

УДК 636.5.087.8:602.4:577

**Мерзлов С.В.** ©*Білоцерківський національний аграрний університет***ЗГОДОВУВАННЯ ПЕРЕПЕЛАМ ІММОБІЛІЗОВАНОГО ЙОДУ,  
ФЕРМЕНТІВ ТА ХЕЛАТУ КОБАЛЬТУ У СКЛАДІ КОМБІКОРМІВ ІЗ  
ДЕФІЦИТОМ ФОСФОРУ**

*У статті представлені дані дослідження ефективності використання у складі комбікормів для перепелів із дефіцитом Фосфору на 20 % іммобілізованого Йоду, протосубтиліну, амілосубтиліну, фітази та змішанолігандного комплексу Кобальту. Встановлено, що згодовування птиці комбікорму із вмістом досліджуваних кормових добавок призводить до збільшення маси тіла на 7,2 % у порівнянні із контрольною групою де птиця споживала корм із умістом нативних ферментів, калію йодистого та сульфату кобальту.*

**Ключові слова:** іммобілізація, іммобілізовані ферменти, іммобілізований Йод, змішанлігандний комплекс Кобальту, амілосубтилін, протосубтилін, фітаза.

Для ефективного ведення та виробництва конкурентоспроможної продукції птахівництва важливим є підвищення коефіцієнта використання поживних речовин комбікормів. У практиці годівлі з цією метою застосовують біологічно активні речовини, які сприяють найбільш повній реалізації генотипу, збільшенню продуктивності, збереженню здоров'я птиці, нормалізують ріст та розвиток, фізіологічні процеси, обмін речовин та знижують негативний вплив антипоживних факторів [1, 2, 3].

Важливе значення серед біологічно активних речовин, дія яких пов'язана між собою, мають: екзогенні ферменти, метал-біотик Кобальт та Йод [4].

Ферментні добавки фітаза Ладозим проксі, амілосубтилін ГЗх, протосубтилін ГЗх сприяють підвищенню продуктивної дії кормів, а також зменшують дію антипоживних факторів. Проте оптимальна дія цих ензимів проявляється за незначних коливань рН середовища, температури тощо [5].

Для підвищення стабільності ферментів ефективним методом є іммобілізація, тобто приєднання способом адсорбції з нерозчинною матрицею з врахуванням структури біокатализатора та вивчення ефекторів, які сприяють стабілізації ензимів [5].

Засвоєння Кобальту під час застосування традиційних мінеральних сполук у моногастричних тварин незначне, у птиці цей показник становить 3–7% [6, 7].

Для вирішення цієї проблеми найкращим є конструювання металохелатних змішанолігандних комплексів металу та використання їх у комбікормах птиці.

Проблема йодної недостатності у ряді біогеохімічних зон України лишається актуальною. Забезпечення сільськогосподарських тварин та птиці Йодом проводять переважно введенням у раціони калію йодистого або натрію йодистого. Традиційне використання Йоду під час приготування преміксів та комбікормів призводить до того, що сполука руйнується і елемент елімінується у навколишнє середовище, внаслідок чого тварини не отримують есенціальний фактор живлення, що надалі створює перешкоди для прояву генетичного потенціалу щодо продуктивності [2, 8].

Отже, для вирішення проблеми підвищення ефективності використання біологічно активних речовин: розчинних екзогенних ферментів, Кобальту та Йоду як кормових добавок до комбікормів птиці можливо застосовувати біотехнологічні методи конструювання металоорганічних комплексів Кобальту та іммобілізації Йоду і ферментів.

У НДІ екології та біотехнології Білоцерківського національного аграрного університету розроблено технології іммобілізації фітази Ладозим проксі, амілосубтиліну ГЗх, протосубтиліну ГЗх та Йоду, а також сконструйовано змішанолігандний комплекс Кобальту.

Тому **метою** досліджень було встановлення ефективності використання у годівлі перепелів іммобілізованого Йоду, протосубтиліну, амілосубтиліну, фітази та змішанолігандного комплексу Кобальту у складі комбікормів із дефіцитом Фосфору на 20 %. Зниження вмісту Фосфору у складі комбікормів проводили, щоб перевірити можливість зростання засвоєння цього елемента із фітатів за рахунок посиленої каталітичної дії стабілізованої фітази.

**Матеріал і методи.** Дослідження впливу іммобілізованого Йоду, ферментів та хелату Кобальту на продуктивність перепелів породи фараон проводили в умовах ПП Еліта-Ц Білоцерківського району Київської області. Дослідну птицю в одноденному віці було розподілено за принципом аналогів на дві групи по 103 голови у кожній. Молодняк перепелів утримували в одноярусних кліткових батареях. Перепелам контрольної групи до складу комбікорму вводили нативні форми ферментів амілосубтиліну ГЗх протосубтиліну ГЗх і фітази, Йод у вигляді калію йодиду, Кобальт у мінеральній сполуці. Птиці дослідної групи до кормів із дефіцитом Фосфору 20 % від норми додавали суміш добавок: іммобілізованої фітази – 2,6 кг, іммобілізованого амілосубтиліну – 3,0 кг; іммобілізованого протосубтиліну – 2,7 кг; органічно-мінерального змішанолігандного комплексу Кобальту – 3,0 г; іммобілізованого Йоду – 12 г на 1 тону комбікорму.

