

- Selyanskiy, V. M., Tokarev A. S., Oreshina, G. P. (1982). Gazoobmen i obschaya teploprodukcija u kur i indek / Energeticheskoe pitanie s.–h. zhivotnyh: Nauch. tr. / VASHNIL. – M.: Kolos, 171–178. (in Russian).
- Selyanskiy, V. M., Naydenskiy, M. S. (1985). Fiziologicheskie osnovy optimalnogo mikroklimata v ptichnikah / Fiziologo–biohimicheskie osnovy povysheniya produktivnosti s.–h. pticy: sb. nauch. tr. VNI fiziologii, biohimii i pitaniya s.–h. zhivotnyh. – Borovsk, T. 31. – S. 149–155. (in Russian)
- Skulachev, V. P. (1971). Energeticheskie mehanizmy vnutrikletchnogo dyhaniya.– M.: Nauka, 22. (in Russian).
- Soboleva, I. N. (1982). Aktivnost glyukozy–6–fosfat–degidrogenazy eritrocitov kryс pri razlichnyh rezhimah deystviya nizkoy temperatury organizma / Vazhneyshie teoreticheskie i prakticheskie problemy termoregulyacii: Tezisy dokl. nauch. konf. – Novosibirsk, 76–77. (in Russian).
- Sultanov, F. F. (1978). Gipertermiya. – Ashhabad: Ylym, 224. (in Russian)
- Sultanov, F. F. (1970). Oчерki po patogenezu peregrevaniya organizma. – Ashhabad: Ylym, 192. (in Russian).
- Suhomlin, K. G. Dmitrienko, S. N., Kalinina A. A. (2000). Vzaimosvyaz mezhdru energeticheskim i mineralnym obmenami v organizme kur pri stressah / Sbornik nauch. tr. Kubanskogo GAI. – Krasnodar, 379 (407), 137–147. (in Russian).
- Halevina, T. N. (1982). Osobennosti termoregulyacii i energeticheskie zatraty na razvitie ptencov obyknovенnoy chechetki / Vazhneyshie teoreticheskie i prakticheskie problemy termoregulyacii: Tezisy dokl. nauch. konf. – Novosibirsk, 46. (in Russian).
- Yakimenko, M. A. (1984). Dlitelnaya adaptaciya organizma cheloveka i zhivotnyh k holodu: Fiziologiya termoregulyacii. – L.: Nauka, 223–236. (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 4.04.2016

УДК 619:615–614.9

**Коцюмбас І. Я.**, д. вет. н., **Брезвин О. М.**, д.вет.н.

*Державний науково–дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок, м. Львів*

**Гута З. А.**, аспірант<sup>©</sup>

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*

#### **ВПЛИВ ХАМЕКОТОКСУ І ЦЕОЛІТУ НА ОРГАНІЗМ ЩУРІВ ЗА УМОВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ФУМОНІЗИНОТОКСИКОЗУ**

*У статті наведено вплив ХамекоТоксу і Цеоліту на організм щурів за умов експериментального фумонізинотоксикозу. Після введення фумонізину щурам, вже з перших діб морфо–функціональний стан тварин поступово змінювався. Клінічна картина фумонізинотоксикозу у щурів дослідних груп на 14 добу проявлялася дермонекротичною дією, спостерігали почервоніння та утворення кірочок на видимих слизових оболонках, носа, виявляли набряки та почервоніння передніх лапок. Після застосування ХамекоТоксу і Цеоліту щурам за умов експериментального фумонізинотоксикозу, відзначено активніші процеси нормалізації клінічного стану дослідних щурів при застосуванні ХематоТоксу, що обумовлено комплексним впливом засобу на організм тварин.*

*Враховуючи досліджувані показники крові можна стверджувати, що застосовувані кормові добавки не проявляли імуносупресивного впливу на організм щурів. У цілому спостерігалася помірна активація клітинної ланки імунітету тварин, що загалом позитивно впливало на перебіг фумонізинотоксикозу та покращувало клінічний стан щурів. Порівняльні доклінічні випробування показали, що за ефективністю кормова добавка Цеоліт децю поступається препарату ХамекоТоксу.*

**Ключові слова:** токсикологія, щурі, фуманізін, ХамекоТокс, Цеоліт

УДК 619: 615–614.9

**Коцюмбас И. Я.**, д. вет. н., **Брезвин О. М.**, д.вет.н.*Государственный научно–исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, г. Львов***Гута З. А.**, аспирант*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицького***ВЛИЯНИЕ ХАМЕКОТОКСА И ЦЕОЛИТА НА ОРГАНИЗМ КРЫС В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ФУМОНИЗИНОТОКСИКОЗУ**

