

PODSUMOWANIE

Ważną cechą wirusów zbóż jest różnorodność ich wektorów. Wirusy zbóż mogą być przenoszone przez mszyce, skoczki i pierwotniaka *P. graminis*. Rodzaj wektora ma duże znaczenie przy doborze odpowiedniej metody zapobiegania i zwalczania wiroz.

Niezbędnym warunkiem podjęcia skutecznych działań zapobiegawczych jest prawidłowa diagnostyka wirusologiczna. Wstępne rozpoznanie porażeń wirusowych na podstawie obserwowanych objawów chorobowych jest niewystarczające i powinno być poparte wynikami testów laboratoryjnych, przy użyciu specyficznych przeciwciał (test ELISA), a w szczególnych przypadkach także metod molekularnych. Obserwacje symptomów należy przeprowadzać wczesną wiosną (kwiecień, maj).

Częstym zjawiskiem jest jednoczesne występowanie kilku wirusów wywołujących objawy chorobowe (są to tzw. infekcje mieszane), najczęściej stwierdzane na jęczmieniu oraz pszenicy. W takiej sytuacji konieczna jest identyfikacja wszystkich obecnych patogenów. Badania diagnostyczne są wykonywane w Zakładzie Wirusologii i Bakteriologii IOR – PIB, gdzie można się zwrócić w przypadku uzasadnionych podejrzeń o pojawienie się porażeń wirusowych na uprawach zbóż.

Jeżeli zostanie potwierdzone występowanie wirusów odglebowych, wskazana jest konsultacja dotycząca wyboru odmian o cechach odporności przewidzianych do uprawy w następnym sezonie.

Rola chorób wirusowych w uprawie zbóż sukcesywnie wzrasta. O tym, czy będą one stanowić poważne zagrożenie zadecydują producenci, podejmując odpowiednie kroki zapobiegające rozprzestrzenianiu się wirusów.

Praca została wykonana w ramach zadania 3.8. Programu Wieloletniego IOR – PIB 2006–2010

pt.: „Monitoring i diagnostyka molekularna wirusów zbóż”.

Autor opracowania:

Doc. dr hab. Małgorzata Jeżewska, IOR – PIB Poznań
tel. 61 864 90 92
e-mail: M.Jezewska@iorpib.poznan.pl

Recenzent:

Prof. dr hab. Marek Mrówczyński, IOR – PIB Poznań

Oprawa graficzna:

Mgr inż. Dominik Krawczyk, IOR – PIB Poznań

**INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
www.ior.poznan.pl



CHOROBY WIRUSOWE ZBÓŻ W POLSCE – WYSTĘPOWANIE I ZAPOBIEGANIE

POZNAŃ, 2010

GŁÓWNE CHOROBY WIRUSOWE ZBÓŻ WYSTĘPUJĄCE W POLSCE

Choroby wirusowe zbóż nabrały znaczenia ekonomicznego w Polsce dopiero w ostatnich latach, pomimo że w krajach Europy Zachodniej takich jak: Wielka Brytania, Francja, Niemcy czy Włochy, były znane i traktowane jako poważne zagrożenie już od lat 70. Przyczyny tego zjawiska są złożone i obejmują następujące czynniki: intensyfikacja produkcji zbóż, wzrost arealu upraw form ozimych, przede wszystkim jęczmienia, wczesne siewy jesienne oraz wydłużenie okresu podwyższonych temperatur w okresie jesiennym.

Jako najważniejsze choroby wirusowe występujące w Polsce można wymienić:

- żółtą karłowatość jęczmienia,
- żółtą mozaikę jęczmienia,
- odglebową mozaikę zbóż,
- karłowatość pszenicy.

ŻÓŁTA KARŁOWAĆ JĘCZMIENIA (ŻKJ)

Jest powszechnie uważana za najgroźniejszą wirozę zbóż, występującą na całym świecie. Straty spowodowane przez ŻKJ są szacowane bardzo wysoko. Choroba zagraża wszystkim gatunkom zbóż i traw, ale szczególnie niebezpieczna jest dla jęczmienia ozimego.

