

ВПЛИВ КОРМОВИХ ДОБАВОК ГУМІНОВОЇ ПРИРОДИ НА МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ЩУРІВ

*Л. М. Степченко, канд. біол. наук, професор,
Л. М. Дяченко, аспірант*

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, 49600, Україна

У роботі представлені результати дослідження гематологічних показників крові щурів на тлі застосування кормових добавок гумінової природи «Еко Імпульс Animal», «Гумілід» та «Екоорганіка» з використанням різних концентрацій діючої речовини. Встановлено вплив цих кормових добавок на морфо-функціональні показники крові щурів. Проведено порівняльну характеристику між вказаними показниками крові щурів та визначено оптимальні дози досліджуваних кормових добавок. Встановлено, що кормова добавка «Гумілід» в оптимальних дозах підвищує вміст гемоглобіну та кількість еритроцитів та не викликає токсичного впливу. Для виготовлення кормової добавки «Еко Імпульс Animal» використовують електро-імпульсну технологію, це в свою чергу обумовлює характер впливу та властивості отриманих в результаті гумінових речовин, що пояснюється та підтверджується результатами у тварин 1 та 3 груп.

Ключові слова: «ЕКО ІМПУЛЬС ANIMAL», «ГУМІЛІД», «ЕКООРГАНІКА», ЕРИТРОЦИТИ, ЛЕЙКОЦИТИ, MCV, MCH, MCHC.

В останні роки все більшу увагу дослідників привертають до себе природні біологічно активні речовини, які при додаванні до раціону тварин позитивно впливають на стан організму та здатні швидко включатись в метаболізм організму, не викликаючи токсичної дії. У зв'язку з цим активно досліджують використання різних кормових добавок гумінової природи, які здатні впливати на захисні та функціональні властивості організму тварин [1, 2].

Гумінові речовини та їх похідні, які входять до складу кормових добавок «Еко Імпульс Animal», «Гумілід» та «Екоорганіка», за своїм походженням – це продукти особливої ланки трансформації органічних речовин у природі. Відомо, що природні гумінові речовини проявляють свою позитивну дію за впливу достатньо низьких доз ($10^{-2} - 10^{-4}$ %), а використання більш високих доз може викликати протилежний ефект. Тому для дослідження цих речовин на тваринах, важливе значення має встановлення оптимальних доз діючої речовини, які б мали максимальну позитивну біологічну дію [3].

Технологія отримання кормової добавки «Еко Імпульс Animal», передбачає використання унікальної електро-імпульсної технології. Гумілід розроблено на базі дослідницької лабораторії ім. Л. А. Христової ДДАЕУ з використанням методу подвійного гідролізу и на даний момент уже проведено низку досліджень по вивченню біологічного впливу цієї добавки на білковий обмін, продуктивність та фізіологічний стан організму різних тварин [1–4]. Гуміновий препарат «Екоорганіка» знаходиться в процесі реєстрації та детального вивчення.

Метою цієї роботи було визначення впливу кормових добавок гумінової природи «Еко Імпульс Animal», «Гумілід» та «Екоорганіка» на морфо-функціональні показники крові щурів.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на білих лабораторних статевозрілих молодих щурах, масою тіла 190-210 г. Впродовж усього експерименту щурів утримували за стандартними умовами віварію. У всіх тварин був вільний доступ до їжі та води.

Тварин було поділено на 10 груп по 5 тварин у кожній:

Контрольна група – інтактні тварини. В дослідних групах (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) досліджуваний рівень кормових добавок гумінової природи, вводили перорально, індивідуально щурам за допомогою зонду, впродовж 18 діб. Тваринам контрольної групи таким же чином вводили перорально очищену воду. Тварини 1, 2 та 3 дослідних груп отримували кормову добавку «Еко Імпульс Animal» (ТУ У 10.9-00493675-008 2016) в кількості 2,5 мг/кг, 5 мг/кг, 10 мг/кг маси тіла, відповідно. Щурам 4, 5 та 6 дослідних груп, вводили додатково до раціону, кормову добавку «Гумілід» (ТУ У 15.7-00493675004 2009) в кількості 5 мг/кг, 10 мг/кг, 20 мг/кг маси тіла, відповідно. 7, 8, та 9 дослідні групи тварин, отримували, додатково до раціону, кормову добавку «Екоорганіка» із розрахунку 5 мг/кг, 10 мг/кг, 20 мг/кг маси тіла, відповідно. По закінченню терміну введення досліджуваних речовин, групи тварин виводили з експерименту.

