей.*

*Ключові слова: іммобілізована фітаза, іммобілізований амілосубтилін, іммобілізований протосубтилін, іммобілізований Йод, змішанонолігандний комплекс Кобальту, хімічний склад м'яса, м'язова тканина.*

Якісне м'ясо і м'ясні продукти мають важливе значення у харчуванні людини, оскільки є одним із основних джерел повноцінних білків, висо-

ко насичених жирних кислот, комплексу екстрактивних сполук і мінеральних елементів та ряду вітамінів, які є необхідними для росту, розвитку,

нормальної життєдіяльності, працездатності та здоров'я людини [1].

На світовому ринку все більше проявляється попит на біологічно повноцінні, безпечні харчові продукти птахівництва, які б мали позитивний вплив на здоров'я людини [2].

Основним із факторів, який забезпечує виробництво біологічно повноцінного м'яса курчат-бройлерів є якість і склад корму для птиці.

Корма і поживні у них речовини суттєво впливають на продуктивність, вихід і якість м'яса бройлерів. Введення до комбікормів екологічно чистих кормових добавок дозволяє отримувати м'ясо птиці, яке не містить токсичних, стимулюючих речовин, а також залишків лікарських засобів [2].

Есенціальними факторами живлення і обов'язковими компонентами преміксів та комбікормів для курчат-бройлерів є ферментні препарати, Кобальт та Йод.

Додавання цих кормових добавок до раціонів сприяє підвищенню приросту живої маси молодняку сільськогосподарських тварин і птиці, що супроводжується зниженням витрат кормів на одиницю одержаної продукції [3].

Проте нестійкість ферментів у нативному стані до дії денатуруючих факторів, які знаходяться у шлунково-кишковому каналі птиці, швидка елімінація Йоду у навколишнє середовище із калій йодистих сполук та низька біологічна доступність Кобальту із неорганічних сульфатних сполук (7–12 %) призводить до зниження ефективності застосування ензимів, Йоду та Кобальту. Тому, перспективним є розробка технологій стабілізації ферментів і Йоду, конструювання органічно-мінеральної змішанолігандної сполуки Кобальту та дослідження використання цих кормових добавок у годівлі курчат-бройлерів [4, 5, 6].

Невивченим залишається питання щодо впливу розроблених кормових добавок іммобілізованих ферментів (амілосубтилін, протосубти-

лін. фітаза), Йоду та змішанолігандного комплексу Кобальту на хімічний склад м'яса курчат-бройлерів.

Тому **метою**, роботи було вивчення хімічного складу м'яса бройлерів, яких вирощували на комбікормах із вмістом іммобілізованого Йоду, іммобілізованого амілосубтиліну, протосубтиліну, стабілізованої фітази та хелату Кобальту.

**Методи дослідження.** Для дослідження відбирали проби грудний м'язів курчат-бройлерів кросу Росс-308, які споживали комбікорм із вмістом нативного протосубтиліну, амілосубтиліну, фітази, калію йодистого і кобальту сірчаноокислого (контроль) і птиці, яка була вирощена на комбікормі, що містив іммобілізовані ферменти, іммобілізований Йод та змішанолігандний комплекс Кобальту (дослід).

Визначали вміст важких металів – методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії за допомогою приладу "AAS-3" [7].

Уміст води, сухої речовини і золи в м'язовій тканині визначали згідно з [7], вміст білка визначали згідно з ГОСТ 25011 [8], вміст жиру згідно з ГОСТ 23042 [9]. Вміст глікогену у м'язовій тканині проводили за методом Кемпа використовуючи для цього свіжеприготовлені гомогенати м'язової тканини від дослідної та контрольної груп [10].

Одержаний цифровий матеріал піддавали біометричній обробці за Монцевічюте-Ерингене. Вірогідність різниці між показниками оцінювали за критеріями Стьюдента [11].