OBJAWY

Wygląd roślin porażonych przez wirusy ŻKJ charakteryzuje na ogół dwie cechy: zahamowanie wzrostu oraz przebarwienia liści. Kolor przebarwień zależy od gatunku rośliny gospodarza. Liście pszenicy przebarwiają się na czerwono-pomarańczowo, jęczmienia na intensywnie żółto, pszenżyta na żółto, żyta na rdzawo-brązowo, owsa na amarantowo-fioletowo, a kukurydzy na ciemnoczerwono. Przebarwienia powstają na wierzchołkach liści i stopniowo ogarniają całą powierzchnię liścia. Liście stają się kruche i sztywne. W przypadku jęczmienia oprócz skarlłowacenia i żółknięcia obserwuje się nasilenie krzewienia, powodujące zmiany pokroju roślin. Czasami pewną wskazówką diagnostyczną jest sposób rozmieszczenia roślin z objawami chorobowymi na polu (ogniskowo lub w rozproszeniu).

Wszystkie wyżej wymienione wirusy są niebezpieczne wyłącznie dla zbóż ozimych, w warunkach długiej i ciepłej jesieni, kiedy zakażenia następują krótko po wschodach. Wiosną porażenia wirusowe szybko rozwijają się, wywołując objawy chorobowe na młodych roślinach.

W przypadku chorób wirusowych nie ma możliwości bezpośredniego ich zwalczania po zakażeniu roślin. Ochrona upraw zbóż przed wirozami polega na zapobieganiu ich występowania. Działania prewencyjne obejmują:

- ograniczanie występowania wektorów (organizmów przenoszących),
- hodowlę i uprawę odmian odpornych,
- odpowiednie terminy siewów zbóż ozimych.

Objawy zależą przede wszystkim od gatunku rośliny, ale także od jej ogólnej kondycji fizjologicznej, wieku w momencie zakażenia i fazy rozwoju choroby (w późnym stadium przebarwienia mogą być słabo rozpoznawalne ze względu na zasychanie liści). Istotne są także czynniki środowiskowe: temperatura a nawet natężenie światła. Z drugiej strony, podobne objawy mogą być wywołane przez inne czynniki, np. w przypadku kukurydzy istnieje łudzące podobieństwo przebarwień wywołanych przez wirusy ŻKJ do przebarwień będących reakcją na niskie temperatury, tzw. „zmiany pochlodowe”.

Pomimo pewnej charakterystyczności objawów, diagnostyka wizualna jest zawodna. W celu wiarygodnego potwierdzenia występowania ŻKJ należy wykonać diagnostykę laboratoryjną. O jej wykonanie można zwrócić się do Rejonowego Oddziału Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa lub do Zakładu Wirusologii i Bakteriologii IOR – PIB w Poznaniu.

SPRAWCY I ICH WYSTĘPOWANIE

Chorobę wywołuje kilka gatunków wirusów przenoszonych przez mszyce zbożowe w sposób trwały, tzn. mszyca stając się wektorem wirusa pozostaje nim do końca swojego życia, natomiast nie przekazuje go potomstwu. Głównymi gatunkami wektorów są: mszyca czeremchowo-zbożowa (*Rhopalosiphum padi*) i mszyca zbożowa (*Sitobion avenae*). Zakres roślin gospodarzy wirusów ŻKJ jest ograniczony do wszystkich gatunków z rodziny traw (Poaceae, Gramineae) i dlatego rezerwuarami patogenów mogą być dziko rosnące trawy wieloletnie.

Wirusy – sprawcy ŻKJ charakteryzują się następującymi wspólnymi cechami:

- morfologią (małe wirusy sferyczne o średnicy 25 nm),
- sposobem przenoszenia,
- sposobem porażania rośliny gospodarza, tzn. zasiedlaniem wyłącznie tkanki przewodzącej (łyka),
- rodzajem wywołanych objawów,
- zakresem roślin gospodarzy.