Стабілізовану кров для біохімічних досліджень відбирали з серця (правого шлуночка) щурів під тіопенталовим наркозом (60 мг/кг) на наступний день після вилучення з раціону досліджуваних речовин. Кількість еритроцитів, вміст гемоглобіну, гематокрит, кольоровий показник та кількість лейкоцитів у стабілізованій ЕДТА крові щурів визначали на автоматичному гематологічному аналізаторі Automated Veterinary Hematology Analyzer PCE 90Vet на базі Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ. Також окремо було розраховано еритроцитарні коефіцієнти: середній об'єм еритроциту (МСV), МСН – середній вміст гемоглобіну в еритроциті, МСНС – середня концентрація гемоглобіну в еритроциті [5, 6].

Усі маніпуляції з тваринами проводили відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей (Страсбург, 1986 р.).

Вірогідність різниць оцінювали за t-критерієм Стьюдента. Результати вважали вірогідними при $P \leq 0,05$.

Результати й обговорення. Кров – це лабільна система, яка швидко реагує на різного роду чинники навколишнього середовища і дає змогу проаналізувати та оцінити характер впливу цих чинників на організм тварин. Як видно із таблиці 1, показник гемоглобіну у щурів першої дослідної групи збільшився на 8,9 % ($p < 0,001$), на 3,9 % ($p < 0,01$) та 3,5 % ($p < 0,01$) у щурів 2 та 3 дослідних груп, відповідно, у порівнянні з цим показником у щурів контрольної групи. У тварин, яким вводили «Гумілід» з розрахунку 5 мг/кг, 10 мг/кг, 20 мг/кг маси тіла, цей показник збільшився на 15 % ($p < 0,001$), 28 % ($p < 0,001$), та 6,6 % ($p < 0,001$), відповідно. Вміст гемоглобіну у крові щурів 7, 8, та 9 дослідних груп підвищився в середньому на 6 % ($p < 0,001$), 11,5 % ($p < 0,001$) та 15 % ($p < 0,01$), відповідно, у порівнянні зі значеннями у крові тварин контрольної групи. Важливо відмітити, що вміст гемоглобіну в крові щурів на тлі впливу різних доз кормових добавок «Еко Імпульс Animal», «Гумілід» та «Екоорганіка», достовірно змінювався в межах референтних значень.

Кількість еритроцитів в крові щурів 1 та 3 дослідних груп збільшилась на 5,2 % та 7,8 %, відповідно, у крові тварин другої дослідної групи цей показник залишався без змін. В той же час, у тварин 4, 5 та 6 дослідних груп у крові кількість еритроцитів була вірогідно вищою на 16,2 % ($p < 0,05$), 28,3 % ($p < 0,001$) та на 14 % ($p < 0,05$), відповідно, у порівнянні з цим показником у тварин контрольної групи. Якщо порівнювати кількість еритроцитів у крові щурів 7, 8 та 9 дослідних груп з цим показником у тварин контрольної групи, то видно, що він менше на 12,9 %, 7,4 % та на 9,9 %, відповідно, але варто зазначити, що ці дані не відмічені високою достовірністю. Кількість еритроцитів – один із найбільш важливих показників системи крові, який відображає клітинну відповідь організму на вплив різного роду чинників та відповідає за насичення організму киснем. Із отриманих даних видно, що кормова добавка «Гумілід» активно стимулює синтез гемоглобіну та процес еритропоезу, що підтверджується

значним зростанням цих показників у тварин дослідних груп 4, 5 та 6. В той час як, кормова добавка «Еко Імпульс Animal» мала синонімічний ефект лише у тварин 1 групи.