*В статье приведены влияние ХамекоТокса и цеолита на организм крыс в условиях экспериментального фумонизинотоксикоза. При введении фумонизинов крысам, уже с первых дней морфо–функциональное состояние животных постепенно изменялось. клиническая картина фумонизинотоксикоза у крыс исследовательских групп на 14 сутки проявлялась дермонекротическим действием, наблюдали покраснение и образование корочек на видимых слизистых оболочках носа, проявляли отеки и покраснения передних лапок. При применении ХамекоТокса и цеолита крысам в условиях экспериментального фумонизинотоксикоза, отмечено более активные процессы нормализации клинического состояния исследовательских крыс при применении ХематоТоксу, что обусловлено комплексным воздействием средства на организм животных.*

*Учитывая исследуемые показатели крови можно утверждать, что применяемые кормовые добавки не проявляли иммуносупрессивного влияния на организм крыс. В целом наблюдалась умеренная активация клеточного звена иммунитета животных, положительно влияло на течение фумонизинотоксикозу и улучшало клиническое состояние крыс.*

*Сравнительные доклинические испытания показали, что по эффективности кормовая добавка Цеолит несколько уступает ХамекоТоксу.*

**Ключевые слова:** токсикология, крысы, фуманизин, ХамекоТокс, Цеолит.

UDC 619: 615–614.9

**I. Kotsyumbas, O. Brezvyn, Z. Huta***State research control institute of veterinary preparation and feed additives  
Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies  
named after S. Z. Gzhytskyj***INFLUENCE OF HAMECOTOX AND ZEOLITE ON THE RATS UNDER THE EXPERIMENTAL FUMONISINETOXICOSIS**

*The article deals with the detoxifying options HamekoTox and Zeolite under the exconditions of experimental fumonizineototoxicosis. With the introduction of fumonisine to rats, from the first days the morpho–functional state of animals was gradually changed. Clinical picture of fumonisine toxicity in rats from research groups was manifested as dermo necrotic action on the 14<sup>th</sup> day, it was observed redness and formation of crusts on the visible mucous membranes, congestion, membrane of nose, swelling and redness of the front legs were appeared. The characteristic feature of all experimental rats in our experiment, were swelling in the hip joint, followed by the formation of abscesses.*

*When analyzing the results of hematologic research at the 14th day in rats of group II it was observed a significant increase in the number of leukocytes, tendency to increase the number of eosinophils, segmented neutrophils, and also reducing the number of lymphocytes, monocytes, compared to the control group. When analyzing orthocytosis it was noted a tendency to shift core left. These results indicated the presence of inflammation and reduce immune protection of animals in general.*

*When using HamekoTox and zeolite with fodder of feed additives under conditions fumonizine toxicosis, especially it should be noted stabilization of hematological parameters,*

*content, hematocrite, leukocytes, increased content of eosinophils and lymphocytes, reflecting the intensification of hemopoiesis in the body of experimental animals and its protective factors. In particular, the tendency to increase the number of erythrocyte, lymphocytes and hematocrite was observed compared with animals from group II, which indicated at stimulating the immune system. Specifically, content increase in hemoglobin was positive, due to the intensification of the processes of oxygen supply of major systems of the organism vital functions.*

*When analyzing leukocyte formula in the above mentioned groups, morphological indices of blood did not go outside and were close to the control animals.*

*Their normalization testifies the inhibition of inflammation, enhancing the activity of immune defense of animals organism and improve of clinical status.*

*Obviously, stimulating effect on investigated indices of hemopoiesis due to a high biological elements action, comprising the mineral fodder additions, which have favorable affect on the strengthening of respiratory function, facilitate the flow of oxygen and intensify oxidative and regenerative processes, as a result – activation of metabolism and energy.*

*Comparative preclinical trials have shown that the efficiency of fodder additions Zeolite is slightly inferior to HamekoTox.*

**Key words:** toxicology, rats, fumonisine, HamekoTox, Zeolite

**Вступ.** Фумонізени – це група мікотоксинів, які володіють нефротоксичною дією, що викликає енцефаломаліцію і зміни в лейкоцитарному складі крові [1]. Фумонізени руйнують клітинні мембрани, що в першу чергу призводить до ураження печінки і нирок сільськогосподарських тварин. У птахів фумонізени часто призводять до розвитку так званого синдрому токсичного корму, що включає рухові порушення і уповільнення росту [2, 4].

