

УДК 636.04

Автори:

М.Я. КРИВЕНОК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Ю.О. ПАНАСЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України

К.Ю. ЯСТРЕБОВ, кандидат сільськогосподарських наук, ЗАТ «УкрФід»

Захист корму ВІД МІКОТОКСИНІВ

Викладено матеріали щодо захисту вологого зерна від мікотоксинів при його зберіганні

Зерно, мікотоксини, зберігання

У зв'язку з високими врожайми зернових у останні декілька років спостерігається суттєве падіння цін на зерно. Це дозволяє виробникам продукції тваринництва закупати зерно у великих обсягах для виробництва комбікормів за досить невисоким цінами, і таким чином забезпечувати тварин дешевими кормами на тривалий термін. Часто кормові сховища навантажують понад норму, що обов'язково призводить до певних проблем.

Існує безліч причин, за яких відбуваються втрати поживних речовин корму, зниження його смакових і фізичних властивостей. Численні наукові дослідження та практичний досвід вказують, що рівень органічних поживних речовин зерна від його збирання до висушування, тільки завдяки ферментативним процесам, що відбуваються в ньому, може знизиться на 20% і більше. Дуже суттєві втрати відбуваються при збиранні зерна у дощову погоду. Зібране зерно за надмірно високої вологості через декілька днів починає самозгріватися, а пізніше проростати, пліснявіти та псуватися. Так, за денної температури 25, а нічної 16°C у свіжому зерні можуть існувати до 800 плісневих грибів, а вже за дві доби — 15 000.

Вологе зерно є сприятливим середовищем для розвитку різних мікроорганізмів, бо містить цукри, білкові сполуки, вітаміни та інші поживні для них речовини. Всі процеси життєдіяльності мікроорганізмів супроводжуються втратою поживності зерна, погіршенням якості та засвоєння поживних речовин тварина-

ми, що у свою чергу негативно впливає на їх продуктивність і здоров'я.

Кондиційною або, критичною вологістю зерна, яке закладають на довге зберігання, вважається 10–15%. За більш високої вологості зерно швидко псується. Однією з головних причин, що зумовлює самозгрівання зерна є розвиток плісневих грибів та бактерій. І якщо пророщування зерна починається при поглинанні 40% вологи до його маси, то розвиток бактерій відбувається за 16, а розмноження грибів — за 15% вологості. Складність зберігання кормів і свіжозбираного зерна полягає в тому, що отримати їх чистими від мікроорганізмів не можливо. Мікроорганізми і бактерії поширені в природі і завжди присутні в кормах і сировині. Непридатні умови зберігання кормів сприяють розвитку і росту мікроорганізмів, разом з тим значно погіршують їх поживні властивості, а іноді роблять їх непридатними для згодування. Одна з головних причин недоброякісності кормів і сировини — це ураження їх плісневими грибами (рис.1).

На сьогодні розроблено нові, досконаліші способи заготівлі й переробки кормів, які, за дотримання всіх технологічних вимог задовольняють тваринництво, не лише збалансовані за вмістом усіх потрібних поживних речовин, а й безпечні у санітарному відношенні. Водночас несприятливі погодні умови, порушення санітарно-гігієнічних вимог збирання, заготівлі та збереження кормів створюють середовище для розвитку численних мікроорганізмів та грибів, зокрема плісневих, які виділяють токсичні продукти своєї життєдіяльності — мікотоксини.

Однак не всі гриби, що виділяють мікотоксини, помітні неозброєним оком. Проте видимі гриби вказують на умови, що сприяють псуванню кормів через виникнення мікотоксинів, вто-

Рисунок 1. Зерно кукурудзи (а – доброякісне, б – уражене плісневими грибами)



Таблиця 1. Якість корму за ступенем ураження грибами

Кількість грибів у 1 г корму	Якість корму
до 5000	Дуже добра
5000 – 50000	Добра
50000 – 500000	Середня
500000 – 1000000	Недоброякісний

ринних метаболітів, вироблених грибами для конкурування з іншими мікроорганізмами у боротьбі за живильне середовище в кормах.

