Europejska i Śródziemnomorska Organizacja Ochrony Roślin

Organisation Europeenne et M^diterran^enne pour la Protection des Plantes

PM 9/13 (1)

Krajowe ustawowe systemy zwalczania

Systemes de lutte nationaux reglementaires

**Wiroid wrzecionowatości bulw ziemniaka (Potato Spindle Tuber Viroid) na ziemniaku**

**Zakres szczegółowy**

Niniejszy standard opisuje krajowy ustawowy system zwalczania wiroidu wrzecionowatości bulw ziemniaka (potato spindle tuber viroid – PSTVd) zawierający wytyczne w sprawie zapobiegania zawleczeniu tego organizmu, nadzoru nad nim, powstrzymania i tępienia go w razie wykrycia na roślinach lub bulwach ziemniaka.

**Zatwierdzenie i nowelizacje**

Po raz pierwszy zatwierdzono 2011-09.

**Wstęp**

Wiroid wrzecionowatości bulw ziemniaka (PSTVd) jest agrofagiem wymienionym na liście A2 EPPO. Informacje szczegółowe na temat jego biologii, występowania i znaczenia gospodarczego można znaleźć w EPPO/CABI (1997) oraz w bazie danych o kwarantannie roślin na stronie EPPO.

W przypadku ziemniaka, PSTVd rozprzestrzenia się głównie poprzez użycie porażonego materiału do sadzenia uzyskanego wegetatywnie lub w formie nasion (Fernow et al., 1970; Singh, 1970) Może również przenosić się mechanicznie. Wiroid może przeżyć w wysuszonym soku roślin i zanieczyścić maszyny i przechowalnie. Podczas sezonu wegetacyjnego organizm może przenosić się przez kontakt pomiędzy roślinami lub przez maszyny (Merriam & Bonde, 1954; Manzer & Merriam, 1961). Możliwość przenoszenia mechanicznego uzależniona jest od szeregu czynników, do których zalicza się gatunek i odmianę rośliny żywicielskiej będącej źródłem inokulatu, stężenie wiroidu, częstotliwość występowania i dotkliwość uszkodzeń oraz temperaturę. Wiroid ten może występować w znacznie mniejszych stężeniach w roślinach uprawianych w temperaturze 25°, niż w tych uprawianych w 30°C (Morris & Smith, 1977). Możliwe jest również przenoszenie z bulwy na bulwę przez noże używane do krojenia oraz przez kontakt części bulw pokrojonych do sadzenia (Gos, 1926).

W warunkach doświadczalnych wykazano możliwość przenoszenia tego organizmu przez mszyce, w przypadku obecności RNA PSTVd w kapsydach wirionów wirusa liściozwoju ziemniaka (potato leafroll virus – PLRV) (Salazar et al., 1995), przy czym skuteczność przenoszenia uzależniona jest od odmiany ziemniaka będącej źródłem inokulatu (Syller & Marczewski, 2001). Chociaż nie ustalono praktycznego znaczenia przenoszenia przez mszyce dla rozprzestrzeniania PSTVd na uprawy i pomiędzy nimi, lustracje epidemiologiczne prowadzone w Chinach wskazują na silną korelację porażenia PSTVd z obecnością PLRV w uprawach ziemniaków (Querci et al., 1997). Znane są również przypadki przenoszenia tego wiroidu wraz z pyłkiem wytworzonym przez porażone rośliny w warunkach szklarniowych (Fernow et al., 1970; Singh et al., 1992), ale nie ustalono praktycznego znaczenia tej drogi przenoszenia w warunkach polowych.

Wiroid wrzecionowatości bulw ziemniaka atakuje głównie gatunki z rodziny *Solanaceae*, w tym ziemniaka (*Solanum tuberosum*) i pomidora (*S. lycopersicum*). Obecność PSTVd stwierdzono również w awokado (*Persea americana*; Querci et al., 1995), pepino (*S. muricatum*; Puchta et al., 1990; Shamloul et al., 1997; Verhoeven & Roenhorst, 1995) i papryce (*Capsicum annuum*; Lebas et al., 2005). Stwierdzono również naturalne porażenie PSTVd w dużej grupie roślin ozdobnych z rodziny *Solanaceae*: *Brugmansia* spp. (Verhoeven et al., 2008a; Mertelik et al., 2009), *Cestrum* spp. (Luigi et al., 2011), *Lycianthes rantonetti* (Di Serio, 2007), *Petu­nia* spp. (Mertelik et al., 2009), *Physalis peruviana* (Verhoeven et al., 2009), *S. jasminoides* (Verhoeven et al., 2008a; Mertelik et al., 2009) oraz *Streptosolen jamesonii* (Verhoeven et al., 2008b). Ponadto wiroid ten wykryto w jednej uprawianej roślinie z rodzaju *Datura* sp. (Verhoeven et al., 2010a). We wszystkich wymienionych gatunkach roślin ozdobnych porażenie było asymptomatyczne, a więc bez badań laboratoryjnych pozostałoby niewykryte. Wykazano, że gatunki roślin ozdobnych stanową zagrożenie dla produkcji pomidorów (Verhoeven et al., 2010a), mogą też stanowić zagrożenie dla upraw ziemniaków, w szczególności jeżeli istnieje droga mechanicznego przenoszenia wiroidu na ziemniaka przez personel lub maszyny. Temperatura i gatunek rośliny służącej za źródło inokulatu mogą wpłynąć na przenoszenie organizmu: przenoszenie mechaniczne przez pocieranie palcem z roślin *Brugmansia suaveolens* i *Solanum jasminoides* na ziemniaka powiodło się w temperaturze 15°C, ale w 25°C nie wystąpiło. Ponadto, porażenie ziemniaka, którego źródłem były rośliny *S. jasminoides* zostało wywołane przy zastosowaniu soku o niższym stężeniu (rozcieńczenie 10-3), niż w przypadku *B. suaveolens* (10-1) (Verhoeven et al., 2010b).

