

В. В. Власенко, доктор біологічних наук
Вінницький національний аграрний університет

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ ВПЛИВУ ФІТОПАТОГЕНІВ В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ ПРИ ЗАГОТІВЛІ ТА ЗБЕРЕЖЕННІ КОРМІВ

*Розглядається проблема біологічного забруднення агрофітоценозів фітопатогенами та роль фітопатогенних властивостей грибів роду *Fusarium* на якість та безпеку кормів. Показано, що із досліджених 481 проб кормів різних зон України у 2002 – 2010 р. фузарії були ізольовані, із 230 (47,8 %) токсичні властивості мали 86 (38,9 %) досліджених культур. В Україні це захворювання проявляється сильно й стабільно.*

Ключові слова: *проби кормів, біологічне забруднення, агрофітоценози, фітопатогени, гриби, мікотоксини.*

Сучасні технології виробництва кормів рослинного походження передбачають інтенсивне використання різноманітних хімічних засобів захисту від фітопатогенів, що, в свою чергу, призводить до значного нагромадження залишків пестицидів на різних рівнях екосистем.

Крім того, засоби хімізації містять певну кількість супутніх токсичних сполук, які при їх застосуванні можуть забруднювати середовище та продукцію сільського господарства, знижувати її якість та негативно впливати на біоту агроценозу, що приводить до зниження імунітету та формування інфекційного матеріалу в агросфері, або спричиняє захворювання рослин [3]. Водночас несприятливі погодні умови, порушення санітарно-гігієнічних вимог збирання, заготівлі та збереження кормових субстратів створюють середовище для розвитку численних мікроорганізмів та грибів, зокрема плісневих, які виділяють токсичні продукти життєдіяльності — мікотоксини.

Ураження фузаріями є найпоширенішим захворюванням рослин, що спостерігається з самого початку вегетації. Воно проявляється розрідженням сходів, або їх відсутністю на окремих ділянках посівів ранньої весни після танення снігу. Це захворювання рослин отримало назву «снігова плісень». За даними FAO, на сьогодні 25% світового виробництва зерна уражено токсикогенними грибами. У країнах, що розвиваються, майже 36% усіх захворювань людей, прямо або опосередковано, пов'язані з дією грибкових мікотоксинів.

Проблему фітопатогенів вивчали ряд учених України [1 – 10]. Незважаючи на значну кількість наукових праць, проблема фітопатогенів в агрофітоценозах залишається актуальною. Метою роботи було вивчення впливу фітопатогенних властивостей грибів роду *Fusarium* на якість та безпеку кормовиробництва.

Матеріали та методи досліджень. Для відбору проб з партії корму використовували метод разових проб, тобто невелику кількість зерна відбирали за один прийом із окремої ділянки. Разові проби об'єднують у вихідну загальну пробу. Оскільки для великих партій зерна або комбікорму вихідна проба може бути зовеликою, то із неї відбирають середню (вторинну) пробу. Однак, треба мати на увазі, що перед відбором середньої проби вихідна повинна ретельно перемішуватись і навіть подрібнюватись. Ступінь подрібнення суттєвого значення не має, але маса середньої проби (бажано від 1 до 5 кг) залежить від розмірів частин: чим крупніші частини, тим маса має бути більшою. Перед тим як взяти наважку для досліджень, середню пробу треба подрібнити, ретельно перемішати і поступово зменшити до 20–100 г. Методи досліджень використовували згідно нормативних документів.

Результати дослідження. Про значне поширення фузаріїв свідчать дослідження, проведені в Україні. Зокрема, при дослідженні 141 проби зернових кормів, відібраних у 1991–1997 рр. у господарствах 14 областей України, було виділено 130 культур грибів, з яких 11 належало до різних видів *Fusarium*. У кожній пробі зерна виявляли по одному, два, і навіть три види фузаріїв. Із досліджених 481 проб кормів різних зон України у 2002 – 2010 рр. фузарії були ізольовані, із 230 (47,8 %) токсичні властивості мали 86 (38,9 %) досліджених культур. В Україні це захворювання проявляється сильно й стабільно. Ураження фузаріозом усього колоса знижує урожай на 87%, половини – на 76%, третини колоса – на 44%. Внаслідок фузаріозного ураження знижується схожість насіння, маса 1000 насінин та кількість зерен у колосі. Маса насіння може зменшитися на 64%, кількість зерен у колосі – на 46%, маса 1000 насінин – на 45%. Окрім того, що фузаріози зернових культур призводять до значних втрат урожаю, вони погіршують якість вирощеної продукції: вміст протеїну в зерні пшениці, ураженому *F. culmorum*, зменшується, порівняно зі здоровим, на 0,1–0,5%, маса насіння – з 39,5–51 до 29–46,5 г, «сира» клейковина – з 29,2 до 14,7–22%.

