addition to the visual assessment, the results were verified by the software "Episkrin AB". The resulting numerical values completely coincided with the visual estimate.

Conclusions and perspectives of further investigations. *According to the results of research, the method for preparation of the conjugate of G protein of Streptococcus spp. with colloidal gold was experimentally validated. It was used as a component of test kit based on DIA for the diagnosis of brucellosis in animals.*

The next step is determination of specificity, sensitivity and reproducibility of diagnostic test kit.

Keywords: *brucellosis, protein G, colloidal gold, dot immunoassay.*

REFERENCES

1. Babkin A.F., & Obukhovskaya O.V. (2012). Brucelyoz: suchasni aspekty epizootologii [Brusellosis: modern epizootology issues]. *Veterinarna medicina – Veterinarna medicina,* 96, 204-205 [in Ukrainian].

2. Walton, B.C., Pappas, M.G., Sierra, M.Jr. et al. (1986). Field use of the Dot-ELISA test for human visceral leishmaniasis in Honduras. *Bull. P.A.H.O.V., 20*, 147-155.

3. Engvall, E., & Perlmann, P. (1971). Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) quantitative assay of immunoglobulin *G. Immunochemistry, 8*, 871-874.

4. Petchclai, B., Hiranras, S., & Potha, U. (1991). Gold immunoblot analysis of IgM-specific antibody in the diagnosis of human leptospirosis. *Am. J. Trop. Med. Hyg*., *45*, 672.

5. Chu, F., Ji, Q., & Yan, R.-M. (2001). Study on using colloidal gold immuno-dot assay to detect special antibody of hemorrhagic fever renal syndrome. *Chin. J. Integr. Trad. Western Med.*, *21*, 504.

6. Reboli, A.C. (1993). Diagnosis of invasive candidiasis by a dot immunobinding assay for Candida antigen detection. *J. Clin. Microbiol., 31,* 518-523.

7. Frens, G. (1973). Controlled nucleation for the regulation of particle size in monodisperse gold suspensions. *Nat. Phys. Sci., 241*, 20-22.

8. Hermanson, G.T. (1996). Preparation of Colloidal-Gold Labeled Proteins. *Bioconjugate.* 593-604.

УДК 619:614.31+614.95+615.918:636.22/.28.085.34:582.28(477.52/.54)

ЯРОШЕНКО М.О., канд. вет. наук, e-mail: margarita.yaroshenko.69@ukr.net,
КУЦАН О.Т., д-р вет. наук, проф., чл.-кор. НААН, e-mail: okutsan @ukr.net,
ОРОБЧЕНКО О.Л., д-р вет. наук, ст. наук. сп., e-mail:toxi-lab@ukr.net
Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»

МОНІТОРИНГ КОРМІВ ДЛЯ ВРХ МОЛОЧНОГО НАПРЯМУ ПРОДУКТИВНОСТІ НА НАЯВНІСТЬ ПЛІСЕНЕВИХ МІКРОМІЦЕТІВ У ГОСПОДАРСТВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Упродовж 2014–2017 рр., за визначення ступеня контамінації мікроміцетами кормів для ВРХ, перевищення МДР було встановлено у 70,8% проб. Плісеневі контамінанти роду Aspergillus Mich. склали 42,0%, Penicillium Linc. – 22,0%, родини Mucoraceae – 13,0% та Fusarium Linc. – 8,0%, інші роди склали 15,0%. Токсиноутворюючі мікроміцети були представлені видами Asp. flavus, Asp. sydowi, Asp. candidus, Asp. oryzae, Asp. niger, Asp. fumigatus, Asp. amstelodami, Asp. ochraceus, Fusarium moniliforme, Fusarium moniliforme var. lactis, Fusarium oxysporum, Pen. lanosum, Pen. stoloniferum, Pen. commune, Pen. casei, Pen. citrinum, Pen. rugulosum.

Ключові слова: *біотичні контамінанти кормів, токсиноутворюючі плісеневі сапрофіти, корми для ВРХ, молочний напрям продуктивності.*

Вступ. Повноцінна годівля – один з найважливіших чинників у комплексі заходів щодо попередження захворювань тварин. Згодовування недоброякісних кормів призводить до зниження продуктивності, підвищення сприйнятливості тварин до різних захворювань та сприяє виникненню хронічних токсикозів [1].