Występowanie PSTVd na ziemniakach w regionie EPPO jest ograniczone do części Europy Wschodniej (EPPO/CABI, 1997). Można zapobiec dalszemu rozprzestrzenianiu się tego agrofaga w regionie przede wszystkim poprzez środki fitosanitarne ograniczające/zakazujące przemieszczania porażonego materiału do sadzenia oraz systemy kwalifikacji sadzeniaków ziemniaka. Restrykcje dotyczące PSTVd określone w wymaganiach dla tego agrofaga w Standardzie EPPO PM 8/1 *Szczegółowe środki fitosanitarne dla ziemniaka* (OEPP/EPPO (2004c) powinny zostać włączone do przepisów fitosanitarnych krajów członkowskich EPPO.

Zaleca się krajom EPPO utworzenie w oparciu o niniejszy standard krajowych ustawowych systemów zwalczania PSTVd zawierających opis środków służących zapobieganiu wprowadzaniu PSTVd do systemu produkcji ziemniaków oraz prowadzeniu nadzoru, powstrzymywaniu i tępieniu tego agrofaga w razie jego wykrycia. Krajowy ustawowy system zwalczania powinien dawać odpowiednie gwarancje pozwalające na eksport ziemniaków w regionie EPPO, zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami fitosanitarnymi dla tego agrofaga. Zaleca się również zagrożonym krajom członkowskim EPPO opracowanie planów awaryjnych na wypadek wystąpienia agrofaga (w oparciu o Standard EPPO PM 9/10 *Elementy wspólne planów awaryjnych*) określających niezbędne rozwiązania organizacyjne i operacyjne pozwalające zwalczyć ognisko choroby.

Choć opisany tu ustawowy system zwalczania dotyczy PSTVd, to wiele jego elementów można zastosować do zwalczania innych wiroidów w razie ich wykrycia na ziemniaku. W warunkach doświadczalnych wykazano, że Citrus exocortis viroid i Columnea latent viroid (Verhoeven et al., 2004), Tomato chlorotic dwarf viroid (Singh et al., 1999), Tomato apical stunt viroid (Verhoeven & Roenhorst, 2010) i Tomato planta macho viroid (Galindo et al., 1982) wywołują porażenie ziemniaka, ale za wyjątkiem Mexican papita viroid atakującego dziki gatunek ziemniaka *Solanum cardiophyllum* (Martinez-Soriano et al., 1996) brak doniesień, że wymienione wiroidy wywołują porażenie ziemniaka w warunkach naturalnych. Nie mniej jednak, stwierdzano ich obecność w pomidorze i znajdujących się w obrocie roślinach ozdobnych gatunków z rodziny *Solanaceae*, więc mogą być groźne również dla ziemniaka.

**Ogólny opis systemu**

Inspekcja wzrokowa roślin i bulw ziemniaka jest środkiem niewystarczającym dla zapobieżenia rozprzestrzenianiu się PSTVd, ponieważ wiroid ten często występuje w formie latentnej. Zwalczanie PSTVd polega głównie na stosowaniu materiału wyjściowego na podstawie badań uznanego za wolny od tego wiroidu oraz rozmnażaniu tego materiału w ramach systemu kwalifikacji na obszarze wolnym od agrofaga. W przypadku wykrycia agrofaga należy zastosować środki fitosanitarne w celu jego powstrzymania, obniżenia liczebności i wytępienia. Zalicza się do nich wytyczenie obszaru podlegającego przepisom (tzn. obszaru „porażonego” i „prawdopodobnie porażonego”) oraz wprowadzenie ograniczeń w uprawie ziemniaka i zwalczanie samosiewów ziemniaka przez kilka lat. Inne rośliny żywicielskie PSTVd (np. pomidory i inne rośliny z rodziny *Solanaceae*) na obszarze porażonym należy poddać ocenie na obecność porażenia tym wiroidem i, w uzasadnionych przypadkach, wprowadzić ograniczenia w ich uprawie. Należy również wprowadzić obowiązkowe środki higieny, ponieważ PSTVd może być przenoszony mechanicznie i utrzymywać się przez długi czas w zaschniętym soku z bulw i liści mogącym pokrywać powierzchnie, na przykład, w przechowalniach, urządzeń do sortowania, maszyn do zbioru i skrzyń do przechowywania.