При цьому погіршуються якість борошна й хліба. Фузаріоз належить до інфекційних хвороб зернових та інших культур, який спричинює комплекс патогенів грибної етіології (збудники – недосконалі гриби роду *Fusarium Link*, яких налічують понад 70 видів). Залежно від фізіолого-біохімічного стану рослин та умов навколишнього середовища, фузаріози можуть проявляти себе як паразити, сапрофіти, симбіонти, напівпаразити, що уражують ослаблені особини, або як продуценти стимуляторів росту,

антагоністи щодо інших представників мікрофлори ґрунту. Характеризуючи фітопатогенні властивості грибів р. *Fusarium*, слід зазначити, що хвороби, які вони спричиняють, майже завжди є хворобами рослин, ослаблених дією інших чинників.

На посівах злакових культур в агроценозах зерносіючих країн світу найбільш поширеними є такі види фузаріїв: *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. sporotrichioides*, *F. moniliforme*, *F. nivale*, *F. avenaceum*, *F. poae*, *F. tricinctum*, *F. equiseti*, *F. oxisporum*. Всі вони є збудниками фузаріозу колосся який поширений у всіх країнах, де вирощують злакові культури, і здатен уражати всі види злаків, але в першу чергу кукурудзу – практично 100 % посівів. Експорт та імпорт зерна між країнами сприяє швидкому поширенню найбільш токсикогенних видів фузаріїв. Фузаріотоксини можуть накопичуватись у зерні не тільки в період вегетації рослин, але й після збору врожаю до обмолочування (у валках), а також в обмолоченому зерні до його висушування.

Поширення. Збудники фузаріозу є космополітами: на сьогодні фузаріоз виявлено в усіх регіонах світу, де вирощують пшеницю або інші колосові культури. До патогенного комплексу належить значна кількість видів цього роду, поширення яких властиве певним регіонам країни. Уражує рослини комплекс фузарієвих грибів, який різниться за біологічними властивостями й адаптацією до певних умов агрофітоценозу. Зернові культури уражують майже 20 видів фузарієвих грибів, але основну увагу, приділяють *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, *F. sporotrichioides*, *F. avenaceum*, *F. poae*, *F. sambucinum*. Вони різняться один з одним за морфологічними ознаками макро- й мікроконідій і за наявністю чи відсутністю хламідоспор. Патогенний комплекс збудників фузаріозу залежить від різних чинників: зона вирощування озимої пшениці, попередник, метеорологічні умови року, фізіологічний стан рослин, стійкість сорту тощо. Захворювання проявляється протягом усього періоду вегетації починаючи від фази сходів, у вигляді фузаріозної кореневої гнилі, далі, за сприятливих умов, може розпочатися випрівання озимих у вигляді снігової (або фузаріозної) плісняви до моменту визрівання рослини, утворюють грибницю й конідіальне спороношення у вигляді рожевих подушечок на колосі та зерні.

Симптоматика. Інфекція проникає в колос із краплями дощу чи роси. У вологу погоду на уражених колосках помітна рожева або помаранчева спорова маса. Пізніше, в місцях ураження, формуються чорні перитеції, і колос вкривається плямами, що мають вигляд парші. Типовим симптомом ураження грибом *F. graminearum* є добре помітний незброяним оком рожевий наліт на колосі. Такий самий наліт на колоскових лусочках утворюється в разі ураження *F. culmorum* і *F. avenaceum*. Він складається з маси макроконідій грибів, які мають чітко виражену серпоподібну форму.

Проте більшість видів фузарієвих грибів не спричинює видимих змін зерна й типових симптомів захворювання на колоскових лусочках. Навіть за штучного ураження рослин грибами *F. sporotrichoides* і *F. Poae* на колосках утворюється малопомітний порошоківий наліт спороношення, а найчастіше з'являються нетипові симптоми: потемніння колоскових лусочок, штрихуватість, очкова плямистість. Під час візуального огляду колосків ці симптоми можна легко сплутати з симптомами, які викликають гриби інших систематичних груп (*Cladosporium*, *Alternaria*, *Helminthosporium* та інші).

Джерела інфекції. Зберігаються гриби у формі грибниці на зерні, на рослинних рештках і в ґрунті у формі грибниці, склероціїв. У період вегетації рослин хвороба поширюється конідіями. *Fusarium* найкраще розвивається в умовах надмірного зволоження та теплого клімату; розвитку фузаріозу колоса й зерна сприяє поєднання високої відносної вологості повітря (понад 71%) і температури (понад 15°C) у період від цвітіння до збирання врожаю. Оптимум температур для розвитку фузаріозних грибів перебуває в межах 18...28°C і вологості повітря – 70...80%. Саме такі умови (2010 р.) сприятливі для розвитку *F. graminearum*, який є причиною найвідоміших епіфітотій. Проте багато видів цього роду є екологічно пластичними й поширені в усіх регіонах, зокрема і в районах з нестачею вологи під час вегетації. Цьогорічне різке збільшення ступеня ураження зерна фузаріозом пов'язане з підвищеною кількістю опадів упродовж вегетації зернових, особливо їхній надлишок у період цвітіння.

