

**Розділ 8. Ветеринарна фармакологія та токсикологія. Якість і безпечність продуктів тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Екологічна та хімічна безпека**

**Таблиця – Активність АХЕ в органах і тканих кроликів (ммоль/(чхл))**

Органи і ткани	Група		
	Біологічний контроль	Карбофос (без лікування)	Карбофос + СЛ-2
Печень	46,12±1,01	23,55±1,39*	31,99±1,95*
Легкіє	49,16±1,12	23,36±1,28*	31,60±1,23*
Почки	49,06±0,98	23,16±1,41*	31,21±1,76*
Сердце	50,73±0,92	24,04±1,19*	31,89±1,46*
Мозг	52,99±1,03	30,91±1,43*	42,39±1,64*
Кровь	50,05±0,97	22,77±1,09*	32,09±1,57*

**Примечание:** \* –  $p > 0,05$

В почках у живих отравлених ФОП активність ацетилхолінестерази знизилась відносно біологічного контролю на 53 %. У живих затравлених ФОП і лічених антидотом СЛ-2 угнетення фермента складало 36 %

Активність фермента в тканих серця при отравленні ФОП зменшилась на 53 % відносно біологічного контролю. У живих, затравлених ФОП і лічених активність фермента знизилась на 37 %.

В тканих головного мозку активність ацетилхолінестерази у затравлених карбофосом кроликів відносно біологічного контролю знизилась на 42 %. У кроликів затравлених ФОП і лічених угнетення складало 20 %.

Активність ацетилхолінестерази в крові живих затравлених ФОП зменшилась на 55 % відносно біологічного контролю. У живих отравлених ФОП і лічених активність фермента знизилась на 36 %.

**Выводы.** Исследования показали, что применение антидота СЛ-2 оказывает положительное влияние на активность ацетилхолинэстеразы в органах и тканях (активность данного фермента выше, чем у нелеченых животных), обеспечивая тем самым их защиту от патологического воздействия ФОП. В дальнейшем будет изучено влияние данного антидота на сельскохозяйственных животных.

*Список литературы*

1. Разработка специфических средств лечения животных при отравлении фосфорорганическими пестицидами [Текст] / А.М. Аймалетдинов [и др.] // Уч. зап. КГАВМ. – 2010. – Т. 204. – С. 17–20.
2. Гистологические исследования органов при отравлении овец карбофосом и лечении их антидотом АЛ-5 [Текст] / А.М. Аймалетдинов, Р.М. Асланов, Е.Г. Губеева // Вет. медицина : межвед. науч. темат. сб. – Х., 2010. – Вып. 94. – С. 208–210.
3. Изучение эмбриотоксических и тератогенных свойств антидота АЛ-5 [Текст] / А.М. Аймалетдинов [и др.] // Вет. медицина : межвед. науч. темат. сб. – Х., 2010. – Вып. 94. – С. 296–297.
4. Аймалетдинов, А.М. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса овец, отравленных карбофосом и леченых антидотом АЛ-5 [Текст] / А.М. Аймалетдинов, Р.М. Асланов, Р.Д. Гареев // Биотехнология: токсикологическая, радиационная и биологическая безопасность : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию ФЦ токсикол., радиац. и биол. безопасности. – Казань, 2010. – С. 5–7.
5. Hestrin, S. The reaction of acetylcholine and other carboxylic acid derivatives with hydroxylamine and its biological application / S. Hestrin // J. Biol. Chem. – 1949. – V. – 180. – P. 249–261

**EFFECT OF POP AND ANTIDOTE SL-2 ON THE ACTIVITY OF ACETYLCHOLINESTERASE IN THE ORGANS OF RABBITS**

*Aymaletdinov A.M., Aslanov R.M., Gareev R.D., Malaniev A.V.*

*The Federal Center of Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia*

*Organophosphate pesticides has long ago and successfully been used against pests of agricultural crops. The aim of our research was to study the influence of the antidote SL-2 on the activity of acetylcholinesterase in organs and tissues. Studies have shown that the antidote SL-2 has a positive effect on the activity of acetylcholinesterase in organs and tissues, thus ensuring their protection from the pathological effects of the organophosphate pesticides.*

УДК 619:615.918:636.5.085

**МІКОТОКСИКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ КОРМІВ ДЛЯ ТВАРИН ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ВІТЧИЗНЯНОГО СОРБУЮЧОГО ЗАСОБУ**

*Балим Ю.П.*

*Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків*

*Руда М.Є.*

*Інститут ветеринарної медицини НААН, м. Київ*

В останнє десятиріччя спостерігається тенденція до посилення забруднення кормів і сільськогосподарської сировини мікотоксинами. До основних причин відносять несприятливі погодні умови, недосконалість технології виробництва зерна та комбікормів, не дотримання термінів закладки кормів на зберігання.

Відомо, що зерно уражується мікроміцетами ще знаходячись в колосі, причому ступінь ураження збільшується після його переробки, коли порушується цілісність зерна, тобто зерно втрачає свою природну резистентність [10].