Najpospolitszymi wirusami ŻKJ występującymi w Polsce są:

- *Barley yellow dwarf virus-MAV* (BYDV-MAV),
- *Barley yellow dwarf virus-PAV* (BYDV-PAV),
- *Cereal yellow dwarf virus-RPV* (CYDV-RPV).

Wszystkie należą do rodziny *Luteoviridae*.

Wirusy ŻKJ występują powszechnie i trudno jest wskazać rejon największego zagrożenia tym bardziej, że nasilenie pojawiania się objawów zmienia się z roku na rok. Nie ma przy tym prostej zależności między liczbą mszyc obserwowanych na oziminach jesienią, a występowaniem ŻKJ. Warunkiem wystąpienia choroby w znaczącym nasileniu jest odpowiednio wysoki potencjał inokulacyjny w danym środowisku, tzn. duży udział mszyc – wektorów wirusów ŻKJ, w ogólnej liczbie mszyc zasiedlających oziminy.

ZAPOBIEGANIE

Zwalczanie ŻKJ obejmuje trzy kierunki działania:

- dobór optymalnego terminu siewu celem zmniejszenia ryzyka infekcji jesiennych,
- zwalczanie chemiczne mszyc – wektorów na oziminach,
- hodowlę i uprawę odmian odpornych i tolerancyjnych.

Zabiegi insektycydowe należy przeprowadzać w okresie późnej jesieni, 5–6 tygodni po wschodach, w rejonach podwyższonego zagrożenia wirozą.

W zakresie hodowli nie osiągnięto znaczących sukcesów, ale trwają intensywne badania w kierunku uzyskania odmian, przede wszystkim jęczmienia ozimego, o obniżonej podatności na ŻKJ.



Objawy żółtej karłowatości jęczmienia na pszenicy



Żółta karłowatość jęczmienia na pszenicy ozimej – późne stadium choroby

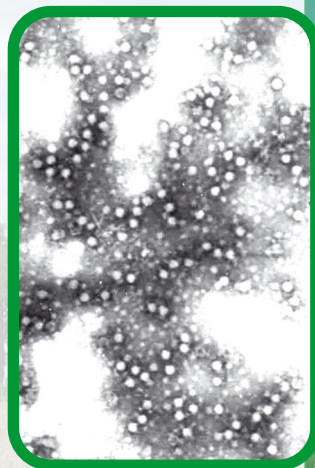


Objawy żółtej karłowatości jęczmienia na owsie

fot. K. Trzmiel



fot. K. Trzmiel



Podobieństwo czerwonych przebarwień na liściach kukurydzy wywołanych (a) żółtą karłowatością jęczmienia oraz (b) reakcją na niskie temperatury

Cząstki wirusa żółtej karłowatości jęczmienia-PAV widoczne w mikroskopie elektronowym w teście ISEM

ŻÓŁTA MOZAIKA JĘCZMIENIA (ŻMJ)

Pomimo pewnego podobieństwa w brzmieniu nazwy, jest to choroba całkowicie różna od ŻKJ zarówno ze względu na cechy sprawców, jak i rodzaj wektora oraz charakter i rozwój objawów. ŻMJ, w przeciwieństwie do ŻKJ, jest chorobą wyłącznie jęczmienia ozimego.

Żółta mozaika jęczmienia ujawniła się w po raz pierwszy w Polsce w 2008 r. na terenie woj. w dolnośląskiego. W 2010 r. wirusy ŻMJ zostały stwierdzone już w 8 województwach.

OBJAWY

Choroba ujawnia się wczesną wiosną. Na liściach mogą pojawiać się drobne plamki i rozszerzające się smugi, co prowadzi do żółknięcia liści, a nawet nekroz. Następuje zahamowanie wzrostu roślin. Nasilenie objawów zależy od odmiany jęczmienia oraz warunków środowiskowych. Objawy ujawniają się w niskich temperaturach i powyżej 15°C zanikają.

