

УДК 632.92:582.28:664.7

ЗАБРУДНЕННЯ МІКОТОКСИНАМИ ПРОДОВОЛЬЧОГО ЗЕРНА: ПРИЧИНИ, НАСЛІДКИ, ПРОФІЛАКТИКА

Черних Світлана Анатоліївна

к.с.-г.н, доцент

Лемішко Світлана Миколаївна,

старший викладач

Березань Ігор Сергійович

здобувач вищої освіти ОС «Бакалавр»

ніпровський державний аграрно- економічний університет,

м. Дніпро, Україна

Анотація: приведені результати досліджень по висвітленню шкодочинності плісневих грибів, які мають здатність продукувати значну кількість мікотоксинів, кількість яких щорічно збільшується. Наведений механізм дії мікотоксинів, що призводить до порушення різних обмінних процесів в організмі: інгібування синтезу протеїну, ДНК, РНК, порушення структури мембран та ініціювання перекисного окислення ліпідів.

Ключові слова: зерно, якість, мікотоксигенні гриби, забруднення, токсичність.

В Україні, як і в інших державах, на сьогодні спостерігається тенденція до збільшення забруднення зерна та зернової продукції токсикогенними мікроскопічними грибами, а також отруйними вторинними низькомолекулярними метаболітами цих грибів – мікотоксинами, отже проблема забруднення продукції сільського господарства такими сполуками є глобальною. На теперішній час виділено й описано майже 30000 видів плісневих грибів близько 250 видів грибів (з них більше 40 - фітопатогени), які мають здатність продукувати понад 500 мікотоксинів, але їх перелік ще далеко не повний, оскільки щороку до нього додаються нові. Розвиток токсиногенних грибів у посівах сприяє ослабленню рослин біотичними та абіотичними факторами. Боротьба з мікотоксинами є міжнародною проблемою, оскільки у структурі втрат зерна на долю мікотоксинів припадає 25% [1, с.27-29]. Мікотоксини становлять собою вторинні метаболіти

мікроскопічних грибів, які накопичуються у продуктах харчування і є небезпечними для людини та тварин. Поряд з вираженою загальною токсичною дією, окремі мікотоксини мають канцерогенні, мутагенні, тератогенні та галюциногенні властивості. Найбільш поширеними мікотоксинами є афлатоксин, фумонізін, деоксініваленол, зеараленон та охратоксин А. Серед мікотоксигенних грибів найбільш поширеними та небезпечними є представники родів *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria* та *Penicillium*. Формування грибів відбувається протягом росту зерна в полі, збору, зберігання та після переробки його в сприятливих для росту грибів умовах.

За оцінками зарубіжних аналітиків, більше 40 % світового зерна забруднено мікотоксинами [3]. Сучасні дослідження показали, що приблизно чверть врожаю зернових культур у світі містить афлатоксини [4, с. 6-8]. За даними FAO, на сьогоднішній день 25% світового виробництва зерна уражено токсиногенними грибами. У країнах, що розвиваються, до 36% всіх захворювань прямо чи опосередковано пов'язані з дією грибкових мікотоксинів. Мікотоксини представляють собою обширу та різноманітну групу екотоксикантів природного походження. За останні 10 років в Україні та в інших країнах, в яких виробляються основні зернові культури, спостерігається значне зростання зараження мікотоксинами. Все це виводить товарне зерно не тільки з категорії продовольчого, але і робить його непридатним для використання на корм.

Механізм дії мікотоксинів призводить до порушення різних обмінних процесів в організмі: інгібування синтезу протеїну, ДНК, РНК, порушення структури мембран та ініціювання перекисного окислення ліпідів. Тривале використання продуктів, виготовлених з ураженого зерна, призводить до виснаження організму, втрати зору та порушення психіки. У тварин характерними симптомами отруєння є відмова від корму, пригнічення рефлексів.

Зернові культури вражають близько 20 видів фузарієвих грибів, але основна увага у зв'язку з небезпекою забруднення зерна мікотоксинами, приділяється *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, *F. sporotrichioides*, *F. avenaceum*, *F. roae*, *F. Sambucinum* [2, с. 24-29]. Вони відрізняються один від одного за морфологічними ознаками макро- та мікроконідій, за наявністю або відсутністю хламідоспор.

