

8. Krivcov, V. (1999). *Fuzariozy i fuzariotoksikozy* [Fusarioses and fusariotoxicoses]. Pticevodstvo – Poultry farming, 5, 39-40 [in Russian].
9. Vasjanovich, O.M., Ruda, M.E., & Yangol, Y.A. (2016). Urazhennja zernovyh kormiv mikroskopichnymy plisnjavymy grybamy na terytorii' Ukraïny [Grain contamination by microscopic fungi in Ukraine]. *Veterinarna biotekhnologija – Veterinary Biotechnology*, 29, 62-67 [in Ukrainian].
10. Vasjanovych, O.M. & Sapsai, I.S. (2014). *Metodyka vyznachennja fumonizyniv V1, V2 v kormah metodom tonkosharovoi' hromatografii'* [Method of determination of fumonisins B1, B2 in feed by the method of thin-layer chromatography]. Kiev [in Ukrainian].

УДК: 639:615.9:636.085

ВАСЯНОВИЧ О.М., канд. с.-г. наук, ст.наук. сп., e-mail: myco-ivm@rambler.ru,
РУДА М. Є., канд. вет. наук, ст.наук. сп., e-mail: rudaspas@gmail.com,
САПЕЙКО В.П., канд. вет. наук, пров.наук. сп., e-mail: v.sapeyko@gmail.com,
ЯНГОЛЬ Ю.А.*, e-mail: juliajangol@gmail.com

Інститут ветеринарної медицини НААН

НЕЧИПОРЕНКО О.Л., канд. вет. наук, доц., e-mail: f-vet@sau.sumy.ua
Сумський національний аграрний університет

ЗДАТНІСТЬ ГРИБІВ РОДУ FUSARIUM ПРОДУКУВАТИ Т-2 ТОКСИН

У статті висвітлені результати мікотоксикологічних досліджень кормів, визначення видового складу мікроскопічних грибів, а також вивчення токсичних властивостей польових ізолятів штамів грибів роду Fusarium відносно тест-об'єкту Тетрахімени піріформіс. Проведені дослідження виділених штамів на наявність мікотоксинів. Доведено, що токсичні штами є потенційними продуцентами мікотоксинів. Найбільш активними продуцентами виявились штами грибів роду Fusarium виду sporotrichiella. Вивчено здатність штаму Fusarium sporotrichiella var.poaе №407/4 продукувати токсин Т-2 у кількості 470 мг/кг культурального середовища.

Ключові слова: штами, культура грибів, Т-2 токсин, Тетрахімена піріформіс.

Вступ. Вивчення і поширення грибів роду *Fusarium* у кормах із різних областей України та в різні періоди року має велике значення. Тільки за наявності даних про поширення тих чи інших грибів-продуцентів мікотоксинів у кормах певної географічної зони і знання умов їхнього токсиноутворення можна правильно планувати профілактику окремих мікотоксикозів. Особливо це стосується сільськогосподарських підприємств, де годують тварин кормами власного виробництва [1].

Токсичність, що розвивається на кормах грибів - сапрофітів, зумовлена утворенням і виділенням органічних кислот, ефірних масел, ліпопротеїдів, пігментів та інших речовин, які мають високий ступінь токсичності для людини і сільськогосподарських тварин. Токсиноутворення та умови нагромадження токсичних речовин для більшості грибів вивчені недостатньо. Загальновідомо,

*Аспірант, науковий керівник – канд. с/г наук **Васянович О.М.**

що важливу роль у цих процесах відіграє зовнішнє середовище: склад поживного середовища, вологість, температура, термін розвитку. Різні штами одного і того ж виду гриба залежно від умов можуть утворювати різні за хімічною структурою та кількістю токсичні сполуки. Токсини грибів виявляють у міцелії, органах спороутворення і поживному середовищі, на якому проходить розвиток гриба. Вони можуть бути термостабільними і термолабільними [2, 3].