**Результати досліджень.** Питому вагу у м'ясі курчат-бройлерів займає вода. Експериментально доведено, що за дії досліджуваних факторів у м'язовій тканині курчат-бройлерів вміст води був меншим ніж у контролі на 1,2 %. Різниця не мала вірогідного характеру. У свою чергу концентрація сухої речовини у м'ясі птиці, яка споживала іммобілізовані біокатализатори, іммобілізований Йод та органічно-мінеральну сполуку Кобальту була вищою на 3,3 % (табл. 1).

Таблиця 1. Хімічний склад м'язової тканини,  $M \pm m$ ,  $n=4$

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Уміст води, %	72,9±0,21	72,0±0,36
Уміст сухої речовини, %	27,1±0,53	28,0±0,32
Уміст білка, %	20,4±1,21	21,0±0,34
Уміст жиру, %	3,7±0,21	3,6±0,12
Уміст глікогену, %	1,1±0,08	1,4±0,18
Уміст золи, %	1,9±0,07	2,0±0,06

Встановлена тенденція щодо підвищення вмісту білка у дослідній групі, різниця із контролем становила 2,9 %. Вміст жиру у м'язовій тканині дослідної птиці становив 3,6 %, що на 2,7 % менше ніж у контролі. Використання дослідних кормових добавок супроводжувалось підвищенням на рівні тенденції вмісту глікогену та золи у м'ясі курчат дослідної групи. Значення були більшими ніж у контролі, відповідно, на 27,3 та 5,3 %.

Таким чином, встановлено, що використання кормових добавок іммобілізованих ферментів, іммобілізованого Йоду та змішанолігандного комплексу Кобальту супроводжується підвищенням харчової і біологічної цінності м'яса курчат-бройлерів, що обумовлюється зростанням у ньому вмісту білка та глікогену.

Кобальт, Цинк та Купрум є важкими металами крім того, вони є есенціальними факторами живлення для людини. Кобальту не вистачає у

ґрунті, воді та продуктах харчування ряду біогеохімічних зон північної і західної частини України. Цей елемент регулює білковий, вуглеводневий та мінеральний обмін, відіграє важливу роль в окисно-відновних процесах, підвищує використання організмом амінокислот для синтезу білків, є необхідним для кровотворення. Під впливом оптимальних доз Кобальту підвищується гліколітична активність крові, покращується глікогеносинтетична функція печінки, збільшується синтез м'язових білків, знижується вміст ліпідів у печінці, підсилюється синтез нуклеїнових кислот. Кобальт використовується мікроорганізмами для синтезу

вітаміну В<sub>12</sub>. Іони металу є у структурі нуклеїнових кислот. Со<sup>2+</sup> стимулює фактори неспецифічного захисту організму людини та тварин [12]. Як видно із табл. 2 вміст Кобальту у м'язовій тканині курчат-бройлерів, які споживали комбікормі із вмістом іммобілізованих ферментів, іммобілізованого Йоду та змішанолігандного комплексу Кобальту був вищим ніж у контролі на 35,9 %. Підвищення вмісту металу-біотику у м'язовій тканині можливо пояснити тим, що цей елемент у комбікормах дослідної птиці був у органічно-мінеральній формі із якої біодоступність Кобальту у 2-3 рази вища ніж із неорганічної сполуки.

Таблиця 2. Вміст Кобальту, Цинку та Купруму в м'язовій тканині курчат-бройлерів, М±m, n=4

Група	Цинк, мг/кг сухої речовини	Кобальт, мкг/кг сухої речовини	Купрум, мг/кг сухої речовини
Контрольна	46,0±0,69	14,2±0,16	1,3±0,01
Дослідна	51,2±0,86	19,3±0,25***	1,4±0,01**

Примітка: \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001

Цинк також належить до біоелементів. Значна його кількість міститься в кістках, м'язах, шкірі та печінці. У плазмі крові метал міцно зв'язаний із глобулінами. Всмоктування його проходить у тонкій відділі кишечника. Цинк входить до складу карбоангідази, карбоксипептидази та дегідрогенази. Він активує аргіназу, дегідропептидазу, аланінгліцин-дипептидазу, лужну фосфатазу, посилює дію фолікуліну і тестостерону. Дефіцит металу впливає на ріст, виникнення дерматиту, спричинює затримку статевого дозрівання. Метал стимулює кровотворення, бере участь у процесах обміну білків, жирів і вуглеводів [13, 14]. Експериментально встановлено, що вміст Цинку у м'ясі курчат-бройлерів дослідної групи був вищим ніж у контролі на 11,3 %. Проте різниця не була вірогідною.