За шкідливістю фузаріоз займає одне з перших місць серед хвороб зернових культур, призводить до значних втрат врожаю, погіршення якості

вирощеної продукції. В Україні це захворювання має масштабний та стабільний прояв. За ураження фузаріозом всього колоса відмічається зниження врожаю на 87%, половини - на 76%, третини колоса - на 44%. Також внаслідок фузаріозного зараження відбувається зниження схожості насіння (на 23%), маси 1000 зерен (на 45%), кількості зерен у колосі (на 46%), маси зерна (на 64%). В зерні пшениці, ураженому *F. culmorum*, порівняно із здоровим зменшується вміст протеїну на 0,1-0,5%, знижується маса зерна - з 39,5 - 51 г до 29 - 46,5 г, вміст «сирої» клейковини - з 29,2 до 14,7 - 22% . При цьому погіршується якість борошна та хліба [2, с. 82-84]. Фузаріоз значною мірою впливає на фізичні, хімічні та технологічні властивості зерна: знижує натуру, погіршує скловидність, впливає на технологічні та хімічні якості борошна.

Токсичність мікотоксину проявляється впливом його на здоров'я та продуктивність сільськогосподарських культур, людей і тварин. Окрім прямої токсичної дії на організм людини при вживанні рослинних продуктів, мікотоксини впливають також опосередковано. Вони здатні накопичуватися у м'ясі, молоці, яйцях та інших продуктах тваринництва і вже з цими продуктами потрапляти до людського організму.

Зростання шкідливості їхнього впливу фахівці пов'язують з такими факторами як інтенсифікацію землеробства; погодними умовами, що суттєво змінилися за останні 50 років; систематичного порушення технологій, значної кількості застосованих пестицидів, що порушують природний баланс сільськогосподарських продуктів. Застосування мікотоксинів для зниження ураження рослин грибними хворобами одночасно сприяє підвищенню утворення мікотоксинів за рахунок стресу від впливу фунгіцидів на них.

Протягом останніх років відбувається посилення законодавчо регламентованих обмежень на вміст мікотоксинів у рослинницькій продукції в усіх країнах світу з потужним зерновиробництвом.

Якість зібраного зерна пшениці може помітно погіршуватися вже після збирання врожаю. Біотичні фактори, такі як тип зерна і ступінь зрілості, в поєднанні з важливими абіотичними факторами, такими як вміст води і температура, а також концентрація консерванту, будуть впливати на безпечне зберігання та рівень забруднення мікотоксинами. Ці мікотоксини включають деоксиніваленон (DON), що продукується до збору врожаю, та зеараленон (ZEA) – продукується у період після жнив збудниками *Fusarium graminearum* і *Fusarium poae*, а також, відповідно, охратоксин (OTA) від *Penicillium verrucosum*, що утворюється у післязбиральний період у холодних

вологих північних європейських кліматичних умовах; й, можливо, Т-2 і НТ-2 токсини, які продукують *Fusarium langsethiae*. Це важливо, тому що недостатнє сушіння після збору врожаю та помилки при зберіганні збіжжя можуть погіршити рівень забруднення мікотоксинами, які були вже присутні до жнив [4, с. 12-17].

Важливими заходами щодо запобігання розвитку мікотоксиногенних грибів в продовольчому зерні є підбір якісного насінневого матеріалу, дотримання сівозміни, контроль розвитку шкідників, своєчасне збирання врожаю (запобігання перестою врожаю в полі), лабораторний фітопатологічний аналіз насіння, передпосівне протруювання, з використанням сучасних хімічних і біологічних протруйників високої захисної здатності, якісне та своєчасне висушування зерна, а також застосування фунгіцидів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дрынча В. М., Цыдендоржиев Б. Д. Основные положения управления процессами сохранности зерна. — Хранение и переработка зерна. – №4 (130). – 2010. – 76 с.
2. Билай В. И., Пидопличко Н. М. Токсинообразующие микроскопические грибы. – К., 1970. – 123 с.
3. Know Mycotoxins - Global Mycotoxin Information Resource <http://www.knowmycotoxins.com/ru/vpig.htm>.
4. Фузаріози культурних рослин. Монографія // В. В. Швартау, О. Л. Зозуля, Л. М. Михальська, О. Ю. Санін. – К.: Логос, 2016. – 164 с.