Найпрактичніші методи дезінтоксикації мікотоксинів у тваринництві та птахівництві засновані на використанні з ушкодженням кормом препаратів-сорбентів [6]. Останні знижують біологічну активність мікотоксинів, зменшують всмоктування токсинів у травному тракті тварин, захищають продукцію від забруднення [7]. Слід зазначити, що на даний час створено велику кількість лікувальних та профілактичних препаратів. Виділяємо, що розробка методів профілактики і лікування за допомогою ентеросорбентів також вимагає постійного вдосконалення. Хоча всі сорбенти, так чи інакше, є пасивними поглиначами мікотоксинів, але ефективність їх дії досі залишається предметом гострих дискусій учених. На сторінках різних видань постійно наголошується про здатність сорбентів зв'язувати і виводити з організму тварин мікотоксини, але жоден із цих сорбентів повністю не вирішує проблеми, а тваринам, як і раніше, згодують поражені корми мікотоксинами та за наявною клінічною картиною проводять курс лікування антибіотиками, як наслідок, отримують на додаток до існуючих проблем інші небажані побічні ефекти.

Саме вищевикладене дозволило нам визначити наступні напрямки досліджень кормових добавок – сорбентів мінерального походження. Метою наших досліджень було дослідити вплив ХамекоТоксу і Цеоліту на організм щурів за умов експериментального фумонізінотоксикозу.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження проводили в умовах віварію ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок. В експерименті використано 40 щурів масою тіла 165–170 г. Було сформовано 4 групи. I – група тварин служила контрольною, у дослідних II, III, IV групах тварин відтворювали хронічний фумонізінотоксикоз. Щурам щоденно вводили внутрішньошлунково 90 мг фумонізіну на одну тварину. Після прояву клінічних ознак фумонізінотоксикозу на 21 добу тваринам III–IV груп почали згодовувати кормові добавки, відповідно, щурам III групи – ХамекоТокс, IV – Цеоліт (рис. 1.).



**Рис. 1. Щурі. Введення токсину у II, III, IV – групі. Приготування та згодовування кормових добавок Хамеко Токс та Цеоліт.**

Упродовж досліду проводили спостереження за поведінкою тварин, виявляли їх клінічний стан і загибель. На 14 та 21 доби досліду щурів зважували та відбирали кров для гематологічних, імунологічних та біохімічних досліджень, шляхом декапітації, під легким ефірним наркозом, дотримуючись положення Європейської конвенції із захисту хребетних тварин, які використовуються в експериментах та інших наукових цілях (Страсбург, 1986).

Після відбору проб крові дотримувалися усіх правил асептики та антисептики. Проводили патологоанатомічний розтин відбирали внутрішні органи для подальших досліджень.

У стабілізованій крові досліджували морфологічні показники: кількість еритроцитів, лейкоцитів, виводили лейкограму, рівень гематокриту, вміст гемоглобіну в крові визначали нефелометрично гемоглобінціанідним методом. Загальну кількість лейкоцитів та еритроцитів у крові досліджували на сітці Горяєва лічильної камери, лейкограму виводили на основі мікроскопії мазків крові із диференціальним підрахунком різних форм лейкоцитів. Для оцінки функціональної активності нейтрофільних гранулоцитів використали показники, які визначали традиційними методами: фагоцитарну активність, фагоцитарний індекс (інтенсивність фагоцитозу). Оцінку фагоцитозу *in vitro* проводили через 30 хв. після початку інкубації з культурою мікроорганізмів *E. coli*. Про інтенсивність фагоцитозу судили за показником фагоцитарного індексу [3, 5].

Біохімічні показники: загальний вміст білка, креатиніну, сечовини, активність АсАТ, АлАТ, лужної фосфатази (ЛФ), ГГТ, амілази в сироватці крові визначали за допомогою напівавтоматичного аналізатора (HumaLyzer 3000) [3].

Статистичне опрацювання отриманих результатів експериментальних досліджень проводили за програмою статистичного пакету аналізу даних у Microsoft Excel-97. Для визначення вірогідності відмінностей між середніми величинами використовували *t*-критерій Стьюдента.

**Результати досліджень.** Уже з перших діб введення фумонізину морфо-функціональний стан тварин поступово змінювався. Клінічна картина фумонізінотоксикозу у щурів дослідних груп на 14 добу проявлялася дермoneкротичною дією, спостерігали почервоніння та утворення кірочок на видимих слизових оболонках, носа, виявляли набряки та почервоніння передніх лапок (рис. 2.).



**Рис. 2. Клінічні прояви фумонізінотоксикозу у щурів II, III, IV групи, утворення кірочок та гіперемія видимих слизових оболонок.**

Характерною ознакою у всіх дослідних щурів, у нашому експерименті, були припухлості в ділянці кульшових суглобів з подальшим утворенням абсцесів. (Рис. 3.).