Купрум – це мікроелемент-біотик, який належить до незамінних факторів живлення і впливає на гемопоез. Мідь всмоктується у верхній частині тонкого кишечника, депонується в печінці, селезінці та в оптимальних концентраціях каталізує включення заліза в структуру гемі і є незамінним активатором синтезу гемоглобіну, а також стимулює дозрівання еритроцитів [15, 16].

Купрум необхідний для остеогенезу, відтворювальної функції, формування мієліну, пігменту волосного покриву, а також входить до складу ферментів тирозинази, цитохромоксидази, уратоксидази та спермінооксидази. Хелатні сполуки металу з гліцином, метіоніном більш ефективні для годівлі тварин, ніж його сірчанооксида сіль. Купрум впливає на вміст

вітаміну С в організмі тварин і людини. За нестачі цього металу в судинах мало накопичується еластину, погіршується пігментація. Надлишок елемента викликає затримку росту, знижується активність лужної фосфатази [14, 16, 17]. За дії досліджуваних кормових добавок вміст Купруму у м'язовій тканині курчат-бройлерів підвищився на 7,7 %. Різниця із контролем була вірогідною. Зростання вмісту елемента у м'ясі птиці можливо обґрунтувати тим, що під впливом органічно-мінеральної сполуки Кобальту у комбікормі проявляється синергізм щодо засвоєння Купруму. Підвищення концентрації Купруму було в межах фізіологічної норми.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** М'ясо одержане від курчат-бройлерів вирощених на комбікормах із вмістом кормових добавок іммобілізованих ферментів (амілоусубтилін, протосубтилін, фітаза), іммобілізованого Йоду та змішанолігандного комплексу Кобальту має вищий вміст сухої речовини, білка, глікогену та синої золи, відповідно, на 3,3 %, 2,9, 27,3 та 5,3% у порівнянні із м'язовою тканиною отриманою від птиці, яка споживала корм із нативними ферментами, калієм йодистим та кобальтом сірчаноокислим.

За дії досліджуваних кормових добавок Вміст Кобальту та Купруму у м'ясі курчат вірогідно збільшувався на 35,9 та 7,7 %. Також встановлена тенденція щодо зростання у м'язовій тканині дослідної птиці Цинку.

Перспективним напрямом дослідження є вивчення накопичення у м'язовій тканині курчат-бройлерів Йоду.

#### Список використаної літератури:

1. Поліщак В.В. Вплив факторів передзабійної підготовки свиней на вихід і якість м'яса та шинкових виробів / В.В. Поліщак // Екотрофологія. Сучасні проблеми: матеріали І між нар. наук.-практ. конф. – Біла Церква, 2005. – С. 70–71.
2. Крастина В. / Продуктивність и качество мяса бройлеров в органическом сельском хозяйстве / В. Крастина, А. Емельянов // Птахівництво: матеріали V Укр. конф. по птахівництву з між нар. участю (м. Алушта, 20–24 вересня 2004 р.) – Харків, 2004. – С. 267–273.

