

Так в 2018 році за вегетаційний період в середньому нагульний короп дав приріст 250,3 г а в 2019 році 395,8 г, що на 135,5 г або на 58,13% більше ніж в 2018 році.

Таким чином середня маса товарних коропів становила 2152,0 та 3622,0, що на 1470,0 г більше ніж в 2018 році. Відповідно збільшення штучної маси риби автоматично впливає на післязайний вихід з риби.

Отже можна зробити висновок про те, що контроль годівлі та її кратність суттєво впливає на приріст риби, зниження кормового коефіцієнту, зменшення витрат корму й збільшенню рибопродуктивності водойми навіть при нестійких кліматичних факторах під час вирощування риби.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вдовенко Н. М. Виробництво та споживання продукції аквакультури як ознака рівня економічного розвитку України. Агросвіт. 2011. № 21. С. 20.
2. Статистика раскрывает важность рыбного промысла для ЕС. Eastfish Magazine. 1998. № 4. С. 1.
3. Шандрик О.М. Вплив співвідношення у кормах вітаміну В12, сирого протеїну та кальцію на рибопродуктивність нагульних ставків. Рибогосподарська наука України. 2009. №2. С. 82–90.

УДК 619.384.8:576.32

ТИШКІВСЬКА Н.В., канд. вет. наук

[natalya\\_tyshkivska@ukr.net](mailto:natalya_tyshkivska@ukr.net)

*Білоцерківський національний аграрний університет*

#### MALDI-TOF МАС-СПЕКТРОМЕТРІЯ ЗА ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ КОРМІВ

Проблема безпечності кормів, щорічно викликає стурбованість фахівців у зв'язку із множинною поєднаною контамінацією мікотоксинами і значним поширенням токсигенних грибів. Встановлено, що в кормах домінуюча роль належить мікроскопічним грибам родини Fusarium.

Дослідження проведені класичним методом та методом MALDI-TOF мас-спектрометрії. Представлені результати методологічного підходу до виділення та ідентифікації пліснявих грибів з використанням прямого мас-спектрометричного профілювання клітинних білків. Оптимізовано протокол пробопідготовки колоній пліснявих грибів, оцінено метод мас-спектрометрії з матрично-активованою лазерною десорбцією/іонізацією (MALDI-TOF MS) – це метод ідентифікації мікроорганізмів, заснований на аналізі їх білкового вмісту. У статті описано принципи та можливості технології ідентифікації чистих культур мікроорганізмів за спектром білків пліснявих грибів – метод білкового профілювання мікроміцетів. Оцінено переваги методу перед біохімічними методами ідентифікації. Оскільки володіє високою швидкістю вимірювання, низькою вартістю використовуваних реактивів і матеріалів і простою пробопідготовкою.

**Ключові слова:** ідентифікація пліснявих грибів, MALDI-TOF, мас-спектрометрія, Fusarium, Penicillium, Aspergillus, Alternaria, Mucor, Rhizopus, Cladosporium

Метод мас-спектрометрії широко використовувався в наукових дослідженнях, переважно в області хімічних наук, багато десятиліть, але тільки в 1975 р. група авторів [1] вперше висловила припущення, що з використанням цієї технології можна отримувати мас-спектрометричні характеристики бактерій. Вони відзначили, що бактеріальні екстракти різних родів і видів мають унікальні спектри. Поява і розвиток в кінці 1980-х років [2] м'яких іонізуючих технологій, таких як MALDI і електроспрей-іонізації (ESI), уможливили проведення мас-спектрометричного аналізу великих біологічних молекул, зокрема, білків.

MALDI-TOF MS (з англ. matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass-spectrometry) – метод матрично-активованої лазерної десорбції/іонізації з використанням часпролітної мас-спектрометрії, який позиціонується як швидка, надійна і економічно вигідна альтернатива, класичного методу ідентифікації [3–5]. Він заснований на екстракції пептидів і білків з клітин гриба і працює по принципу "fingerprint" (молекулярний "відбиток пальця"), що зрівняється з еталонними спектрами в базі MALDI.