Серед факторів, що чинять негативний вплив на якість і безпеку кормів, зокрема для ВРХ молочного напряму продуктивності, провідне місце відводиться забрудненню біотичними контамінантами – плісеневими мікроскопічними грибами [2, 3].

У період вегетації, заготівлі, транспортування, зберігання, підготовки до згодовування корми вражають плісеневі сапрофіти, які надають їм більш темний колір і неприємний запах. Зокрема, під час зберігання склад мікобіоти млинових відходів, зерна, комбікормів та грубих кормів практично подібний і представлений наявністю факультативних паразитів і епіфітів родів *Fusarium, Penicillium, Aspergillus, Alternaria, Ascochyta, Botrytis, Helmintosporium, Nigrospora, Diplodia, Sclerotinia, Trichoderma, Trichothecium, Cephalosporium, Acremoniella (Monopodium), Mucor, Rhizopus* та ін [4–7].

Під час розвитку плісеневих грибів не тільки змінюються фізичні властивості кормів, а й спостерігається розпад органічних речовин, з утворенням токсичних сполук, які внаслідок споживання сільськогосподарськими тваринами можуть викликати отруєння. При отруєнні у тварин порушується діяльність органів травлення, знижується апетит, відзначаються слинотеча, кольки, тимпанія, запори або проноси, ураження печінки і нирок [5–7].

Тому, сучасний спектр мікологічних досліджень кормів та кормової сировини обов'язково повинен включати родову та видову ідентифікацію мікроміцетів не тільки для таксонометричної характеристики, але і для встановлення видоспецифічності до токсиноутворення мікроскопічних грибів [6, 8].

Мета роботи. Оскільки контроль основних контамінантів біотичного походження (мікроскопічних грибів) є актуальним питанням в аспекті безпечності кормів [8], метою наших досліджень був моніторинг кормів для ВРХ молочного напряму продуктивності на наявність плісеневих мікроміцетів у господарствах Північно-Східного регіону України.

Матеріали і методи досліджень. Вивчення ступеня контамінації з таксонометричною ідентифікацією мікроміцетів кормів для ВРХ молочного напряму продуктивності у 2014–2017 рр. було проведено в лабораторії токсикологічного моніторингу відділу токсикології, безпечності та якості с.-г. продукції ННЦ «ІЕКВМ» за запитом виробників кормів та споживачів (агрохолдинги, фермерські та невеликі приватні господарства). Вивчення сапрофітної плісняви, провели із застосуванням загальноприйнятих адаптованих методів мікологічного аналізу. Зокрема, дослідження включали первинне виділення, шляхом висіву послідовних розведень на поживне середовище – агари сусло, Чапека та виділення у чисту культуру. Ступінь контамінації кормів мікроскопічними грибами визначали за кількістю

колонієутворюючих одиниць (КУО) у перерахунку на 1 г корму [9, 10]. Ідентифікацію проводили з використанням визначальників [11–15] та колекції музейних штамів мікроміцетів, які зберігаються в лабораторії токсикологічного моніторингу ННЦ «ІЕКВМ».

Результати досліджень та їх обговорення. Впродовж 2014–2017 рр. на контамінацію мікроскопічними грибами було досліджено 146 проб кормів для ВРХ молочного напряму з 15 скотарських господарств із різною продуктивністю поголів'я (рис. 1).