Токсигенні плісеневі гриби та їх метаболіти, уражуючи корми, викликають у тварин і птиці комплексні отруєння різного ступеню від гострих до хронічних. Механізм дії мікотоксинів залежить від їх хімічної будови. Більшість з них відносять до речовин першого класу токсичності, які проявляють дермонекротичну, мутагенну, тератогенну, ембріотоксичну та канцерогенну дію [7, 8, 9].

Особливо небезпечні так звані субклінічні токсикози, які тривалий час можуть бути непомітними, так як повільно розвиваються. Але вони призводять до значних економічних збитків у свинарстві та птахівництві в першу чергу через різке зменшення продуктивності тварин і птиці та нераціонального використання кормів [11].

У світі запропоновано декілька варіантів зменшення впливу специфічних мікотоксинів. Разом з тим не існує єдиного методу, який би був однаково ефективним по відношенню до всіх мікотоксинів. Більш того, процеси детоксикації, ефективні *in vitro*, не завжди зберігають свою дію в досліджах *in vivo*. Для детоксикації кормів запропоновані різні фізико-хімічні методи. Ефективність фізичних методів (відмивання, сепарація, обжарювання, ультрафіолетове опромінення) залежить від рівня контамінації та від розподілення мікотоксинів у масі зерна. Результати детоксикації цими методами не стабільні. Крім того, вони супроводжуються великими втратами самого зерна та розпадом цінних компонентів корму, потребують додаткових витрат. Грануляція та екструджування зерна також не дає бажаних результатів звільнення від мікотоксинів в силу їх високої термостабільності [12, 13].

Хімічна детоксикація кормів вимагає відповідних реактивів і обладнання, додаткової сушки, очистки, що вимагає виробничих затрат і часу. Одним із дієвих засобів хімічної обробки контамінованих кормів був аміак. Останні дослідження довели токсичність та канцерогенність кінцевих продуктів амонування, що лягло в основу заборони його широкого використання.

Останнім часом для зменшення токсичності корму застосовують метод адсорбції різними мінеральними та органічними сорбентами. Даний метод ефективний для полярних мікотоксинів (афлатоксини), малоефективний по відношенню до неполярних мікотоксинів (охратоксинів, зеараленону, фумонізину) і практично неефективний для трихотеценів (ДОН, Т-2 токсин, діацетоксикирпенол).

Наступним етапом у детоксикації кормів від мікотоксинів стало застосування спеціальних сорбентів [14, 15].

Метою роботи було вивчення розповсюдження грибів на кормах, встановлення ступеню заспореності кормів мікроміцетами за період 2006–2011 років, вивчення *in vitro* антитоксичної активності найбільш функціональних сорбентів як вітчизняного, так і іноземного виробництва при взаємодії їх з токсинами – патулін, афлатоксин В<sub>1</sub>, стеригматоцистин, зеараленон, Т-2 токсин, розробка нової вітчизняної кормової добавки та вивчення ефективності її застосування *in vitro* та *in vivo*.

**Матеріали та методи досліджень.** У роботі використано 17 сорбентів різних груп, вітчизняних та іноземних виробників. За кількістю досліджуваного сорбенту брали рекомендовану виробником дозу. Дослід проводили з 5 мікотоксинами одночасно: патулін, афлатоксин В<sub>1</sub>, стеригматоцистин, зеараленон, Т-2 токсин. У колбі змішували рекомендовану дозу сорбенту з максимально допустимою дозою мікотоксинів. Нанесення екстракту проводили через 5, 15, 30 хв, через 12 год. та через 24 год. після початку досліді.

Для встановлення загальної заспореності кормів мікроміцетами та визначення їх видового складу, досліджуваний матеріал розкладали на чашки Петрі з агаризованим середовищем Чапека й інкубували за температури 24 °С. Паралельно використовували метод серійних розведень для підрахунку вмісту діаспор грибів в 1 г корму. Кількість колоній підраховували на 7-у добу культивування. Уміст діаспор розраховували за І.П. Ашмариним і А.А. Воробйовим [1]. Колонії грибів пересівали на скошений агар Чапека та проводили ідентифікацію культур на основі культурально-морфологічних властивостей з використанням визначників грибів [2–4].

Дослідження на наявність мікотоксинів проводили методом тонкошарової хроматографії згідно «Скринінг-методу одночасного виявлення афлатоксину В<sub>1</sub>, патуліну, стеригматоцистину, Т-2 токсину, зеараленону та дезоксиніваленолу» [6]. Екстракт наносили на пластину «Силуфол», «Силуфол УФ-254» хроматографували в системі розчинників толуол-етилацетат-мурашина кислота (5:4:1) та продивлялись в УФ-променях з довжиною хвилі 365 нм. Для виявлення мікотоксину зеараленону пластину обробляли 20 %-вим спиртовим розчином AlCl<sub>3</sub> з послідовним нагріванням за температури 80 °С протягом 5 хв, наявність Т-2 токсину встановлювали після обробки пластин 20 %-вим спиртовим розчином сірчаної кислоти та термічної обробки за температури 130 °С протягом 1–3 хв. Для виявлення патуліну пластину «Силуфол УФ-254» поміщали на 15–20 хв в камеру з хлором, просушували у витяжній шафі та обробляли 0,5 % розчином гідрохлориду бензидину та продивлялись в УФ-променях з довжиною хвилі 254 та 365 нм.

