

Dorota Laskowska

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

CHARAKTERYSTYKA GROŹNEJ CHOROBY TYTONIU – BRĄZOWEJ PLAMISTOŚCI POMIDORA I ROLA WEKTORA W JEJ PRZENOSZENIU*

Wstęp

Brązowa plamistość pomidora, powodowana przez *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), wśród plantatorów tytoniu znana jest także pod nazwami *Lycopersicum virus 3* lub „choroba lubelska”.

TSWV należy do rodzaju *Tospovirus*, rodziny *Bunyaviridae* (3). Jest to wirus o bardzo szerokim zasięgu geograficznym, który atakuje 1090 gatunków roślin należących do 85 rodzin botanicznych (16). TSWV może być przenoszony z rośliny chorej na zdrową jedynie za pośrednictwem wektora. Na świecie występuje co najmniej osiem gatunków wciornastków z rzędu przyłżeńców (*Thysanoptera*) zdolnych do przenoszenia i namnażania tego wirusa (19, 22).

TSWV jest jednym z najbardziej patogenicznych i agresywnych spośród znanych obecnie wirusów roślinnych i sprawcą jednej z najbardziej niszczycielskich chorób tytoniu, której zasięg występowania stale się powiększa. Znajomość biologii wirusa i jego wektorów umożliwia skuteczniejszą walkę z tym patogenem.

Występowanie, biologia i znaczenie choroby

Wirus brązowej plamistości pomidora jest obecnie jednym z 10 wirusów roślinnych powodujących największe straty plonów roślin rolniczych i ogrodniczych (6, 13). Duże ekonomiczne znaczenie TSWV wynika m.in. z jego szerokiego geograficznego rozprzestrzenienia, obejmującego zarówno strefę klimatu umiarkowanego, jak i zwrotnikowego oraz równikowego (rys. 1); (2). Szacuje się, że roczne straty spowodowane w uprawach na całym świecie przez TSWV sięgają 1 miliarda dolarów (1, 6).

Tomato spotted wilt virus znajduje się na liście A wykazu organizmów szkodliwych podlegających zwalczaniu (tzw. lista kwarantannowa); (18). W Polsce TSWV może występować na takich roślinach użytkowych, jak: pomidor, papryka, groch, bób, seler, sałata, cykoria, cebula, por, dalia, chryzantema, gerbera, irys, a z upraw rolni-

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.7 w programie wieloletnim IUNG - PIB



Rys. 1. Występowanie TSWV na świecie

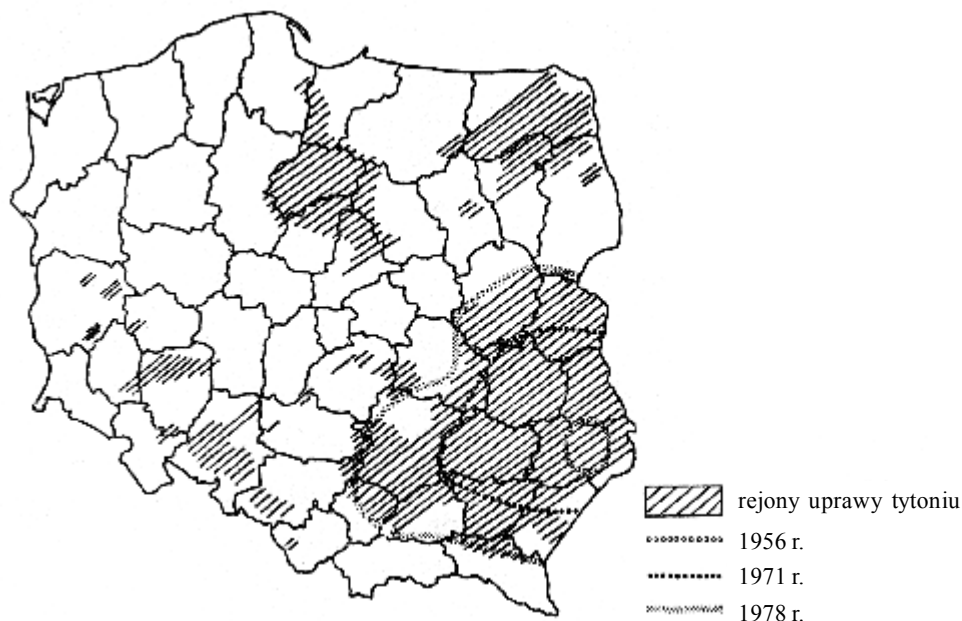
Źródło: de Avilla A. C., 1992 (2).