Токсичність грибів, виділених із кормів встановлюють методами визначення токсичності чистих культур грибів. Застосовуючи мікробіологічний метод, нам вдалося виявити токсичні види грибів роду *Fusarium*. Але цей метод дає змогу дослідити лише загальну токсичність грибів і не дає можливості визначити види фузаріотоксинів. За кордоном, а останнім часом і в нашій країні для ідентифікації мікотоксинів використовують фізико-хімічні методи і частково метод тонкошарової хроматографії [4].

Метою даної **роботи** було встановлення токсичності грибів роду *Fusarium* та визначення їх здатності продукувати Т-2 токсин.

Матеріали та методи досліджень. В досліджуваних зразках зерна протягом 2016–2017 років, відібраних у 8 областях України в різні періоди, починаючи від збору врожаю і закінчуючи останніми місяцями його зберігання, було ідентифіковано 84 ізоляти грибів роду *Fusarium*. Відбір зерна для мікологічного дослідження проводили керуючись методичними вказівками за санітарно-мікологічної оцінки і поліпшення якості кормів [5].

Для визначення видового складу грибів з зерна, досліджуваний матеріал розкладали на чашки Петрі з агаризованим середовищем Чапека і інкубували при температурі 24 °С, а також застосовували метод серійних розведень для підрахунку вмісту діаспор в 1 г зерна. Колонії грибів пересівали на скошений агар Чапека. Ідентифікацію чистих культур проводили на основі культурально-морфологічних властивостей з використанням відповідних визначників грибів [6, 7].

Токсичні властивості ізольованих штамів мікроміцетів вивчали шляхом дії їх культуральних рідин на тест-мікроорганізм Тетрахімена піріформіс згідно ДСТУ 3570-97 [8].

Токсичні штами до Тетрахімени піріформіс досліджували на здатність утворювати Т-2 токсин за експрес-методом розробленим нами в лабораторії мікотоксикології. Для цього штами грибів, вирощені на твердому поживному середовищі Чапека, екстрагували 10 см³ етилацетату впродовж 8 год. Одержані екстракти фільтрували через паперовий фільтр і випарювали у вакуумі за температури 50°C до сухого залишку. Потім останній перерозчиняли в 1 см³ етилацетату і наносили на хроматографічні пластини в кількості 10–20 мкл.

Дослідження на наявність мікотоксинів проводили методом тонкошарової хроматографії. Екстракт наносили на пластини «Силуфол», хроматографували у системі розчинників толуол-етилацетат-мурашина кислота (5:4:1) та продивлялися в УФ-променях з довжиною хвилі 365 нм. Виявлення Т-2 токсину встановлювали після обробки пластин 20%-ним спиртовим розчином

сірчаної кислоти та термічної обробки при температурі 130°C протягом 1–3 хв. [9].

Результати досліджень та їх обговорення. У результаті проведених досліджень було встановлено, що Т-2 токсин продукували 11 культур. З метою підбору гриба-продуцента Т-2 токсину використовували зазначені у таблиці 1, 11 штамів, що забезпечувало найбільшу токсичну дію на Тетрахімену піріформіс.

Таблиця 1

Результати вивчення токсичної дії культуральних рідин

Вид гриба	Номер штаму	Час загибелі Тетрахімена піріформіс після дії культури гриба, хв.
<i>F.graminearum</i>	86/11	30
<i>F.graminearum</i>	87/9	30
<i>F.culmorum</i>	178/32	30
<i>F.culmorum</i>	189/39	30
<i>F.culmorum</i>	211/41	30
<i>F.sporotrichiella</i>	244/43	30
<i>F.sporotrichiella</i>	248/44	30
<i>F.sporotrichiella var.poae</i>	317/54	30
<i>F.sporotrichiella var.poae</i>	334/69	30
<i>F.macroceras</i>	222/23	30
<i>F.sporotrichiella var.poae</i>	407/4	30

Токсичні штами грибів-продуцентів культивували на твердому середовищі Чапека у термостаті за температури 24°C і 14 днів в холодильнику за температури 4°C. Екстракцію проводили етилацетатом згідно ТУ У 46.15.035-94 та визначали вміст Т-2 токсину згідно Скринінг-методу [9].