Відповідно до таблиці 1, кількість лейкоцитів у крові щурів 3 дослідної групи підвищувалась на 31 % ($p < 0,01$) у порівнянні з контрольними значеннями. У крові тварин 4, 5 та 6 груп, які отримували кормову добавку «Гумілід», кількість лейкоцитів знаходилась в межах контрольних значень. Також дослідження показали, що кількість лейкоцитів у крові щурів 7, 8 та 9 дослідних груп достовірно були вищими в 1,4, 2,4 та 1,1 рази відповідно у порівнянні зі значеннями цього показника у тварин контрольної групи. Хоча, «Еко Імпульс Animal» та «Гумілід» не впливали на кількість лейкоцитів, в той час як «Екоорганіка» викликала істотне підвищення цього показника у крові щурів та потребує більш детального дослідження, в тому числі, з використанням інших доз.

Гематокритне число вказує на відсоткове співвідношення об'єму плазми та формених елементів крові щурів. Відомо, що фізіологічна норма цього показника для щурів в середньому становить в середньому 43 % [7]. За даними проведених досліджень видно (табл. 1), що показник гематокриту у крові тварин 4, 5 та 6 груп у порівнянні зі значенням цього показника у щурів контрольної групи, був достовірно вищим на 11,5 %, 18 % та 12,5 %, відповідно, що може бути пов'язано зі збільшенням кількості формених елементів крові.

Таблиця 1

Гематологічні показники периферичної крові щурів за умов додаткового використання кормових добавок гумінової природи ($M \pm m$, $n=5$)

Групи	Гемоглобін г/л	Еритроцити, $10^{12}/л$	Лейкоцити, $10^9/л$	Гематокрит, %
Контроль	113,0 ± 1,58	6,521 ± 0,624	4,453 ± 0,465	40,0 ± 3,16
Дослідна 1 (2,5)	123,8 ± 0,8 ***	6,862 ± 0,206	4,630 ± 0,084	39,5 ± 1,55
Дослідна 2 (5)	117,4 ± 2,30**	6,512 ± 0,339	4,040 ± 0,391	37,8 ± 1,31
Дослідна 3 (10)	116,9 ± 0,74**	6,013 ± 0,664	5,840 ± 0,462**	38,1 ± 1,83
Дослідна 4 (5)	129,8 ± 1,08***	7,580 ± 0,387*	4,334 ± 0,561	44,6 ± 0,84*
Дослідна 5 (10)	144,7 ± 2,29***	8,368 ± 0,488***	4,556 ± 0,125	47,2 ± 1,75**
Дослідна 6 (20)	120,4 ± 1,67***	7,440 ± 0,559*	4,646 ± 0,256	45,0 ± 3,00*
Дослідна 7 (5)	126,0 ± 2,30***	5,681 ± 0,486	6,122 ± 1,238*	39,3 ± 6,6
Дослідна 8 (10)	130,2 ± 2,86***	6,040 ± 0,391	10,720 ± 5,334*	39,7 ± 2,54
Дослідна 9 (20)	124,8 ± 5,91**	5,875 ± 0,206	8,925 ± 2,591**	37,0 ± 2,22

Примітка: * - різниця вірогідна, порівняно з контролем, $p < 0,05$; ** - різниця вірогідна, порівняно з контролем, $p < 0,01$; *** - різниця вірогідна, порівняно з контролем, $p < 0,001$

Зміни значення середнього об'єму еритроцитів (MCV) можуть характеризувати порушення водно-електролітного балансу та дати можливість більш точно визначити розмір еритроцитів [5, 6]. За даними таблиці 2, MCV у тварин 1, 2, 3, 4, 5 та 6 коливався в межах норми, в той час як, для тварин 7, 8 та 9 дослідних груп, було зафіксовано достовірне зростання цього показника на 14 % ($p < 0,01$), 15,4 % ($p < 0,001$) та 13 % ($p < 0,01$), відповідно.

МСН або середній вміст гемоглобіну в еритроциті характеризує ступінь насиченості еритроцитів гемоглобіном та вказує на середню масу гемоглобіну в еритроциті. Так, середній вміст гемоглобіну в еритроциті щурів 7, 8 та 9 дослідних груп, був достовірно вищим в середньому на 20,6 % ($p < 0,001$), у порівнянні з контрольними значеннями.