Для проведення досліді щодо вивчення адсорбційних властивостей розробленої нами кормової добавки Вітакорм відносно Т-2 токсину *in vivo* було використано 50 білих лабораторних мишей лінії СЗН, масою 18–20 г. Усіх тварин утримували в клітках. Тварини перебували в однакових умовах утримання та годівлі віварію, мали вільний доступ до води.

Перед постановкою досліді формували групи за принципом аналогів, по 10 голів у кожній групі. Дослідним тваринам протягом 14 діб додатково до раціону додавали зерно вражене грибом-продуцентом Т-2 токсину *Fusarium sporotrichiella* var. *poae* Bilai штам 407/4. Культура гриба-продуцента Т-2 токсину була попередньо перевірена на здатність до токсинуотворення.

Контрольним тваринам (перша група) задавали комбікорм без культури гриба. Другій групі – комбікорм разом з культурою гриба, що містила Т-2 токсин у дозі 3,2 мг/кг корму. Третя група отримувала комбікорм з Т-2 токсинином, у дозі 6,4 мг/кг. Четверта група отримувала комбікорм з Т-2 токсинином 3,2 мг/кг разом із кормовою добавкою «Вітакорм», у кількості 2 г/кг корму. П'ята група тварин отримувала культуру гриба, що містила Т-2 токсин у кількості 6,4 мг/кг разом із добавкою «Вітакорм» – 2 г/кг корму.

Протягом досліді спостерігали за клінічним станом і поведінкою тварин. Після декапітації за легкого ефірного наркозу, відбирали кров для гематологічних досліджень [16].

Дослідження на тваринах проводили з дотриманням вимог Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 18 березня 1986 р.).

Одержані результати експериментальних досліджень статистично опрацьовували за методом Ойвіна І.О. з виведенням середньоарифметичної величини (М), середньоарифметичної похибки (m) [5] використовуючи програму Microsoft Excel 2007 для Windows XP.

Для визначення вірогідності відмінностей між середніми величинами використовували t-критерій Ст'юдента. Цифрові величини виражали в системі СІ [1].

**Результати досліджень.** Протягом шести років (2006 по 2011 рр.) проводили мікотоксикологічні дослідження кормів на наявність в них грибів-продуцентів мікотоксинів, які використовувались в агропромислових господарствах (свинокомплекси, птахофабрики) різних регіонів України (у п'яти областях – Київській, Одеській, Черкаській, Дніпропетровській та Донецькій).

Усього було досліджено 406 проб зернових кормів і комбікормів, у тому числі: у 2006 р. – 44 проби; у 2007 р. – 100; у 2008 р. – 49; у 2009 р. – 84; у 2010 р. – 65; у 2011 р. – 64 проби. При дослідженні встановлено, що корми значно заспорені мікроміцетами (табл. 1).

**Таблиця 1** – Ступінь забрудненості кормів мікроміцетами

Ступінь забрудненості (тис. діаспор в 1 г корму)	2006 р., %	2007 р., %	2008 р., %	2009 р., %	2010 р., %	2011 р., %
0 – 40	28,8	20,0	44,9	–	38,1	43,2
40 – 60	–	3,0	12,2	–	–	6,6
60 – 100	9,6	8,0	4,1	18,5	–	–
100 – 200	24,7	10,0	34,7	27,8	25,5	13,7
200 – 500	32,9	57,0	4,1	33,3	20,0	21,6
500 – 1000	–	–	–	20,4	10,9	11,0
Більше 1000	4,0	2,0	–	–	5,5	3,9
Всього	100	100	100	100	100	100

**Розділ 8. Ветеринарна фармакологія та токсикологія. Якість і безпечність продуктів тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Екологічна та хімічна безпека**

Загальна заспориленість кормів мікроміцетами перевищувала граничні значення до  $1 \times 10^4$  діаспор у 1 г зернових і комбікормів, для різних груп тварин і птиці. Згідно з Методичними вказівками по санітарно-мікологічному дослідженню кормів [17] зерно, у 1 г якого виявлено 10–20 тис. спор мікроміцетів не можна згодовувати птиці, 100–200 тис. спор – становить загрозу для молодняка свиней, 500 тис. і більше – може викликати отруєння свиней на відгодівлі та мікотоксикоз у великої рогатої худоби. За максимальної контамінації (більше 1 млн. у 1 г корму) корми були непридатні для згодовування, спостерігали видимі їх ураження. Заспориленість кормів мікроміцетами у кількості більшій за 40 тис. діаспор в 1 г корму погіршує їх якість і призводить до зниження продуктивності у птиці та середньодобових приростів маси тіла у тварин.