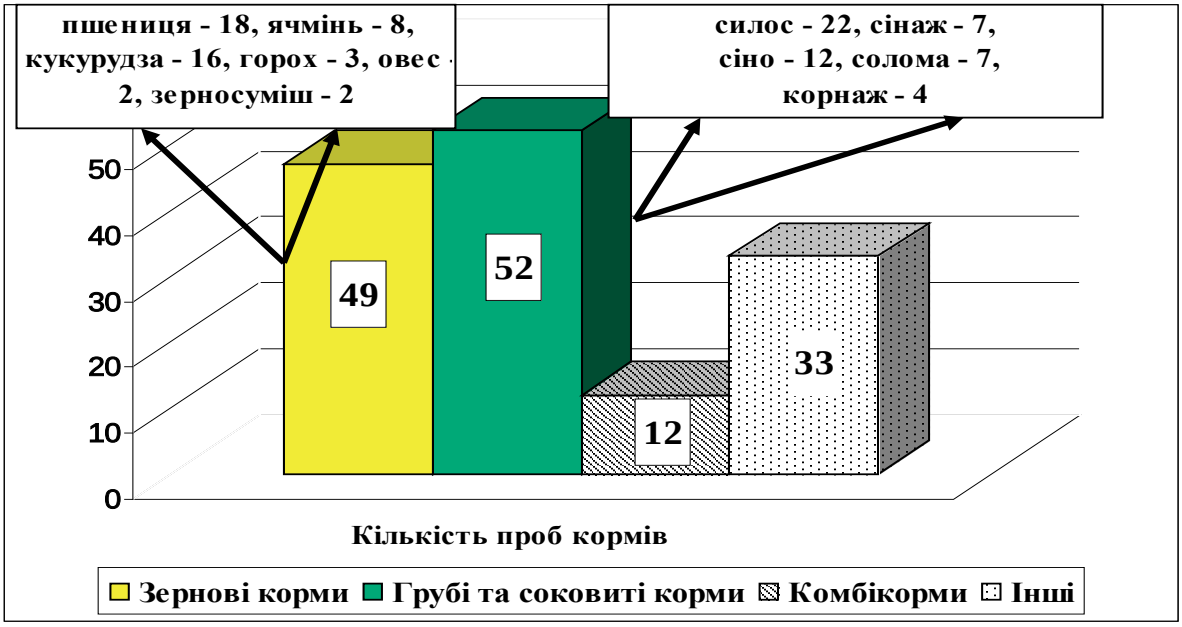

Рис. 1. Види кормів для ВРХ молочного напряму продуктивності, що досліджували у 2014–2017 рр.

За отриманими даними (рис. 1) встановлено, що грубі та соковиті корми (сіно, солома, силос, сінаж, корнаж) склали 35,6%, зернові (пшениця, ячмінь, кукурудза, горох, овес, зерносуміші) – 33,5%, комбікорми – 8,3%, інші корми склали 22,6%.

За визначення ступеня контамінації мікроміцетами у 2014–2017 рр. (рис. 2) як одного з основних показників безпечності кормів встановили, що перевищення МДР ($5{,}0\times10^4$ спор в 1 г корму [9]) було виявлено в 67,5% проб, причому з щорічною чіткою тенденцією до збільшення. Допустимий ступінь було встановлено в 32,5% проб кормів (43 проби).

Зокрема, у 2014 році недоброякісні корми склали 52%, у 2015 – 51%, у 2016 році цей показник підвищився до 79%, у 2017 – до 88% (рис. 2). Причому, найбільш забруднені корми були визначені серед зернових – у пшениці та кукурудзі (по 9% проб відповідно), горосі (2,1%), відходах кукурудзи (1,4%); комбікормах (6,25%), кормосумішах (4,8%), сіні (7,6%), соломі (3,5%), силосі (9,7%), корнажі (2,7%).

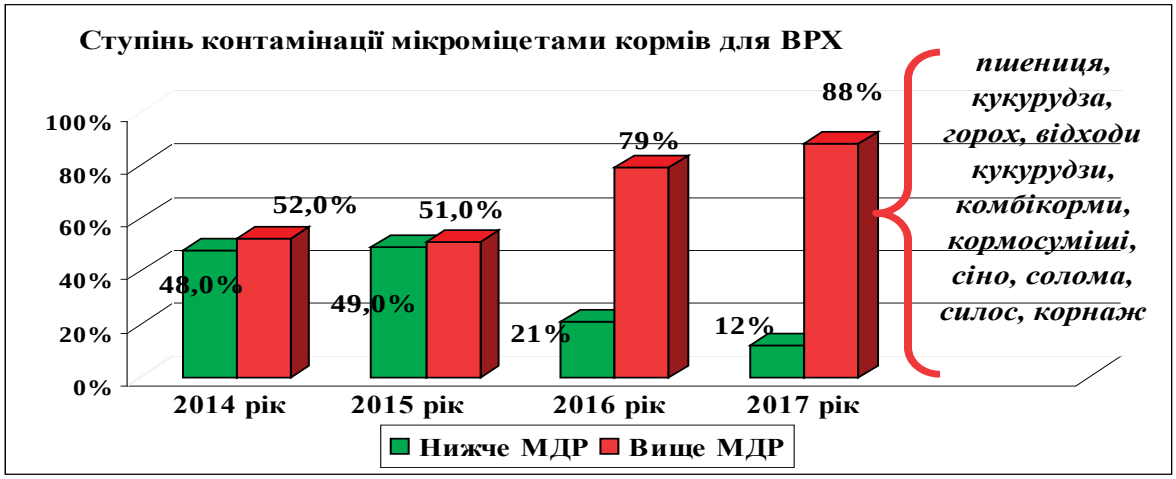

Рис. 2. Ступінь контамінації мікроскопічними грибами кормів для ВРХ молочного напряму продуктивності в 2014–2017 рр.