Аналогічні результати було виявлено, при розрахунку середньої концентрації гемоглобіну в еритроциті (МСНС) у всіх тварин дослідних груп. Значення МСНС (середня концентрація гемоглобіну в еритроциті) – це істинний показник дефіциту заліза в організмі та може вказувати на порушення засвоєння заліза еритроцитами. Так, порівнюючи МСНС у тварин 7, 8 та 9 дослідних груп з контрольними показниками, відмітили достовірне підвищення цього показника на 5,7 %, 4,5 % та 7,3 %, відповідно, що може вказувати на

підвищення надходження та засвоєння заліза організмом тварин. Кольоровий показник у крові щурів всіх досліджуваних груп залишався в межах норми.

Отже, можна зробити висновок, що морфо-функціональні показники крові щурів по різному реагують на кормові добавки «Еко Імпульс Аnіmаl», «Гумілід» та «Екоорганіка». Крім того, можливо на біологічну активність кормової добавки впливає не тільки походження та якість сировини, а також і спосіб отримання кормової добавки та збереження нативності молекули гумінових речовин.

Таблиця 2

МСV, МСН, МСНС та кольоровий показник за впливу кормових добавок гумінової природи (M±m, n=5)

Групи	МСV, фл(10 ⁻¹⁵ /л)	МНС, пг(10 ⁻¹² г)	МСНС, %	Цветной показатель, ед.
Контроль	56,4 ± 2,94	17,7 ± 0,24	31,5 ± 1,92	0,9 ± 0,01
Дослідна 1	54,7 ± 1,46	17,8 ± 0,39	31,8 ± 1,74	0,9 ± 0,02
Дослідна 2	56,4 ± 2,86	18,2 ± 0,5***	31,1 ± 0,49	0,8 ± 0,04
Дослідна 3	60,2 ± 3,3	18,9 ± 0,25	31,5 ± 1,92	0,9 ± 0,04
Дослідна 4	57,3 ± 1,27	17,6 ± 0,31	30,7 ± 0,28	0,9 ± 0,02
Дослідна 5	56,1 ± 0,64	17,4 ± 0,23*	31,0 ± 0,08	0,9 ± 0,02*
Дослідна 6	57,7 ± 0,65	17,8 ± 0,45	30,9 ± 0,45	0,9 ± 0,02
Дослідна 7	64,4 ± 3,40**	21,4 ± 0,43***	33,3 ± 1,86	1,0 ± 0,02***
Дослідна 8	65,2 ± 1,97***	21,4 ± 0,42***	32,89 ± 1,56	1,0 ± 0,01***
Дослідна 9	63,8 ± 2,81**	21,5 ± 0,18***	33,8 ± 1,65	1,0 ± 0,01***

Примітка: * - різниця вірогідна, порівняно з контролем, p<0,05; ** - різниця вірогідна, порівняно з контролем, p<0,01; *** - різниця вірогідна, порівняно з контролем, p<0,001

ВИСНОВКИ

1. Встановлено підвищення вмісту гемоглобіну та прискорення процесів утворення та виходу в кров'яне русло еритроцитів, при цьому не відмічалось змін в еритроцитарних індексах, що вказує на нормальний розвиток клітин крові у тварин, які отримували кормову добавку «Гумілід».

2. Для виготовлення кормової добавки «Еко Імпульс Аnіmаl» використовують електро-імпульсну технологію, це в свою чергу обумовлює характер впливу та властивості отриманих в результаті гумінових речовин, що пояснюється та підтверджується результатами у тварин 1 та 3 груп. В свою чергу, ефективним можна вважати використання кормової добавки «Еко Імпульс Аnіmаl» в розрахунку 2,5 та 5 мг/кг маси тіла, так як, ці концентрації мали слабший, але синонімічний ефект з кормовою добавкою «Гумілід».

3. У крові тварин, які отримували додатково до раціону кормову добавку «Екоорганіка», одержані неоднозначні результати, які потребують подальших досліджень.

Перспективи досліджень. Дослідження впливу кормових добавок «Еко Імпульс Аnіmаl» з розрахунку 2,5 мг/кг м. т. та «Гумілід» з розрахунку 5 мг/кг м. т. на показники гемостазу щурів на тлі комбінованого стресу, а також більш розгорнутий експеримент дослідження впливу кормової добавки «Екоорганіка» з використанням більшого діапазону доз діючої речовини.