Отже, MALDI-TOF – автоматизована молекулярна платформа, яка представляє собою швидкий, простий і надійний метод видової ідентифікації бактерій і грибів.

Мета дослідження використання MALDI-TOF мас-спектрометрії за визначення безпечності кормів

У процесі мікологічного обстеження кормів протягом 2018–2019 рр. було досліджено 198 зразків.

За дослідний період найбільшу кількість обстежено комбікормів, що становило 30,4 % у 2018 році, від загальної кількості зразків (19,6 % – комбікорми для птиці, 10,8 % – для свиней). За п'ять місяців 2019 року спостерігаємо таку ж тенденцію: у 31,1 % випадків переважало визначення дріжджів та плісневих грибів у комбікормах, із них 19,8 % припадає на комбікорми для птиці і у 11,3 % випадків – для свиней. На другому місці по кількості досліджень зразки кукурудзи – 11,9 та 11,3 % у 2018 та 2019 рр. відповідно.

Аналізуючи результати мікологічного дослідження слід відмітити, що 95,7 % досліджених зразків були уражені потенційно небезпечними мікроскопічними грибами.

Найбільш поширеними видами грибів у кормах були представники родів *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Cladosporium*.

Належність мікроскопічних грибів до певних родів визначали шляхом оцінювання морфології колонії грибів на середовищах та морфологію конідієносних структур.

Особливу увагу звертали на мікроскопічні гриби родини *Fusarium*, адже ряд вчених [6–8] вказують, що представники цього роду є найбільш значними у глобальному масштабі – вони уражають рослини як в стадії вегетації, накопичуючи в їх органах і тканинах фітотоксини, так і грубі корми й зерно під

час зберігання. Вони найчастіше переважають у зерні до збирання врожаю і можуть продукувати набір різних мікотоксинів, найбільш важливими з яких є трихотецени, фумонізени, зеараленон, моніліформін та фузарієва кислота. Популяція грибів *Fusarium* в сільськогосподарських ґрунтах є дуже розповсюдженою і включає як сапрофіти, що розщеплюють залишки, так і патогенні, які можуть бути причиною хвороб рослин і тварин [8]. Саме тому, важливо визначити видову належність грибів роду *Fusarium*, з цією метою, ми застосовували метод мас-спектрометрії MALDI-ToF MS.

Колонії грибів, що виростили на середовищі Сабуро відбирали, екстрагували згідно методики та наносили на лунки металевої мішені мас-спектрометра для ідентифікації.

За допомогою програмного забезпечення MALDI TOF мас-спектрометра проводиться автоматична ідентифікація на підставі порівняння зібраних вихідних спектрів з референтними спектрами бази даних.

Для визначення ймовірності ідентифікації заданий логарифмічний показник – коефіцієнт відповідності Score, щодо значення якого і оцінюють надійність і адекватність результатів. Чим вище коефіцієнт відповідності, тим імовірніше отримання вірного результату ідентифікації.

Дані про результат ідентифікації досліджуваного зразка виводяться у вигляді звіту, що включає два найбільш близьких мікроорганізми і більш детальну інформацію по десяти інших мікроорганізмах, що мають ознаки подібності з мас-спектром досліджуваного зразка.

За результатами мас-спектрометрії, мікроскопічні гриби родини *Fusarium* були представлені 9 видами. Із них найчастіше зустрічали 5 видів: *F. proliferatum*, *F. acutatum*, *F. subglutinans*, *F. Verticillioides*.

Виявлені гриби роду *Fusarium* здатні продукувати мікотоксини: *F. proliferatum* – моноформін і фумонізін; *F. acuminatum* – моноформін; *F. subglutinans* – зеараленон і моноформін; *F. verticillioides* – фумонізін. *F. rose* є відносно слабкими патогенами, але здатні до синтезу токсинів [9].