Мікобіота зернових кормів, що нами досліджувались протягом шести років, була представлена грибами родів *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Cladosporium* (табл. 2).

**Таблиця 2** – Мікобіота досліджених кормів за 2006–2011 рр.

Рід грибів	Поширення, %					
	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.
<i>Aspergillus</i>	34,7	17,3	52,9	55,4	39,6	22,1
<i>Fusarium</i>	14,5	22,6	15,7	11,5	16,2	25,8
<i>Penicillium</i>	24,0	24,0	5,2	15,3	21,8	29,1
<i>Alternaria</i>	13,7	19,0	15,7	10,2	10,0	13,1
<i>Mucor</i>	3,1	2,0	-	-	2,1	2,2
<i>Cladosporium</i>	2,7	1,1	-	-	1,2	1,4
Інші	7,3	14,0	10,5	7,6	9,2	6,3

Слід відзначити, що рівень представників роду *Fusarium* підвищився від 14,5 % у 2006 р. до 25,8 % у 2011 р. Це коливання може бути пов'язано із зниженням застосування засобів захисту рослин. Рівень частоти виділених грибів родів *Penicillium*, які розвивались на кормах у період зберігання, істотно не змінився, відсоток грибів роду *Aspergillus* значно зріс у 2008–2009 роках – 52,9–55,4 % відповідно і досяг 22,1 % у 2011 році.

Наступним етапом досліджень було вивчення здатності кормових добавок та препаратів на основі сорбентів сорбувати стандарти мікотоксинів *in vitro*.

У результаті досліджень було встановлено, що сорбенти в основному сорбували афлатоксин В<sub>1</sub>, патулін та стеригматоцистин і практично не зв'язували Т-2 токсин (таблиця 3). Зеараленон також не проявив високої здатності до сорбції. Окрім цього, низьку активність відносно афлатоксину В<sub>1</sub> та патуліну проявив Тохідех-премікс, а Мікотокс та Мікофікс практично не сорбували патулін.

Отже, загалом при дослідженні ступеню детоксикації рекомендованої виробником дози кормових добавок, нами була відмічена низька ефективність сорбції фузаріотоксинів (зеараленону та Т-2 токсину). У зв'язку з тим, що виробники пропонують різні дози препаратів, залежно від ступеню забруднення кормів мікроміцетами, було вирішено експериментально збільшити рекомендовану дозу вдвічі для встановлення здатності підвищення активності сорбції при збільшенні дози препарату.

**Таблиця 3** – Сорбуюча здатність препаратів відносно мікотоксинів, через 30 хв, %

№ з/п	Назва препарату	Афлатоксин В <sub>1</sub>	Патулін	Стеригма тоцистин	Зеараленон	Т-2 токсин
1	Альфасорб	100	100	75	100	55
2	Чек-о-токс	100	100	60	50	35
3	Клінофід	100	100	60	55	45
4	Вагаcid	100	100	45	100	35
5	Тохідех-премікс	35	40	100	45	40
6	Кормосан	100	100	100	100	30
7	Екосорб	100	100	100	45	45
8	Вугілля активоване	100	100	100	35	50
9	Біо-токс	100	100	100	40	40
10	Фрі-токс	100	100	100	60	60
11	Сорбатокс	100	100	100	70	30
12	Салкіл	100	100	100	70	50
13	Бакт-а-цид	100	100	100	70	50
14	Міколад	100	100	100	40	25
15	Мікотокс	100	10	100	40	20
16	Мікофікс	100	40	100	45	20
17	Зеніфікс	100	70	100	30	10

При проведенні досліджень із збільшенням дози препаратів на основі сорбентів було встановлено, що майже всі досліджувані препарати збільшили свою сорбуючу дію відносно деяких мікотоксинів (табл. 4). Наприклад, сорбент Альфасорб, показав високий результат при сорбції Т-2 токсину (90 %) порівняно із 55 % у першому досліді, хоча сорбція стеригматоцистину не підвищилась у даного препарату. Чек-о-токс збільшив свою активність відносно Т-2 токсину в 2 рази (з 35 до 75 %). Несуттєво збільшилась сорбція Т-2 токсину у Вагаcid – з 35 до 50 %. А у Тохідех-премікс навпаки при збільшеній дозі сорбція була активною відносно лише Т-2 токсину (до 100 %). Практично вдвічі збільшилась сорбуюча активність відносно Т-2 токсину у препаратів: Кормосан, Екосорб,

Бакт-а-цид, Міколад, Мікотокс та Вугілля активованого, яке було взято для порівняльної характеристики також мало високу сорбуючу здатність відносно Т-2 токсину – 80 %. Задовільний результат виявлений і у Екосорбу (сорбція Т-2 токсину – 70 %). Мікотокс та Мікофікс також підвищили свою активність до сорбції відносно патуліну, інші мікотоксини піддалися сорбції, або несуттєво або зовсім не піддалися у решти препаратів.

