

Kukurydza

Czasopismo wydawane przez
Polski Związek Producentów Kukurydzy

2(43) 2013



Zbiór i wykorzystanie

Ustilago maydis – sprawca głowni guzowatej kukurydzy – – fakty z życia grzyba

Co kilka lat stresowe warunki (susza i upały w lipcu) pokazują nam, że głownia guzowata może być groźną chorobą kukurydzy. Infekując główne kolby drastycznie obniża plon ziarna. Pojawiając się na kukurydzy kiszonkowej wywołuje pytania o szkodliwość dla bydła. Wiemy, już, że te obawy o szkodliwości dla zwierząt są przesadzone i główne wynikają z niezajomości tematu, co nie zmienia faktu, że sporządzona z opanowanych grzybem roślin kiszonka ma niższą zawartość skrobi (ziarna). Aby rozwiać obawy o szkodliwość głowni guzowatej dla ludzi można nadmienić, że młode stadia rozwojowe tego grzyba są powszechnie spożywane w krajach Ameryki Południowej od czasów prekolumbijskich i zwane są huitlacoche lub kukurydzianym truflem, a jego cena osiąga w USA ok. 40 USD/kg, czyniąc jego uprawę na specjalnie zakażanych roślinach kukurydzy cukrowej bardzo dochodową. My jednak nie będziemy jeść huitlacoche i dlatego musimy poznać jego rozwój, aby móc w przyszłości choć częściowo ograniczyć szkodliwy jego wpływ na naszą kieszeń.

Plantator kukurydzy zauważa objawy głowni guzowatej, gdy są widoczne wyraźnie galasy na kolbach lub innych częściach roślin i często widząc to po raz pierwszy zaczyna analizować skąd „to” się wzięło na moim polu? Nigdy wcześniej „tego” nie było lub „nie aż tyle”.

Nasuwa się pytanie: **skąd biorą się te guzowate narośla?** Głownia guzowata jest rezultatem suchej i upalnej pogody w okresie przed i w czasie kwitnienia kukurydzy. Jak to możliwe skoro jest to grzyb, a jak wiemy grzyby „lubią mokra i umiarkowanie ciepłą pogodę”? Aby zrozumieć przyczyny masowego występowania głowni w suche i gorące lata należy poznać jej cykl rozwojowy i uwarunkowania sprzyjające występowaniu choroby, a będące kombinacją warunków środowiskowych i fazy rozwojowej rośliny.

Grzyb zimuje w postaci grzybni na obumarłych tkankach roślinnych lub w postaci zarodników przetrwalnikowych (**teliospor**) w glebie, oborniku, resztkach roślinnych. Teliospory kiełkują wiosną i latem w formy **sporydiów** (przenoszone przez wiatr zarodniki), a te wywołują infekcje najczęściej **przez znamiona słupków wyrastające z kolby**. Kiedy strzępka infekcyjna wnika do kolby (do zarodka) – stymuluje wzrost tkanek w formy zwane **galasami**. Wewnątrz galasów są produkowane teliospory, które w czasie zbioru są rozrzucone wokół i dalej rozprzestrzeniane przez wiatr na znaczne odległości – nie jest konkretnie określone jak daleko.

Kolby kukurydzy są najwrażliwsze na infekcję od momentu pojawienia się znamion kolby do 8-14 dni później. W miarę dojrzewania (zamierania) znamion ryzyko infekcji maleje. Kol-

by niezapylone (lub też niezapłodnione załężnie, zwykle na górnej części kolby) są bardziej podatne na infekcję przez dłuższy czas i objawy w postaci galasów. Zapłodnienie sprawia, że załężnie są praktycznie odporne na infekcję *U. maydis*. Jest to **odporność mechaniczna**, gdyż po skutecznym zapłodnieniu zarodka w miejscu połączenia szyjki słupka z zarodkiem powstaje przegroda, która uniemożliwia wnikięcie strzępki infekcyjnej *U. maydis* do załężni lub następnej łągiewki pyłkowej. Odporność kukurydzy na głownię guzowatą wzrasta w miarę postępującego zapłod-