Саме тому, надзвичайно важливо ідентифікувати гриби до виду застосовуючи надійні методи MALDI TOF мас-спектрометрії.

Технологія MALDI-TOF мас-спектрометричної ідентифікації мікроміцетів має ряд переваг перед біохімічними методами ідентифікації. Вона володіє високою швидкістю вимірювання, низькою вартістю використаних реактивів і матеріалів і простою пробопідготовкою.

MALDI-TOF MS має високу діагностичну чутливістю і є невід'ємною складовою у ідентифікації мікроміцетів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Корноухова Л.Л. Результативность применения масс-спектрометрии при автоматизации микробиологической диагностики. Клин. лаб. диагностика. 2014. № 9. С. 73–73.
2. Sauer S., Kliem M. Mass spectrometry tools for the classification and identification of bacteria. Nat. Rev. Microbiol. 2010. Vol. 8. P. 74–82.

3. Application and use of various mass spectrometry methods in clinical microbiology / S.Emonet, H.N. Shah, L.A. Cherkaoui et al. // Clin. Microbiol. Infect. 2010. Vol. 16. P. 1604–1613.
4. Полищук А.Г. MALDI-TOF масс-спектрометрическая идентификация медицински значимых микромицетов (обзор). Проблемы медицинской микологии. 2011. Т.13. № 4. С. 8–10.
5. Identification of dermatophyte species causing onychomycosis and tinea pedis by MALDI-TOF mass spectrometry / M. Erhard, U-C. Hipler, A.Burmester, et al. Exp. Dermatol. 2008. Vol. 17. P. 356–361.
6. Естественная изменчивость микромицетов – продуцентов аллергеноактивных веществ / Н.П. Журавлева., Н.Н. Бегаева., Г.А. Бабенко. Пробл. мед. микологии, 2001. Т.3, № 2.–С. 3–5.
7. Тревор К. Шміт. Современные концепции микотоксикозов. Эффективне птахівництво та тваринництво. 2004. №9. С. 67–73.
8. Ярошенко М.О. Плісеневі сапрофіти – біотичні контамінанти кормів як можливе джерело мікозів сільськогосподарської птиці. Ветеринарна медицина. 2016. В. 102. С. 235–240.
9. Марфенина О.Е., Фомичева Г.М. Потенциальные патогенные мицелиальные грибы в среде обитания человека. Современные тенденции. Микология сегодня / Под ред. Ю.Т. Дьякова, Ю.В. Сергеева. М.: Национальная академия микологии. 2007. Т. 1. С. 235–266.

**УДК: 619:616 006.39:636.7**

**ТИРСІНА Ю.М.**, канд. вет. наук

*Білоцерківський національний аграрний університет*

## **ПАТОМОРФОЛОГІЯ МАСТОЦИТОМИ У СОБАК**

Пухлинні процеси займають одне із перших місць серед великої кількості патологій, що реєструють у собак. Зокрема, значне поширення мають пухлини шкіри. В наших матеріалах акцентується увага на патоморфологічних змінах, що проявляються за мастоцитоми. Це питання є актуальним і в деяких аспектах підлягає вивченню.

**Ключові слова:** мастоцитома, пухлини, гістологія, мастоцити, собака.

В даний час достовірно встановлено безліч факторів, здатних викликати пухлинний ріст в організмі людини і тварин. Провідні онкологи світу дотримуються багатопричинних гіпотез щодо виникнення пухлин. Суть гіпотези: існування безлічі факторів, що викликають перебудову роботи клітин і перетворення їх на пухлинні. Основними причинами виникнення пухлин фахівці вважають: знижений імунітет (опірність) організму, генетичну схильність, тривале подразнення тканин фізичними, хімічними і біологічними агентами, хронічні запалення, виразки, тріщини. Небезпечні також різні джерела радіації, деякі віруси і забруднення їжі та кормів мікотоксинами [1].

На сьогодні у багатьох ветеринарних клініках досить часто діагностують новоутворення шкіри. Шкірний покрив є значним за площею і виконує життєво