

БОМКО Л.Г., здобувач

МЕРЗЛОВ С.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ПОКАЗНИКИ ОБМІНУ РЕЧОВИН У ОРГАНІЗМІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА УМОВ ВИКОРИСТАННЯ ЦЕЛЮЛАЗ, ОДЕРЖАНИХ ЗА УДОСКОНАЛЕНОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ

У годівлі курчат-бройлерів використовували целюлозолітичні ферменти, одержані із штаму *Aspergillus terreus*, який культивували на поживному середовищі без додавання, а також із внесенням мінеральних та органічно-мінеральних комплексів Купруму. Встановлено, що целюлази, одержані за удосконаленою біотехнологією позитивно впливають на деякі біохімічні та морфологічні показники крові. Дослідженням тілових груп у печінці птиці встановлена відсутність токсичної дії целюлаз.

Ключові слова: гемоглобін, білок, курчата-бройлери, целюлаза, сульфогідрильні групи, глюкоза, сечова кислота.

Постановка проблеми. Основні поживні речовини – вуглеводи, протеїн, жири – в тому вигляді, в якому вони знаходяться в кормах, не засвоюються організмом тварин та птиці. Тільки після впливу на них різних ферментів і розщеплення їх до більш простих речовин, вони можуть всмоктуватись через стінки кишечника і шлунка та переноситися кров'ю до всіх органів і тканин. Це свідчить про те, що життя неможливе без процесів анаболізму і катаболізму, в основі яких закладено діяльність біокаталізаторів – білків-ферментів [9].

Усі процеси обміну речовин в організмі не можуть відбуватися без діяльності ферментних систем. Завдяки своїй каталітичній функції ферменти, різні за природою, забезпечують швидкий перебіг в організмі або за його межами великої кількості хімічних реакцій. З'єднуючись в єдиний ансамбль саморегулюючих біохімічних процесів, усі ці реакції перетворення речовин утворюють матеріальну енергетичну основу безперервного самооновлення білкових тіл, тобто самої суті життєвих явищ. Тому ферменти вважають єдиним рушієм всіх життєвих процесів [8].

Використання кормових ферментних добавок у годівлі супроводжується підвищенням метаболічних процесів у організмі сільськогосподарських тварин і птиці [2]. Невивченим залишається вплив використання у складі комбікормів курчат-бройлерів целюлаз, одержаних із штаму *Asp. terreus*, який вирощували на культуральних рідинах з додаванням Купруму у вигляді мінеральної та органічної сполуки на деякі морфологічні і біохімічні показники у організмі птиці.

Метою наших досліджень було вивчення характеру дії целюлаз, одержаних зі штаму *Aspergillus terreus*, який культивували на поживному середовищі із різними джерелами і рівнями Купруму на показники обміну речовин у організмі курчат-бройлерів.

Матеріал і методи дослідження. В умовах віварію Білоцерківського національного аграрного університету був проведений дослід. Для дослідів було сформовано 5 груп (одна контрольна і чотири дослідних) по 100 голів у кожній. Курчата утримувались на глибокій підстилці. Птиці контрольної групи згодовували комбікорми без додаткового включення ферментної добавки целюлази. Курчата-бройлери I дослідної групи споживали раціони, до складу яких вводили 0,1 г/кг корму целюлази, одержаної із штаму *Aspergillus terreus*, який культивували на поживному середовищі без додаткового введення Купруму. II дослідній групі до комбікормів вводили 0,068 г/кг целюлази одержаної зі штаму *Aspergillus terreus*, який вирощували на культуральній рідині із вмістом Купруму в органічно-мінеральній формі 0,5 мг/л (фермент, одержаний за удосконаленою біотехнологією). Целюлозолітична активність комбікормів у I і II дослідних групах була однаковою. Бройлерам III дослідної групи до раціонів включали 0,061 г/кг целюлази, одержаної згідно з удосконаленою біотехнологією. Целюлозолітична активність комбікорму становила 90 % від I дослідної групи. Птиця IV дослідної групи споживала комбікорми із вмістом 0,054 г/кг целюлозолітичного ферменту, виробленого за удосконаленою біотехнологією. Ферментативна активність корму становила 80 % від I дослідної групи. Ферментні добавки отримували в умовах лабораторії ПП "БТУ Центр" м. Ладижин Вінницької області. Під час введення до комбікорму добавок використовували **метод вагового дозування та багатоступеневого змішування.**