Шкідливість. За шкідливістю фузаріоз посідає одне з перших місць серед хвороб зернових культур. Відомо, що ще наприкінці XIX ст. в Росії досліджували токсичні властивості гриба *Fusarium graminearum*, який провокував захворювання в людей внаслідок вживання продуктів, виготовлених з ураженого ним зерна (так званий «п'яний хліб»). Це стало початком вивчення фузаріотоксинів. Наприклад, у південних і центральних регіонах Європи переважно поширені фузаріотоксини, які здатні спричинювати гострі отруєння й суттєво знижувати продуктивність тварин. Хвороби людей і тварин, спричинені токсинами фузаріозних грибів, останніми роками стали світовою проблемою. Нині відомо близько 250 видів грибів (з них понад 40 – фітопатогени), що продукують понад 500 мікотоксинів. Мікотоксини не лише знижують цінність зібраного врожаю, а й спричинюють захворювання домашніх тварин і птиці, що зумовлює зниження продуктивних показників. У системі контролю зерна за вмістом мікотоксинів важливе значення має стандартизація кормового зерна. Адже відомо, що при всіх захворюваннях злаків збільшується частка дрібних, щуплих та із зміненою пігментацією зерен. Тому, відділяючи повновагове зерно від легковагового, можна добитися розділення партій зернофуражу

на якісні та сумнівні, які потребують додаткового ветеринарно-санітарного контролю.

Висновки Найбільшу небезпеку для здоров'я тварин мають забруднювачі кормів антропогенного і природного походження. Серед них найважливіше значення мають широко розповсюджені в природі токсичні метаболіти плісеневих грибів – мікотоксини. Система контролю кормів (комбікорми, відходи борошномельного виробництва, грубі та соковиті корми) повинна включати дослідження за наявністю мікотоксинів на всіх етапах технологічного процесу – вирощування, заготівля, транспортування, зберігання та періодично протягом періоду використання.

Бібліографічний список

1. Жданова Н. Н. Трофические особенности штаммов *Fusarium oxysporum schlecht: Fr.*, изолированные из почвы и зерновых культур / Н. Н. Жданова, И. Н. Курченко, И. А. Зланская и др. // Микология и фитопатология. – 1997. – Т. 31. – Вып. 3. – С. 39–46.
2. Тютчев С. Л. Краткая характеристика наиболее опасных болезней // Защита и карантин растений. Приложение: протравливание семян зерновых колосовых культур. – 2001. – № 3. – С. 91–99.
3. Leroux P. A., Patrick Marchegay. Variabilite chez L'agent du pietin-verse des cereals: implication pratiques // Phytoma – la Defense des vegetaux. – 1992. – № 437 – С. 25–30.
4. Лесовой М. П. Гистологические особенности развития 77 расы *Russinia Triticina Eriks* в различных по устойчивости растениях пшеницы / М. П. Лесовой, Т. Г. Заржевская // Микология и фитопатология. – 1973. – Т. 7. – Вып. 4. – С. 322–327.
5. Рейтер Б. Г., Плотникова Л. Я. Критические моменты взаимодействия возбудителя бурой ржавчины пшеницы с растениями-хозяевами // Всесоюзное совещание по иммунитету сельскохозяйственных растений к болезням и вредителям. – Рига, 1986. – С. 167–165.
6. Великанов Л. Л. Эволюция покоящихся стадий у грибов // Микология и фитопатология. – 1980. – № 3. – С. 256–259.
7. Клещитская Е. А. Организация агроценозов на основе совместимых растений и микроорганизмов // Научно-техн. бюлл. ВСГИ. – Одесса, 1989. – Вып. 3 (73). – С. 47 – 52.
8. Лесовой М. П., Шкоденко В. И., Пантелеев В. К. Создание сортов пшеницы в связи с динамикой расового состава бурой ржавчины // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1975. – № 10. – С. 111–118.
9. Pick M., Bent M. Relationships among inoculum density, microsclerotium size and inoculum efficiency of *Cylindrocladium crotalariae* causing root rot on peanuts // Phytopathology. – 1984. – Vol. 74. – P. 1128–1132.

10. Простакова Ж. Г. Аспекти екології збудителя фузаріоза сої в Молдові / Ж. Г. Простакова, Л. С. Корецька, Г. А. Лупашку // Микологія і фітопатологія. – 1992. – Т. 26. – Вип. 4 – С. 299–304.

11. Биіай В. И. Методи експериментальної микології. – К.: Наук. думка, 1982. – 548 с.

12. Петюх Г. П., Подоба Ю. В. Визначення стимуляції росту діазотрофних бактерій ексудатами проростків ячменю (Методичні рекомендації). – К: ЛОГОС. – 2004. – 13 с. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. – Київ, 2003. – ДСТУ № 4138.

13. Пузік В. К., Наумов Г. Ф. Екзометаболіти культурних злаків та їх роль у фітоценозах. – Харків, 2003. – 295 с.