INFLUENCE FEED ADDITIVES HUMIC NATURE ON MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF RATS' BLOOD

L. M. Stepchenko, L. M. Diachenko

Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University
25, Sergia Efremova str., Dnipro, 49600, Ukraine

S U M M A R Y

The paper presents the results of the study of blood hematological parameters of rats on the background of the use of feed additives of humic nature "Eco Impulse Animal", "Gumilide" and "Ecoorganic" with the using different concentrations of the active substance. The influence of these feed additives on the morpho-functional parameters of blood in rats has been established. A comparative characteristic between the indicated blood parameters of rats was conducted and the optimal doses of the studied feed additives were determined. It was established that the feed supplement "Gumilide" at optimal doses increases the hemoglobin content and the number of red blood cells and does not cause toxic effects. For the production of a feed supplement, Eco Impulse Animal uses electropulse technology, which in turn determines the nature of the effect and properties of the resulting humic substances, which is explained and confirmed by the results in animals of groups 1 and 3.

Keywords: ECO IMPULSE ANIMAL, GUMILID, ECOORGANIC, ERYTHROCYTE, LEUCOCYCI, MCV, MCH, MCHC.

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ГУМИНОВОЙ ПРИРОДЫ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРЫС

Л. М. Степченко, Л. М. Дяченко

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет
ул. Сергея Ефремова, 25, г. Днепр, 49600, Украина

А Н Н О Т А Ц И Я

В работе представлены результаты исследования гематологических показателей крови крыс на фоне применения кормовых добавок гуминовой природы «Эко Импульс Animal», «Гумилид» и «Экоорганика» с использованием различных концентраций действующего вещества. Установлено влияние этих кормовых добавок на морфо-функциональные показатели крови крыс. Проведена сравнительная характеристика между указанными показателями крови крыс и определены оптимальные дозы исследуемых кормовых добавок.

Установлено, что кормовая добавка «Гумилид» в оптимальных дозах повышает содержание гемоглобина и количество эритроцитов и не вызывает токсического воздействия. Для изготовления кормовой добавки «Эко Импульс Animal» используют электро-импульсную технологию, это в свою очередь обуславливает характер влияния и свойства полученных в результате гуминовых веществ, объясняется подтверждается результатами у животных 1 и 3 групп.

Ключевые слова: «ЭКО ИМПУЛЬС ANIMAL», «ГУМИЛИД», «ЭКООРГАНИКА», ЭРИТРОЦИТЫ, ЛЕЙКОЦИТЫ, MCV, MCH, MCHC.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Степченко Л. М.* Динаміка росту та розвитку чорного африканського страуса за впливу кормової добавки "Гумілід" / Л. М. Степченко, Л. І. Галузіна // НТБ Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – 2011. – Вип. 12, № 3-4. – С. 116–121.
2. *Степченко Л. М.* Регуляторні механізми дії біологічно-активних речовин гумінової природи на організм продуктивної птиці / Л. М. Степченко // Фізіологічний журнал. – 2010. – Т. 56, № 2. – С. 306.

3. *Серова Д. О.* Біологічна активність препаратів на основі гумінових речовин у печінці піщанок (*Meriones unguiculatus*) // Вісник Дніпропетровського університету. – 2016. – 24(2).– С. 410–415.

4. *Михайленко Є. О.* Вплив кормової добавки “Гумілід” на показники протеїнового і амінокислотного обміну у курчат-бройлерів кросу кобб 500 / Михайленко Є. О., Дьомшна О. О., Ушакова Г. О., та ін. // Львів, 2016. – № 4. – С. 105–111.

5. .Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных : Справочник / под ред. В. Г. Макарова. - СПб.: Изд-во ЛЕМА, 2013. – 116 с.

6. *Назаренко Г. И.* Клиническая оценка результатов лабораторных исследований // Г. И. Назаренко, А. А. Кишкун. – М. : Медицина. – 2005. – 534.

7. *Кравченко И. Н.* Гематологические показатели свободных от патологий флоры крыс CD (Sprague-Dawley) и мышей CD-1 в норме / И. Н. Кравченко // Биомедицина. – 2008. – № 2. – С. 20–30.

Рецензент – А. І. Шевцова, д. б. н., професор, Дніпропетровська медична академія МОЗ України.