czych atakuje głównie tytoń. TSWV jest groźny dla ziemniaka, ale do tej pory na tej roślinie w Polsce wirus nie był obserwowany, natomiast powoduje straty w Argentynie, Australii, Brazylii, Indiach i Afryce Południowej.

W warunkach klimatycznych Polski do popularnych chwastów będących gospodarzami TSWV należą: komosa biała (*Chenopodium album*), gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*), żóltlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora*), babka zwyczajna (*Plantago major*), starzec pospolity (*Senecio vulgaris*); (24). TSWV jest również przenoszony przez *Thrips* na niektóre pospolite dziko rosnące krzewy, na przykład bez czarny (*Sambucus nigra*); (12).

Ponieważ TSWV nie jest przenoszony przez nasiona (17), więc w Europie Środkowej i Wschodniej wirus może przetrwać sezon zimowy jedynie w ciałach przenoszących go owadów lub w dwuletnich i wieloletnich chwastach. Przechowywanie i stałe rozprzestrzenianie się TSWV jest możliwe dzięki szczególnemu powiązaniu zainfekowanych chwastów, podatnych roślin uprawnych i gatunków wciornastków będących wektorami wirusa (8).

Wirus ten pojawił się po raz pierwszy na tytoniu w Polsce w 1950 roku, od tego czasu jego zasięg stopniowo rozszerza się w kierunku zachodnim (rys. 2); (23). Obecnie jego występowanie obejmuje trzy południowe rejony uprawy tytoniu. Według informacji uzyskanych od Związków Plantatorów Tytoniu i firm zajmujących się skupem surowca tytoniowego zniszczenia spowodowane przez TSWV w 2007 roku w lubelsko-podkarpackim i świętokrzysko-małopolskim rejonie uprawy tytoniu wynosiły 5-40%, a w dolnośląskim obejmowały 10-45% plantacji (m.in. H. Nocoń – infor-



Rys. 2. Zasięg występowania TSWV na tytoniu w Polsce w latach 1956–1978

Źródło: Zawirska I., 1979 (22).

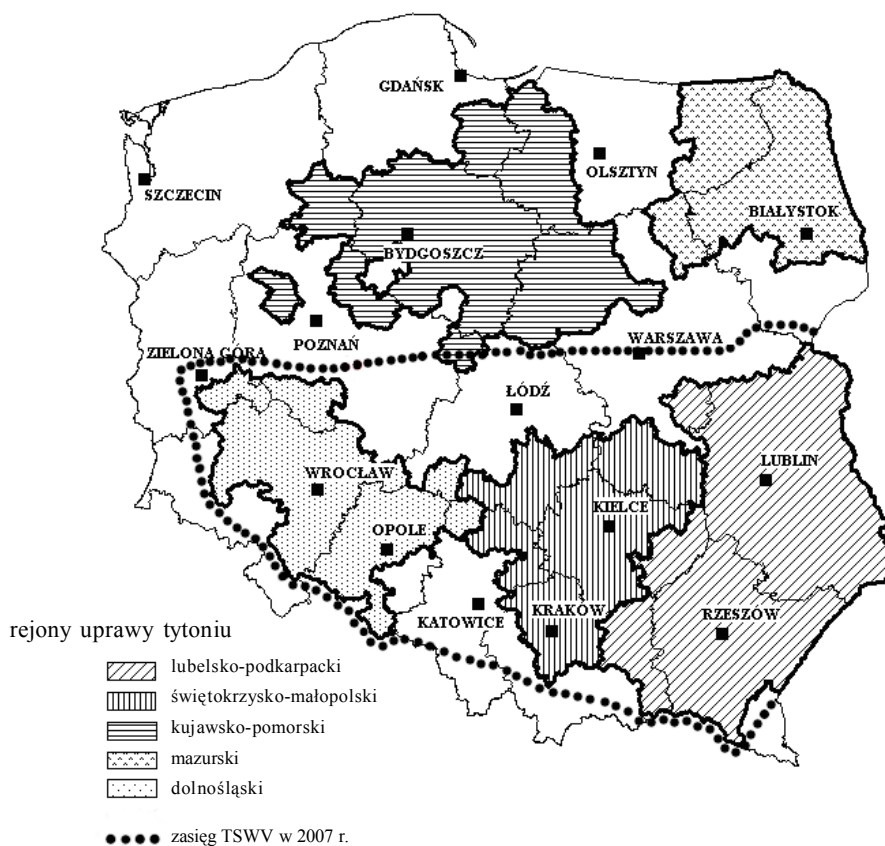
macja ustna). W 2007 roku stwierdzono też niewielką liczbę porażonych roślin w rejonie kujawsko-pomorskim. Rejon mazurski jest jak dotąd całkowicie wolny od tego wirusa (rys. 3).