У результаті було виявлено, що найкращий біосинтез Т-2 токсину забезпечували гриби родів *Fusarium* та видів *sporotrichiella*, а найбільший вихід токсину давала культура гриба *Fusarium sporotrichiella var.poae* 407/4 у кількості 470 мг/кг. Досить малий вихід токсину був у грибів родів *F.graminearum* штам 86/11 та *F. culmorum* штам 211/41 (табл. 2).

Таблиця 2

Інтенсивність накопичення Т-2 токсину грибами роду *Fusarium* на середовищі Чапека

Продуценти Т-2 токсину	Номер штаму	Кількість Т-2 токсину, мг/кг
<i>F.graminearum</i>	86/11	сліди
<i>F.graminearum</i>	87/9	180
<i>F.culmorum</i>	178/32	150
<i>F.culmorum</i>	189/39	120
<i>F.culmorum</i>	211/41	сліди
<i>F.sporotrichiella</i>	244/43	320
<i>F.sporotrichiella</i>	248/44	185
<i>F.sporotrichiella var.poae</i>	317/54	390
<i>F.sporotrichiella var.poae</i>	334/69	326
<i>F.macroceras</i>	222/23	130
<i>F.sporotrichiella var.poae</i>	407/4	470

У проведеному досліді середовищем для нарощування культури грибів слугувало середовище Чапека, і, можливо, для кращого токсинуотворення було недостатня кількість поживних речовин.

Отже, за сприятливих умов, токсичні гриби можуть розвиватися на кормах та продукувати Т-2 токсин після поїдання яких у тварин можуть виникати фузаріотоксикози.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У результаті проведених досліджень було встановлено, що корми засмічені мікроскопічними пліснявими грибами роду *Fusarium* за сприятливих умов можуть бути потенційно небезпечними продуцентами мікотоксину Т-2.

Найбільший вихід токсину на середовищі Чапека давала культура гриба *Fusarium sporotrichiella* var. *poae* 407/4 у кількості 470 мг/кг. Досить малий вихід токсину був у грибів родів *F. graminearum* штам 86/11 та *F. culmorum* штам 211/41 – слідові залишки мікотоксину.

У подальшій роботі культура гриба-продуцента *Fusarium sporotrichiella* var. *poae* 407/4 буде використана для культивування на зернових субстратах, з подальшим використанням у біотехнології виробництва стандарту Т-2 токсину.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Васянович О.М. Моніторингові дослідження мікобіоти кормів з різних регіонів України / О.М. Васянович, О.Ф. Корзуненко, А.Ф. Ображей та ін. // Ветеринарна біотехнологія. – 2003. – №4. – С. 27–30.
2. Васянович О.М. Ураження зернових кормів мікроскопічними пліснявими грибами на території України / О.М. Васянович, М.Є. Руда, Ю.А. Янголь // Ветеринарна біотехнологія. – № 29. – 2016. – С. 62–67.
3. Микотоксикозы – важная проблема животноводства / Антипов В.А., Васильев В.Ф., Кутинцева Т.Г. // Ветеринария. - 2006. – № 7. – С. 7–9.
4. Lancova K. Fate of trichothecene mycotoxins during the processing: Milling and baking / K.Lancova, J.Hajslova, M.Kostelanska, J.Kohoutkova, J.Nedelnik, H.Moravcova, M.Vanova // Food Addit. Contam. – 2008. – № 25. – P. 650–659.
5. 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.). – 107 с.
6. Ашмарин И.П. Статистические методы в микробиологических исследованиях / Ашмарин И.П., Воробьев А.А. – Л., 1962. – 180 с.
7. Саттон Д. Определитель патогенных и условно патогенных грибов / Саттон Д., Фотергил А., Ринальди М. – М.: Мир, 2001. – 467 с.
8. Міжнародний стандарт. Зерно фуражне, продукти його переробки, комбікорми. Метод визначення токсичності ДСТУ 3570-97 (ГОСТ 13496.7-97). Затверджений 28.02.98. – Введений в дію 1.07.99 р.
9. Скринінг-метод одночасного виявлення афлатоксину В₁, патуліну, стеригматоцистину, Т-2 токсину, зеараленону та вомітоксину в різних кормах. – Затв. Держдепартамент. вет. мед. Мін. АПК України 09.04.1996р.