Після патолого-анатомічного розтину загиблих тварин виявляли крововиливи грудних м'язів. Отримані результати спостереження протягом дослідного періоду наведені в табл. 1.



**Рис. 3. Прояви токсикозу у щурів, набряки в ділянках суглобів у тварин II, III, IV груп.**

На 21-шу добу досліду щурі III і IV груп за загально клінічними показниками, поведінкою, відношенням до корму, води, станом зовнішніх слизових оболонок, а також за функцією травного тракту, сечовидільної системи не відрізнялися від тварин контрольної групи.

*Таблиця 1*

**Клінічні спостереження за щурами в період досліду (M±m, n=40)**

Показники	Групи тварин			
	I контроль	II токсин	III токсин+X	IV токсин+Ц
Початкова маса тіла, г	121,9 ± 2,7	123,1 ± 3,7	122,3±7,1	120,9±2,4
Маса тіла на прикінці, г	122,0 ± 2,7	106,1 ± 1,7	120,4±5,7	119,9±3,3
Температура тіла, °С	37,9 ± 0,1	36,5 ± 0,5	37,3 ± 0,3	37,5 ± 0,4
Частота дихання, рухів/хв.	127 ± 4	143 ± 9	130 ± 7	132 ± 2
Розлади травного тракту	відсутні	діарея	відсутні	відсутні
Пулс, рухів/хв.	57 ± 4	69 ± 9	58 ± 7	59 ± 2
Неадекватні реакції	відсутні	пригнічені	відсутні	відсутні
Загибель тварин	відсутня	відсутня	відсутня	відсутня

Аналізуючи динаміку вагових показників внутрішніх органів було встановлено, що у II групі при зниженні маси тіла тварин, збільшувалась і маса внутрішніх органів шурів. Результати з визначення коефіцієнтів маси внутрішніх органів на 14 добу застосування сорбентів ХамакоТоксу (Х) та Цеоліту (Ц) наведено у табл. 2.

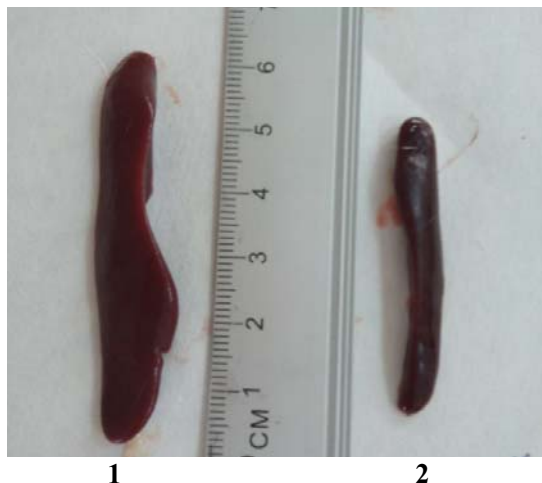
Таблиця 2

**Коефіцієнти маси внутрішніх органів шурів за умов фумонізінотоксикозу на 14 добу використання ХамакоТоксу (Х) та Цеоліту (Ц), (M±m, n=10)**

Органи	Групи тварин			
	I контроль	II токсин	III токсин+Х	IV токсин+Ц
Печінка	33,9 ± 0,2	39,7 ± 1,3*	36,5 ± 1,5	37,5 ± 1,2
Легені	5,3 ± 0,3	9,3 ± 2,1*	8,0 ± 0,7*	8,4 ± 0,4*
Серце	4,1 ± 1,3	3,5 ± 0,1*	2,9 ± 0,2**	3,6 ± 0,3
Нирка ліва	2,7 ± 0,1	3,3 ± 0,2*	2,8 ± 0,1	3,1 ± 0,1
Нирка права	2,5 ± 0,0	3,2 ± 0,3*	2,7 ± 0,1	2,9 ± 0,1
Нирки	2,6 ± 0,1	3,2 ± 0,2*	2,7 ± 0,1	3,0 ± 0,1
Селезінка	4,2 ± 0,4	5,2 ± 0,5**	4,5 ± 0,5	3,4 ± 0,4

\*Примітка: тут і надалі: \* —  $p \leq 0,05$ ; \*\* —  $p \leq 0,01$  у порівнянні до контролю

Як видно з отриманих результатів табл. 4 у шурів II дослідної групи за фумонізінотоксикозу вірогідно вищими були коефіцієнти маси печінки, легень, нирок та селезінки в порівнянні до контрольної групи. Ці цифрові дані таблиці підтверджуються візуальними дослідженнями внутрішніх органів, зокрема, селезінки (рис. 4).