Наявність плісневих грибів не обов'язково означає наявність мікотоксинів. Існують тисячі різних видів плісневих грибів, проте тільки відносно невелика їх кількість (біля 100 видів) продукують мікотоксини. Найбільш небезпечними мікотоксинами є: афлатоксини, охратоксини, зеараленони, фумонізени. У процесі збирання і зберігання кормів видовий і кількісний склад грибів може змінюватися. Дуже небезпечні гриби роду *Aspergillus*, *Penicillium* і *Fusarium*, що викликають фузаріоз, тяжке отруєння продуктами їх життєдіяльності. Корми, що заражені мікотоксинами цих грибів, представляють найбільшу загрозу для організму тварин. Гриби доволі інтенсивно розвиваються за умови низької вологості кормів. Енергетичні втрати, що були викликані розкладанням крохмалю і жирів, можуть сягати 5–10%. У вражених пліснявою кормах і сировині втрати вітаміну В1 і В6 сягають 50%, а вміст амінокислот може зменшитись удвічі і більше разів. Залежно від кількості афлатоксину у кормах секреція травних ферментів може знизитися на 15–50%, що призведе до погіршення засвоєння поживних речовин корму, пригнічення імунної системи, затримки росту, а разом з тим зниження продуктивності тварин, порушення функції відтворення. Афлатоксин, взаємодіючи з жиророзчинними вітамінами, зменшує запаси вітаміну А в печінці і збільшує потребу у вітаміні D3 [1].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, біля 25% світових запасів зерна уражені мікотоксинами. Отже, настає нагальна світова потреба — зупинити розповсюдження грибів.

Існує декілька шляхів вирішення цієї проблеми, зокрема, це застосування хімічних препаратів для консервування кормів. У основу методу покладено теорію ферментінгібуючої дії. Хімічна речовина нейтралізує ферменти, як на генетичному, так і на кінетичному рівнях одночасно. У першому випадку інгібітор гальмує біосинтез ферменту в білоксинтезуючій системі, у другому — відповідно, активність існуючого ферменту у клітині. Такі дії препарату обумовлюють бактерицидні і фунгіцидні властивості пригнічувати лише один фермент у ферментній системі мікроорганізмів, що знаходяться в зерновій масі, при цьому біохімічні перетворення в клітині зупиняються — корм консервується.

Хімічні речовини, що використовуються для консервування зерна, поділяють на дві групи — неорганічні та органічні. Кожна група включає газоподібні, сухі і рідкі консерванти, що використовуються, як окремо, так і у складі різних сполук.

У сучасній практиці в якості консервантів найбільшого поширення набули органічні (карбонів, від наявності в складі

COOH) кислоти, такі як мурашина, оцтова, пропіонова, сорбінова, бензойна, fumarова, молочна, лимона, а також солі цих кислот. Перші три кислоти є природними метаболітами організму і можуть вироблятися у ньому у великій кількості.

Органічні кислоти мають виражені бактерицидні властивості, при певному рівні рН. Антибактеріальний ефект пояснюється проникненням не дисоційованої молекули кислоти (R-COOH) у патогенну клітину, руйнуючи мембрану бактерії з наступним окисненням її до повної загибелі. Реакція зумовлена іоном водню (H⁺) кислоти у клітині бактерії, що відщеплюється від COOH, і стає причиною зниження рН. Відомо, що основні життєві функції мікроорганізмів відбуваються за рівня рН 5,8–6,5 та повністю припиняються, за деяким виключенням, за рН 3,8–4,2. Бактерицидність деяких органічних кислот можна підсилити додаванням до розчину їх солі. Крім бактерицидних властивостей органічні кислоти мають фунгіцидну дію, тобто властивість пригнічувати розмноження мікроскопічних грибів. Необхідно зауважити, що фунгіцидна дія більшості консервантів на основі органічних кислот не діє на грибницю пліснявих грибів, що вже розвинулася всередині зерна [3].

Механізм дії органічних кислот під час консервування вологого зерна зводиться до блокування ферментів, які регулюють вуглеводний обмін у клітинах пліснявих грибів та гнильних бактерій. Тому використання таких консервантів сприяє швидкому гальмуванню окиснювальних процесів. Проте слід зазначити, що кислоти викликають невідому втрату життєздатності зерна, що зумовлює їх використання лише для консервування зернофуражу. Доза внесення органічних кислот залежить від вологості зерна, тривалості та умов його зберігання.