Найбільш стійкий фузаріотоксин – Т-2 токсин, 100 % здатності до сорбції не проявив з жодним із сорбентів, але рівень сорбції значно зріс в досліді із збільшеною вдвічі дозою порівняно з рекомендованою, приблизно в 1,5–2 рази. Але сорбція Т-2 токсину в значній кількості збільшилась лише у Альфасорб, Бакт-а-цид та Toxidex-premix – до 90 та 100 % відповідно.

**Таблиця 4 – Сорбуюча здатність збільшеної вдвічі дози сорбентного препарату, %**

№ з/п	Назва препарату	Афлатоксин В <sub>1</sub>	Патулін	Стеригма тоцистин	Зеараленон	Т-2 токсин
1	Альфасорб	100	100	80	100	90
2	Чек-о-токс	100	100	70	65	75
3	Клінофід	100	100	75	70	80
4	Вагаcid	100	100	70	100	50
5	Toxidex-premix	55	60	100	63	100
6	Кормосан	100	100	100	100	80
7	Екосорб	100	100	100	75	70
8	Вугілля активоване	100	100	100	55	80
9	Біо-токс	100	100	100	60	55
10	Фрі-токс	100	100	100	75	80
11	Сорбатокс	100	100	75	75	35
12	Салкіл	100	20	100	65	80
13	Бакт-а-цид	100	100	35	45	90
14	Міколад	100	100	40	20	60
15	Мікотокс	100	80	100	25	60
16	Мікофікс	100	60	100	15	45
17	Зеніфікс	100	30	100	25	40

Спільно з ПП «НВК «Хімотексервіс»» було підбрано склад і розроблено кормову добавку «Вітакорм», яку рекомендовано застосовувати при мікотоксикозах тварин та птиці.

Далі перед нами стояла задача перевірити розроблену добавку на здатність до сорбції відносно стандартів мікотоксинів і культури грибів-продуцентів мікотоксинів.

Визначення сорбуючої активності кормової добавки проводили відносно п'яти стандартів мікотоксинів: афлатоксину, патуліну, стеригматоцистину, зеараленону, Т-2 токсину та з культурою гриба-продуцента стеригматоцистину, патуліну, афлатоксину В1 та Т-2 токсину *in vitro*. Доза внесених мікотоксинів у досліді зі стандартними розчинами відповідає максимально допустимому рівню (МДР), окрім Т-2 токсину, де внесена доза перевищувала МДР у п'ять разів. Це пов'язано з тим, що технологічно внести дозу, яка менше або дорівнює максимально допустимому рівню Т-2 токсину на кількість досліджуваного сорбенту не можливо. Кількість внесеної дослідженої добавки складала 2 г/кг.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що сорбція Вітакормом відносно стандартів мікотоксинів відбувалася у такому відсотковому співвідношенні: афлатоксину В1 – на 100 %, патуліну – на 75 %, стеригматоцистину – на 80 %, зеараленону – на 84 % та Т-2 токсину – на 94 %.

Подальші дослідження були проведені з культурою грибів-продуцентів – *Aspergillus nidulans* – продуцентом стеригматоцистину, *Aspergillus flavus* – продуцентом афлатоксину В1, *Penicillium urticae* – продуцентом патуліну та *Fusarium sporotrichiella var. poae Bilai* – продуцентом Т-2 токсину.

Кількість наявного мікотоксину в культуральній рідині складала: *Aspergillus nidulans* – 3,75 мг/100 мл, *Aspergillus flavus* – 0,84 мг/100 мл, *Penicillium urticae* – 2 мг/100 мл. Уміст Т-2 токсину в культурі *Fusarium sporotrichiella var. poae Bilai* – 0,8 мг/100 мл, більше за максимально допустимий рівень в 4 рази (МДР Т-2 токсину дорівнює 0,2 мг/кг, кількість Т-2 токсину в культуральній рідині складала 0,8 мг/кг). Результати досліджень наведені в таблиці 5.

На основі проведених досліджень *in vitro* встановлено, що досліджувана доза добавки кормової є ефективною в кількості 200 мг/кг. При цьому сорбція афлатоксину В1 відбувалася на 93%, патуліну – на 96 %, Т-2 токсину – на 92 % та стеригматоцистину – на 50 %.

**Таблиця 5 – Сорбуюча здатність «Вітакорму» відносно культури грибів-продуцентів мікотоксинів, %**

Культура гриба-продуцента		Сорбція у % при різній дозі	
		Кількість внесеної добавки, мг/кг	
		200	400
1	<i>Aspergillus flavus</i> (афлатоксин В1)	93	100
2	<i>Penicillium urticae</i> (патулін)	96	98
3	<i>Fusarium sporotrichiella var. poae</i> (Т-2 токсин)	92	94
4	<i>Aspergillus nidulans</i> (стеригматоцистин)	50	75