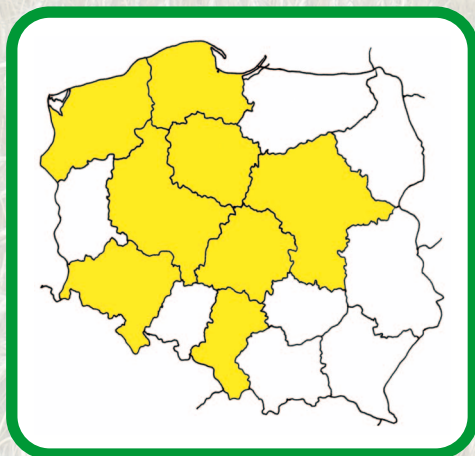
SPRAWCY I ICH WYSTĘPOWANIE

Sprawcami choroby są dwa wirusy, przeważnie występujące łącznie:

- *Barley yellow mosaic virus* (BaYMV),
- *Barley mild mosaic virus* (BaMMV).

BaYMV i BaMMV należą do rodzaju *Bymovirus*, są morfologicznie identyczne, a ich cząstki mają kształt nitkowaty o 2 długościach: 500–600 nm i 250–300 nm. Są przenoszone przez pierwotniaka glebowego, *Polymyxa graminis* Led.

Województwa, w których potwierdzono występowanie wirusów ŻMJ zaznaczono na mapce.



Występowanie żółtej mozaiki jęczmienia w Polsce w latach 2008–2010

POLYMYXA GRAMINIS LED.

– wektor „odglebowych” wirusów zbóż

Należy do śluzorośli pasożytniczych (*Plasmodiophoromycota*) i pierwotnie był zaliczany do grzybów. Jest pasożytem bezwzględny korzeni roślin zbożowych, ale nie stwierdzono jego działania patogenicznego w stosunku do swoich gospodarzy. Mechanizm zdolności przenoszenia wirusów pozostaje nie wyjaśniony. Wiadomo, że proces ten ma charakter aktywny. Dzięki wnikananiu cząstek wirusowych do wnętrza komórek *P. graminis*, można stwierdzić ich obecność na wszystkich etapach jego cyklu biologicznego, przy czym najbardziej niebezpieczna jest zdolność przetrwania wirusa w zarodnikach przetrwalnikowych. Skutkuje to możliwością wieloletniej persistencji patogena w środowisku. *P. graminis* jest wektorem uniwersalnym, tzn. zdolnym do przenoszenia różnych wirusów, nawet odległych taksonomicznie.

ZAPOBIEGANIE

Zwalczanie wirusów odglebowych jest znacznie trudniejsze niż ograniczanie występowania wirusów przeno-

szonych przez owady, zwłaszcza mszyce. W przypadku wirusów odglebowych niemożliwe jest usunięcie ze środowiska ich wektora – *P. graminis*. Dlatego bardzo ważne staje się zapobieganie ekspansji tych wirusów. W rejonach występowania wirusów odglebowych należy bezwzględnie unikać uprawiania odmian podatnych. Uprawa odmian odpornych lub tolerancyjnych nie tylko zapobiega bezpośrednim stratom plonu, ale ogranicza potencjał infekcyjny, co jest znaczącym wkładem w bezpieczeństwo upraw w następnych latach, szczególnie przy obecności praktykowanym płodozmianie z bardzo dużym udziałem zbóż.

W rejonach zagrożenia ŻMJ wybór odmiany jęczmienia ozimego bezpiecznej w uprawie jest szczególnie ważny. Ze względu na zmienność szczepów (izolatów) wirusów należy aktualizować dane dotyczące reakcji odmian.

Odmianami podatnymi na ŻMJ są:

- Amarena, – Fridericus, – Vanessa,
- Bażant, – Gil, – Wintmalt.
- Epoque,



Objawy żółtej mozaiki jęczmienia na jęczmieniu ozimym odmiany Vanessa

ODGLEBOWA MOZAIKA ZBÓŻ

OBJAWY

Są nieco zbliżone do objawów ŻMJ i również ujawniają się wczesną wiosną. Na młodych liściach pojawiają się mozaikowate i nieregularnie rozmieszczone smugowatości, nieraz obserwowane jest żółknięcie liści. Najczęściej występującym symptomem jest jednak osłabienie rozwoju i zahamowanie wzrostu roślin.

