

4. Каверин А. В. Количественное определение ГМИ методом ПЦР в реальном времени / Каверин А. В. // Труды ВНИИВСГЭ «Проблемы ветеринарной санитарии и экологии», Москва – 2006 – С. 34-37.

ANALYSIS OF DETERMINING GMOS IN RAW MATERIALS OF PLANT ORIGIN IN 2013

Zahrebelnyi V.O., Haidei O.S., Usachenko N.V.

State Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary expertise, Kyiv

The aim of our study was to analyze the results of the study cereals that are conducted during 2013 regarding the availability and distribution of GMOs in Ukraine.

Materials and methods. The study was carried out during 2013 by the method of polymerase chain reaction in real time (PCR-RT) on the basis of the research department of the definition of GMOs SSRILDVSE. Surveys have been used in Europe registered diagnostic kits: p35S/T-NOS Duplex Screening, RR-Soya, GMO-Corn (Genial, Germany), SureFood GMO 35S+NOS Screening (R-Biopharm AG, Germany) GT 76 Sure Food (R-Biopharm AG, Germany) and standard samples with different percentage concentration of soybean, corn, canola, sunflower, wheat (ERM, Belgium), Thermocyclers Rotor Gene 3000, for research on GMO received the following samples of cereals: maize, wheat, sunflower, soybean, millet, canola and barley.

Results. In 2013 was investigated samples of grain in 1007, of which 75 were positive, 932 - negative (Table 1). To study for GMOs cereals used diagnostic kits for screening p35S/T-NOS Duplex Screening, SureFood GMOs 35S+NOS Screening - qualitative determination of 35S-promoter and NOS-terminator; RR-Soya - for identification and quantification of GM soybean line GTS 40-3-2; GMO-Corn - for identification and quantification of seven lines of maize (MON810, MON88017, Bt11, Bt176, T25, GA21, TC1507) and diagnostic kit for the identification of GM canola line GT 76.

Table 1 – Monitoring of plant material for the presence of GMOs

Received for research	2013	Quantity of positive samples	Quantity of negative samples
Total samples	1007	75	932

Of the total number of samples submitted for study at 7.4 % GMOs was detected in 92.6 % - were found.

Thus, the grain that came to study positive samples were found in samples of corn - 2.5 %, sunflower - 0.2 %, soybeans - 4.1 %, wheat - 0.6 %, raps - 0.4 %. However, in samples of maize, sunflower, wheat, GMOs content does not exceed 0.9 %. In positive samples were identified soybean GM-line GTS 40-3-2 (Roundup Ready 40-3-2) in an amount of more than 50 %, and samples of GM-raps line GT-76.

After analyzing the results of investigations 2013, found that in Ukraine are grown and sold genetically modified plants.

Conclusions. Analysis of the research indicates circulation in Ukraine transgenic plants. Therefore, carrying out routine monitoring will help to trace GMOs situation in Ukraine, as the problem of GMOs and biosafety assessment of the potential risks of using them - this is an extremely difficult and complex scientific problem which requires thorough examination and registration of GM-plant lines in Ukraine.

All food products must be checked and properly labeled as to the presence in it of genetically modified organisms.

Keywords: genetically modified organisms, transgenic plants, biotechnology, monitoring, screening, registered GM-line.

УДК 619:577.1:57.08:543.066:615.372:636.085

РОЗРОБКА МЕТОДИК ОДЕРЖАННЯ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ Т-2 ТОКСИНУ В КОРМАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ІФА

Коваленко Л.В., Михайлова С.А., Руденко О.П., Бойко В.С., Матюша Л.В., Попова О.М.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної
ветеринарної медицини», м. Харків, e-mail: larbuko@gmail.com

Розроблено методики виготовлення компонентів для визначення Т-2 токсину в кормах, а саме: кон'югованого антигену Т-2 токсину з бичачим сироватковим альбуміном, антитіл до кон'югату Т-2 токсину з бичачим сироватковим альбуміном, кон'югату антитіл з пероксидазою хрому. Апробовані в імуоферментному аналізі різні буферні системи, хромогени, та встановлено оптимальний титр кон'югату.

Ключові слова: Т-2 токсин, ІФА, кон'югат, бичачий сироватковий альбумін, пероксидаза хрому, іонообмінна хроматографія, сефадекс.