За мікологічних досліджень кормів для ВРХ було виділено 869 ізолятів мікроскопічних грибів, відсоткове родове (родинне) співвідношення яких наведено на рисунку 3.

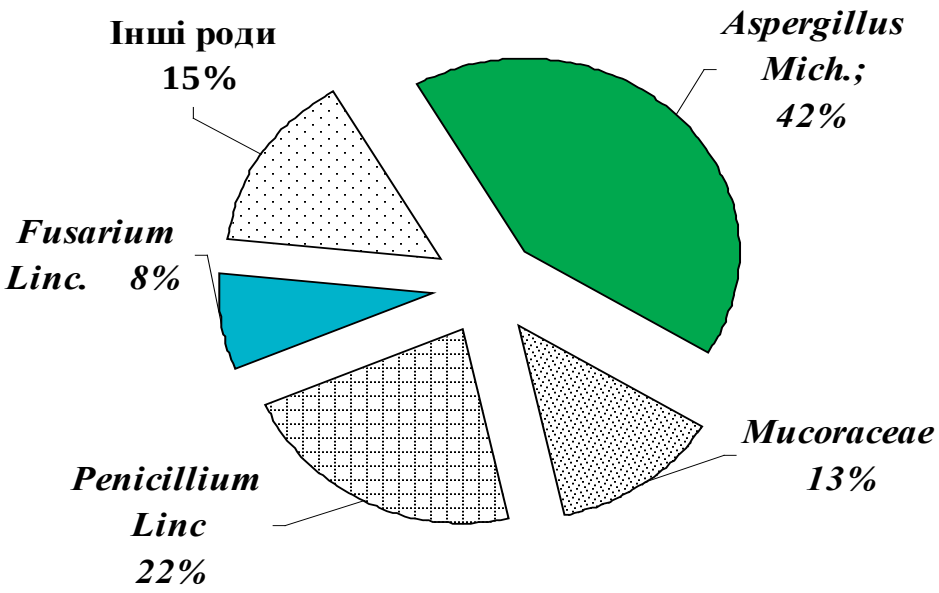

Рис. 3. Таксонометрична ідентифікація ізолятів мікроміцетів, виділених з кормів для ВРХ молочного напряму продуктивності.

Отримані дані (рис. 3) вказують, що основними із виділених ізолятів були плісеневі мікроміцети родів *Aspergillus Mich.* – 365 ізолятів (42% від загальної кількості виділених грибів), *Penicillium Linc.* – 191 ізолят (22%) родини *Mucoraceae* – 112 ізолятів (13%) та особливо небезпечні представники *Fusarium Linc.* – 69 ізолятів (8%). Представників інших родів було ідентифіковано 132 ізоляти (15%).

За аналізу даних встановлено, що ізоляти родів *Aspergillus Mich.*, *Penicillium Linc.* та *Fusarium Linc.*, багато видів з яких здатні до

токсиноутворення, впродовж звітного періоду типували з тенденцією до збільшення, а родини *Mucoraceae*, навпаки, до зменшення.

Зокрема, кількість *Aspergillus Mich*. у 2014 році склала 87 ізолятів, у 2015 році – 65, у 2016 році – 110, у 2017 році – 103 ізоляти; для *Fusarium Linc* – у 2014 році склала 14 ізолятів, у 2015 році – 15, у 2016 році – 19, у 2017 році – 21; для *Penicillium Linc.* у 2014 році – 43 ізоляти, у 2015 році – 52, у 2016 році – 36, у 2017 році – 60 ізолятів. Для родини *Mucoraceae* – 34, 30, 28 та 20 ізолятів відповідно, що, ймовірно, пов'язано із підвищеною температурою влітку у 2016-2017 рр. до (35,0–40,0)ºС, яка не є оптимумом для росту *Mucor* та *Rhizopus.*

Найважливішим етапом мікотоксикологічних досліджень є встановлення таксономії виділених ізолятів мікроскопічних грибів не тільки для точного визначення їх систематичного положення, а і встановлення потенційної здатності до токсиноутворення, тобто ідентифікації з урахуванням здатності виду у період росту накопичувати видоспецифічні метаболіти.