**Рис. 4. 1) Селезінка тварин II групи за фумонізінотоксикозу. 2) Селезінка тварин IV групи за використання Цеоліту (Ц).**

За цих умов, внутрішні органи печінка, нирки, селезінка були не типової форми, дряблої консистенції, зіскріб пульпи надмірний. На розрізі паренхіма виходить за контури, що вказує на збільшення органу в цілому. В той же час, у шурів III та IV груп, після відповідного застосування досліджуваних кормових добавок ХамакоТоксу (Х) та Цеоліту (Ц), спостерігали вірогідне зменшення коефіцієнтів маси серця, що вказує на компенсаторні процеси, які відбуваються в організмі, за умов токсикозу на тлі впливу сорбентів.

У порівняльному аспекті, за умов фумонізінотоксикозу, проведено дослідження впливу ХамакоТоксу (Х) та Цеоліту (Ц), на важливі параметри гомеостазу організму шурів. Результати гематологічних досліджень приведені у табл. 3. Після проведенного аналізу отриманих результатів гематологічних досліджень на 14-ту добу у шурів II групи (табл. 3) виявили вірогідне зростання кількості лейкоцитів, встановили тенденцію до зростання, кількості еозинофілів, сегментоядерних нейтрофілів, а також зниження кількості лімфоцитів, моноцитів, порівняно до контрольної групи. При

аналізі лейкограми відзначали тенденцію до зсуву ядра вліво. Ці результати вказували на наявність запальних процесів і зниження імунного захисту організму тварин в цілому.

Таблиця 3

**Морфологічні показники крові щурів за умов фумонізинотоксикозу на 14 добу використання ХамекоТоксу (Х) та Цеоліту (Ц), (M±m, n=10)**

Показники	Групи тварин			
	I контроль	II токсин	III токсин+Х	IV токсин+Ц
Гемоглобін, г/л	131,2 ± 10,9	115,4 ± 5,0	133,0 ± 9,4	139,9 ± 0
Еритроцити, Г/л	7,7 ± 0,1	9,4 ± 0,6	9,0 ± 1,2	7,9 ± 0,1
Гематокрит, %	31,6 ± 1,2	28,0 ± 0,6	35,6 ± 0,3	37,0 ± 1,5
Лейкоцити, Г/л	8,0 ± 1,7	18,9 ± 1,5**	7,9 ± 0,4	9,0 ± 0,3
Лімфоцити, %	68,0 ± 1,1	56,0 ± 2,0	69,3 ± 0,7	71,3 ± 1,7
Паличкоядерні, %	—	2,0 ± 0,0	—	1,3 ± 1,3
Сегментоядерні, %	21,5 ± 7,2	30,7 ± 2,4	20,7 ± 0,7	24,0 ± 1,1
Моноцити, %	1,3 ± 0,7	0,7 ± 0,7	1,3 ± 0,7	2,0 ± 1,1
Еозинофіли, %	2,0 ± 1,1	6,7 ± 0,7*	2,6 ± 1,3	1,3 ± 0,7

У той же час, у щурів III і IV груп, після задоволення ХамекоТоксу (Х) та Цеоліту (Ц), ці ж досліджувані показники, відповідно були наближені до контрольної групи. Зокрема, виявляли тенденцію до збільшення кількості еритроцитів, лімфоцитів і рівня гематокриту в порівнянні до тварин II групи, що вказувало на стимулювання імунної системи. Зокрема, підвищення вмісту гемоглобіну мало позитивне значення, з огляду на інтенсифікацію процесів забезпечення киснем основних систем життєдіяльності організму. Після аналізу лейкокограми у вище вказаних групах морфологічні показники крові не виходили за межі фізіологічних величин і були наближеними до контрольних тварин. Нормалізація їх вказує про стан пригнічення запального процесу, підсилення активності імунного захисту організму тварин та покращення клінічного стану. Очевидно, стимулювальний ефект на досліджувані показники гемопоезу обумовлений високою біологічною дією елементів, що входять до складу мінеральної кормової добавки, які сприятливо впливають на підсилення дихальної функції, сприяють надходженню кисню і інтенсифікують окиснювально-відновлювальні процеси, як наслідок — активація обмінних процесів та енергії.

Реакції, які виникають на тлі токсикозу, зумовлені селективним тропізмом на різні тканин організму, внаслідок чого виникають нейро-, гепато- та нефротоксичні реакції. Діагностувати такі зміни можна після всебічного вивчення з урахуванням біохімічних змін. Результати біохімічних досліджень крові щурів наведені у табл. 4.