Mimo obecności PSTVd, kraje stosujące ustawowy system zwalczania powinny mieć możliwość eksportowania ziemniaków na tych samych zasadach, co kraje, które wykażą brak występowania PSTVd na swoim terytorium. A zatem, ziemniaki mogą być eksportowane zarówno z obszarów, gdzie potwierdzono brak występowania PSTVd, jak i z krajów, gdzie ten organizm występuje, pod warunkiem, że zostaną one wyprodukowane na terenach położonych poza obszarami podlegającymi przepisom ze względu na PSTVd oraz pod warunkiem, że istnieje system zapobiegania reintrodukcji. W praktyce obszary podlegające przepisom wyznacza się na poziomie miejsc produkcji.

**System zwalczania**

System zwalczania PSTVd ma kilka celów:

1. zapobieżenie wprowadzeniu organizmu do systemu produkcji ziemniaków;
2. stwierdzenie, czy agrofag jest obecny w systemie produkcji ziemniaków danego kraju poprzez nadzór, a w przypadku wykrycia, określenie zasięgu występowania;
3. zapobieżenie rozprzestrzenianiu się agrofaga;
4. wytępienie ognisk;
5. wytępienie agrofaga z systemów produkcji ziemniaków na terenach, gdzie on występuje.

1. **Zapobieganie zawleczeniu**

Przetrzymywanie i manipulacja PSTVd powinny być zakazane, za wyjątkiem podmiotów licencjonowanych; patrz Standard EPPO PM 3/64 *Międzynarodowy import organizmów szkodliwych lub potencjalnych organizmów szkodliwych roślin* (OEPP/EPPO, 2006c).

Aby zapobiec zawleczeniu PSTVd materiał rozmnożeniowy musi być badany zgodnie z wymaganiami kwarantanny po wprowadzeniu (OEPP/EPPO, 2006a).

Wszystkie sadzeniaki przeznaczone do obrotu w regionie EPPO powinny być wolne od PSTVd, zgodnie z zaleceniem Standardu EPPO PM 4/28 *System kwalifikacji sadzeniaków ziemniaka* (OEPP/EPPO, 1999). Wiąże się to z wykorzystaniem materiału wyjściowego uznanego za wolny od PSTVd w wyniku badań, a w przypadku stwierdzenia ryzyka również z badaniem prób materiału rozmnożeniowego[[1]](#footnote-1). Ponadto, należy przestrzegać wymogów Standardu EPPO PM 3/61 *Obszary i systemy produkcji wolne od agrofagów kwarantannowych ziemniaka* (OEPP/EPPO 2004b).

KOOR powinny uwzględnić potencjalne zagrożenie ze strony roślin ozdobnych, zwłaszcza należących do rodziny *Solanaceae*, będących drogą przenoszenia agrofaga do systemu produkcji ziemniaka. Ukierunkowany nadzór, polegający, między innymi, na badaniu upraw pomidora i innych roślin psiankowatych, w tym ozdobnych, powinien pomóc określić poziom ryzyka. Całkowite oddzielenie produkcji pomidorów i innych roślin psiankowatych, w tym ozdobnych, od produkcji ziemniaków ograniczy ryzyko.

Ryzyko związane z ziemniakami towarowymi jest znacznie niższe, ponieważ nie są one przeznaczone do sadzenia, pod warunkiem, że nie stykają się one z produkcją sadzeniaków podczas transportu i manipulacji. Standard EPPO PM 8/1 mówi, że ziemniaki towarowe powinny pochodzić z obszaru wolnego od PSTVd oraz wolnego od tego organizmu systemu produkcji i dystrybucji, zgodnie ze Standardem EPPO PM 3/61.

1. **Nadzór**

Wiroid wrzecionowatości bulw ziemniaka należy uznać za organizm podlegający notyfikacji. Wszystkie osoby podejrzewające lub mające wiedzę o jego obecności powinny poinformować o tym KOOR. Nadzór może mieć charakter ogólny i opierać się na danych historycznych i/lub przybrać formę szczegółowych lustracji (patrz ISPM nr 6 *Wytyczne w sprawie nadzoru*). Szczegółowe lustracje upraw ziemniaka w okresie wegetacji i bulw w przechowalniach powinny być prowadzone w przypadkach uzasadnionych analizą zagrożenia agrofagiem.

Nie ma potrzeby prowadzenia szczegółowych lustracji ziemniaka, jeżeli:

* brak jest nowych danych na temat obecności PSTVd w krajowym systemie produkcji ziemniaka oraz
* cały importowany, znajdujący się w obrocie i przeznaczony do sadzenia materiał ziemniaka w kraju pochodzi z materiału przebadanego na obecność PSTVd.