У кінці дослідів за досягнення курчатами 42-добового віку проводили забій птиці та відбирали тканини і органи для проведення ряду морфологічних та біохімічних досліджень. Кров

стабілізували гепарином. Концентрацію гемоглобіну в крові тварин визначали геміхромним методом [3], концентрацію глюкози визначали глюкозооксидазним методом [5], вміст загального білка за допомогою біуретового реагенту [4], білкові фракції плазми крові турбідиметричним методом [1], концентрацію сечової кислоти в сироватці крові за допомогою фосфорновольфрамового реактиву [6]. У крові визначали також вміст еритроцитів, кількість гемоглобіну, вміст гемоглобіну в одному еритроциті [7].

Цифровий матеріал досліджень обробляли біометрично на ПЕОМ за допомогою програмного забезпечення MS Excel з використанням вбудованих статистичних функцій. Вірогідність різниці між групами оцінювали за критерієм Стьюдента.

Результати досліджень та їх обговорення. Згодовування курчат-бройлерів целюлази одержаної із штаму *Asp. terreus*, який вирощували на поживному середовищі із додаванням хелату Купруму сприяє підвищенню вмісту еритроцитів та лейкоцитів у межах фізіологічної норми відповідно на 2,37 та 9,5 % ($P < 0,05$) (табл.1).

Таблиця 1 – Морфологічні та біохімічні показники крові курчат-бройлерів, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ (n=4)

Показник	Група				
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Еритроцити, Т/л	2,95±0,011	3,06±0,021	3,08±0,018*	3,02±0,013	3,05±0,012
Лейкоцити, Г/л	12,6±0,37	11,7±0,27	13,8±0,36*	13,6±0,17	11,93±0,29
Гемоглобін, г/л	86,4±6,24	91,8±6,05	98,6±2,15*	96,5±6,73	92,9±7,73
Вміст гемоглобіну в одному еритроциті, 10^{-12}	29,4±0,57	30,0±0,06	32,7±0,46**	31,3±0,82	30,5±0,87

Примітка. Різниця вірогідна: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$.

За наведеними даними, за згодовування у складі комбікормів целюлази, концентрація гемоглобіну у крові курчат-бройлерів II дослідної групи підвищувалася порівняно з птицею контрольної групи на 12,2 г/л або 14,1 %. Також у цієї групи на вірогідну величину 11,2 % ($P < 0,01$) підвищився показник вмісту гемоглобіну в одному еритроциті.

У I, III і IV дослідних групах спостерігається тенденція до підвищення концентрації гемоглобіну у крові птиці.

Зміни в системі крові належать до одних з об'єктивних показників, які характеризують стан організму та рівень перебігу в ньому адаптаційних і компенсаторних реакцій.

Результати біохімічних показників крові свідчать, що додавання целюлазу у комбікорми не дає достовірної різниці за вмістом глюкози в крові курчат дослідних груп порівняно з контролем, що свідчить про високу інтенсивність енергетичних процесів у тканинах (табл. 2).

Водночас встановлено, що загальний вміст білків плазми крові у курчат-бройлерів другої дослідної групи на 4,3 % вище, ніж в контролі, дана тенденція вказує на посилення білоксинтезуючої функції печінки.