Od końca lat osiemdziesiątych TSWV staje się w Polsce poważnym problemem w uprawie roślin pod osłonami. K a m i ń s k a i K o r b i n (10) wiążą to z masowym importem w tym czasie roślin ozdobnych i sprowadzeniem wraz z nimi nowego wektora choroby – wciornastka zachodniego (*Frankliniella occidentalis* Pergande), który w krajach sąsiadujących z Polską powoduje epidemiczne rozprzestrzenianie TSWV również w uprawach polowych. W Europie obserwuje się obecnie migrację innych potencjalnych wektorów tej choroby, takich jak *Frankliniella schultzei* Trybom czy *Thrips palmi* Karny (9). W polskich warunkach klimatycznych nowe gatunki wciornastków mogą przetrwać zimę jedynie w szklarni.

Objawy choroby

Infekując rośliny wirus powoduje zróżnicowane objawy w zależności od gospodarza, którego zaatakował. Generalnie powoduje plamy nekrotyczne, smugi, plamy w kształcie pierścieni, niedorozwój i więdnienie roślin (5, 14).

U tytoniu najbardziej typowe objawy choroby, takie jak: chlorozy i nekrozy liści, charakterystyczne żółknięcie i zagięcie wierzchołka oraz karłowacenie roślin są wi-



Rys. 3. Zasięg występowania TSWV na tytoniu w Polsce w 2007 r.

Źródło: Opracowanie własne.

doczne na zaatakowanych plantacjach w czerwcu i na początku lipca. Dzieje się tak między innymi dlatego, że objawy występowania TSWV są najlepiej widoczne w temperaturze nieco powyżej 20°C. W chłodniejszych okresach wirus może występować bezobjawowo lub rozprzestrzeniać się nierównomiernie. Typowe symptomy obserwuje się wówczas na niektórych pędach, podczas gdy inne bywają nieporażone, a wcześniejsze bardzo wyraźne oznaki wirozy okresowo zanikają i roślina wydaje się zdrowa.

Symptomy infekcji wirusa mogą przypominać infekcję bakteryjną, grzybową, a nawet warunki stresu środowiskowego, dlatego precyzyjna diagnoza powinna opierać się na badaniu obecności cząstek wirusa metodą ELISA. W Zakładzie Hodowli i Biotechnologii Roślin IUNG-PIB istnieje możliwość wykonania tego typu badań.

Charakterystyka wektora

W Polsce oraz w Europie Środkowej i Wschodniej tytoń jest infekowany przez wirusa TSWV za pośrednictwem wciornastka tytoniowca (*Thrips tabaci*); (8, 23), natomiast w Europie Zachodniej oraz prawie wszystkich pozostałych rejonach świata za pośrednictwem gatunków z rodzaju *Frankliniella* (11, 21).