W systemach kwalifikacji prowadzi się inspekcje roślin w okresie wegetacji i bulw. Choć nie stanowią one wiarygodnego wskaźnika porażenia, objawy na roślinach (redukcja wielkości roślin i zaburzenia ich pokroju mogące przybrać różne formy, od silnego wyprostowania, któremu towarzyszy ciemnozielone zabarwienie i marszczenie liści, po łagodną mozaikowatość) mogą występować zależnie od szczepu PSTVd, odmiany ziemniaka i warunków środowiskowych. Porażone bulwy mogą być mniejsze, zdeformowane i wrzecionowate z wystającymi oczkami. Objawy na roślinach mogą stać się wyraźniejsze po kwitnieniu. Wszystkie podejrzane liście i bulwy należy przebadać laboratoryjnie.

*Szczegółowe lustracje*

Jeżeli przeprowadzenie szczegółowych lustracji zostanie uznane za uzasadnione (np. ze względu na niedawne porażenie PSTVd, nieznany status tego organizmu w kraju lub niepewne pochodzenie partii materiału), ich podstawą powinny być badania laboratoryjne według Protokołu Diagnostycznego EPPO PM 7/33[[2]](#footnote-2). Wielkość i ilość prób można ustalić korzystając ze standardu ISPM nr 31 *Metodyki pobierania prób z przesyłek*. Jednak minimum w przypadku uprawy w okresie wegetacji to pobranie jednego w pełni rozwiniętego listka ze szczytu jednej na 200 roślin. Alternatywnie lub dodatkowo, po zbiorach należy pobrać próbę losową co najmniej 200 bulw z każdej uprawy. Zwiększenie liczby roślin lub bulw przebadanych z każdej uprawy zwiększy prawdopodobieństwo wykrycia.

1. **Stwierdzenie obecności i powstrzymanie**

W przypadku podejrzenia porażenia KOOR powinna początkowo zakazać przemieszczania całości podejrzanego materiału. Zakaz ten może dotyczyć przemieszczania wszystkich ziemniaków i innych roślin żywicielskich z danego miejsca produkcji[[3]](#footnote-3) oraz wprowadzać ograniczenia w przemieszczaniu się personelu i maszyn. Podejrzany materiał żywicielski powinien zostać poddany badaniom potwierdzającym zgodnym z Protokołem Diagnostycznym EPPO PM 7/332.

W przypadku braku potwierdzenia podejrzenia wszystkie zakazy należy uchylić. W przypadku potwierdzenia obecności PSTVd zakazy należy utrzymać w mocy.

KOOR powinna określić jako „porażone”:

* ziemniaki (rośliny i bulwy), z których pobrano próbę.
* zanieczyszczony sprzęt i inne przedmioty (maszyny, materiał opakowaniowy, przechowalnie itd.), które stykały się z tymi ziemniakami.
* miejsce produkcji ziemniaków.

Zasięg „prawdopodobnego” porażenia[[4]](#footnote-4) ustala się uwzględniając wszystkie pozostałe ziemniaki i rośliny żywicielskie, które mogą być powiązane z partią porażoną przez miejsce produkcji, przechowalnię lub maszyny. Należy również uwzględnić partie powiązane klonalnie. Należy wyznaczyć obszar objęty przepisami, w skład którego wejdą miejsca produkcji określone jako „porażone” i „prawdopodobnie porażone”.

KOOR powinna ustalić zasięg i pierwotne źródło ogniska PSTVd. Należy pobrać i przebadać próby wszystkich ziemniaków wyprodukowanych w „porażonym” miejscu produkcji, w szczególności partii powiązanych klonalnie (tzn. materiału siostrzanego i pochodzącego z wcześniejszych rozmnożeń). Jeżeli potwierdzi się, że pierwotnym źródłem porażania jest system produkcji ziemniaków, zakres badań należy rozszerzyć na całość powiązanego klonalnie materiału w innych miejscach produkcji. Badania te powinny również uwzględnić materiał wyjściowy, z którego wyprodukowano porażone ziemniaki, o ile można jeszcze do niego dotrzeć. Ponadto, można też zbadać znajdujące się w innych miejscach produkcji partie ziemniaków, które stykały się z porażonym materiałem, np. przez maszyny, przechowalnie i urządzenia do czyszczenia i sortowania.

Jeżeli porażenia nie można wyjaśnić powiązaniami klonalnymi ani kontaktem z innym porażonym materiałem rozmnożeniowym, należy przebadać inne rośliny żywicielskie w „porażonym” miejscu produkcji. Jeżeli nie można odszukać źródła porażenia, KOOR powinna rozważyć, czy mogło dojść do przeniesienia agrofaga przez mszyce (tzn. czy w porażonej uprawie stwierdzono mszyce i PLRV).

W przypadku wykrycia (i potwierdzenia w badaniach) PSTVd w systemie produkcji sadzeniaków, należy poddać badaniom na obecność tego organizmu wcześniejsze rozmnożenia materiału. W przypadku niezidentyfikowania źródła porażenia próbobranie i badanie na obecność PSTVd w systemie produkcji sadzeniaków należy zintensyfikować w oparciu o rzetelne zasady naukowe i statystyczne. Zaleca się również pobieranie prób do badań z wszystkich partii sadzeniaków objętych systemem kwalifikacji.