Доза 200 мг/кг, яка була експериментально збільшена вдвічі для порівняння сорбуючої активності добавки та складала 400 мг/кг, відповідно збільшувала ефективність сорбції. Сорбція афлатоксину В1 при збільшеній дозі відбулася на 100 %, патуліну – на 98 %, Т-2 токсину – на 94 % і стеригматоцистину – на 75 %. Отже, на основі проведених досліджень, можна зробити висновок, що ДК

**Розділ 8. Ветеринарна фармакологія та токсикологія. Якість і безпечність продуктів тваринництва.  
Ветеринарно-санітарна експертиза. Екологічна та хімічна безпека**

«Вітакорм» не поступається за ефективністю щодо сорбції мікотоксинів як в чистому вигляді, так і в умовах наближених до природних у порівнянні з існуючими засобами, забезпечуючи при цьому високу детоксикаційну дію забруднених мікроскопічними грибами та їх метаболітами кормів, і є дешевим препаратом відносно зарубіжних аналогів.

**Вивчення сорбуючої дії ДК «Вітакорм» у досліді на лабораторних мишах.**

Для вивчення сорбуючої дії розробленої кормової добавки «Вітакорм» було відтворено хронічний Т-2 токсикоз на лабораторних тваринах.

До раціону додавали зерно вражене грибом-продуцентом Т-2 токсину *Fusarium sporotrichiella* var. *poae Bilai* з розрахунку 80 г та 160 г на 1 кг комбікорму, щоб його вміст складав 3,2 мг/кг та 6,4 мг/кг корму відповідно.

Дослід проводили в умовах віварію на білих мишах. В якості добавки використовували кормову добавку «Вітакорм» із розрахунку 2 г/кг корму.

Спостерігаючи за поведінкою тварин протягом усього досліді відмічали таку клінічну картину: протягом першого тижня миші були рухливі, апетит збережений у всіх дослідних групах. На 6 добу тварини групи II і III, які отримували Т-2 токсин у кількості 3,2 та 6,4 мг/кг корму відповідно, були малорухливі, погано поїдали корм, відставали у рості, також відмічали незначне виділення з очей, скуйовдженість шерсті, тремор м'язів і порушення координації рухів. Окрім перерахованих ознак у групі III відмічали посилену перистальтику шлунково-кишкового тракту і, як наслідок, не сформованість калових мас. У групі III, якій задавали токсин з кормом у кількості 6,4 мг/кг корму 2 миші із 10 загинули.

У тварин з груп IV та V, які отримували окрім мікотоксину з комбікормом добавку кормову «Вітакорм» клінічні ознаки Т-2 токсикозу були виражені менше, більшість тварин були клінічно здорові. Тварини цих груп дещо гірше поїдали корм ніж група II та III. У контрольній групі (I) змін клінічного стану мишей не відмічали.

У кінці досліді мишей забивали шляхом декапітації під легким ефірним наркозом, дотримуючись положення Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються в експериментальних та інших наукових цілях (Страсбург, 1986 рік) для подальшого проведення патологоанатомічних досліджень.

Для оцінки фізіологічного стану 50 дослідних тварин порівняно з аналогічними показниками контрольної групи, провели дослідження гематологічних показників периферичної крові тварин. У крові визначали число лімфоцитів, еритроцитів, лейкоцитарну формулу, гемоглобін, гематокрит. Результати досліджень представлені в таблиці 6.

**Таблиця 6 – Гематологічні показники крові мишей при Т-2 токсикозі за умов застосування «Вітакорму» (M±m, n=5)**

Показники	Групи тварин				
	I контроль	Т-2 токсин		Т-2 токсин+Вітакорм	
		II (Т-2 – 3,2мг/кг)	III (Т-2- 6,4мг/кг)	IV (Т-2 + Вітакорм – 3,2 мг/кг)	V (Т-2+ Вітакорм – 6,4 мг/кг)
Лейкоцити, Г/л	8,4±0,6	5,2±0,25**	4,64±0,3**	7,8±0,3 ° ° °	7,1±0,65 °
Лімфоцити, %	87,9±1,6	81,04±0,74**	79,6±0,3**	84,2±0,74 °	83,4±1,2 °
Моноцити, %	4,38±0,6	4,28±0,14	4,00±0,18	4,2±0,16	4,5±0,18
Нейтрофіли, %	7,4±0,28	8,2±0,2	8,7±0,1	7,9±0,2	7,4±0,9
Еозинофіли, %	0,9±0,16	1,3±0,1	1,8±0,1	1,1±0,1	0,9±0,08
Базофіли, %	2,33±0,1	2,26 ±0,34	2,1±0,2	2,82±0,1	2,2±0,3
Еритроцити, Т/л	10,4±0,6	7,8±0,2**	7,4±0,43**	9,6±0,17	8,8±0,2*
Гемоглобін, г/л	15,2±1,00	10,8±1,00*	9,7±0,78**	12,3±0,26*	11,2±0,4**
Гематокрит, %	44,00±2,9	33,5±1,1*	31,1±2,6*	41,7±0,98 ° °	41,7±0,9 ° °

**Примітка:** вірогідність до контролю: \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; вірогідність до II та III групи відповідно: ° P<0,05; ° ° P<0,01; ° ° ° P<0,001

При дослідженні вмісту еритроцитів у крові дослідних мишей виявили пригнічення еритропоезу, що вірогідно відповідає показникам у дослідних групах у порівнянні з показниками контрольної групи. Так у II та III групах показник вмісту еритроцитів зменшився на 26,9 %, що вказує на еритропенію, а у IV та V групах не перевищував 11,5 % відповідно. При експериментальному Т-2 токсикозі у II та III групах вміст загальної кількості лейкоцитів знизився до 41,4 % та 34,0 % відповідно у порівнянні з контрольною групою та групою, яка споживала «Вітакорм», що свідчить про порушення системи кровотворення.