Wciornastki są ciemnymi, bardzo drobnymi (ok. 1 mm), szybko poruszającymi się owadami. Najczęściej można je zauważyć na dolnej stronie liści tytoniu. Szkodliwość wciornastków polega na przenoszeniu TSWV oraz na powodowaniu uszkodzeń liści podczas nakłuwania i wysysania komórek skórki. Nie wszystkie populacje i podgatunki *Thrips tabaci* są zdolne do infekowania roślin – gospodarzy (8). Do infekowania tytoniu w Polsce zdolne są wyłącznie populacje biseksualne podgatunku *Thrips tabaci tabaci* Lind. Osobniki rasy tytoniowej, mimo wyraźnej specjalizacji pokarmowej, są spotykane pojedynczo również na innych roślinach, a na wiosnę przed wysadzeniem tytoniu i na jesieni po zbiorach liści żerują i rozmnażają się na chwastach (23). Specjalizacja podgatunku *Thrips tabaci tabaci* do żerowania na tytoniu prawdopodobnie powoduje, że wektor ten nie przenosi TSWV na uprawy ziemniaka czy pomidora.

Dorosłe formy wciornastka nie nabywają wirusa. Wirus może być nabyty przez te owady jedynie w stadium larwalnym, podczas płytkiego żerowania w epidermalnych komórkach liści zainfekowanych roślin (20). Najkrótszy zanotowany czas żeru nabywczego wynosi 15 minut, ale skuteczność przenoszenia wirusa wzrasta wraz z wydłużaniem się czasu żerowania. Wirus w stanie utajonym przechodzi przez stadia linienia i poczwarki zakażonej larwy. Przepoczwarczenie odbywa się w podłożu. Wirus ujawnia się i namnaża dopiero w dorosłej formie owada, przez którą może być przenoszony i zarażać kolejne rośliny (14, 21). Zakażony przez TSWV dorosły owad pozostaje zagrożeniem dla roślin przez całe swoje życie, które może trwać od jednego do pięciu miesięcy. W naszych warunkach klimatycznych TSWV może przetrwać zimę w ciałach zapadających w sen zimowy *Thrips tabaci* (7, 15). Wciornastki są owadami bardzo żarłocznymi, stąd ilość roślin zarażonych przez jednego osobnika może być bardzo duża. Szkodniki te są trudne do zwalczania ze względu na lokalizację na roślinie, szybkie tempo rozmnażania, przebywanie larw pod powierzchnią gleby, powstawanie populacji opornych na insektycydy i konieczność wielokrotnego powtarzania zabiegów.

Zwalczanie wirozy

W warunkach naturalnych wirus TSWV nie przenosi się z rośliny chorej na zdrową mechanicznie poprzez sok (na przykład przez ocieranie się o siebie roślin uszkodzonych przy pracach pielęgnacyjnych), ani też nie jest przenoszony poprzez nasiona czy pyłek, a jedynie za pośrednictwem wektora (17).

Obecnie brak w uprawie produkcyjnej tytoniu odmian odpornych na TSWV, dlatego jedynym sposobem walki z chorobą jest intensywne zwalczanie jego wektora – *Thrips tabaci* – przez wielokrotne stosowanie insektycydów. Ważne jest zwalczanie

pokolenia zimującego przez usuwanie resztek roślinnych z pola oraz jesienne opryski pola i sąsiadujących miedz, gdzie wciornastek może zimować m.in. na chwastach. Miejscem zimowania wciornastka mogą być szklarnie i tunele foliowe, które należy również opryskać. Walka z wciornastkiem za pomocą środków owadobójczych nie jest w pełni efektywna, gdyż zakażone osobniki są stale nawiewane na pola z zewnętrznych rezerwuarów wirusa. Ponadto przy powtarzaniu zabiegów pewnymi insektycydami *Thrips tabaci* wytwarza populacje odporne; z tych względów ważna jest rotacja insektycydów o różnych substancjach aktywnych.