Jeżeli materiał “porażony” stwarza ryzyko dla innego kraju, KOOR tego kraju powinna zostać bezzwłocznie poinformowana o podejrzanych wynikach, aby mogła podjąć stosowne działania. W informacji dotyczącej wyeksportowanych partii ziemniaków należy podać co najmniej:

1. nazwę odmiany partii ziemniaków;
2. typ (towarowe, sadzeniaki, itp.) ziemniaków oraz w stosownych przypadkach stopień kwalifikacji;
3. nazwy i adresy nadawcy i odbiorcy;
4. datę dostawy partii ziemniaków;
5. wielkość dostarczonej partii ziemniaków.

Ponadto, w miarę dostępności, należy podać numer rejestracyjny producenta lub sprzedawcy oraz kopię dowodu dostawy.

Jeżeli potwierdzone ognisko jest powiązane z materiałem z innego kraju, materiał dowodowy w postaci np. materiału i dokumentacji powinien być przetrzymywany przez okres do jednego roku, zgodnie z wymaganiami Standardu ISPM nr 13 *Wytyczne w sprawie powiadomień o niezgodności z przepisami i działań doraźnych*.

1. **Wytępienie agrofaga w systemie produkcji**

W celu wytępienia PSTVd z systemu produkcji ziemniaków, należy, w zależności od potrzeb, zastosować następujące środki.

Skuteczność poniższych metod unieszkodliwiania zalecanych dla materiału określonego jako „porażony” i „prawdopodobnie porażony” uzależniona będzie od ich dokładnego wdrożenia, które ma zagwarantować ograniczenie rozprzestrzeniania się organizmu podczas zabiegu i dokładną jego eliminację przed zwolnieniem materiału po zabiegu. Regularny monitoring i audyt procedur unieszkodliwiania powinien zagwarantować ich wydajne i skuteczne stosowanie. Ponadto, jeżeli materiał jest przewożony do miejsca obróbki, należy wprowadzić system czyszczenia i dezynfekcji (patrz poniżej) przynajmniej dla pojazdów użytych do transportu.

* 1. *Środki stosowane w „porażonym” miejscu produkcji*
		1. Środki stosowane wobec porażonych bulw

Niektóre metody unieszkodliwiania bulw określonych jako „porażone”:

* spalenie.
* sterylizacja w wysokiej temperaturze.
* przerób przemysłowy w zakładzie wyposażonym w odpowiednie urządzenia zagospodarowania odpadów.
* fermentacja i kompostowanie w miejscu posiadającym urzędową aprobatę, zgodnie ze Standardem EPPO PM 3/66 *Wytyczne w sprawie zarządzania ryzykiem fitosanitarnym spowodowanym przez odpady biologiczne pochodzenia roślinnego* (OEPP/EPPO, 2008).
* parowanie i wykorzystanie jako paszy dla zwierząt.
* zakopanie.

Postępowanie alternatywne:

* Bulwy można wykorzystać bezpośrednio jako paszę dla bydła stojącego na twardym podłożu, pod warunkiem, że odchody zwierzęce i pozostałości bulw zostaną zebrane i poddane kompostowaniu na zamkniętym terenie przez okres co najmniej 2 miesięcy i nie zostaną później wykorzystane na ziemi uprawnej.
* Fermentacja porażonych ziemniaków w procesie produkcji kiszonki może być wygodnym sposobem ich wstępnego przetworzenia poprzedzającym wykorzystanie jako paszy, przy zachowaniu takich samych warunków jak w przypadku bezpośredniego skarmienia bulw.
	+ 1. Środki stosowane na porażonych polach
* Na „porażonych” polach nie można uprawiać ziemniaków, ani innych roślin żywicielskich PSTVd do chwili stwierdzenia, że były one wolne od samosiewów ziemniaka przez 2 lata pod rząd.
* Należy zwalczać chwasty z rodzaju *Solanum*.
* Jeżeli istnieje ryzyko pojawienia się samosiewów ziemniaka wyrosłych z nasion, może być konieczne zachowanie dłuższego okresu, chyba że w wyniku badań samosiewy te zostaną uznane za niestwarzające ryzyka.
* Pierwsze ziemniaki uprawiane na danym polu po stwierdzeniu porażenia mogą być wyłącznie ziemniakami towarowymi. Zebrane bulwy należy przebadać zgodnie ze Standardem EPPO PM 7/33. Następnie, po zwykłym cyklu płodozmianu, można uprawiać sadzeniaki lub ziemniaki towarowe.