У видовому складі лейкоцитів дослідних груп мишей негативний вплив Т-2 токсину позначився на кількісному вмісті лімфоцитів, що свідчить про достовірне зниження у II та III групах на 8,0 % у порівнянні з контрольною групою. Також слід відмітити, що у II та III групах спостерігається патологічна регенерація нейтрофілів. У IV та V дослідних групах при додаванні «Вітакорму» характерних відмінностей з контрольною групою протягом експерименту не виявили.

Відомо, що гемоглобін у крові виконує транспортну функцію кисню до легенів і забезпечує тим самим гемоглобінову буферність системи крові, що свідчить про анемію у дослідних тварин. Аналізуючи результати показника гемоглобіну у II, III та IV, V дослідних групах робимо висновок, що він вірогідно знизився у порівнянні з контрольною групою на 33 % та 23 % відповідно.

Отже, експериментальні дані свідчать, що в організмі мишей, за умов експериментального Т-2 токсикозу при двох різних дозах виявлено значні зменшення рівня в показниках крові: еритроцито- та лейкопенію, зниження вмісту гемоглобіну, лімфоцитопенію, що свідчить про функціональні порушення в кровотворних органах, а такі клінічні прояви, як порушення координації рухів, тремор м'язів свідчить про ураження центральної та периферичної нервової системи. Але, за умов застосування кормової добавки «Вітакорм» (IV та V дослідні групи), згадані при Т-2 токсикозі прояви значно менше виражені як за показниками крові, так і за клінічними проявами.

**Висновки.** Проведені моніторингові дослідження кормів на ступінь їх ураження мікроміцетами. Спільно з ПП «НВК «Хімотехсервіс»» розроблено нову кормову добавку «Вітакорм», яку застосовують для профілактики мікотоксикозів тварин і птиці. На основі експериментальних досліджень встановлено сорбуючу активність кормової добавки «Вітакорм» in vitro та на лабораторних мишах при експериментальному Т-2 токсикозі, підібрано дозу для застосування при різних ступенях ураження кормів мікроміцетами.

## Список литературы

1. Ашмарин И.П., Воробьев А.А. Статистические методы в микробиологических исследованиях. – Л., 1962. – 180 с. 2. Билай В.И. Фузари. – Киев: Наук. думка, 1977. – 433 с. 3. Морочковский С.Ф., Радзівський Г.Г., Зерова М.Я., Дудка І.О., Сміцька М.Ф., Боженко Г.Л. Визначник грибів України. – К.: Наук. думка, 1971. – Т. 3. – 695 с. 4. Саттон Д., Фотергил А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. – М.: Мир, 2001. – 467 с. 5. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований / И.А. Ойвин // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1960. – №4. – С. 76–85. 6. Скрининг-метод одностороннего выявления афлатоксину В<sub>1</sub>, патулину, стеригматоцистину, Т-2 токсину, зеараленону та vomitоксину в різних кормах. – Затв. Держдепартамент вет. мед. Міністерства України 09.04.1996р. 7. Профилактика микотоксикозов животных / М.Я. Тремасов, А.З. Равилов, В.Ю. Титова и др. // Ветеринария. – 1997. – №3. – С. 20–22. 8. Problems with mycotoxins persist, but can be lived with / P.V Hamilton // Feedstuffs. – 1990, January 22, Vol. 62. – N 4. – P. 22 – 23. 9. Микотоксины: Фундаментальные и прикладные аспекты / В.В. Смирнов, А.М. Зайченко, И.Г. Рубежняк // Современные проблемы токсикологии. – 2000. – №1. – С. 5–12. 10. Поширення мікроміцетів на зернових кормах та їх токсигенні властивості / В.В. Рухляда, М.М. Кулініч, С.Тарануха та ін. // Ветеринарна медицина України. – 2001. – №6. – С. 44–45. 11. Кузнецов А.Ф. Ветеринарная микология / А.Ф. Кузнецов. – Санкт-Петербург. – 2001. – 414 с. 12. Жуленко В.Н. Ветеринарная токсикология / В.Н. Жуленко, М.И. Рабинович, Г.А. Таланов. – М.: Колос, 2004. – 384с. 13. Huwig, A. Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents // Huwig, A., Freimund S., Koppeli O., Dutler H./ Tox. Lett., 2001. – №122. – P.179-188. 14. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарная микология / А.Ф. Кузнецов. – СПб.: Издательство «Лань», 2001. – 416 с. 15. Евгеньева, В.С. Перспективы развития рынка пищевых добавок в США // Опыт зарубеж. предприятий пищ.пром-ти: Экспрес-информ./ АгроНИИТЭИПП, 1992. – Вып.4. – 28 с. 16. Справочник специалиста ветеринарной лаборатории / Под редакцией Ю.П. Смияна. – Киев. – Урожай. – 1987. – С. 365. 17. Ображей, А.Ф. Методичні вказівки по санітарно-мікологічній оцінці та поліпшенню якості кормів / А.Ф.Ображей, Л.І. Погребняк, О.Ф. Корзуненко, О.М.Васянович та ін.: Затверджені Державним департаментом ветеринарної медицини Міністерством АПК України (№ 15-14-73 від 06.03.1998 р.): Київ. – 1998. – 107 с.