Таблиця 4

**Біохімічні показники сироватки крові щурів 14 добу на тлі токсикозу та за умов використання ХамекоТоксу (Х) та Цеоліту (Ц), (M±m, n=10)**

Показники	Групи тварин			
	I контроль	II токсин	III токсин+Х	IV токсин+Ц
Білок загальний, г/л	79,6 ± 1,4	63,3 ± 1,5*	81,8 ± 2,7	78,7 ± 4,7
АлАт, Од/л	74,03 ± 4,2	66,2 ± 6,5	70,1 ± 2,22	69,0 ± 8,4
АсАт, Од/л	226,9 ± 24,8	439,4 ± 31,2*	235,4 ± 38,1	337,9 ± 34,5
ЛФ, Од/л	290,8 ± 21,9	275,1 ± 19,5	291,7 ± 9,1	253,9 ± 70,8
ГГТ, Од/л	2,0 ± 1,0	3,0 ± 0,2*	1,9 ± 0,3	2,3 ± 1,0
ФАН, %	26,6 ± 1,1	22,3 ± 4,3	32,7 ± 5,1	35,2 ± 5,8
ФІ, м.т./нейтр.	12,6 ± 1,1	9,9 ± 1,0	13,5 ± 0,6	13,4 ± 0,5
Сечовина, Ммоль/л	5,6 ± 0,6	7,1 ± 0,5	4,9 ± 0,7	5,3 ± 0,7
Креатинін, мкмоль/л	93,9 ± 2,6	111,4 ± 0,8*	85,0 ± 0,0	86,9 ± 3,2
Амілаза, Од/л	1715 ± 80,7	2038 ± 44,8	1807,7 ± 81	1769,7 ± 31,8

Як вказують дані після проведеного експерименту (табл. 4), в організмі щурів дослідних груп, яким упродовж 14 діб разом із кормом згодовували кормові добавки, процеси трансамінування з аланінової та аспарагінової кислот проходили з різною



інтенсивністю. Зокрема, у сироватці крові щурів III групи показники нормалізувалися і наблизилися до контрольної групи, а у щурів IV групи виявлена вірогідно вища активність АсАТ, порівняно з тваринами контрольної групи.

Враховуючи те, що активність амінотрансфераз у крові пов'язана з їх участю у процесах синтезу білків, використанням вільних амінокислот у енергетичних і пластичних процесах у тканинах організму, який інтенсивно росте, виявлені зміни активності ензимів підтверджують активуючий вплив кормових добавок на процеси інтенсифікації переамінування вільних амінокислот, а, отже на ріст і розвиток тварин.

При оцінці показників активності АсАТ, АлАТ та ЛФ відзначали зниження активності трансаміназ у обидвох дослідних групах, тоді як показники активності ЛФ суттєвих змін не зазнавали. Спостерігали тенденцію до зростання АсАТ у щурів IV у порівнянні з контрольною групою, проте, враховуючи допустимі коливання показників досліджуваних ензимів, можна вважати, що вони не виходять за величини фізіологічних меж.

Встановлено вищу активність АсАТ та АлАТ у щурів II групи, це може вказувати на підвищену проникність клітин під впливом фумонізину, що впливав безпосередньо на мембрани, можливо, порушуючи їх структурні складові.

Встановлена динаміка активності досліджуваних ензимів у щурів III і IV груп вказує на стабільність мембранних структур гепатоцитів та вказує про позитивні функціональні можливості печінки за умов застосування вказаних засобів, відновлення структури мембран гепатоцитів та відсутність їх гепатотоксичного впливу на організм. Активність ензимів вказує про збереження білоксинтезувальної функції печінки та відсутності деструкції мембран гепатоцитів.

Щодо показників вмісту сечовини і креатиніну у сироватці крові щурів III та IV груп, суттєвих відмінностей між дослідними і контрольною групами не виявляли.

Концентрація креатиніну та сечовини у тварин II групи перевищувала фізіологічні величини, що було клінічною ознакою розвитку запального процесу в організмі щурів на тлі токсикозу. Біохімічна картина сироватки крові підтверджувалась патолого-анатомічними змінами, зокрема, на розтині видно, що нирки темно-вишневого кольору, границя між кірковою та мозковою зоною стерта. Всі зміни в нирках вказують на порушення функції фільтрації і абсорбції, а також зі сторони печінки, яка була темно-вишневого кольору з множинними крововиливами, та вогнищами запалення (рис. 5).