У зв'язку з цим, була проведена видова ідентифікація виділених ізолятів (за Билай В.И., Курбацкая З.А., 1990), які володіють властивостями до токсиноутворення (табл. 1).

При визначенні видової належності ізолятів встановлено (табл. 1), що основними представниками роду *Aspergillus Mich.,* які здатні напрацьовувати токсини були види – *Asp. flavus, Asp. sydowi, Asp. candidus, Asp. oryzae, Asp. niger, Asp. fumigatus, Asp. amstelodami, Asp. ochraceus (alutaceus).*

Найбільшу кількість яких було зареєстровано у силосі, сінажі, комбікормах, кукурудзі, ячмені.

Із роду *Penicillium Linc* були представники видів – *Pen. lanosum, Pen stoloniferum, Pen. commune, Pen. casei, Pen. citrinum, Pen. rugulosum* – найбільшу кількість було ідентифіковано у комбікормах, ячмені, кукурудзі, силосі, сінажі, сіні, соломі, зерносуміші.

Токсигенний рід *Fusarium Linc.* був представлений *Fusarium moniliforme, Fusarium moniliforme var. lactis, Fusarium oxysporum*, найбільша кількість була виділена та ідентифікована у кукурудзі, пшениці, соломі, сіні, корнажі, ячмені, висівках пшеничних тощо.

Родина *Mucoraceae* була представлена видами, що мають токсичні властивості *Mucor racemosus, Rhizopus microsporus,* які ідентифікували у комбікормах, кукурудзі, сіні, соломі, відходах кукурудзи тощо.

Підвищення контамінації спорами плісеневих мікроскопічних грибів не тільки знижує якість кормів, а і може за рахунок накопичення метаболітів мікроміцетів, сприяти підвищенню токсигенності, викликаючи при згодовуванні кормів у тварин хронічні токсикози [2, 4, 6–8].

Отже, за аналізу сапрофітної мікофлори високий ступінь забрудненості мікроміцетами та наявність токсигенних штамів родів *Aspergillus Mich., Penicillium Linc.* та *Fusarium Linc.*, які за сприятливих умов можуть не тільки впливати на погіршення санітарно-гігієнічних показників кормів, але і сприяти потенційній загрозі виникнення мікотоксикозів у ВРХ.

Таблиця 1

Видовий склад мікроміцетів, здатних до токсиноутворення, виділених з проб кормів для ВРХ молочного напряму продуктивності

Вид	Кількість ізолятів (шт.)	Загальна внутрішньо-видова кількість (%)	Назва токсинів За (Билай В.И., Курбацкая З.А., 1990) [5]
Рід *Aspergillus Mich*			
Asp. flavus	75	20,5	Афлатоксини B_1, B_2, G_1, G_2, H_1, H_2, стеригматоцистин, тремогени тощо
Asp. sydowi	29	7,9	Стеригматоцистин
Asp. candidus	29	7,9	Цитринин, тремоген
Asp. oryzae	28	7,7	Афлатоксин, ортзохлорин, мальторицин
Asp. niger	27	7,4	Афлатоксин, охалатес
Asp. fumigatus	21	5,7	Афлатоксин, фумітоксин, фумігатин, аспергілова та коєва кислоти тощо
Asp. amstelodami	19	5,2	Афлатоксин, стеригматоцистин
Asp. ochraceus	19	5,2	Охратоксини A, B, C, D, афлатоксин, пеніцилова кислота
Aspergillus spp.	118	32,5	-
Всього	**365**	**100**	-
Рід *Penicillium Linc*			
Pen. lanosum	58	30,4	Цитринін
Pen. stoloniferum	25	13,1	Пеніцилова та мікофенолова кислоти
Pen. casei	18	9,4	Токсичні властивості
Pen. commune	17	8,9	Охратоксин, пенітрем, афлатоксин
Pen. citrinum	9	4,7	Цитринін, афлатоксин
Pen. rugulosum	7	3,6	Ругулозин
Penicillium spp.	57	29,9	-
Всього	**191**	**100**	-
Рід *Fusarium Linc.*			
Fusarium moniliforme	37	53,6	Моніліформін, вомітоксин, зеараленон, Т-2 токсин
Fusarium moniliforme var. lactis	11	15,9	
Fusarium oxysporum	11	15,9	Зеараленон, Т-2 токсин моніліформін, фузаренон-Х
Fusarium spp.	10	14,6	-
Всього	**69**	**100**	-
Родина *Mucoraceae*			
Mucor racemosus	27	24,1	Токсичні властивості
Mucor spp.	47	42,0	-
Rhizopus microsporus	23	20,5	Токсичні властивості
Rhizopus spp.	15	13,4	-
Всього	**112**	**100**	-