Postępowanie alternatywne:

* „Porażone” pola mogą być utrzymywane jako czarny ugór lub pastwisko trwałe z częstym koszeniem lub intensywnym wypasem przez okres 3 lat.
* Po tym okresie można uprawiać sadzeniaki lub ziemniaki towarowe.
* Zebrane bulwy należy przebadać zgodnie ze Standardem EPPO PM 7/33.
	1. *Środki stosowane w „prawdopodobnie porażonym” miejscu produkcji*
		1. Środki stosowane wobec „prawdopodobnie porażonych” bulw

Wszystkie bulwy określone jako „prawdopodobnie porażone” należy unieszkodliwić, jak wyżej (patrz punkt 4.1.1). Postępowanie alternatywne:

* Bulwy mogą być wykorzystane jako ziemniaki towarowe do bezpośredniego spożycia pod nadzorem KOOR, pod warunkiem, że zostaną zapakowane i przygotowane do bezpośredniej dostawy i użycia bez konieczności przepakowania w miejscu wyposażonym w odpowiednie urządzenia do unieszkodliwiania odpadów.
* Odpowiednim rozwiązaniem jest również kompostowanie w miejscu produkcji, pod warunkiem że odbywa się ono pod urzędowym nadzorem gwarantującym odpowiednie przetworzenie całego materiału przez wystawienie go na działanie temperatury minimum 55°C przez okres co najmniej 2 tygodni bez przerwy.
* Pod urzędowym nadzorem i pod warunkiem braku istotnego ryzyka wyniesienia materiału poza pole, bulwy mogą być również umieszczone na polu, z którego zostały zebrane na okres zimy i pozostawione na powierzchni do zniszczenia przez mróz.
* Odpowiednią metodą unieszkodliwienia jest również fermentacja beztlenowa w urzędowo zatwierdzonym zakładzie produkcji biogazu, pod warunkiem, że całość materiału zostanie poddana działaniu temperatury co najmniej 55°C przez okres 24h bez przerwy i że okres przebywania w reaktorze wyniesie co najmniej 20 dni.
	+ 1. Środki stosowane wobec „prawdopodobnie porażonych” pól

Pierwsze ziemniaki uprawiane na polu określonym jako „prawdopodobnie porażone” po stwierdzeniu porażenia mogą być wyłącznie ziemniakami towarowymi. Następnie, po zwykłym cyklu płodozmianu, można uprawiać sadzeniaki lub ziemniaki towarowe.

* 1. *Środki stosowane na obszarze objętym przepisami*
		1. Rośliny ziemniaka

Rośliny ziemniaka określone jako „porażone” lub „prawdopodobnie porażone” należy bezzwłocznie zniszczyć przy użyciu herbicydu (najlepiej o działaniu systemowym w celu zmniejszenia żywotności bulw, jeżeli wzrost roślin nadal trwa) lub przez spalenie, a bulwy zebrać.

* + 1. Inne przedmioty

Wszystkie przedmioty określone jako „porażone” lub „prawdopodobnie porażone”, takie jak sprzęt, maszyny, przechowalnie, w tym służące do dystrybucji lokalnej, należy dokładnie wyczyścić i zdezynfekować zgodnie ze Standardem EPPO PM 10/1 *Dezynfekcja w produkcji* (OEPP/EPPO, 2006b), ale przy użyciu środków wymienionych w Tabeli 1, lub, w uzasadnionych przypadkach, zniszczyć.

* + 1. Środki długoterminowe

Poniższe środki należy wdrożyć na okres 2 lat (lub 3 lat, jeżeli na pola w „porażonym” miejscu produkcji nałożono opisane wyżej środki na 3 lata):

* Produkcja, obsługa i przechowywanie powinny podlegać urzędowemu nadzorowi.
* Sadzeniaki i ziemniaki towarowe po zbiorze powinny być od siebie odseparowane lub pomiędzy operacjami manipulacji obydwoma rodzajami ziemniaków należy stosować czyszczenie i dezynfekcję.
* Do sadzenia należy używać wyłącznie sadzeniaków kwalifikowanych lub ziemniaków wyprodukowanych pod urzędowym nadzorem.
* Należy prowadzić urzędowy monitoring obejmujący badania laboratoryjne; wielkość i ilość prób określa KOOR.

Jeżeli porażenie zostanie wykryte w mikroroślinach wyjściowych, materiał taki należy zniszczyć i przeprowadzić dokładne śledztwo w celu określenia potencjalnego źródła porażenia PSTVd i wyjaśnienia, dlaczego porażenia tego nie wykryto wcześniej. Należy ocenić ryzyko przeniesienia PSTVd na inny materiał wyjściowy i odpowiednio ten materiał przebadać. Należy przeprowadzić odkażenie zakładu. Rośliny i bulwy pochodzące od porażonego materiału wyjściowego należy określić jako porażone i zastosować wobec nich odpowiednie środki opisane powyżej.

**Materiały referencyjne**

Di Serio F (2007) Identification and characterization of potato spindle tuber viroid infecting Solanum jasminoides and S. rantonetti in Italy. Journal of Plant Pathology 89, 297-300.

EPPO/CABI (1997) Potato Spindle Tuber viroid Quarantine Pests for Europe, 2nd edn. CAB International, Wallingford (GB).

Fernow KH, Peterson LC & Plaisted RL (1970) Spindle tuber virus in seeds and pollen of infected plants. American Potato Journal 47, 75­80.

Galindo J, Smith DR & Diener TO (1982) Etiology of planta macho, a viroid disease of tomato. Phytopathology 72, 49-54.

