

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ НАУКИ В СТВОРЕННІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ І ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК, ЩО МІСТЯТЬ КОМПОНЕНТИ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

*Матеріали VIII Міжнародної
науково-практичної
інтернет-конференції*



10
КВІТНЯ
2026
м. Харків



МІКОТОКСИНИ ЯК ПРИРОДНІ КОНТАМІНАНТИ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Тіщенко І.Ю.¹, Дубініна Н.В.², Філмонова Н.І.¹, Місюрьова С.В.¹

¹Університет медицини та соціальних наук, м. Харків, Україна

²Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Мікотоксини — це вторинні метаболіти мікроскопічних пліснявих грибів, що характеризуються вираженою токсичною, мутагенною, тератогенною та канцерогенною дією. За сучасними даними відомо понад 400 мікотоксинів, серед яких найбільше значення для медицини, фармації та харчової промисловості мають афлатоксини, охратоксин А, зеараленон, трихотецени та патулін [1]. Контамінація мікотоксинами (МТ) широко поширена серед рослинної сировини і може відбуватися як під час росту рослин, так і під час зберігання в умовах підвищеної температури та вологості. Особливу актуальність проблема має для лікарської рослинної сировини (ЛРС), яка використовується для отримання фітопрепаратів та фармацевтичних субстанцій. Мікотоксини можуть зберігатися у висушеній рослинній сировині протягом десятиліть і навіть бути присутніми без видимого росту плісняви [2].

Матеріали та методи. У роботі проведено аналіз сучасних наукових джерел, присвячених проблемі контамінації лікарської рослинної сировини мікотоксинами та методам їх аналітичного контролю. Узагальнено дані щодо поширення основних токсигенних грибів родів *Aspergillus*, *Penicillium* та *Fusarium*, а також методів лабораторної діагностики мікотоксинів у рослинній сировині. Приділено увагу фізико-хімічним та імунохімічним методам аналізу, які використовуються у фармацевтичній практиці.

Результати та їх обговорення. Відомо, що МТ зберігаються у висушеному ЛРС понад 100 років. Іншими авторами також встановлено, що багато ЛРС густо обсіменене пліснявими грибами класу *Deuteromycetes*, що можна виявити під час проведення мікроскопічного аналізу. Запобігти забрудненню ЛРС МТ практично неможливо, тому необхідний суворий контроль за якістю ЛРС у місцях його заготівлі [2, 3]. Однак, дана проблема та необхідність введення подібного дослідження до переліку показників оцінки доброякісності ЛРС потребує поглибленого вивчення та оцінки ступеня його зараженості. Питанням вивчення забруднення ЛРС різними екотоксикантами, у т. ч. та МТ, присвячено останнім часом багато досліджень. З іншого боку, стандартні методи визначення нормованих МТ, зазвичай, не розраховані виявлення трансформованих форм, та його зміст залишається неврахованим. Тому модифіковані лікарською рослиною метаболіти МТ отримали назву замаскованих (кон'югованих, трансформованих) рослиною МТ, зміст яких також необхідно оцінювати [3]. Токсичність МТ може бути гострою та хронічною. Наслідки токсичної дії МТ можуть бути оборотними та незворотними. Представляє небезпеку також синергічна дія МТ (навіть у низьких дозах), що виявляється більшою за суму дії кожного МТ окремо.

Значна частина продукції рослинного походження, в т. ч. і ЛРС всіх країн світу, піддається контамінації МТ. Вони негативно діють на організм тварин і

людини і важко піддаються деконтамінації. МТ можуть бути присутніми в ЛРС без видимого зростання плісняви. Поступово накопичуючись в організмі, МТ через десятиліття можуть викликати тяжкі захворювання, у тому числі онкологічні [4]. Складність проблеми захисту людини від мікотоксикозів погіршується тим, що сировина, що містить МТ, не втрачає токсичності протягом багатьох років. Повністю виключити утворення МТ у сировині неможливо, тому завдання контролюючих її якості служб – виявити наявність МТ і порівняти виявлену кількість з нормами граничного змісту. Встановлено, що лікарська рослинна сировина належить до видів рослинної продукції з високим ризиком мікробіологічної контамінації. Основними продуцентами мікотоксинів є плісняві гриби родів *Aspergillus*, *Penicillium* та *Fusarium*, які можуть розвиватися як у природних умовах, так і під час зберігання сировини. Найбільш небезпечними для здоров'я людини вважаються афлатоксини, що проявляють виражену гепатотоксичну та канцерогенну дію [3]. Охратоксин А характеризується нефротоксичністю та імуносупресивними властивостями, тоді як трихотецени можуть викликати ураження слизових оболонок і порушення функції імунної системи [4]. Важливою особливістю мікотоксинів є їх висока хімічна стабільність та здатність до кумуляції в організмі. Крім того, рослини можуть модифікувати мікотоксини з утворенням так званих «замаскованих» форм, які не визначаються традиційними методами аналізу.

У зв'язку з цим виявлення МТ є одним із пріоритетних напрямів розвитку теоретичних і прикладних досліджень. Серед аналітичних методів визначення мікотоксинів найбільш поширеними є хроматографічні методи — високоефективна рідинна хроматографія, газова хроматографія та тонкошарова хроматографія. Ці методи характеризуються високою чутливістю і специфічністю, проте потребують дорогого обладнання та складної пробопідготовки. Перспективним напрямом є застосування імунохімічних тест-систем, зокрема імуноферментного аналізу, біосенсорів та імуносенсорів, що дозволяють здійснювати швидкий скринінг мікотоксинів безпосередньо у місцях заготівлі та зберігання сировини [5].

Список літератури:

1. Bennett J.W., Klich M. Mycotoxins // *Clinical Microbiology Reviews*. – 2003. – Vol. 16(3). – P. 497–516.
2. Pitt J.I., Hocking A.D. *Fungi and Food Spoilage*. – New York: Springer, 2009. – 519 p.
3. Richard J.L. Some major mycotoxins and their mycotoxicoses // *International Journal of Food Microbiology*. – 2007. – Vol. 119. – P. 3–10.
4. Wild C.P., Gong Y.Y. Mycotoxins and human disease: a largely ignored global health issue // *Carcinogenesis*. – 2010. – Vol. 31. – P. 71–82.
5. World Health Organization. *Mycotoxins*. – Geneva: WHO, 2018.