Таблиця 2 – Біохімічні показники крові курчат-бройлерів, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ (n=4)

Показник	Група				
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Глюкоза, ммоль/л	12,4±0,52	11,5±0,36	12,9±0,17	12,8±0,49	12,3±0,44
Загальний білок, г/л	43,9±2,59	44,1±2,92	45,8±2,83	45,1±2,40	44,4±2,77
Альбуміни, %	41,8±4,35	43,6±5,57	44,7±4,88	43,1±4,98	43,1±3,73
Глобуліни: α , %	22,1±1,54	20,3±2,03	17,5±2,26	20,9±1,56	21,3±1,37
β , %	10,3±0,83	10,8±0,67	10,9±0,89	9,9±1,35	10,5±0,81
γ , %	25,8±3,16	25,3±4,36	26,9±3,66	26,1±2,83	25,1±2,07
Сечова кислота, мкмоль/л	3,4±0,14	3,6±0,13	4,1±0,18*	3,6±0,12	3,5±0,15

Примітка. Різниця вірогідна: * – $P < 0,05$

Дослідження білкових фракцій плазми крові у курчат-бройлерів (табл. 2), показало тенденцію до збільшення глобулінів, зокрема γ -фракції, що свідчить про посилення імунітету у піддослідній птиці. Основна маса антитіл міститься у фракції гамма-глобулінів, які забезпечують гуморальний захист організму, тому їх кількість характеризує морфологічну зрілість і функціональну повноцінність імунореактивної системи.

Стан білкового обміну в організмі птиці достатньо об'єктивно характеризується вмістом у крові сечової кислоти, яка є одним із кінцевих продуктів обміну нуклеопротеїдів, під час руйнування яких утворюються нуклеїнові кислоти, які в свою чергу гідролізуються до нуклеотидів. Подальший розпад нуклеотидів здійснюють нуклеотидази, утворюючи пуринові та піримідинові основи. Під час дезамінування аденіну і гуаніну утворюється гіпоксантин, а потім ксантин, який окислюється в печінці ксантиоксидазою з утворенням сечової кислоти. У крові вона міститься у вигляді натрієвої солі, зв'язаної з білком.

Так, зі збільшенням у раціоні курчат-бройлерів II дослідної групи ферментативної активності целюлаз, рівень сечової кислоти у крові порівняно з контролем зростає на 21,2 % ($P < 0,05$).

Отже, на основі проведених досліджень встановлено, що використання у годівлі целюлаз, отриманих за удосконаленою біотехнологією істотно впливає на основні біохімічні показники крові.

Дані літератури [10] свідчать про те, що використання різних концентрацій Купруму, Цинку, Мангану і Селену в годівлі тварин впливає на рівень загальних, білкових і SH-груп низькомолекулярних сполук у печінці.

Таблиця 3 – Концентрація сульфогідрильних груп у печінці, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ (n=4)

Група	Сульфогідрильні групи, мкг/г		
	загальні	вільні	білкові
Контрольна	762,0 \pm 9,507	71,05 \pm 5,719	690,85 \pm 6,648
I дослідна	763,97 \pm 15,414	66,05 \pm 5,448	697,93 \pm 16,307
II дослідна	780,20 \pm 20,012	71,32 \pm 4,941	708,88 \pm 15,324
III дослідна	764,07 \pm 17,906	68,05 \pm 2,932	696,02 \pm 15,221
IV дослідна	768,53 \pm 18,524	71,02 \pm 3,88	697,51 \pm 18,564

У наших дослідженнях встановлено, що концентрація загальних сульфогідрильних груп у печінці птиці контрольної групи знаходилась на рівні 762,0 мкг/г, в той же час у птиці II дослідної цей показник становив 780,2 мкг/г і був вищим на 2,4 %, проте різниця виявилась не вірогідною.

Концентрація білкових і низькомолекулярних SH-груп у печінці курчат-бройлерів у дослідних групах була на одному рівні із контролем, що свідчить про відсутність токсичного впливу целюлази отриманої із штаму *Asp. terreus* на поживному середовищі із додатковим вмістом Купруму.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Використання у годівлі курчат-бройлерів целюлази отриманої за удосконаленої біотехнології, яка передбачає корекцію мінерального складу поживного середовища за Купрумом для штаму *Asp. terreus*, супроводжується зростанням вмісту еритроцитів, лейкоцитів, гемоглобіну та сечової кислоти у крові птиці.