Gos RW (1926) Transmission of potato spindle tuber disease by cutting knives and seed piece contact. Phytopathology 16, 299-304.

Lebas BSM, Clover GRG, Ochoa-Corona FM, Elliott DR, Tang Z & Alexander BJR (2005) Distribution of Potato spindle tuber viroid in New Zealand glasshouse crops of capsicum and tomato. Australian Plant Pathology 34, 129-133.

Luigi M, Luison D, Tomassoli L & Faggioli F (2011) First report of Potato spindle tuber and Citrus exocortis viroids in Cestrum spp. in Italy. New Disease Reports 23, 4.

Manzer FE & Merriam D (1961) Field transmission of potato spindle tuber virus and virus X by cultivating and hilling equipment. American Potato Journal 38, 346-352.

Martinez-Soriano JP, Galindo-Alonso J, Maroon CJM, Yucel I, Smith DR & Diener TO (1996) Mexican papita viroid: putative ancestor of crop viroids.

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 93, 9397-9401.

Merriam D & Bonde R (1954) Dissemination of spindle tuber by contaminated tractor wheels and by foliage contact with diseased plants. Phytopathology 44, 111.

Mertelik J, Kloudova K, Cervena G, Necekalova J, Mikulkova H, Levkanicova Z et al. (2009) First report of Potato spindle tuber viroid (PSTVd) in Brugmansia spp., Solanum jasminoides, Solanum muricatum and Petunia spp. in the Czech Republic. New Disease Reports. http://www.bspp.org.uk/ publications/new-disease-reports/ndr.php?id=019027 [last accessed on 12 September 2011] Volume 19.

Morris TJ & Smith EM (1977) Potato spindle tuber disease: procedures for the detection of viroid RNA and certification of disease-free potato tubers. Phytopathology 67, 145-150.

OEPP/EPPO (1999) EPPO Standard PM 4/28 Certification schemes - seed potatoes. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 29, 561-567.

OEPP/EPPO (2004a) EPPO Standard PM 7/33(1) Diagnostic protocol - Potato spindle tuber pospiviroid. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 34, 257-269.

OEPP/EPPO (2004b) EPPO Standard PM 3/61(1) Pest-free areas and pest- free production and distribution systems for quarantine pests of potato. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 34, 441^42.

OEPP/EPPO (2004c) EPPO Standard PM 8/1 Commodity-specific phytosanitary measures - potato. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 34, 459^61.

OEPP/EPPO (2006a) EPPO Standard PM 3/21 (2) Post-entry quarantine for potato. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 34, 443^54.

OEPP/EPPO (2006b) EPPO Standard PM 10/1 Disinfection procedure in potato production. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 36, 463^-66.

OEPP/EPPO (2006c) EPPO Standard PM 3/64 Intentional import of organisms that are plant pests or potential plant pests. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 36,191-194.

OEPP/EPPO (2008) EPPO Standard PM 3/66 Guidelines for the management of plant health risks of biowaste of plant origin. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 38, 4-9.

Puchta H, Herold T, Verhoeven K, Roenhorst A, Ramm K, Schmidt-Puchta W & Sanger H (1990) A new strain of potato spindle tuber viroid (PSTVd-N) exhibits major sequence differences as compared to all other PSTVd strains sequenced so far. Plant Molecular Biology 15, 509-511.

Querci M, Owens RA, Bartolini I, Lazarte V & Salazar LF (1997) Evidence for heterologous encapsidation of potato spindle tuber viroid in particles of potato leafroll virus. Journal of General Virology 78, 1207-1211.

Querci M, Owens RA, Vargas C & Salazar LF (1995) Detection of potato spindle tuber viroid in avocado growing in Peru. Plant Disease 79, 196­202.

Salazar LF, Querci M, Bartolini I & Lazarte V (1995) Aphid transmission of potato spindle tuber viroid assisted by potato leafroll virus. Fitopatologia 30, 56-58.

Shamloul AM, Hadidi A, Zhu SF, Singh RP & Sagredo B (1997) Sensitive detection of potato spindle tuber viroid using RT-PCR and identification of a

viroid variant naturally infecting pepino plants. Canadian Journal of Plant Pathology 19, 89-96.

Singh RP (1970) Seed transmission of potato spindle tuber virus in tomato and potato. American Potato Journal 47, 225-227.

Singh RP, Boucher A & Somerville TH (1992) Detection of potato spindle tuber viroid in the pollen and various parts of potato plant pollinated with viroid- infected pollen. Plant Disease 76, 951-953.

Singh RP, Xianzhou N & Singh M (1999) Tomato chlorotic dwarf viroid: an evolutionary link in the origin of pospiviroids. Journal of General Virology 80, 2823-2828.

Syller J & Marczewski W (2001) Potato leafroll virus-assisted aphid transmission of potato spindle tuber viroid to potato leafroll virus-resistant potato. Phytopathology 149, 195-201.

Timmermann C, Muhlbach H-P, Bandte M & Buttner C (2001) Control of mechanical viroid transmission by the disinfection of tables and tools. Mededelingen - Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksun 66, 151­156.