Дослід тривав 56 діб. Під час досліду проводили облік витрат кормів, наприкінці досліду визначали живу масу птиці та проводили її забій.

Усі втручання та забій тварин проводили з дотриманням вимог “Європейської конвенції про захист хребетних тварин, яких використовують

для експериментальних та наукових цілей” (Страсбург, 1985) та ухвали Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001).

Масу потрошених тушок, уміст води, сухої речовини та золи в м'язовій тканині визначали згідно з методикою описаною Т.М.Поливановою [9] та ГОСТ 30178[10]. Уміст білка у м'язовій тканині визначали згідно з – ГОСТ 25011 [11]. Уміст жиру у м'ясі перепелів визначали згідно з – ГОСТ 23042 [12].

**Результати та обговорення.** За умови згодовування дослідній групі комбікорму з умістом іммобілізованої фітази – 2,6 кг, іммобілізованого амілосубтиліну – 3,0 кг; іммобілізованого протосубтиліну – 2,7 кг; органічно-мінерального змішанолігандного комплексу Кобальту – 3,0 г; іммобілізованого Йоду – 12 г на 1 тонну продуктивність перепелів підвищується (табл. 1).

Суміш кормових добавок сприяє підвищенню трансформації комбікорму в продукцію птиці, про що свідчить підвищення живої маси перепелів у дослідній групі на 7,2 % ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 1

**Жива маса та м'ясні якості тушок перепелів,  $M \pm m$ ,  $n=103$** 

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Збереженість поголів'я, %	97,8	98,0
Середня жива маса однієї голови у віці 56 діб, г	223,0 $\pm$ 2,403	239,1 $\pm$ 3,729*
Вихід патраної тушки відносно живої маси, %	70,7 $\pm$ 0,31	71,3 $\pm$ 0,48
Вихід істівних частин відносно неістівних, %	79,8 $\pm$ 0,31	81,0 $\pm$ 0,41
Вихід кісток відносно патраної тушки, %	20,2 $\pm$ 0,23	19,9 $\pm$ 0,28

*Примітка:*\* –  $p < 0,05$

Збереження поголів'я у дослідній і контрольній групах істотно не відрізнялись. Вихід патраної тушки за дії суміші кормових добавок був вищим на 0,8 %, різниця – невірогідною. Вихід істівних частин та кісток у перепелів дослідної групи істотно не відрізнявся від контролю.

Як видно із табл. 2, додавання іммобілізованої фітази у композиції зі стабілізованим Йодом, амілосубтиліном, протосубтиліном та хелатом Кобальту зумовлює тенденцію до зростання вмісту сухої речовини у м'язовій тканині перепелів дослідної групи, різниця із контролем становила 2,6 %. Підвищення масової частки сухої речовини у м'ясі пояснюється зростанням у ньому вмісту білка відповідно на 1,4 %. Збільшення цих показників не мало вірогідного характеру. Зі зростанням концентрації сухої речовини зменшився вміст у тканині перепелів води на 0,95 %, але різниця була невірогідною.

Таблиця 2

**Хімічний склад м'язової тканини,  $M \pm m$ ,  $n=4$** 

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Вміст вологи, %	73,1 $\pm$ 0,34	72,4 $\pm$ 3,24
Вміст сухої речовини, %	26,9 $\pm$ 1,01	27,6 $\pm$ 0,54
Вміст білка, %	21,0 $\pm$ 1,02	21,3 $\pm$ 0,96
Вміст жиру, %	3,7 $\pm$ 0,12	3,8 $\pm$ 0,49
Вміст золи, %	1,4 $\pm$ 0,07	1,5 $\pm$ 0,05

Вміст жиру та золи у м'язовій тканині птиці дослідної групи був вищим ніж у контролі відповідно на 2,7 та 7,1 %, проте різниця не була вірогідною. Поясненням тенденції підвищення вмісту білка та золи у м'язовій тканині перепелів є те, що іммобілізована фітаза руйнує антипоживні фактори – фітати краще, ніж нативна, а іммобілізований амілосубтилін і протосубтилін інтенсивніше гідролізують крохмаль та білки до легкозасвоюваних амінокислот та глюкози у порівнянні з їх розчинними формами. Таким чином, це обґрунтовує кращу трансформацію протеїну, вуглеводів та ряду макро- і мікроелементів із комбікорму у продукцію перепелів.