2. Використання досліджуваного ферменту не впливає на зменшення SH-груп у печінці курчат, що підкреслює його нетоксичність.

Перспективним напрямом дослідження є вивчення впливу целюлази на якість м'яса курчат-бройлерів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Біохімічні методи дослідження крові тварин: [методичні рекомендації] / [В. І. Левченко, Ю. М. Новожицька, В. В. Сахнюк та ін.]. – Київ, 2004. – 104 с.
2. Доник М. Кормові ферменти у птахівництві / М. Доник // Вет. медицина України. – 2000. – № 2. – С. 6.
3. Інструкція до набору реактивів для визначення концентрації гемоглобіну в крові геміхромним методом, REF. № НР008.02. Затверджена Клінічною лікарнею «Феофанія» від 28 серпня 2008 р. – 2 с.

4. Інструкція до набору реактивів для визначення загального білка у сироватці крові, REF. № НР010.01. Затверджена Клінічною лікарнею «Феофанія» від 28 серпня 2008 р. – 2 с.
5. Інструкція до набору реактивів для визначення концентрації глюкози в біологічних рідинах по кольоровій реакції з орто-толуїдиновим реактивом, кат. № НР009.01. Затверджена Клінічною лікарнею «Феофанія» від 28 серпня 2008 р. – 2 с.
6. Інструкція до набору реактивів для визначення сечової кислоти у біологічних рідинах, REF. № НР017.01. Затверджена Клінічною лікарнею «Феофанія» від 28 серпня 2008 р. – 2 с.
7. Махонько А.В. Таблицы для определения цветного показателя и содержания гемоглобина в эритроците сельскохозяйственных животных / А.В. Махонько, В.Г. Герасименко. – К.: Урожай, 1974. – 144 с.
8. Пентилюк С.І. Сучасні кормові препарати біологічно-активних речовин / С.І. Пентилюк // Україна. Комбикорми-2004: Збірка доп. II міжнар. конф. – К.: Поліграфіно, 2004. – С. 52-54.
9. Vogt H. Use of enzymes for improvement of feed / H. Vogt // Anim. Feed Science Technol. – 1981. – Vol. 6, № 2.– P. 105–114.
10. Hill Y.M. Yrowth promotion effects and plasma chauges from feeding high dietaty concentration of zins to wealing pigs / Y.M. Hill, Y.Z. Cromvell // Y. Anim. Sci. – 2000. – Yol. 73. – P. 1010-1016.

Показатели обмена веществ в организме цыплят-бройлеров при использовании целлюлаз, полученных за усовершенствованной биотехнологии

Л.Г. Бомко, С.В. Мерзлов

В кормлении цыплят-бройлеров использовали целлюлозолитические ферменты, полученные из штамма *Aspergillus terreus*, который культивировали на питательной среде без добавления, а также с внесением минеральных и органо-минеральных комплексов меди. Установлено, что целлюлазы, полученные за усовершенствованной биотехнологии положительно влияют на некоторые биохимические и морфологические показатели крови. Исследованием тиоловых групп в печени птицы установлено отсутствие токсического действия целлюлазы.

Ключевые слова: гемоглобин, белок, цыплята-бройлеры, целлюлаза, сульфогидрильные группы, глюкоза, мочева кислота.

Indicators of metabolism in organism broiler chickens with the use of cellulase obtained for the improvement of biotechnology

L. Bomko, S. Merzlov

In the feeding of broiler chickens used cellulolytic enzymes derived from strains of *Aspergillus terreus*, which were cultured in medium without additions, as well as application of mineral and organo-mineral complexes of copper. Established that cellulase received for advanced biotechnology, a positive effect on some biochemical and morphological parameters of blood. Study of thiol groups in the liver of birds found no toxic effect of cellulase.

Key words: hemoglobin, protein, chicken-broilers, cellulase, sulfogidrilniye group, glucose, uric acid.