Niestety walka z TSWV naturalnymi sposobami, takimi jak zmianowanie roślin, przeważnie okazuje się bezskuteczna, ponieważ wciornastek żeruje na wielu gatunkach, również chwastach. Dobrą metodą walki z brązową plamistością pomidora byłby system przewidywania pojawu zakażonych wciornastków i sygnalizacji terminów ich zwalczania.

W ramach profilaktyki konieczna jest izolacja produkcji rozsady od upraw pomidora i roślin ozdobnych. Najgroźniejszym źródłem infekcji w szklarni są rozmnażane wegetatywnie rośliny ozdobne, szczególnie te reagujące na infekcję lekkimi objawami lub pozbawione objawów. Zarówno otoczenie rozsadników (szklarni, tuneli foliowych), jak i ich wnętrza powinny być wolne od chwastów.

Niewskazane jest, aby tytoń sadzić bezpośrednio po uprawach ziemniaka i pomidora lub w sąsiedztwie tych upraw, ze względu na zagrożenie TSWV, jak również innymi chorobami wirusowymi i grzybowymi. Chore rośliny należy natychmiast usuwać z pola, a następnie niszczyć.

Genetyczna odporność wydaje się najlepszym sposobem kontrolowania tej choroby. W Zakładzie Hodowli i Biotechnologii Roślin IUNG-PIB w Puławach prowadzi się hodowlę tytoniu w kierunku odporności na TSWV z wykorzystaniem odmiany Polalta jako źródła odporności (4). W wyniku tych prac uzyskano linie hodowlane (Pol-Wi 834, Pol-Wi 819, Pol-Wi 812) stanowiące dobry materiał wyjściowy do otrzymania odmian odpornych o charakterze użytkowym.

Podsumowanie

Brązowa plamistość pomidora jest szeroko rozpowszechnioną i ekonomicznie ważną chorobą, która w ostatnich latach powoduje coraz większe szkody w uprawach wielu roślin użytkowych. W Polsce choroba ta jest obecnie największym problemem w uprawach tytoniu i roślin szklarniowych. Jednak w związku ze zmianami klimatycznymi, migracją nowych wektorów oraz uodpornianiem się ich na środki owadobójcze należy przewidywać rozszerzanie się tej wirozy, zarówno jeśli chodzi o zakres roślin żywicielskich, jak i zasięg geograficzny. Należałoby zwrócić szczególną uwagę na migrację głównego wektora TSWV na świecie – *Frankliniella occidentalis* – owada polifagicznego, zdolnego również do zakażenia ziemniaka, ponieważ obecnie trwa jego ekspansja w obrębie agrocenoz całej Europy.