UN/ECE (2008) Standards S-1 concerning the marketing and commercial quality control of seed potatoes. <http://www.unece.org/trade/agr/standard/> potatoes/pot\_e/S-1\_2008\_e.doc [last accessed on 11 September 2011].

Verhoeven JThJ, Jansen CCC, Botermans M & Roenhorst JW (2010a) Epidemiological evidence that vegetatively-propagated, solanaceous plant species act as sources of Potato spindle tuber viroid inoculum for tomato. Plant Pathology 59, 3-12.

Verhoeven JThJ, Huner L, Virscek Marn M, Mavric Plesko I & Roenhorst JW (2010b) Mechanical transmission of Potato spindle tuber viroid between plants of Brugmansia suaveolens, Solanum jasminoides and potatoes and tomatoes. European Journal of Plant Pathology 128, 417-421.

Verhoeven JThJ, Botermans M, Roenhorst JW, Westerhof J & Meekes ETM (2009) First report of Potato spindle tuber viroid in Cape gooseberry (Physalis peruviana) from Turkey and Germany. Plant Disease 93, 316.

Verhoeven JThJ, Jansen CCC & Roenhorst JW (2008a) First report of pospiviroids infecting ornamentals in the Netherlands: Citrus exocortis viroid in Verbena sp., Potato spindle tuber viroid in Brugmansia suaveolens and Solanum jasminoides, and Tomato apical stunt viroid in Cestrum sp. Plant Pathology 57, 399.

Verhoeven JThJ, Jansen CCC & Roenhorst JW (2008b) Streptosolen jamesonii ‘Yellow’, a new host plant of Potato spindle tuber viroid. Plant Pathology 57, 399.

Verhoeven JThJ, Jansen CCC, Willemen TM, Kox LFF, Owens RA & Roenhorst JW (2004) Natural infections of tomato by Citrus exocortis viroid, Columnea latent viroid, Potato spindle tuber viroid and Tomato chlorotic dwarf viroid. European Journal of Plant Pathology 110, 823­831.

Verhoeven JThJ & Roenhorst JW (1995) Virological risks accompanying the increased interest in pepino (Solanum muricatum). In: advances in vegetable virus research. In: Proceedings of the 8th Conference on Virus Diseases of Vegetables, Prague, Czech Republic, July 9-15, 1995, 109-112.

Verhoeven JThJ & Roenhorst JW (2010) High stability of original predominant pospiviroid genotypes upon mechanical inoculation from ornamentals to potato and tomato. Archives ofVirology 155, 269-274.

Tabela 1 Przykłady środków dezynfekcyjnych używanych w produkcji ziemniaków przeciwko PSTVd (zestawienie z 2008 r.) (Środki należy stosować zgodnie z instrukcjami na etykiecie).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Substancja aktywna | Nazwa handlowa | Kraj | Zwalcza | Dawkowanie | Żrący | Skuteczność w obecności materii organicznej | PSTVd |
| Bakterie | Grzyby | Wirusy | Wiroidy | Oprysk | Zamgławianie | Zanurzanie |
| Kwas benzoesowy | Menno florades; Menno clean | AT, FR, GB, LT, LV, NL, DE, BE | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |  |  | 1:50-1:100 | ? | - |  |
| Chlor (podchloryn itd.)+ |  | GB, FR, NL, PL, SK | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 1%dostępnego chloru |  | 1%dostępnego chloru | Metale (oprócz stali nierdzewnej) |  | ✓ |
| Nadtlenosiarczan potasu, wodorosiarczan potasu, siarczan potasu | Virkon S | GB, FI, FR, | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | 1:100 | 1:25 | 1:100 | - | ✓ | ✓ |

\*Timmermann et al. (2001).

+Potrzebny jest roztwór 1% dostępnego chloru, dlatego niezbędne rozcieńczenie określa się na podstawie dostępnego chloru w podstawowym roztworze podchlorynu; wybielacz stosowany w gospodarstwach domowych jest zazwyczaj 5% roztworem, a zatem potrzebne jest rozcieńczenie jednej części wybielacza czterema częściami wody.

1. Materiał rozmnożeniowy = sadzeniaki w stopniu bazowym i kwalifikowane, według terminologii UNECE (UN/ECE, 2008) [↑](#footnote-ref-1)
2. Trwa przegląd, w wyniku którego uwzględnione zostanie badanie upraw w okresie wegetacji, bulw i innych roślin z rodziny *Solanaceae*. [↑](#footnote-ref-2)
3. Miejsce produkcji definiuje się jako „Nieruchomość lub zespół pól działających jako jedna jednostka produkcyjna lub rolnicza. Mogą do nich zaliczać się stanowiska produkcji traktowane odrębnie do celów fitosanitarnych” (ISPM 5, *Słownik terminów fitosanitarnych*). [↑](#footnote-ref-3)
4. Brak pozytywnych wyników badań, ale silne przekonanie, że porażenie jest możliwe. [↑](#footnote-ref-4)