## MICOTOXICOLOGY MONITORING ANIMAL FEED AND DEVELOPMENT OF ADDITIVES SORBING

Balym Y.P.

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv

Ruda M.E.

Institute of Veterinary medicine, Kyiv

Study presents research mycotoxicology feed on the degree of damage micromycetes. On the base of experimental studies the sorbing activity of feed additive Vitakorm in vitro was set and also with the help of laboratory animals with experimental T-2 toxicoses, the dose to be used in different stages of feed affected by micromycetes was determined.

УДК 619:615.661.718.1

## ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕЦИСА, Т-2 ТОКСИНА И КАДМИЯ НА ОРГАНИЗМ ТЕЛЯТ НА УРОВНЕ ПДК

Галютдинова Г.Г., Егоров В.И.

ФГБУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Российская Федерация

В связи с ухудшением экологической обстановки и возникающей опасностью загрязнения продуктов питания и внешней среды токсическими веществами, все большее внимание необходимо уделять методам контроля благополучия продуктов растительного и животного происхождения.

Пищевое сырье и продукты питания содержат достаточно обширный перечень чужеродных веществ (токсины микроорганизмов, микотоксины, тяжелые металлы, пестициды и др.). Они усиливают химическую нагрузку пищи и могут оказывать влияние на питательный гомеостаз [2].

Все это указывает на то, что в условиях реальной действительности на организм животных и человека очень часто воздействует сложный комплекс разнообразных токсикантов. Они в комбинации оказывают более негативный эффект на здоровье и продуктивность животных, чем по отдельности [4].

При сочетанном попадании данных токсикантов, даже в дозах, не превышающих МДУ и ПДК корма, они не только ухудшают их качество, но и представляют опасность для здоровья животных, а через продукты животноводства и для населения [3].

**Цель работы** – обоснование безопасности рекомендуемых ПДК токсических веществ в кормах при сочетанном загрязнении их тяжелыми металлами, микотоксинами и пиретроидами.

**Материалы и методы.** Эксперименты проводились на трех группах телят по 3 головы в каждой. Контрольная группа телят получала обычный корм, вторая – сочетанное воздействие дециса, Т-2 токсина и кадмия на уровне существующих ПДК в течение месяца, третья группа – на уровне ПДК с учетом коэффициента запаса.

Для экспериментальных исследований использовали децис, содержащий 98,2 % активного действующего вещества – дельтаметрина и кристаллический Т-2 токсин, не отличающийся от существующих стандартов, синтезированный в лаборатории микотоксинов.

Индикацию синтетического пиретроида в органах и тканях телят проводили на основе утвержденных методик по определению микотоксичности пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде» [1].

В качестве продуцентов микотоксина использованы грибы *Fusarium sporotrichiella* штамм 2м\*15. Токсиканты вводились вместе с кормом в течение месяца.

После окончания затравки животных подвергали убою для исследования остаточных количеств дециса, Т-2 токсина и кадмия в органах и тканях подопытных телят.

Индикация дециса проводилась методом ГЖХ на хроматографе «Dimension-1» с использованием следующих параметров: термоионный детектор, набивная стеклянная колонка длиной 1 м, с внутренним диаметром 2,5 мм, заполненная сорбентом «Инертон АW» 0,1–0,125 мм, пропитанный OV – 101. Температурные режимы: испарителя – 260 °С, детектора – 350 °С, колонки – 240 °С. Анализы дециса осуществлялись при скорости газоносителя азота особой частоты 40 мл/мин, скорости потока водорода 25 мл/мин, скорости потока воздуха 125 мл/мин. Количество Т-2 токсина определяли методом ТСХ и биоавтографии, согласно методическим указаниям. Биоавтографическое проявление хроматограммы осуществлялось с использованием тест-культуры *Candida pseudotropicalis*, штамм 44 пк предоставленной Котиком А.Н., с подтверждением результатов с помощью хроматомасс-спектрометрического анализа на приборе «Хитачи-80м». Индикация кадмия проводилась атомно-абсорбционным методом на ААС Perken Elmer AAnalyst 200.