Висновки та перспективи подальших досліджень:

1. Упродовж 2014–2017 рр., за визначення ступеня контамінації мікроміцетами кормів для ВРХ молочного напряму продуктивності, перевищення МДР ($5,0\times10^4$ спор в 1 г корму) було встановлено у 67,5% проб, доброякісні склали 32,5%.

2. Основними плісеневими контамінантами були представники родів *Aspergillus Mich*. – 42%, *Penicillium Linc.* – 22%, *Fusarium Linc* – 8%, родини *Mucoraceae* – 13%.

3. Токсиноутворюючі сапрофітні мікроміцети були представлені видами *Asp. flavus, Asp. sydowi, Asp. candidus, Asp. oryzae, Asp. niger, Asp. fumigatus, Asp. amstelodami, Asp. ochraceus (alutaceus), Fusarium moniliforme, Fusarium moniliforme var. lactis, Fusarium oxysporum, Pen. lanosum, Pen. stoloniferum, Pen. commune, Pen. casei, Pen. citrinum, Pen. rugulosum,* які за певних умов можуть не тільки впливати на якість, а і на безпечність кормів для ВРХ.

4. Перспективи подальших досліджень полягають у систематичних мікологічних дослідженнях кормової сировини для контролювання біотичних контамінантів – плісеневих сапрофітів, як профілактичний захід хронічних отруєнь ВРХ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Машков Б.М. Справочник по качеству зерна и продуктов его переработки./ Б.М. Машков, З.И. Хазина. – М.: Колос, 1980. – С. 39–58.

2. Абраскова С.В. Биологическая безопасность кормов. / С.В. Абраскова, Ю.К. Шашко, М.Н. Шашко. – Минск.: Беларуская навука, 2013. – 257 с.

3. Билай В.И. Токсинобразующие микроскопические грибы и вызываемые ими заболевания человека и животных / В.И. Билай, Н.М. Пидопличко. – К.: Наукова думка, 1970. – 291 с.

4. Ветеринарно-санитарная оценка – санитария кормов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.Sankorma.ru/veterinarno-sanitarnaya-otsenca-3/.

5. Билай В.И. Определитель токсинообразующих микромицетов./ В.И. Билай, З.А. Курбацкая. – К.: Наукова думка, 1990. –С. 141–264.

6. Кашкин П.Н. Определитель патогенных, токсигенных и вредных для человека грибов. / П.Н. Кашкин, М.К. Хохряков, А.П. Кашкин. – Ленинград: Медицина, 1979. – 270 с.

7. Рыбальченко О. Токсинообразующие микроскопические грибы [Электронный ресурс] / О Рыбальченко. – 2011. – Режим доступа: http://webpticeprom.ru/ru/articles-veterinary.html?pageID=1346217921

8. Hussein S.H. Toxicity, metabolism and impact of mycotoxins on humans and animals / S.H. Hussein, J.B. Hussein. // Toxicology. – 2001. – V.167. № 2. – P. 101–134.

9. Перелік максимально допустимих рівнів небажаних речовин у кормах та кормовій сировині для тварин від 19 березня 2012 р. / Затв. Мін. агрополітики та продовольства України // № 131. –2012. – 18 с.

10. Ображей А.Ф. Методичні вказівки по санітарно-мікологічній оцінці та поліпшенню якості кормів./ А.Ф. Ображей, Л.І. Погребняк, О.Ф. Корзуненко: метод. Вказівки // Затверджені Держ. департаментом вет. медицини Міністерства АПК України, № 15-14/73. – Київ. – 1998 р. – 107 с.

11. Саттон Д.,Определитель патогенных и условно патогенных грибов: учеб. пособие для вузов / Д. Саттон, М. Фотергилл, М. Ринальди. – Москва.: Мир, 2001. – 487 с.

12. Билай В.И. Аспергиллы: определитель / В.И. Билай, Э.З. Коваль. – Киев: Наукова думка, 1988. – 204 с.