Печінка, множинні крапкові крововиливи



Нирки, гіперемійовані, стерта границя між корковим та мозковим шаром

**Рис. 5. Внутрішні органи щурів II групи на 14-ту добу фумонізінотоксикозу.**

Щодо показників, які характеризують імунофізіологічний статус, то на 14 добу застосування ХамекоТоксу (Х) та Цеоліту (Ц), в усіх дослідних груп виявлено позитивну тенденцію до зростання кількості загального білка сироватки крові та його альбумінової фракції, що вказує про інтенсивність білкового обміну в організмі щурів (табл. 5).



Таблиця 5

**Показники імунофізіологічного статусу щурів  
за умов токсикозу на 14 добу при використанні кормових добавок (M±m, n=10)**

Показники	Групи тварин			
	I контроль	II токсин	III токсин+Х	IV токсин+Ц
Альбумін, %	52,03 ± 1,8	38,9 ± 2,4*	48,3 ± 2,1	49,0 ± 1,5
α <sub>1</sub> -глобулін, %	3,9 ± 0,5	5,6 ± 0,7*	8,1 ± 0,2*	8,1 ± 0,2*
α <sub>2</sub> -глобулін, %	7,1 ± 0,8	7,1 ± 0,1	12,4 ± 1,4*	12,4 ± 1,4*
β-глобулін, %	17,9 ± 1,3	18,8 ± 0,3	27,4 ± 2,5*	27,4 ± 2,4*
γ-глобулін, %	19,1 ± 2,3	19,6 ± 1,7	16,3 ± 2,1	16,3 ± 2,0

Аналіз показників клітинної ланки неспецифічної резистентності показав, що у тварин за умов токсикозу та після застосування кормових добавок на 14 добу фагоцитарна активність нейтрофілів та фагоцитарний індекс зростали, що вказувало на наявність змін в імунній системі тварин. Коли у щурів II групи відзначали синдром «лінивих фагоцитів», що вказує на пригнічення імунної системи. Враховуючи досліджувані показники крові можна стверджувати, що застосовувані кормові добавки не проявляли імуносупресивного впливу на організм щурів. У цілому спостерігалася помірна активація клітинної ланки імунітету тварин, що загалом позитивно впливало на перебіг фумонізінотоксикозу та покращувало клінічний стан щурів.

У білковому спектрі сироватки крові щурів встановлено незначне зменшення альбумінової фракції у всіх дослідних групах. За умов застосування ХаменоТоксу і Цеоліту у сироватці крові досліджуваних тварин відзначено поступове підвищення вмісту альбуміну, що мало позитивне прогностичне значення та свідчило про покращення клінічного стану тварин. Зростання глобулінових фракцій у тварин цих гру вказує на стимулювання функцій імунного захисту.

Зниження вмісту загального білка при фумонізінотоксикозі вказує про розвиток порушень білкового обміну в організмі тварин. Низький вміст альбумінів у дослідних групах, а також низьке співвідношення фракцій альбуміни/глобуліни вказує на клінічні ознаки порушень функціонування системи травлення дослідних тварин, що також підтверджено на розтині. Очевидно, в цьому процесі відбувалися і функціональні зміни в печінці досліджуваних тварин. Зокрема, підвищення активності ензиму АсАТ вказує на порушення цілісності клітин печінки. Особливо, це підтверджується у тварин II дослідної групи, про що вказує підвищення активності ГГТ, яке відображає стан печінки та гепатобіарного тракту.

**Висновок.** Після застосування з кормом кормових добавок Хамено Токсу і Цеоліту за умов фумонізінотоксикозу, особливо слід відзначити стабілізацію гематологічних показників, вмісту гематокриту, кількості лейкоцитів, підвищення вмісту еозинофілів та лімфоцитів, що відображає активацію гемопоєзу в організмі дослідних тварин та її захисних факторів. Зростанням вмісту сечовини у цих групах вказує на відновлення сечовино-синтезувальної та сечовино-видільної функції печінки.

Загалом, за період проведених досліджень, встановлено ефективність обох кормових добавок за умов експериментального фумонізінотоксикозу, та відзначено активніші процеси нормалізації клінічного стану дослідних щурів після застосування Хемато Токсу, що обумовлено комплексним впливом засобу на організм тварин.

Порівняльні доклінічні випробування показали, що за ефективністю кормова добавка Цеоліт дещо поступається Хамено Токсу.

#### Література

1. Антипов В. А. Микотоксикозы – важная проблема животноводства / В. А. Антипов, В. Ф. Васильев, Т. Г. Кутищева // Ветеринария. – 2007. – № 11. – с. 7–9.
2. Брезвин О. Контроль микотоксинів у кормах і їх знешкодження / О. Брезвин, В. Отчич, І. Коцюмбас // Вісник Львівського університету. Сер.: Біологічна. – 2013. – Вип. 62. – С. 242–249.