3. Газдаров В.М. Использование ферментных препаратов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы: Рекомендации / В.М. Газдаров, Э.В. Удалова, Д.Л. Тищенко и др. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 12 с.
4. Мерзлов С.В. Виробництво і використання стабілізованих препаратів Йоду під час вирощування м'ясних перепелів / С.В. Мерзлов // Вісник Сумськ. нац. аграр. ун-ту. – 2008. – Вип. № 6 (14). – С. 76–79.
5. Мерзлов С.В. Впровадження у технологію годівлі курчат-бройлерів препарату Сапоензим-2 / С.В. Мерзлов, В.Г. Герасименко // Збірник наук. праць Вінницьк. держ. аграр. ун-ту. – 2009. – Вип. 3, Т. 1. – С. 236–241.
6. Мерзлов С.В. Рекомендації щодо ефективності застосування хелатної форми Кобальту у раціонах перепелів для одержання екологічно чистої конкурентоспроможної продукції / С.В. Мерзлов, В.Г. Герасименко. – Біла Церква, 2010. – 11 с.
7. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов : ГОСТ 30178–96. – [Введен в действие 1997-01-01]. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 7 с.
8. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка: ГОСТ 25011–81. – [Действует с 1983–01–01]. – М.: Стандартиформ, 2003. – 7с.
9. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира: ГОСТ 23042–86. – [Действует с 1988–01–01]. – М.: Стандартиформ, 2003. – 5 с.
10. Джорджеску, П. Биохимические методы диагноза и исследования [Текст] / П. Джорджеску // перевод – Ж. Татарский ; Б.: мед. Изд, 1963. – 499 с.
11. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 422 с.
12. Георгиевский В.И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы / В.И. Георгиевский. – М.: Колос, 1970. – 327 с.
13. Шипилов В. Новое в кормлении птиц / В. Шипилов, И. Переслегина // Птицеводство. – 1999. – № 6. – С. 30–31.
14. Кузнецов С.Г. Биологическая доступность минеральных веществ для животных/ С.Г. Кузнецов. – М., 1992. – 52 с.
15. Браунштейн А.Е. Процессы и ферменты клеточного метаболизма / А.Е. Браунштейн. – М.: Наука, 1987. – 549 с.
16. Малахов А.Г. Биохимия сельскохозяйственных животных / А.Г. Малахов, С.И. Вишняков. – М.: Колос, 1984. – 335 с.
17. Baker D. Bioavailability of copper in cupric oxide, cuprous oxide and in a copper lysine complex / D. Baker, J. Odle, N.Funk // Poultry Science. – 1991. – Vol. 70, № 1. – P. 177–179.

*Исследовано хімічний склад м'яса цыплять-бройлеров котрых вирощували на комбікормах с содержанием иммобилизованных ферментов (амилосубтилин, протосубтилин, фитаза), иммобилизованого Йода и смешанолигандного комплекса Кобальта. Установлено, что в мышечной ткани опытной птицы под влиянием кормовых добавок проявляется тенденция к росту содержания сухого вещества, белка, гликогена и золы, а также уменьшению концентрации воды и жира. Доказано изменение содержания Цинка, Кобальта и Купрума в м'яке цыплят-бройлеров. Повышенные содержания металлов-биотиков в ткани птицы было на уровне норм которые предъявляются к продуктам питания людей.*

**Ключевые слова:** *иммобилизована фитаза, иммобилизованный амилабсубтилин, иммобилизованный протосубтилин, иммобилизованный Йод, смешанолигандный комплекс Кобальта, химический состав мяса, мышечная ткань.*

*The chemical content of broiler chickens bred on mashed food that contain immobilized ferments (aminosubtylin, protosubtylin, fitase), immobilized lodum and mixedligand Cobalt complex. It has been proved that a muscle tissue of the researched poultry under the food additives there is a tendence of dry matter, protein, glycogen and ash increase and decrease in water and fat. The changes of Zink, Cobalt and Cuprum content change in the broiler chickens meat. Increase in the content of biotic metals in the poultry meat was in the norms required for people food.*

**Key words:** *immobilized phitase, immobilized subtylin, immobilized protosubtylin, immobilized lodum, mixedligand Cobalt complex, mixed chemical content, muscle tissue.*

Дата надходження в редакцію: 8.11.2012 р.

Рецензент: д.с.г.н., професор Г.П. Котенджи