Випадки фузаріотоксикозу, який викликається Т-2 токсином і продукується грибами *F. Sporotrichioides*, широко поширені в усіх зонах України. Найбільш часто вони виникають при включенні до раціону зерна та зерновідходів, уражених цвілью [1,2]. Продукування Т-2 токсину на зернових субстратах відбувається за невисокої температури [3]. Найбільш висока концентрація Т-2 токсину встановлена при вирощуванні гриба-продуцента на зерні пшениці та кукурудзи за температури 8–14°С [4, 5]. Виявлення в кормах Т-2 токсину методами ІФА на рівні, що перевищує 1 мг/кг, служить підставою для підтвердження діагнозу щодо отруєння Т-2 токсином [6,7]. Згодовування тваринам недоброякісних кормів призводить до послаблення резистентності організму, тим самим викликаючи різноманітні захворювання – зниження продуктивності та погіршення якості продукції тваринництва [8, 9, 10]. Таким чином, для проведення моніторингу якості кормів набуває актуальності розробка нових високоточних засобів визначення мікотоксинів на основі ІФА [11, 12, 13], бо на сьогодні відсутні вітчизняні імпортозаміщуючі експресні методи виявлення токсинів у кормах та продуктах тваринництва.

Мета роботи. Розробити методики виготовлення компонентів для виявлення Т-2 токсину за допомогою ІФА у кормах.

Матеріали та методи. При виконанні досліджень було використано сухий стандарт Т-2 токсину, ацетонітрил, бичачий сироватковий альбумін (БСА), 10 % глутаровий альдегід, насичений розчин сульфату амонію, фосфатно-сольовий буфер 0,1 М та 0,1 М боратний буфер з рН 9,0, диметилсульфоксид, сефадекс G-10, ДЕАЕ–сефадекс А-50, перйодат натрію, оцтовий буфер з рН 4,0, 0,1 М карбонат-бікарбонатний буфер (КББ) з рН 9,4, боргідрид натрію, пероксидазу хрону, хроматографічні колонки розміром 2,5×30 см та 1×30 см.

Для імунізації використовували самців кролів породи шиншила, вагою не менше 2,5 кг.

При проведенні імуноферментного аналізу в якості контролів було використано: 1 – комбікорм з додаванням Т-2 токсину у співвідношенні 1 мг/кг корму (позитивний контроль), 2 – комбікорм без мікотоксину (негативний контроль), також стандарт (St) Т-2 токсину з концентрацією 2 мкг/см³.

Дослідження виконували з використанням методів: імунологічних (реакція дифузної преципітації, імуноферментний аналіз, імунізація кролів кон'югованим антигеном мікотоксинів), імунохімічних (одержання кон'югованого антигену Т-2 токсину з бичачим сироватковим альбуміном і кон'югація антитіл з пероксидазою хрону), хроматографічних (іонообмінна хроматографія на ДЕАЕ сефадексі А-50), імуноферментних (калібрування одержаних компонентів для ІФА), біохімічних (дослідження загального білку за Бредфордом), фізичних (спектрофотометрія, рН-метрія, електрофорез) [9].

Математичну обробку одержаних даних було виконано за допомогою методів варіаційної статистики з використанням програми Microsoft Office Excel.

Результати досліджень. З метою визначення Т-2 токсину в кормах було розроблено методики виготовлення компонентів ІФА: кон'югованого антигену Т-2 токсину з бичачим сироватковим альбуміном, антитіл до кон'югату Т-2 токсину з бичачим сироватковим альбуміном, кон'югату антитіл з пероксидазою хрону, апробовані різні буферні системи, хромогени.

