

МІКОТОКСИНИ - НАКОПИЧЕННЯ У ЗЕРНІ ТА ЇХ ЗГУБНИЙ ВПЛИВ.

Макарчук М. О.

Кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач
Уманський національний університет садівництва

Гриб *Fusarium* за останні 50 років один із найбільш шкідливих агентів. Токсини які він синтезує (мікотоксини) становлять загрозу як для життя людини так і життя тварин. Він у більшості своїй накопичується у зерні злакових культур (пшениці, рису, кукурудзи, ячменю, вівса, проса) [1], бобових (сої, квасолі, сочевиці), насінні соняшника та винограда. Його токсичність переважає негативний вплив від синільної кислоти та стрихніну.

Небезпека життєдіяльності гриба може проявлятися ще у період затримки збирання врожаю (за температури 24–35 °С і відносної вологості повітря понад 65 %). Саме за таких умов відбувається зараження грибом кукурудзи із наступним накопиченням мікотоксинів.

Мікотоксини (від грецького *mykes, mukos* – гриб та *toxikon* – отрута) – токсини, низькомолекулярні вторинні метаболіти, що є результатом життєдіяльності пліснявих грибів. За невідповідних умов зберігання розвиваються на багатьох зернових культурах, а також на овочах і фруктах. Вперше термін «мікотоксини» було озвучено у 1962 році [2].

За хімічною дією вони можуть бути: гормоноподібними, гепатотоксичними, загальнотоксичними, імуносупресивними, канцерогенними, мутагенними та нефротоксичними [2].

Відомо більше чотирьох сотень мікотоксинів [3]. Та найбільшого поширення набувають: афлатоксини (виділяються у результаті діяльності грибів *Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus*), які за умови накопичення в продуктах харчування у людини викликають зниження захисту імунної системи, пошкодження печінки (за даними Коваль Н., саме вони виділяють найнебезпечнішу природну отруту [3]); зеараленони (гриб – *Fusarium graminearum*) – переривання вагітності; Т-2 (гриби роду *Fusarium*) – порушення функцій роботи серця, нестача лейкоцитів, незворотні пошкодження травної системи; фумонізиди (гриб *Fusarium verticillioides*) – онкозахворювання в частності стравоходу та набряку легень [4]. Всі вище вказані токсини одночасно можуть бути наявними у кукурудзі та колосових злакових [2].

За своїм ураженням гриби поділяються на сапротрофні та фітопатогенні. Саме гриби роду *Fusarium* відносяться до фітопатогенних і уражують рослини під час вегетації, тоді як афлатоксини сапротрофні – під час затримки збирання та невідповідних умов транспортування і зберігання [2].

Деякі мікотоксини, як наприклад роду *Aspergillus*, мають стійкість до високих температур, а саме кулінарної обробки та пастеризації. Проте вони нейтралізуються лише під дією лугів чи кислот, і стають непридатними для вжитку. Наявність цих грибів у комбікормах сприяє зараженню продуктів

тваринництва (молоко та м'ясо). Окремі мікотоксини зазнають руйнації лише за температури 250 С.

За даними Г.Л. Антоняк та інших перші згадки згубного впливу афлатоксинів відмічалися на тваринах у 1960 роках в Англії загинуло 100 тисяч індиків, 1982–1986 роки у Індії [5]. Відомі випадки загибелі на фермі перепелиць через годівлю крупною кукурудзи зараженою мікотоксинами. У Японії токсини викликають захворювання у коней «*bean hulls poisoning*», яке може призводити до загибелі, тоді як у США захворювання рогатої худоби «*fescue foot*». При цьому, вплив мікотоксинів на тваринний організм проявляється через пригнічені синтезу певного білка [6].

Ураження грибом *Fusarium*, а відтак і накопичення в продукції мікотоксинів пов'язане: із недотриманням сівозміни (за беззмінного вирощуванням зберігається разом з рослинними рештками (особливо обгортки качанів) зберігається грибниця і склероції); пошкодження рослин кукурудзяним метеликом (потрібні стійкі гібриди); надмірні опади у період дозрівання; затримка із термінами збирання врожаю (останнім часом особливої негативної актуальності набуває явище «озимої кукурудзи»); неякісне сушіння насіння; порушення умов зберігання зерна (за умови закладання на зберігання насіння із вологістю 17 % патоген починає, а за умови 19 % - інтенсивно розвивається) [7].