СПОСОБНОСТЬ ГРИБОВ РОДА FUSARIUM ПРОДУЦИРОВАТЬ Т-2 ТОКСИН / Васянович О.Н., Рудая М.Е., Сапейко В.П., Янголь Ю.А., Нечипоренко О.Л.

В статье приведены результаты микотоксикологических исследований кормов, определения вида микроскопических грибов, а также изучение токсических свойств полевых изолятов штаммов грибов рода *Fusarium* относительно Тетрахимены пириформис.

Проведены исследования изолированных штаммов на наличие микотоксинов. Доказано, что токсические штаммы – потенциальные продуценты микотоксинов. Наиболее активными продуцентами были штаммы грибов рода *Fusarium* вида *sporotrichiella*. Установлено, что штамм *F.sporotrichiella* var.*poae* №407/4 продуцировал Т-2 токсин на среде Чапека в количестве 470 мг/кг.

Ключевые слова: штаммы, культура грибов, Т-2 токсин, Тетрахимена пириформис.

FUSARIUM FUNGY ABILITY TO PRODUCE T-2 TOXIN / Vasjanovych O.M., Ruda M.E., Sapayko V.P., Jangol Ju.A., Nechiporenko O.L.

Introduction. The study and distribution of *Fusarium* fungi in feed from different regions of Ukraine and in different periods of the year is very important. Only in the presence of data on the distribution of certain fungi producers of mycotoxins in the feed of a certain geographical area and knowledge of the conditions of their toxin formation can properly plan prevention of individual mycotoxicosis.

The goal of the work. The goal of this work was to determine the toxicity of *Fusarium* and determine their ability to produce T-2 toxin.

Materials and methods. In this work samples of grain were selected during 2016-2017. From the tested samples, 84 isolates of *Fusarium* fungi were identified. Selection of grain for mycological research was conducted on the basis of methodological guidelines for sanitary-mycological evaluation and improvement of feed quality. Also, the determination of the species composition of fungi from grain and the toxic properties of isolated strains of micromycetes were determined.

Results of the study and discussion. As a result of the studies, it was found that 11 cultures produced T-2 toxin. As a result, it was found that the best biosynthesis of T-2 toxin was provided by fungi of the *Fusarium sporotrichiella*, and the largest of the toxin was given by the culture of *Fusarium sporotrichiella* var.*poae* 407/4 in the amount of 470 mg / kg. A little of the toxin was in fungi of the *F.graminearum* strains 86/11 and *F.culmorum* strain 211/41.

Conclusions and prospects for further research. Proven that toxic strains are potential producers of mycotoxins. The most active producers were the strains of *Fusarium sporotrichiella*. It was found that strain *F.sporotrichiella* var.*poae* 407/4 produced 4.70 mg / kg of T-2 toxin.

Keywords: strains, culture of fungus, T-2 toxin, *Tetrachimena pyriformes*.

REFERENCES

1. Vasjanovich, O.M., Korzunenko, O.F., & Obrazhei, A.F. (2003). Monitoryngovi doslidzhennja mikrobioty kormiv z riznyh regioniv Ukrainy [Monitoring researches of mycobiota feeds from different regions of Ukraine]. *Veterinarna biotekhnologija – Veterinary Biotechnology*, 4, 27-30 [in Ukrainian].
2. Vasjanovich, O.M., Ruda, M.E., Yangol, Yu.A. (2016). Urazhennja zernovyh kormiv mikroskopichnymy plisnjavymy grybamy na terytorii' Ukraïny [Grain feed damage by microscopic mold fungi in the territory of Ukraine]. *Veterinarna biotekhnologija – Veterinary Biotechnology*, 29, 61-67 [in Ukrainian].
3. Antipov, V.A., Vasil'ev, V.F., Kutinceva, T.G.(2006). Mikotoksikozy – vazhnaja problema zhivotnovodstva [Mycotoxicosis is an important problem in animal husbandry]. *Veterinarija – Veterinary*, 7, 7-9 [in Russian].