Оскільки Т-2 токсин має низьку молекулярну масу (424 Да) і не викликає імунної відповіді за парентерального введення до організму тварин, то з метою отримання антитіл до Т-2 токсину необхідно було провести кон'югацію його з бичачим сироватковим альбуміном. Для цього сухий Т-2 токсин розчиняли в ацетонітрилі (50 мг/5 см³), а БСА розчиняли у 0,1 М боратному буфері з рН 9,0 (25 мг у 100 см³). Потім додавали краплями розчин Т-2 токсину до розчину БСА. Далі були застосовані дві схеми кон'югації антигену, а саме: проводили кон'югацію антигену в розчині боратного буферу (рН 9,0) з диметилсульфоксидом (АГ-1) і без додавання диметилсульфоксиду (АГ-2). За першою схемою співвідношення боратного буферу (рН 9,0) та диметилсульфоксиду складало 9:1 за об'ємом. До антигенів, одержаних за двома схемами, було додано 10 % глутаровий альдегід. На наступному етапі два кон'югати виділяли за допомогою колоночної хроматографії (G-10) [14]. За результатами досліду кон'югація антигену в розчині боратного буферу (рН 9,0) з додаванням диметилсульфоксиду у співвідношенні 9:1 виявилась за показником загального білку більш активною ніж кон'югація антигену в розчині боратного буферу (рН 9,0) без додавання диметилсульфоксиду. Так, у АГ-1 та в АГ-2, концентрація білку складала 2,7–1,8 мг/см³ відповідно. За допомогою електрофорезу в ПААГ було охарактеризовано імунохімічну чистоту антигенів [15]. За кількісною денситометрією було встановлено різницю між АГ-1 та АГ-2. Так, було зафіксовано лише одну фракцію на старті поліакриламідного гелю в АГ-1 проти двох фракцій в АГ-2, що може свідчити про краще звільнення від денатурованого білку в АГ-1. Таким чином, була розроблена та відпрацьована методика виготовлення кон'югату Т-2 токсину з бичачим сироватковим альбуміном за першою схемою кон'югації.

Після вивчення фізико-хімічних властивостей отриманих кон'югатів було проведено імунізацію кролів [16,17] за різними схемами з метою отримання антитіл проти Т-2 токсину. Першу імунізацію кролів проводили з ПАФ. Кожному кролю було введено 0,5 см³ антигену (2000 мкг) з 0,5 см³ ПАФ (повний ад'ювант Фрейнда). Суміш антиген-ПАФ у кількості 1 см³ було введено підшкірно. Наступну імунізацію кролів було проведено через 8 тижнів після першої. За першою схемою додержувались підшкірного введення АГ-1, за другою схемою – внутрішньовенного введення АГ-1 зростаючих доз білку протягом 3-

х днів. За підшкірного введення та внутрішньовенного введення антигенів їх концентрували у 2 рази. Так, після концентрування антигену, вміст білка дорівнював $7,0 \text{ мг/см}^3$. Через тиждень імунізацію повторювали за тією ж схемою. Кров відбирали за 10 днів після останньої імунізації. За першою схемою титр АТ не перевищував 1:2, за другою схемою титр АТ дорівнював 1:8. Таким чином, за результатами отриманих титрів антитіл було вибрано імунізацію кролів за внутрішньовенного введення антигену зростаючих доз білку.

У подальшому з антисироватки кролів було отримано за допомогою іонно-обмінної хроматографії на ДЕАЕ сефадексі А-50 з 0,01 М фосфатно-сольовим буфером (рН 8,0) [9] імуноглобулін G [15].

Кон'югацію отриманих антитіл із пероксидазою хрому здійснювали періодатним методом за Nakane. Але методика з'єднання імуноглобуліну G пероксидазою хрому була відпрацьована в іншому співвідношенні. Так, до 10 мг пероксидази хрому додавали 10 мг імуноглобуліну G, проти класичного періодатного методу кон'югування пероксидази хрому з антитілами за двоступінчастим методом глутаральдегідного «зшивання», а саме: на 4 мг ПХ додають 10 мг імуноглобуліну G. Далі кон'югат осаджували насиченим розчином сульфату амонію. Сформований за 18–20 годин за кімнатної температури осад відділяли центрифугуванням впродовж 15 хвилин за 6000 об./хв і розчиняли в 0,01 М ФСБ з рН 7,2. Кінцевий продукт стабілізували додаванням БСА до кінцевої концентрації білка 10 мг/см^3 і гліцерину (50 %) [17]. Далі було встановлено робоче розведення кон'югату за допомогою постановки прямого варіанту ІФА.

У відповідності до показників оптичної щільності кон'югату в ІФА у розведеннях 1:100, 1:250, 1: 500, та 1:1000, було визначено, що оптимальним його титром є розведення 1:500.

Визначення оптимальних реагентів для постановки імуноферментної реакції (за використання різних субстратів і буферів) було проведено на основі визначення прецизійності аналізу в умовах повторюваності отриманих даних, що характеризує ступінь близькості незалежних результатів вимірювань, отриманих у конкретних постійних умовах. Мірою оцінки претензійності результатів аналізу є стандартне відхилення [18], а ступінь їх розбіжності можна оцінити шляхом визначення коефіцієнта варіації [19].