Не врахування вище вказаних умов може призвести до 60 % ураження качанів. Таке насіння не дає сходів, або ж проростає та без виходу на поверхню ґрунту.

Також необхідно мати на увазі, що зернова продукція може бути ураженою двома, а то і більшою кількістю мікотоксинів. Так В. Неживенко, наводить приклад дослідження в Європі, за якими встановлено що із досліджуваних зразків 83 % містять хоча б один мікотоксином, тоді як 58 % - декілька [8].

Для виявлення видового складу патогенів необхідно здійснити мікроскопічний аналіз. Проте, зовнішні симптоми, а саме павутинчастий блідо-рожевий наліт на насінні різного забарвлення також є свідченням наявності гриба [9].

Для встановлення і визначення рівня стійкості до ураження грибами роду *Fusarium* використали зразки цукрової кукурудзи (вітчизняної та закордонної селекції) отримані від Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ), який функціонує на базі Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Дослідження проводились на дослідній ділянці кафедр генетики, селекції рослин та біотехнології імені І.П. Чучмія в Уманському національному університеті садівництва. Ґрунти представлені чорноземами опідзоленими із вмістом гумусу 3,31 %, та мають слабо кислу, або ж навіть близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину – (рН 6,5–6,7). Клімат помірно-континентальний. Проте підвищення температури повітря та нестача опадів все більше ускладнює ріст і розвиток культури. Погодні умови за останні два роки, як і цього річ змінюються. Так сума опадів за літній період у 2018 році становила 178 мм, тоді як у 2019 році вона сягнула 123 мм, що на 55 та 100 мм менше середньобогаторічної норми (223 мм). Середня температура повітря за період червень-серпень у 2018 році становила 21 °С, тоді як у 2019 році – 21,4 °С, за умови середньобогаторічних даних 18,3 °С.

Отже, вчасне виявлення наявності мікотоксинів у продукції сільського господарства є запорукою здоров'я тварин і як наслідок людей. Для запобігання поширення та розвитку грибів необхідно вивести гібриди кукурудзи стійкі до грибів мікотоксигенних, здійснювати ретельний добір насінневого матеріалу, своєчасне збирання і сушіння врожаю, використання фунгіцидів, врахування сівозміни та розвиток шкідників.

Список літератури

1. Родригес И., Лохой В. Микотоксины: простое объяснение сложного вопроса (II). Зернові продукти і комбікорми. 2010. № 1. С. 35–36.
2. Акулов О.Ю. Проблема мікотоксинів у кукурудзі. Агроном. 2019. URL: <https://www.agronom.com.ua/problema-mikotoksyniv-u-kukurudzi/>
3. Коваль Н. К. Мікотоксини грибів роду *Aspergillus* / Збірник наукових праць молодих учених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (Пам'яті Валерія Григоровича Скотного). Дрогобич: Посвіт, 2012. С. 448–456.
4. Труфанов О.В. Мониторинг загрязненности микотоксинами зерна и кормов в Украине в 2005-2010 гг. Современные проблемы токсикологии. 2011. №№ 1-2. С. 35–39.
5. Антоняк Г.Л., Федяков Р.О., Коваль Н.К. Афлатоксини: біологічні ефекти та механізми впливу на організм тварин і людини. Біологія тварин. 2009. Т. 11. № 1-2. С 16–26.
6. Головчак Н. Структура та вплив мікотоксинів на живі організми. Вісник Львівського університету. 2007. Вип. 43. С. 33–47.
7. Марков І. Здоров'я кукурудзи: ймовірна загроза вирощеному врожаю. Пропозиція. 2013. URL: <https://propozitsiya.com/ua/zdorovya-kukurudzi-ymovirna-zagroza-viroshchenomu-vrozhayu>
8. Неживенко В. Achtung, мікотоксини! Enzim biotech agro. 2020. URL: <https://enzim-agro.com/agrodirectory/achtung-mikotoksini/>
9. Піковський М.Й. Хвороби кукурудзи цукрової. Діагностика та основні заходи контролю. Овощи и фрукты. 2018. URL: <https://www.pro-of.com.ua/xvorobi-kukurudzi-cukrovo%D1%97-diagnostika-ta-osnovni-zaxodi-kontrolyu/>