Останнім часом розроблено високоефективні препарати на основі органічних кислот та їх солей з яскраво вираженим напрямом дії, що широко застосовуються для обробки зерна, комбікормів та води для збереження і підтримання гігієни у тваринницьких господарствах. Так, використання органічних кислот на стадії заготівлі кормів і закладання їх на зберігання дозволяє виключити або значно знизити втрати поживних речовин. Згодовування оброблених таким чином кормів підвищує кислотність у шлунково-кишковому тракті тварин, що активізує синтез шлункової протеази, яка покращує баланс амінокислот, а відповідно і засвоєння корму. Крім того, підвищення кислотності значно зменшує популяцію бактерій кишкової палички та утворення молочної кислоти. У певній мірі змінюється морфологія кишечника, стимулюється збільшення кількості епітеліальних клітин, що значно збільшує загальну площу поглинання.

Як відомо, вода має високу силу поверхневої напруги, що сприяє утворенню крапель, які не розпадаються і не піддаються дисперсії, у результаті чого частки вільної води залишаються тільки у верхніх шарах зерна або корму. Препарати органічних кислот містять речовини, що зменшують силу поверхневої напруги води, сприяючи більш рівномірному розподілу вологи. Вони зв'язують вільну (незв'язану) вологу в зерні, таким чином запобігаючи утворенню зон з підвищеною вологістю, а отже з'являється можливість контролювати баланс вологи, і як наслідок усувати процеси злипання і злежування кормів. Інакше в необробленому зерні відбувається розклад поживних речовин до діоксиду вуглецю і води з вивільненням тепла, що сприяє прискореному розвитку плісняви і зігріванню зернової маси.

Препарати на основі органічних кислот дозволяють гарантовано зберігати зернові культури з підвищеною вологістю (до

20%) протягом одного року. Дозування таких препаратів залежить від вологості зерна і складає 0,5–1 кг/т за вологості менш ніж 13%, 2 кг/т — 13–16%, 4 кг/т — 16–20%. При використанні даних препаратів відпадає необхідність у додатковому введенні у раціон адсорбентів токсинів.

Таким чином, застосування продуктів на основі органічних кислот дозволяє: запобігти перерозподілу вільної вологи в кормах, що відбувається при коливанні температури під час їхнього зберігання, що в значній мірі перешкоджає утворенню плісняви в готових кормах і зерні; запобігти появі мікотоксинів; зберігати поживність і смакові якості корму, підтримувати імунітет тварин, захистити їх від зараження і отруєння мікотоксинами; значно збільшити термін зберігання корму; не допустити його злежування і утворення грудок.

Вирішальний вплив на якість кормів і ступінь їх ураження мікроорганізмами визначають умови зберігання: вологість, температура, тривалість. У кормах, які містять 14–17% вологи, мікроскопічні гриби не розвиваються. Підвищення вологості на 1% і температури до 25°C зумовлює ріст переважно плісневих грибів, у тому числі токсичних. Найбільш часто корми піддаються ураженню восени і навесні, коли вологість повітря підвищена, а температура вища 0°C.

Розвитку грибів у кормах сприяє низка чинників: недотримання правильної сівозміни, нехтування агротехнічними прийомами, що сприяють ліквідації збудників захворювань (своєчасне лушення, глибока оранка, весняне підживлення добривами, боронування озимих культур) та широке розповсюдження високоврожайних гібридних сортів зернових культур недостатньо резистентних до фітопатогенів.

Основою профілактики мікотоксикозів сільськогосподарських тварин має бути комплекс заходів, спрямованих на запобігання ураженню кормів мікроскопічними грибами на всіх етапах їхньої заготівлі, транспортування, зберігання та використання. Найважливішим елементом у системі профілактичних заходів мікотоксикозів тварин є організація постійного контролю за вмістом метаболітів плісневих грибів у кормах, а у разі виявлення ураження грибами — своєчасного та ефективного знешкодження мікотоксинів. Зерно після збирання врожаю слід негайно висушити до вмісту вологи 13–15% для припинення життєдіяльності грибів і охолодити до температури зберігання, проте це досить клопітка і дорога справа, зважаючи на ціни на енергоносії. Так, залежно від вологості, для висушування однієї тони вологого зерна потрібно 30–36 кг дизельного палива, а на висушування однієї тонни качанів — 60–80 кг, що становить 35–45% енерговитрат на їх виробництво. Для зменшення вологості зерна кукурудзи — від 35 до 14,5% — на кожен його тону витрачають близько 40 кг рідкого палива. Витрати ж енергії на зниження вологості зерна від 25 до 15% у 1,3 рази вищі, ніж на його виробництво. Нагрівання, заморожування, прожарювання, обробка в мікрохвильових печах малоефективні. Саме тому в більшості господарств, окрім висушування, вологе зерно консервують з використанням різних консервантів.