Постановку реакції ІФА здійснювали у чотирьох комбінаціях та у чотирьох повторностях. При цьому було використано фосфатний буфер з рН 7,2 та карбонатно-бікарбонатний буфер з рН 9,4 і два хромогени: тетраметілбензидин (ТМБ) та ортофенілдіамін (ОФД). Значення оптичної щільності та показники розбіжності (стандартне відхилення та коефіцієнт варіації) результатів ІФА представлені у таблиці.

Таблиця – Порівняльний аналіз оптичної щільності при застосуванні різних буферів і хромогенів в ІФА для виявлення Т-2 токсину в кормах

Проба	ОЩ 1	ОЩ 1	ОЩ 1	ОЩ 1	$M \pm m$	Стандартне відхилення, σ	Коефіцієнт варіації, V, %
КББ, ТМБ							
K -	1,547	1,556	1,532	1,557	$1,548 \pm 0,006$	0,0115	1,0
K +	0,350	0,360	0,342	0,356	$0,352 \pm 0,005$	0,0078	2,0
St	0,248	0,249	0,228	0,236	$0,240 \pm 0,005$	0,0100	4,0
M						0,0097	2,33
КББ, ОФД							
K -	1,023	1,237	1,275	1,03 1	$1,142 \pm 0,06$	0,133	12,0
K +	0,620	0,710	0,749	0,744	$0,706 \pm 0,03$	0,059	8,0
St	0,629	0,503	0,716	0,539	$0,597 \pm 0,05$	0,088	14,0
M						0,093	11,33
ФСБ, ТМБ							
K -	1,000	1,050	1,116	1,038	$1,051 \pm 0,03$	0,048	5,0
K +	0,490	0,530	0,487	0,505	$0,503 \pm 0,01$	0,019	4,0
St	0,400	0,410	0,405	0,415	$0,408 \pm 0,003$	0,006	1,0
M						0,024	3,33
ФСБ, ТМБ							
K -	1,005	1,124	1,130	1,195	$1,114 \pm 0,05$	0,079	7,0
K +	0,384	0,435	0,482	0,395	$0,424 \pm 0,03$	0,044	10,0
St	0,393	0,500	0,461	0,475	$0,457 \pm 0,03$	0,046	10,0
M						0,056	9,0

Аналіз отриманих даних свідчить, що при застосуванні ТМБ з КББ середній показник стандартного відхилення та коефіцієнт варіації були найнижчими та складали 0,093 і 2,33 % відповідно,

що дало підґрунтя вважати цю комбінацію оптимальною при визначенні Т-2 токсину у кормах розроблюваною імуноферментною тест-системою.

Висновки. Розроблено методики одержання компонентів для визначення Т-2 токсину в кормах, а саме: кон'югованого антигену Т-2 токсину з бичачим сироватковим альбуміном, антитіл до кон'югату Т-2 токсину з бичачим сироватковим альбуміном, кон'югату антитіл з пероксидазою хрому. Апробовані в імуноферментній реакції різні буферні системи, хромогени та відпрацьовано робочий титр кон'югату – 1:500. Доведено, що субстрат тетраметилбензідін у поєднанні з КББ (рН 9,4) при імуноферментному аналізі виявляє комплекс АГ/АТ з меншою розбіжністю, ніж при використанні інших компонентів імуноферментної реакції.

Перспективи подальших досліджень. Планується отримати результати щодо методик одержання компонентів для визначення Т-2 токсину в кормах використовувати для подальших дослідів у проведенні ІФА. Для цього будуть підібрані оптимальні режими проведення імуноферментної реакції: кількісний, температурний та часовий режими адсорбції реагентів, імунна та ензимна активність, фермент-субстратні співвідношення. Буде оформлено проект ТУ до тест-системи ІФА для визначення Т-2 токсину в кормах.