13. Билай В.И. Фузарии / В.И. Билай. – Киев: Наукова думка, 1977. – 443 с.
14. Пидопличко Н.М. Атлас мукоральных грибов / Н.М. Пидопличко, А.А. Милько. – Киев: Наукова думка, 1971. – 187с.
15. Пидопличко Н.М. Пенициллин: определитель / Н.М. Пидопличко. – Киев: Наукова думка, 1972. – 150 с.

МОНИТОРИНГ КОРМОВ ДЛЯ КРС МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ НА НАЛИЧИЕ ПЛЕСНЕВЫХ МИКРОМИЦЕТОВ В ХОЗЯЙСТВАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ / Ярошенко М.О, Куцан А.Т., Оробченко А.Л.

В течении 2014–2017 гг. при определении степени контаминации микромицетами кормов для КРС, превышение МДУ было установлено в 67,5% проб. Плесневые контаминанты рода Aspergillus Mich. составили 42,0%, Penicillium Linc. – 22,0%, семейства Mucoraceae 13,0% и Fusarium Linc. – 8,0%, другие роды составили 15,0%. Токсинообразующие микромицеты были представлены видами Asp. flavus, Asp. sydowi, Asp. candidus, Asp. oryzae, Asp. niger, Asp. fumigatus, Asp. amstelodami, Asp. ochraceus, Fusarium moniliforme, Fusarium moniliforme var. lactis, Fusarium oxysporum, Pen. lanosum, Pen. stoloniferum, Pen. commune, Pen. casei, Pen. citrinum, Pen. rugulosum.

Ключевые слова: *биотические контаминанты кормов, токсинообразующие плесневые сапрофиты, корма для КРС, молочное направление продуктивности.*

MONITORING OF FEEDS FOR DAIRY COWS OF THE DAILY STAGE ON THE AVAILABILITY OF MOLD MICROMYCETS IN THE FARMS OF THE NORTH-EASTERN REGION OF UKRAINE / Yaroshenko M.O. Kutsan A.T., Orobchenko A.L.

Introduction. *Good feeding is one of the most important factors in the complex of measures for the prevention of animal diseases. Among the factors that adversely affect the quality and consumer properties of feed for cattle, the leading place is given to pollution by biotic contaminants – moldy microscopic fungi (especially Fusarium, Penicillium, Aspergillus, Alternaria, Ascochyta, Botrytis, Helmintosporium, Nigrospora, Diplodia, Sclerotinia, Trichoderma, Trichothecium , Cephalosporium, Acremoniella (Monopodium), Mucor, Rhizopus).*

The goal of the work. *Due to the fact that control of contamination by microscopic fungi – the main contaminants of biological origin – is an urgent issue of feed safety, our research aimed at monitoring feed for dairy cows for the presence of biotic contaminants – mold micromycetes in the North-East region of Ukraine.*

Materials and methods*. Study of the degree of contamination with taxonomic identification of micromycetes for dairy cows in 2014–2017 was conducted in the toxicological monitoring laboratory of the Department of Toxicology, Safety and Quality of Agricultural Products of the NSC "IEKVM". The study of saprophytic mold with identification was carried out using commonly accepted adapted methods of mycological analysis.*

Results of research and its discussion*. During 2014–2017, mycological studies were subjected to 146 feed samples for dairy cows from 15 pastoral farms. At the same time, gross and succulent fodder amounted to 35.6%, cereals – 33.5%, mixed fodder – 8.3%, other types amounted to 22.6%. For the determination of the degree of contamination by micromycetes, it was found that the excess of MRL (5.0×10^4 spores in 1.0 g of feed) was detected in 67.5% of samples, the permissible degree was established in 32,5% of cases. In mycological studies of feeds, 869 isolates were identified, of which the mold of Aspergillus Mich genera. was 42%, Penicillium Linc. – 22%, Fusarium Linc. – 8%, the Mucoraceae family – 13%, other types accounted for 15%. The toxin-forming species were represented – Asp. flavus, Asp. sydowi, Asp. candidus, Asp. oryzae, Asp. niger, Asp. fumigatus, Asp. amstelodami, Asp. ochraceus, Pen. lanosum, Pen stoloniferum, Pen.*

commune, Pen. casei, Pen. citrinum, Pen. rugulosum, Fusarium moniliforme, Fusarium moniliforme var. lactis, Fusarium oxysporum, Mucor racemosus, Rhizopus microsporus.