Аналіз економічної ефективності використання суміші досліджуваних кормових добавок наведено у табл. 3. Затрати корму на одиницю продукції у дослідній групі за дії іммобілізованого Йоду, стабілізованих ферментів та органічно-мінеральної кормової добавки Кобальту, зменшуються на 0,26 кг.

Прибуток під час вирощування перепелів у дослідній групі був вищим на 7,1 %. Таким чином, можливо стверджувати, що за рахунок додаткових приростів перепелів, яким вводили кормові добавки, не тільки відшкодовуються витрати, але і підвищувалась рентабельність на 6,5 %.

Таким чином, економічний ефект під час вирощування 100 гол. перепелів з використанням кормових добавок склав 54,0 грн.

Таблиця 3

### Економічна ефективність застосування кормових добавок у годівлі перепелів

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Затрати корму на 1 кг живої маси, кг	3,94	3,68
Всього витрат, грн	637,2	646,9
Прибуток, грн	752,6	806,6
Рентабельність, %	18,1	24,6

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** 1. Згодовування перепелам комбікорму із вмістом іммобілізованої фітази – 2,6 кг, іммобілізованого амілосубтиліну – 3,0 кг; іммобілізованого протосубтиліну – 2,7 кг; органічно-мінерального змішанолігандного комплексу Кобальту – 3,0 г; іммобілізованого Йоду – 12 г на 1 тону призводить до збільшення маси тіла на 7,2 % порівняно із контрольною групою, де птиця споживала корм із вмістом нативних ферментів, калію йодистого та сульфату кобальту.

2. Застосування суміші досліджуваних кормових добавок сприяє зростанню прибутку на 7,1 %.

Перспективним напрямом подальших досліджень є вивчення ефективності застосування іммобілізованих ферментів, Йоду та хелату Кобальту у годівлі курчат-бройлерів.

### Література

1. Битюцкий В.С. Влияние комплекса цеолитов и биологически активных веществ на показатели метаболизма и продуктивность цыплят-бройлеров: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.04 “Биохимия” / В.С. Битюцкий. – Львов, 1990. – 16 с.

2. Левицький Т.Р. Біотехнологія отримання та використання йодбілкового препарату в годівлі сільськогосподарських тварин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.20 "Біотехнологія" / Т.Р. Левицький. – Біла Церква, 2002. – 20 с.
3. The Effects of supplemental microbial hpytase on the performance and utilization of dietary calcium, phosphorus, copper and zinc in broiler chickens fed corn soybean diets / [S. Sabastian, S. Touchburn, E. Chavez, P. Lague] // Poult. Sei. – 1996. – № 75. – P. 729–736.
4. Гавриленко М. Балансування раціонів високопродуктивних молочних корів за мінеральними речовинами / М. Гавриленко // Тваринництво України. – 1998. – № 6. – С. 20–21.
5. Біотехнологічні аспекти підвищення ефективності використання екзогенних ферментів у тваринництві / М.В. Зубець, В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 1998. – № 1. – С. 33–36.
6. Ветеринарна клінічна біохімія / [Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахін І.П. та ін.] ; за ред. В.І. Левченка і В.Л. Галяса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
7. Кузнецов С.Г. Биологическая доступность минеральных веществ для животных/ С.Г. Кузнецов. – М., 1992. – 52 с.
8. Шацких Е. Органическая форма йода в рационах для бройлеров / Е. Шацких, О. Цыганова // Птицеводство. – 2007. – № 8. – С. 22–23.
9. Поливанова Т.М. Оценка мясных качеств тушки сельскохозяйственной птицы // Методика по определению и оценке отдельных признаков у селекционного молодняка мясных пород / Т.М.Поливанова. – М.: Россельхозиздат, 1967. – С. 17–21.
10. 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.
11. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка: ГОСТ 25011–81. – [Действует с 1983–01–01]. – М.: Стандартиформ, 2003. – 7с.
12. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира: ГОСТ 23042–86. – [Действует с 1988–01–01]. – М.: Стандартиформ, 2003. – 5 с.

#### Summary

S. Merzlov

#### FEEDING QUAIL IMMOBILIZED IODINE ENZYMES AND COBALT IN CHELATE STOCK FODDER WITH DEFICIENCY OF PHOSPHORUS

*The paper presents research data efficiency in the feed for quail with a deficit of 20% Phosphorus immobilized Iodine, protosubtylinu, amilosubtylinu, fitazy and zmishanolihandnoho Cobalt complex. Found that feeding of poultry feed containing the studied feed additives leads to weight gain by 7,2% compared with the control group which consumed poultry feed content of native enzymes, potassium iodide and cobalt sulfate.*

**Key words:** immobilization, immobilized enzymes, immobilized Iodine, zmishanlihandnyy complex Cobalt, amilosubtylin, protosubtylin, fitaza.

Рецензент - д.с.-г.н., проф., чл.-кор. НААНУ Кирилів Я.І.