SPRAWCY I ICH WYSTĘPOWANIE

Objawy odglebowej mozaiki zbóż wywołują 3 gatunki wirusów:

- *Soil-borne cereal mosaic virus* (SBCMV),
- *Soil-borne wheat mosaic virus* (SBWMV),
- *Wheat spindle streak mosaic virus* (WSSMV).

SBCMV i SBWMV należą do rodzaju *Furovirus*, są nierozróżnialne morfologicznie, a wiriony mają kształt pałeczek z kanałem wewnętrznym o 2 długościach: 280 i 140 nm. WSSMV, należący do rodzaju *Bymovirus*, posiada cząstki o morfologii podobnej do wirusów ŻMJ. Wektorem wszystkich wymienionych sprawców jest *P. graminis*.

W przeciwieństwie do wirusów ŻMJ, wirusy odglebowej mozaiki zbóż mogą porażać różne gatunki zbóż. Potencjalnie największe zagrożenie stanowią dla pszenicy.

Wykrywanie rejonów występowania odglebowych chorób wirusowych zbóż jest prowadzone w Zakładzie Wirusologii i Bakteriologii IOR – PIB od kilkunastu lat. Stwierdzono stopniowe rozszerzanie występowania czynników infekcyjnych, ale ich szkodliwość jest, na razie, umiarkowana. Badania izolatów SBCMV, występujących w Polsce wykazały, że są to izolaty łagodne, a skutki porażenia zależą w dużym stopniu od warunków środowiskowych.

ZAPOBIEGANIE

Podobnie jak w przypadku ŻMJ, jedynym skutecznym sposobem zapobiegania występowaniu odglebowej mozaiki zbóż jest hodowla i uprawa odmian odpornych, w rejonach potwierdzonej obecności czynników infekcyjnych.



Objawy odglebowej mozaiki zbóż na liściach żyta



Placowe przejaśnienia na polu pszenicy ozimej wywołane odglebową mozaiką zbóż



Silne skąrlowacenie rośliny pszenicy w wyniku porażenia przez wirus karłowatości pszenicy



Objawy karłowatości widoczne na roślinie żyta porażonej przez wirus karłowatości pszenicy

KARŁOWATOŚĆ PSZENICY

OBJAWY

Objawem karłowatości pszenicy są charakterystyczne, drastyczne skąrlowacenia roślin, którym nie towarzyszą przebarwienia liści. Jeżeli roślina zostanie zakażona we wczesnej fazie rozwoju, choroba rozwija się szybko, następuje nekrotyzacja liści i zamieranie.

Choroba, jak dotąd, występuje w Polsce w niewielkim nasileniu, przeważnie na obrzeżach pól i wzdłuż ścieżek przejazdowych i nie stanowi znaczącego zagrożenia dla upraw.

SPRAWCY I ICH WYSTĘPOWANIE

Sprawcą jest wirus karłowatości pszenicy, *Wheat dwarf virus* (WDV), porażający głównie pszenicę, ale również jęczmień, pszenżyto i żyto. WDV jest przedstawicielem rzadko spotykanego rodzaju *Mastrevirus* (*Geminiviridae*). Wiriony mają charakterystyczny „dwoinkowy” kształt (18x30 nm), ale są bardzo trudno wykrywalne bezpośrednio w soku roślinnym, w mikroskopie elektronowym. Wektorem wirusa jest skoczek *Psammodettix alienus*.

ZAPOBIEGANIE

Ze względu na niewielką szkodliwość karłowatości pszenicy nie ma zaleceń jej zwalczania.



Skoczek *Psammodettix alienus* – wektor wirusa karłowatości pszenicy © Växtskydoscentralerna