Literatura

1. Adkins S.: Pathogen profile. Tomato spotted wilt virus-positive steps towards negative success. *Molec. Plant Pathol.*, 2000, **1(3)**: 151-157.
2. De Avilla A. C.: Diversity of tospoviruses. Ph.D. Thesis, Wageningen Agricultural University, Wageningen, Netherlands, 1992, 136.
3. Francki R. I. B., Fauquet C. M., Knudson D. D., Brown F.: Fifth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. *Arch. Virol. Suppl.*, 1991, **2**:1-450.
4. Gajos Z.: Polalita – odmiana tytoniu odporna na wirus brązowej plamistości pomidora (TSWV) i czarną zgniliznę korzeni (*Thielaviopsis basicola* Ferr.). *Biul. CLPT*, 1988, **1-4**: 5-19.
5. German T. L., Ullman D. E., Moyer J. W.: Tospoviruses: Diagnosis, molecular biology, phylogeny, and vector relationships. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 1992, **30**: 315-348.
6. Goldbach R., Peters D.: Possible causes of the emergence of tospovirus diseases. *Sem. Virol.*, 1994, **5**: 113-120.
7. Jenser G., Gaborjanyi R., Szenasi A., Almasi A., Grasselli M.: Significance of hibernated *Thrips tabaci* Lindeman (*Thysan.*, *Thripidae*) adults in the epidemic of tomato spotted wilt virus. *J. Appl. Entomol.*, 2003, **127**: 7-11.
8. Jenser G., Szenasi A.: Review of the biology and vector capacity of *Thrips tabaci* Lindeman (*Thysanoptera: Thripidae*). *Acta Phytopathol. Entomol. Hung.*, 2004, **39(1-3)**: 137-155.
9. Jones D. R.: Plant viruses transmitted by thrips. *Europ. J. Plant Pathol.*, 2005, **113**: 119-157.
10. Kamińska M., Korbin M.: Wirus brązowej plamistości pomidora – występowanie i wykrywalność. *Mat. Symp. „Biotyczne środowisko uprawne a zagrożenie chorobowe roślin”*, AR-T Olsztyn, 1993.
11. Marchoux G.: La transmission de virus par *Frankliniella occidentalis* et autres thrips. *Phytoma*, 1990, **422**: 40-45.
12. Mertelik J., Gotzova B., Mokra V.: Epidemiological aspects of tomato spotted wilt virus infection in the Czech Republic. *Acta Hort.*, 1996, **432**: 368-375.
13. Moyer J. W., German T., Sherwood J. L., Ullman D.: An update on tomato spotted wilt virus and related tospoviruses. APSnet Feature at: <http://www.scisoc.org/feature/tospovirus/Top.html>, 1999.
14. Mumford R. A., Barker I., Wood K. R.: The biology of the tospoviruses. *Ann. Appl. Biol.*, 1996, **128**: 159-183.
15. Nagata T., Stroms M. M., Goldbach R., Peters D.: Multiplication of tomato spotted wilt virus in primary cell cultures derived from two thrips species. *Virus Research.*, 1997, **49**: 59-66.
16. Parrella G., Gognalons P., Gebre-Selassie K., Vovlas C., Marchoux G.: An update of the host range of tomato spotted wilt virus. *J. Plant Pathol.*, 2003, **85(4)**: 227-264.
17. Rosello S., Diez M. J., Nuez F.: Viral diseases causing the greatest economic losses to the tomato crop. I. Tomato spotted wilt virus – a review. *Scientia Horticult.*, 1996, **67**: 117-150.
18. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 września 2001 r. w sprawie zwalczania organizmów szkodliwych (Dz. U. Nr 114 z dnia 10.10.2001).
19. Sin S-H., McNulty B. C., Kennedy G. G., Moyer J. W.: Viral genetic determinants for thrips transmission of tomato spotted wilt virus. *PNAS*, 2005, **102(14)**: 5168-5173.
20. Ullman D. E., German T. L., Sherwood J. L., Westcot D. M., Cantone F. A.: Tospovirus replication in insect vector cells: immunocytochemical evidence that the nonstructural protein encoded by the S RNA of tomato spotted wilt tospovirus is present in thrips vector cells. *Phytopathology*, 1993, **83**: 456-463.
21. Ullman D. E., Sherwood J. L., German T. L.: Thrips as a vectors of plant pathogens. In: *Thrips as crop pests* (Lewis T. L., ed.). London: CAB International, 1997, 539-565.
22. Wijkamp I., VanLent J., Kormelink R., Goldbach R., Peters D.: Multiplication of tomato spotted wilt virus in its insect vector, *Frankliniella occidentalis*. *J. Gen. Virol.*, 1993, **74**: 341-349.

23. Zawirska I.: Studia nad wciornastkiem tytoniowcem (*Thrips tabaci* Lind.) i jego rolę w przenoszeniu brązowej plamistości pomidora (TSWV) na tytoniu. Mat. XIX Sesji Nauk. IOR, Poznań, 1979, 267-278.
24. Zawirska I., Ruszkiewicz M., Miciński B.: The problem of tomato spotted wilt virus (TSWV) in Poland. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1983, **291**: 393-405.

Adres do korespondencji:

dr Dorota Laskowska
Zakład Hodowli i Biotechnologii Roślin
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel. (081) 886 34 21, w. 218
e-mail: Dorota.Laskowska@iung.pulawy.pl