

Autor: Jan Grajewski, Magdalena Twarużek

Zabójcze pleśnie

Już w starożytności wiedziano o ich niebezpiecznym działaniu. Zatrwały archeologów, skutecznie rozprawiły się z całymi armiami. Obecnie również są wielkim zagrożeniem dla ludzi i zwierząt. Mikotoksyn nie można lekceważyć.

Prawie wszyscy, którzy wielokrotnie lub na dłużej wchodzili do grobowca Tutenchamona, zmarli w ciągu kilku lat. Podobnie było z grobem Kazimierza Jagiellończyka. W ciągu 10 lat od wiosny 1974 roku, kiedy rozpoczęto badanie miejsca pochówku króla, wielu naukowców zmarło gwałtowną śmiercią - na zawał serca lub wylew. "Klątwa Jagiellończyka" dosięgła 15 osób. Przyczyną zgonów był najprawdopodobniej kropidlak żółty *Aspergillus flavus*, mogący powodować nowotwory, udary i zawały. Kropidlaka oraz wiele innych, czasem nieznanych jeszcze nauce szczepów grzybów oraz bakterii, znalazł we wnętrzu grobu Kazimierza Jagiellończyka prof. Bolesław Smyk, mikrobiolog z krakowskiej Akademii Rolniczej. Nie dysponowano jednak wówczas aparaturą pozwalającą ustalić, które metabolity grzybów były aż tak toksyczne.

O szkodliwym działaniu grzybów pleśniowych, a właściwie ich produktów przemiany materii, czyli mikotoksyn, ludzie wiedzieli od dawna, jeszcze przed narodzinami Chrystusa, czego dowodem jest Stary Testament (Kpł 3.). W późnym Średniowieczu regularnie występowały epidemie zatruc (często śmiertelnych) po spożyciu żywności z mąki zawierającej sporysz *Claviceps purpurea*. Wywołana przez ergotalkaloidy choroba (ergotyizm) - określana wtedy jako ogień św. Antoniego - objawiała się swędzeniem skóry, pieczeniem uszu, zaburzeniami świadomości i postępującą martwicą kończyn, w szczególności płaców rąk i nóg, a u kobiet w ciąży skutkowało poronieniem. U osób zatrutych sporyszem obserwowano także objawy neurologiczne w postaci reakcji historycznych, halucynacji i zaburzenia percepcji tak jak u słynnych czarownic z Salem. (...)

Ergotyizm miał silny wpływ na losy całych krajów. W Rosji w 1772 roku porażenie żołnierzy i koni sporyszem znajdującym się w mące unieruchomiło armię mającą zająć porty nad Morzem Czarnym. Podczas drugiej wojny światowej w Kazachstanie ofiarami tej choroby, określonej jako "pokarmowa toksyczna aleukia", padły tysiące osób - wobec braku innej żywności wypiekano placki z ziarna, które przetrzymało pod śniegiem. Tę śmiertelną epidemię po raz pierwszy opisali naukowcy z Uniwersytetu Wileńskiego. Choroba przejawiała się posocznicyzmi gorączkami, owrzodzeniami na śluzówce jamy ustnej, skazą krwotoczną na skórze i śluzówkach. Dopiero 25 lat później wyjaśniono możliwą przyczynę - były nią wysokotoksyczne trichoteceny, wśród nich tworzona przez grzyby z rodzaju *Fusarium* trichotecena T-2 (dziś wykrywa się ją w zapleśniałych kolbach kukurydzy czy zawilgoconym owsie).

Innym przykładem szkodliwego działania mikotoksyn jest "bałkańska endemiczna nefropatia", występująca na obszarze środkowych Bałkanów choroba nerek prowadząca często do powstawania nowotworów dróg moczowych. Informacje o endemicznej nefropatii pojawiły się dopiero przed około 40 laty. Za jej główną przyczynę uznano mikotoksynę grzybów pleśniowych - ochratoksynę A, która wywołuje identyczne symptomy chorobowe u świń jedzących skażoną paszę.