Foto 1. Objawy głowni guzowatej na niezapłodnionej kolbie wtórej to dość powszechny obraz nawet w tzw. lata bezgłowniowe



Foto 2. Kolejne stadia rozwoju pojedynczego galasa *U. maydis*

nienia i starzenia się znamion. Strefa ochronna staje się z czasem martwa, dlatego odpadają znamiona słupków, jeśli potrząśnie się taką kolbą po usunięciu liści okrywowych (tzw. test wstrząsowy).

Jest wykazany ścisły związek pomiędzy zapłodnieniem (czy było skuteczne lub nie), a infekcją *U. maydis*.

Na stopień porażenia plantacji najważniejszy wpływ mają warunki pogodowe w okresie kwitnienia kukurydzy. Inne czynniki, które mogą wywoływać stres u roślin: herbicydy i mechaniczne uszkodzenia (przez grad lub maszyny) są mniej istotne dla infekcji kolb, ale mogą powodować wzrost porażenia innych tkanek kukurydzy. **W warunkach polskich najważniejszy jest stres suszy i wysokich temperatur.** W sezonach, kiedy dość często występują opady gradu obserwujemy zwiększone nasilenia występowania główki na łodygach i liściach, jak również na nieosłoniętych czubkach kolb. Często w czasie suszy kukurydza wykształca zbyt krótkie liście okrywowe kolb, co również zwiększa ryzyko infekcji *U. maydis*.

Grzyb często wnika do rośliny przez uszkodzenia gradowe, granulami nawozów stosowanych pogłównie, sprzętem mechanicznym - zwykle na uwrociach. Infekuje przez świeże rany lub „nagie” znamiona słupków, gdyż wnikanie przez nieuszkodzoną skórę do wnętrza roślin jest dla niego bardzo utrudnione (przez aparaty szparkowe). Często te uszkodzenia tkanek są niewidoczne, gdyż mogą to być mikrourazy spowodowane nakłuciami owadów, granulami nawozu rozsiewanego pogłównie, wspomnianym już gradem lub nawet unoszonymi z wiatrem drobinami piasku.

Należy wyraźnie powiedzieć, że **WSZYSTKIE HYBRYDY KUKURYDZY mogą być zainfekowane przez *Ustilago maydis*.** Wyniki wskazujące



Foto 3. Wyrastające spomiędzy liści okrywowych kolby szyjki znamiona słupków to najczęstsze miejsce infekcji zarodników główki guzowatej. Strzępka infekcyjna musi pokonać tak samo długą drogę do zalążni, co łagiewka pyłkowa pyłku



Foto 4. W terminie 10-14 dni po zakończeniu kwitnienia można wykonać test wstrząsowy, aby ocenić stopień zapłodnienia kolb na plantacji

na wyższą odporność (nazwałbym to raczej tolerancją) wymagają wieloletnich badań w różnych warunkach, gdyż decydujące dla infekcji i występowania głowni guzowatej są warunki pogodowe w danym miejscu i faza rozwojowa kukurydzy. Jeśli w kolejnym sezonie wystąpi inny przebieg pogody, a odmiana określana jako „odporna” trafi na pole o lekkiej glebie i będzie kwitła w warunkach suszy i wysokiej temperatury, to jest wysoce prawdopodobne, że wystąpi na niej duże nasilenie głowni na kolbach. Ta sama odmiana wysiana na innym polu zasobnym w wodę, kwitnąca w warunkach umiarkowanych temperatur – nie będzie miała wcale objawów głowni guzowatej na kolbach. W warunkach gleb mozaikowatych wyraźnie widoczna jest zależność pomiędzy stopniem porażenia przez głownię, a pojemnością wodną gleby, kiedy to na polu obsianym jedną odmianą objawy głowni guzowatej występują placowo na słabszej glebie, a na lepszych fragmentach pola wszystkie rośliny są zdrowe. Czasem nawet na żyznych glebach zasobnych w wodę i składniki pokarmowe występuje silne porażenie głownią guzowatą, ale ma to miejsce tylko w latach kiedy w okresie kwitnienia panują upały na poziomie 35-36°C. Tak wysokie temperatury „zabijają” pyłek kukurydzy (staje się sterylny), a znamiona słupków stanowią otwarte wrota dla infekcji *U. maydis*, jednak z powodu braku zapłodnienia nie występuje mechanizm obronny opisany wcześniej.