Список літератури

1. Кононенко, Г.П. Система микотоксикологического контроля объектов ветеринарно-санитарного и экологического надзора / Г.П. Кононенко // Автореф. дисс. . канд. вет. наук. -М., 2005. -48 с.
2. Методы исследования в ветеринарной микологии / под ред. Н.А. Спесивцевой М.: Колос, 1971.-311 с.
3. Костюнина, Н.А. Токсикообразование у грибов рода *Fusarium* (зеараленона и Т-2 токсина) на зерне [Текст] /Н.А. Костюнина. // Сб. тр. ВНИИВС. 2005. Т. 63.-С. 123-126.
4. Микотоксины и микотоксикозы / под ред. Д. Диаза. М.: Печатный Город, 2006. - 376 с.
5. Микотоксины скрытая опасность в кормах / Н.А. Солдатенко и др. // Современное состояние и перспективы исследований по инфекционной и протозойной патологии, животных, рыб и пчёл. М., 2008. - С.356-361.
6. Методические указания по экспресс-определению микотоксинов в зерне, кормах и компонентах для их производства. Введ. 2005-10-10. - М.: Изд-во стандартов, 2005. - 24 с.
7. Кононенко, Т.П. Перспективы использования методической схемы «экстракция ИФА» для определения микотоксинов в кормах. [Текст]/ Т.П. Кононенко, А.А.Буркин//Тез. докл. междунар. научн. конф. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. М. 2004.- С. 144-145.
8. Бессарабов, В.С. Методы контроля и профилактики незаразных болезней птиц.[Текст] / В.С. Бессарабов. – М.: Агропромиздат, 1969. - 301 с.
9. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных [Текст] / Г.А. Богданов. – М.: Агропромиздат, 1990.- 205 с.
10. Комплексная система диагностики, профилактики и терапии сочетанных микотоксикозов кур. Методические рекомендации / В.А. Антипов и др. М.: Россельхозакадемия, 2006. - 134 с.
11. Кузнецова, Е.Г. Определение DON и Т-2 токсина методом ИФА. [Текст]/ Е.Г. Кузнецова, В.Д.Борзионов, А.С. Красоткина // Вирусные болезни с.-х животных. Владимир, 2005, 228 с.
12. Таранов, А.Г. Диагностические тест-системы (радиоиммунный и иммуноферментный методы диагностики) [Текст] / А.Г. Таранов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издатель Мокеев, 2004. – 288 с.
13. Иммуноферментный метод определения микотоксинов: ГОСТ Р 52471-2005. -Введ 2005-12-29. М.: Изд-во стандартов, 2006. - 13 с.
14. Фримель, Г. Иммунологические методы. [Текст] / Г. Фримель. - М.: Медицина, 1987 – 472 с.
15. Маурер Г. Диск электрофорез [Текст]/ Г. Маурер . М: «Мир», 1971. – 247 с.
16. Дзантиев, Б.Б. Гетерогенные методы иммуноферментного анализа [Текст]/ Б.Б. Дзантиев // Бюл. ВНИИЭВ.– Выпуск 58. –1985. – с. 10-22.
17. Егоров, А.М. Теория и практика иммуноферментного анализа. [Текст] / А.М. Егоров [и др]. – М.: Высшая школа, 1991. – 288 с.
18. Дворкин, В.И. Внутрिलाбораторный контроль точности результатов измерений по стандартам ГОСТ Р ИСО 5725-1 и ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 [Текст] / В.И.Дворкин.// «Партнеры и конкуренты», 2003 г., № 1. С. 26-39
19. Расчет показателей вариации в Excel.– [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://statanaliz.info/rabotaem-v-excel/12-formuly-excel/36-raschet-pokazateley-variatsiy-v-excel.html>. – Назва з екрана.

OBTAIN THE COMPONENTS FOR T-2 TOXIN DETECTION IN FEED USING ELISA

Kovalenko L.V., Mikhailova S.A., Rudenko E.P., Boyko V.S Matiusha L.V., Popova E.N.

National Scientific Centre "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkov

*The method for production of components for the T-2 definition toxin in food is developed. Cases of fusariotoxycosis that caused by T-2 toxin and produced by *F. Sporotrichioides* fungi, are widespread in all areas of Ukraine.*

Actuality. There are no domestic express methods of diagnosis of toxins in feed and livestock products.

The purpose of the work. To develop a methodology of the production of components for T-2 toxin detection in feeds using ELISA.

Materials and methods. When performing research we used a dry standard of T-2 toxin, acetonitrile, 10 % of glutaric aldehyde, a saturated solution of ammonium sulfate, borate buffer, dimethylsulfoxide, Sephadex G-10, DEAE-Sephadex A-50, periodates sodium, acetic buffer, and chromatographic columns.