Piątka pleśniowych zabójców

Jak wielkie szkody zdrowotne i ekonomiczne mogą powodować toksyczne metabolity grzybów pleśniowych okazało się jednak dopiero, gdy wprowadzono nowoczesny wielkotowarowy chów zwierząt. Na początku lat 60. opinię publiczną w Anglii poruszyła sprawa nagłych masowych padnięć młodych indyków. Tajemnicza choroba, nazwana wówczas "Turkey X Disease", doprowadziła do śmierci ponad 100 tys. ptaków, a najbardziej widoczną patologiczną zmianą były zmiany nowotworowe wątroby. Później zachorowały młode kaczki, kuropatwy i pstrągi. Przyczyną okazały się aflatoksyny, produkty przemiany materii grzyba pleśniowego *Aspergillus flavus*, obecne w skażonej paszy - brazylijskiej mączce z orzeszków ziemnych. Poważne skutki ekonomiczne "Turkey X Disease" sprawiły, że naukowcy zaczęli intensywnie badać pleśnie.

Mikotoksyny to metabolity wtórne (w przeciwieństwie do metabolitów pierwotnych nie są niezbędne do funkcjonowania komórek organizmu). Z setek trujących związków tego typu, około 20 występuje w większych stężeniach w artykułach spożywczych i paszach. Są wytwarzane głównie przez pięć rodzajów grzybów pleśniowych: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria* i *Claviceps*.

Mikotoksyny pochodzące od grzybów z rodzaju *Claviceps* czy *Fusarium* powstają na żywych roślinach zbożowych, natomiast niektóre gatunki z rodzaju *Aspergillus*, *Penicillium* i *Alternaria* wytwarzają trujące substancje, rosnąc na magazynowanym zbożu lub gotowych produktach. Zachorowania spowodowane mikotoksynami określane są jako mikotoksykozy. Niektóre toksyny, jak aflatoksyny i ochratoksyna A, mogą za pośrednictwem skażonych pasz przedostać się także do mleka (aflatoksyna M1) lub do organów i krwi zwierząt (ochratoksyna A), a w konsekwencji do wyrabianych z nich artykułów spożywczych, główne jednak zagrożenie stanowią produkty pochodzenia roślinnego.

W Niemczech w ostatnich latach przeprowadzono badania zagrożenia konsumentów ochratoksyną A. Przeanalizowano ponad 7 tys. próbek żywności. Najbardziej ryzykownymi okazały się produkty zbożowe oraz złej jakości kawa i piwo. Przed dwoma laty w Polsce wykryto wysoką koncentrację tej toksyny w mące żytniej, dlatego wskazane byłoby również szczegółowe badania produktów spożywczych w naszym kraju.

Czasem jednak pleśń jest widoczna na pierwszy rzut oka. Jej pojawienie się świadczy o psuciu się produktu (znacznie częściej za psucie się żywności odpowiadają bakterie). Taki produkt najlepiej od razu wyrzucić, odcięcie spleśniałej części nie ochroni nas przed toksynami. (...)

Na niektórych artykułach spożywczych, np. serach czy wędlinach (salami), grzyby pleśniowe są pożądane, nadając produktom szczególny smak lub aromat. Są to ściśle określone, kontrolowane szczepy grzybów rodzaju *Penicillium* (np. *Penicillium roqueforti*, *P. candidum*, *P. chrysogenum*, *P. nalgiovense*). (...)

Grzyby z rodzaju *Penicillium* i inne grzyby pleśniowe mogą jednak zmieniać aktywność metaboliczną i tym samym szybko dopasowywać sposób tworzenia mikotoksyn (a także ich ilość) do podłoża, a więc zwiększyć swój stopień "zjadliwości". Oznacza to, że np. wzrost *P. roqueforti* na innym serze (np. po przeniesieniu na nożu) wymyka się spod kontroli i może skutkować produkcją groźnych mikotoksyn. Ważne jest więc, aby nie przechowywać serów pleśniowych typu roquefort czy camembert z innymi produktami spożywczymi. To samo dotyczy wędlin wytwarzanych z zastosowaniem pleśni.