4. Lancova, K., Hajslova, J., Kostelanska, M., Kohoutkova, J., Nedelnik, J., Moravcova, H., Vanova, M. (2008). Fate of trichothecene mycotoxins during the processing: Milling and baking. *Food Addit. Contam.*, 25, 650-659.
5. Obrazhej, A.F., Pogrebnyak, L.I., Korzunenko, O.F. et al. (1998). *Metodichni vказivki po sanitarno-mikologichnij ocinci i polipshennju jakosti kormiv* [Guidelines for methodical viscous of sanitary and mycology assessment and improvement of feed quality]. Kiev [in Ukrainian].
6. Ashmarin, I.P., Vorob'ev, A.A. (1962). *Statisticheskie metody v mikrobiologicheskikh issledovanijah* [Statistical methods in microbiological studies]. Lviv. [in Russian].
7. Satton, D., Fotergil, A., & Rinal'di, M. (2001). Determinant of pathogenic and conditionally pathogenic fungi. *Mir – World*, 5-28 [in Russian].
8. Mizhderzhavnij standart. Zerno furazhne, produkti jogo pererobki, kombikormi. Metod viznachennja toksichnosti [Interstate standard. Forage and its derived products. The method of determining toxicity]. (1999) *HOST 13496.7-97*, 28th February 1999. Moscow: Standartinform Rossiiskoi Federatsii [in Ukrainian].
9. Skryning-metod odnochasnogo vijavlennja aflatoksynu B₁, patulinu, sterygmatozystynu, T-2 toksynu, zearalenonu ta vomitoksinu v riznyh kormah [Screening method for the detection of aflatoxins B₁, patulin, sterigmatocystin, T-2 toxin, zearalenone and vomitoxin in feeds]. (1996). *Zatv. Derzhdepartam. vet. med. Min. APK Ukrai'ny* [in Ukrainian].

УДК 619.616.993.192

ГАЛАТ М.В., канд. вет. наук, доц., e-mail: galat_mv@nubip.edu.ua,
 КОВАЛЕНКО Г.А.¹, канд. вет. наук, e-mail: anna31kovalenko@gmail.com,
 ГАЛАТ В.Ф., д-р вет. наук, проф., e-mail: galat_vf@nubip.edu.ua,
 ГАЛКА І.В.¹, канд. вет. наук, ст.наук.сп., e-mail: ptica2005@ukr.net,
 СИТЮК М.П.¹, д-р вет. наук, ст.наук.сп., e-mail: snp1978@ukr.net,
 НИЧИК С.А.¹, д-р вет. наук, проф., член-кор. НААН, e-mail: ivm_naان@ukr.net
Національний університет біоресурсів і природокористування України
¹ *Інститут ветеринарної медицини НААН*

ПОШИРЕННЯ ТОКСОПЛАЗМОЗУ СЕРЕД ДИКИХ КАБАНІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

У статті наведені результати досліджень сироваток крові диких кабанів (*Sus scrofa*) на наявність антитіл до збудника токсоплазмозу – *Toxoplasma gondii*. Дані, що були отримані у ході експериментального дослідження стосуються поширення токсоплазмозу серед диких кабанів з різних областей України. На наступному етапі було проведено порівняння отриманих даних з аналогічними результатами серологічного дослідження свиней (*Sus scrofa domesticus*) різних вікових груп, порід та умов утримання деяких областей України.

Ключові слова: токсоплазмоз; *Toxoplasma gondii*; серологічна діагностика; кабан дикий; *Sus scrofa*; *Sus scrofa domesticus*.

Вступ. *Toxoplasma gondii* – одноклітинний збудник токсоплазмозу різних видів тварин і людини [5]. Хвороба є надзвичайно поширеною повсюдно, а у циклі розвитку за даної хвороби дефінітивними хазяями є лише представники родини *Felidae* [4]. Проміжними ж хазяями можуть бути більш ніж 300 видів