For immunization we used the male rabbits of chinchilla breed. The study was carried out using of immunological, immunochemical, immunoassay, biochemical and physical methods.

The results of the research. With the purpose of T-2 toxin definition of in feed it was developed to methodizes for production components ELISA. First, it was necessary to conduct the conjugation mycotoxin with BSA. Future there, were applied two schemes of antigen conjugation, namely with dimethylsulfoxide (1) and without the addition of dimethyl sulfoxide (2). It have been added 10 % glutaric aldehyde to antigens obtained by two schemes. In the next stade two conjugates were separated by column chromatography. On the results of experiment antigen conjugation in borate buffer solution with the adding of dimethylsulfoxide has been more active. After studying the physico-chemical properties of the conjugates it was conducted rabbits immunization. Blood samples were collected in 10 days after the last immunization.

In the future it immunoglobulin G was obtained, using of ion-exchange chromatography from rabbit antisera.

Conjugation of received antibodies with horseradish peroxidase was carried using out periodates method by Nakane. Thus, techniques have been developed for the production of components producing ELISA. There were tested various buffer systems, two Chromogen, the optimum titer of the ELISA receiving was defined conjugate. The results ELISA testified that the best results are obtained when using conjugate in 1:500 dilution. Chromogen TMB and buffer CBB.

The conclusions. Method for receiving to detect T-2 toxin in food was developed.

Keywords: T-2 toxin, ELISA, conjugate, albumin of bovine serum, peroxidase, ion-exchange chromatography, sefadex

УДК 619:636.085:636.2:636.4:616.992.28

ПАТОГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ ГІНЕКОЛОГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ ЗА ХРОНІЧНОГО МІКОТОКСИКОЗУ У КОРІВ

Краєвський А.Й., Лазоренко А.Б., Захарченко В.А., Кургуз М.М., Стрельнікова Н.О.

Сумський національний аграрний університет, м. Суми

Рубленко М.В.

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, e-mail: rublenko@meta.ua

Куцан О.Т.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків

Краєвський С.А.

Інститут ветеринарної медицини НААН, м. Київ

У статті наведено результати досліджень питання патогенезу гінекологічної патології за хронічного мікотоксикозу в корів. З'ясовано, що за хронічного мікотоксикозу в корів, спостерігається розвиток коагулопатії, що проявляється гіперфібриногенемією, накопичення у плазмі розчинного фібрину та скорочення активованого часткового тромбoplastинового часу, за одночасного зростання фібринолітичного потенціалу плазми крові, що поглиблюється ініціацією перекисного окислення ліпідів, зростанням рівня ендотоксикозу, через наростання в плазмі крові вмісту малонового діальдегіду та одночасного зниження рівня оксиду азоту. Дисфункція системи гемостазу, ендотоксикоз, ініціюють загострення вірусних персистуючих інфекцій слизових оболонок, що проявляється зниженим титром антитіл до вірусу інфекційного ринотрахеїту та вірусної діареї, а також зростанням частоти акушерської і гінекологічної патології.

Ключові слова: мікотоксикоз, ендотоксикоз, фібрин

На сьогодні відомо багато видів грибів-мікроміцетів, здатних до утворення мікотоксинів. Кількість ідентифікованих мікотоксинів обчислюється сотнями й постійно зростає [1]. Мікотоксини – вторинні метаболіти мікроскопічних (плісневих) грибів, є природними забруднювачами рослин, що мають широке розповсюдження і здатні нанести значну шкоду здоров'ю тварин, а через тваринницьку продукцію – і людині. У світі біля 25–30 % концентрованих кормів щорічно вражаються мікроскопічними грибами [2].

Споживання забруднених мікроміцетами та мікотоксинами рослинних кормів призводить до розвитку гострих і хронічних захворювань – мікотоксикозів, що супроводжуються пошкодженням і порушенням функцій різних органів і систем організму тварин [2–4]. Вони здатні збільшувати частоту захворювань і знижувати ефективність тваринницької галузі, зокрема, скотарства. Економічні збитки, якіносять мікотоксини сільськогосподарському виробництву, зумовлені зниженням поживності кормів, негативним впливом на організм тварин. Підвищена увага до вивчення мікроскопічних грибів та їх токсинів зумовлена збільшенням чутливості до них високопродуктивних тварин і вимог екологічної