Conclusions and perspectives of further research. *In determining the degree of contamination by micromycetes of fodder for cattle in 67.5% of the samples, the excess of MRLs was found, benign were 32.5%. The main mold contaminants were the genera Aspergillus Mich. – 42%, Penicillium Linc. – 22%, Fusarium Linc – 8%, Mucoraceae – 13%.*

Keywords: *biotic contaminants of fodder, toxigenic molds of saprophytes, feed for cattle, dairy cows.*

REFERENCES

1. Mashkov, B.M., & Khazina, Z.I. (1980). Spravochnik po kachestvu zerna i produktov ego pererabotki [Handbook on the quality of grain and its products]. Moscow: Kolos [in Russian].

2. Abraskova, S.V., Shashko, Yu.K. & Shashko, M.N. (2013) Biologicheskaya bezopasnost kormov [Biological safety of feeds]. Minsk: Belaruskaya Navuka [in Russian].

3. Bilay, V.I., & Pidoplichko, N.M. (1970) Toksinoobrazuyuschie mikroskopicheskie gribyi i vyizyivaemyie imi zabolevaniya cheloveka i zhivotnykh [Toxin-forming microscopic fungi and caused by them diseases of man and animals]. Kiev: Naukova Dumka [in Russian].

4. Veterinarno-sanitarnaya otsenka – sanitariya kormov [Veterinary and Sanitary Assessment - Feed Sanitation]. (n.d.). www.Sankorma.ru/veterinarno-sanitarnaya-otsenc. Retrieved from http://www.Sankorma.ru/veterinarno-sanitarnaya-otsenca-3/ [in Russian].

5. Bilay, V.I., & Kurbatskaya, Z.A. (1990). Opredelitel toksinoobrazuyuschikh mikromitsetov. [The determinant of toxin-forming micromycetes]. Kiev: Naukova Dumka [in Russian].

6. Kashkin, P.N., Khokhryakov, M.K., & Kashkin, A.P. (1979). Opredelitel patogennyikh, toksigennyikh i vrednyikh dlya cheloveka gribov. [The determinant of pathogenic, toxic and harmful fungi to human]. Leningrad: Medicine [in Russian].

7. Rybalchenko, O. (2011). Toksinoobrazuyuschie mikroskopicheskie griby [Toxin-forming microscopic fungi]. webpticeprom.ru/ru/articles-veterinary. Retrieved from http://webpticeprom.ru/ru/articles-veterinary.html?pageID=1346217921 [in Russian].

8. Hussein, S.H., & Hussein, J.B. (2001). Toxicity, metabolism and impact of mycotoxins on humans and animals. Toxicology, V.167, 2, 101-134.

9. «Perelik maksymalno dopustymykh rivniv nebazhanykh rechovyn u kormakh ta kormovyi syrovyni dlia tvaryn» [«List of maximum permissible levels of undesirable substances in feed and feed for animals»].(2012). No. 131. Kiev: Min. Agrarian Policy and Food of Ukraine [in Ukrainian].

10. Obrazhei, A.F., Pogrebniak, L.I., & Korzunenko, A.F. (1998). Metodychni vkazivky po sanitarno-mikolohichnii otsintsi ta polipshenniu yakosti kormsiv [Sanitary-mycological assessment and improvement of feed quality]. Guidelines. Department of Veter. Medicine of the Ministry of Agrarian and Industrial of Ukraine No. 15-14/73. Kiev [in Ukrainian].

11. Sutton, D., Fotergill, M. & Rinaldi, M. (2001). Opredelitel patogennykh i uslovno patogennykh gribov [The determinant of pathogenic and conditionally pathogenic fungi]. Moscow: Mir [in Russian].

12. Bilay, V.I. & Koval, E.Z. (1988). Aspergilly: opredelitel [Aspergillus: determinant]. Kiev: Naukova Dumka [in Russian].

13. Bilay, V.I. (1977). Fuzarii [Fusariums]. Kiev: Naukova Dumka [in Russian].

14. Pidoplichko, N.M. & Milko, A.A. (1971). Atlas mukoralnykh gribov [Atlas of mucoral fungi]. Kiev: Naukova Dumka [in Russian].

15. Pidoplichko, N.M. (1972). Penitsillin: opredelitel [Penicillin: determinant]. Kiev: Naukova Dumka [in Russian].