Wiedząc to wszystko, **jaką wybrać odmianę, aby uniknąć problemu głowni w przyszłości?**

Dobór odmian tolerancyjnych na gorsze warunki glebowe i wysiew kilku mieszańców w gospodarstwie pozwoli rozłożyć ryzyko dzięki różnemu okresowi kwitnienia odmian. Ponadto, podatność mieszańca na głownię jest powiązana z jego stadium rozwojowym kiedy są obecne zarodniki infekcyjne. Nazywamy to interakcją mieszańca ze środowiskiem. Innymi słowy, dana odmiana mieszańcowa może być podatna na głownię w jednym sezonie, ale „uciec” przed infekcją w kolejnym roku, gdyż miała dobry wigor w czasie kwitnienia, kiedy mogły być obecne zarodniki infekcyjne *U. maydis*. I odwrotnie – mieszaniec



Foto 5. Widoczne ciemne punkty na zawiązkach ziarniaków pojawiają się kilka dni po zapłodnieniu. Są to miejsca umocowania słupków do zalążni

zwykle tolerancyjny w przeszłości w danym roku w momencie, gdy sporydia infekowały rośliny był w warunkach stresu np. suszy lub upału, może zostać silnie porażony.

Lata gorące i suche pokazują to szczególnie wyraźnie – **infekcja kolb kukurydzy przez *U. maydis* jest ściśle powiązana ze stresem suszy i gorąca.**

Infekcja reszty rośliny może być nasiloną przez silną rosę w nocy (duże różnice temperatur pomiędzy dniem a nocą). Mokra powierzchnia roślin stwarza dobre warunki dla sporydiów do usadowienia się, kiełkowania i infekcji. Pomimo, że zarodniki mogą infekować zdrowe komórki (tkanki), to główną bramą dla infekcji liści i łodygi są miejsca uszkodzone. Narośla, które tu powstają nie mają zwykle znaczenia gospodarczego, jednak wczesne infekcje łodygi mogą powodować zamieranie roślin na skutek zniszczenia stożka wzrostu.

Przeciwko głównej guzowatej **nie stosuje się walki chemicznej**, a zaprawianie nasion jedynie zapobiega przenoszeniu się zarodników *U. may-*

dis z materiałem siewnym i zapobiega najwcześniejszym infekcjom siewek. Zaprawianie ziarna kukurydzy ma głównie charakter higieniczny, gdyż na ziarnie siewnym zwykle nie znajduje się zarodników *U. maydis*.

Podsumowując należy stwierdzić, że najsukteczniej przed infekcją *U. maydis* broni się sama roślina kukurydzy będąc w dobrej kondycji w czasie kwitnienia. W praktyce sprowadza się to do tego, **czy w czerwcu-lipcu padał deszcz przed kwitnieniem kukurydzy, czy też było sucho i upalnie.** Dla hodowców zwierząt warta jest podkreślenia informacja, że **głównia kukurydzy mimo swojej wysokiej szkodliwości z ekonomicznego punktu widzenia (drastycznie obniża plony ziarna, gdy zainfekowane są kolby), nie jest szkodliwa dla ludzi lub zwierząt, gdyż nie wytwarza mikotoksyn, jak czynią to inne patogeniczne grzyby, np. z rodzaju *Fusarium*.**

dr inż. Adam Majewski
KWS Polska Sp. z o.o.