Для знешкодження зернофуражу, ураженого плісневими грибами, використовують хімічні препарати: піросульфит натрію або калію, соду кальциновану, аміачну воду або газоподібний аміак. Слід відмітити, що донині технології висушування та зберігання корму в модифікованому газовому середовищі, а також більшість методів детоксикації уражених грибами кормів, залишаються практично важкодоступними та дорогими.

Діагностика й аналіз мікотоксинів у кормах є досить складною процедурою, які до того ж не гарантують однозначного результату. Мікотоксикози майже не лікуються, тому особливо важливе значення мають превентивні заходи, зокрема введення адсорбенту. Ефективний абсорбент зв'яже мікотоксини в шлунково-кишковому тракті тварини і видаляє їх з екскрементами, має високу специфічність і спорідненість до широкого спектру різних мікотоксинів, а також виключає абсорбцію мікроелементів, вітамінів і лікарських речовин на своїй поверхні.

Особливе значення в профілактиці отруєнь сільськогосподарських тварин належить санітарній оцінці зерна кукурудзи. Зазвичай, для зберігання надходить зерно кукурудзи з підвищеною вологістю, тому таке зерно найчастіше уражується плісневими грибами, особливо до такого ураження сприйнятливі високоврожайні гібриди кукурудзи. Разом з тим, під час виробництва кормів треба систематично дотримуватися чистоти комбікормових ліній і устаткування, своєчасно усувати джерела вологи, проводити регулярну аерацію зерна, запобігати заселенню гризунами тощо.

Одним із показників санітарного стану кормів, зокрема зерна, є дані про кількість спор грибів в 1 г. Згідно з методичними вказівками щодо санітарно-мікологічного дослідження кормів, фуражне зерно, в 1 г якого виявлено 10–20 тис. спор грибів, не можна згодовувати птиці.

Кормові майданчики для зберігання концентратів — ще одна зона ризику, де зіпсований корм не тільки причина втраченого прибутку, а й зниження загальної рентабельності виробництва продукції тваринництва і, зокрема, птахівництва. **i**

Изложены материалы по защите влажного зерна от микотоксинов при его хранении

Зерно, микотоксины, хранение

The description materials for the protection of wet grain by mycotoxins during keeping

Grain, mycotoxin, keeping

Література

1. Горлач С.И. Комбикорма, премиксы, БВМД для животных и птицы / С.И. Горлач, А.И. Свеженцев., С.В. Мартыняк. — Днепропетровск: АРТ-Пресс, 2008. — 412с.
2. Сурай П. Генетичний раціон / П. Сурай, Ю.Дворська // Наше птахівництво. — 2010. — №1. — С.44–46.
3. Н. van Dam. Organic acids and their salts, Feed mix. — 2006. — №4. — vol.14,
4. Засекін М.Д. Ефективність детоксикуючих препаратів при вирощуванні курчат-бройлерів / М.Д. Засекін, В.О. Жмайлов, Н.П. Пономаренко, Д.А. Засекін // Сучасне птахівництво. — 2008. — № 9. — С.2–4.
5. Бойко Н.В. Безопасность кормов / Н.В. Бойко, А.К. Карганян, А.И. Петренко // Сучасне птахівництво. — 2007. — №1. — С. 9–13.
6. Глебова Ю.А. Годівля — фактор адаптаційної реакції яєчних курей / Ю.А. Глебова // Сучасне птахівництво. — 2008. — № 7 — 8. — С. 19–28.
7. Хасанова Э. Санитарно — микробиологическая оценка кормов / Э. Хасанова, Г. Трунина // Птицеводство. — 1988. — №5. — С. 27–28.