3. Влізла В. В. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізла, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; за ред. В. В. Влізла. Львів: Сполом, 2012. – 764 с.

4. Духницький В. Б. Ветеринарна мікотоксикологія: навчальний посібник / В. Б. Духницький, Хмельницький Г. О., Бойко Г. В., Іщенко В. Д. – К. – 2010 – 203 с.

5. Коцюмбас І. Я., Малик О. Г., Патерега І. П. та ін. за ред. Коцюмбаса І. Я. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів. – Львів: Тріада плюс, 2006. – 365 с.

6. Використання та оцінка кормових добавок, сорбентів при мікотоксикозах: методичні рекомендації / І. Я. Коцюмбас, А. Ф. Ображей, О. М. Брезвин, О. М. Васянович та інші – Львів, 2011 – 29 с.

7. Коцюмбас І. Я., Брезвин О. М., Кушнір Р. О. Використання сорбентів у практиці ветеринарної медицини // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та корм. добав. – 2009. – Вип. 10. – № 4. – С. 584–588.

#### References

Antipov, V. A., Vasilev, V. F., Kutischeva, T. G. (2007). Mikotoksikozyi – vazhnaya problema zhivotnovodstva. Veterinariya, 11, 7–9. (in Russian).

Brezvyn, O., Otchych, V., Kotsiumbas, I. (2013). Kontrol mikotoksyniv u kormakh i yikh zneshkodzhennia / Visnyk Lvivskoho universytetu. Ser.: Biolohichna. 62, 242–249. (in Ukrainian).

Vlizlo, V. V. (2012). Laboratorni metody doslidzhen u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarii medytsyni: dovidnyk / V. V. Vlizlo, R. S. Fedoruk, I. B. Ratych ta in.; za red. V. V. Vlizla. Lviv: Spolom, 764. (in Ukrainian).

Dukhnytskyi, V. B., Khmelnytskyi, H. O., Boiko, H. V., Ishchenko, V. D. (2010). Veterynarna mikotoksykologhiia: navchalnyi posibnyk. – K., 203. (in Ukrainian).

Kotsiumbas, I. Ya., Malyk, O. H., Patereha, I. P. ta in. za red. Kotsiumbasa I. Ya. (2006). Doklinichni doslidzhennia veterynarnykh likarskykh zasobiv. – Lviv: Triada plus, 365. (in Ukrainian).

Kotsiumbas, I. Ya. (2011). Vykorystannia ta otsinka kormovykh dobavok, sorbentiv pry mikotoksykozakh: metodychni rekomendatsii / I. Ya. Kotsiumbas, A. F. Obrazhei, O. M. Brezvyn, O. M. Vasianovych ta inshi – Lviv, 29. (in Ukrainian).

Kotsiumbas, I. Ya., Brezvyn, O. M., Kushnir, R. O. (2009). Vykorystannia sorbentiv u praktysii veterynarii medytsyny // Naukovo-tekhnicnyi biuleten Instytutu biolohii tvaryn i DNDKI vetpreparativ ta korm. dobav. – Vyp. 10. – № 4. – S. 584–588. (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 29.04.2016*

УДК 612.419:576.54

**Куртяк Б. М., д.вет.н., Романович М. С., к.вет.н.,  
Вантух А. С., к.с-г.н., Романович М. М., аспірант** ©

*Львівський національний університет ветеринарної медицини  
та біотехнологій імені С. З. Гжицького*

### **СТОВБУРОВІ КЛІТИНИ КРОВОТВОРНИХ ОРГАНІВ ЇХ РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ В ОРГАНІЗМІ**

*Стовбурові клітини (СК) успішно використовують в терапії багатьох захворювань, зокрема лейкозів і інших вірусних патологій. СК є похідними мезенхіми, яка служить первинним матеріалом для багатьох тканин організму – кровотворної, кісткової, сполучної та ендотелію. Кожний вид клітин має свою родоначальну клітину. Роль стовбурових клітин імунної системи полягає у підтримці необхідної клітинної маси імунокомпетентних органів і тканин.*

*Імуногенез – це постійне утворення клітинних клонів, яке залежить від мікрооточення кровотворних і імунокомпетентних клітин. Імуногенез і гемопоез, як похідні мезенхіми генетично і функціонально складають одне ціле, визначаючи регенерацію клітин кровотворної системи. Від клітин мікрооточення залежить реалізація диференціальних і проліферативних можливостей клітин – попередників*