Zróźnicowanie izolatów wirusa Y ziemniaka w zależności od kryterium oceny

**MIROŚŁAWA CHRZANOWSKA¹, TERESA DOROSZEWSKA²,
HELENA ZAGÓRSKA¹**

¹ Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Oddział Młochów, 05-831 Młochów

² Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, Osada Pałacowa, 24-106 Puławy

Chrzanowska M., Doroszewska T., Zagórska H. (¹ Plant Breeding and Acclimatization Institute, Młochów Division, 05-831 Młochów, Poland, ² Institute of Soil Science and Plant Cultivation, Osada Pałacowa, 24-106 Puławy, Poland). Differentiation of PVY isolates depending on criterion of evaluation.

(Otrzymano dn. 20 czerwca 2002)

Summary

In 2000-2001 35 isolates of *Potato virus Y* (PVY) were characterized by serological and biological methods. These isolates represented 5 distinct strains: PVY^C, PVY⁰, PVY^N, PVY^{N W}, PVY^{NTN}. Among isolates belonging to PVY^{N W} and PVY^{NTN} isolates which are able to overcome the resistance in three tobacco cultivars (VAM, Wiślica, PBD6) were found. They were obtained from tobacco plants grown in Poland or Hungary. Isolates obtained from potato plants were able to cause only mild symptoms on cvs. Wiślica and PBD6.

Key words: *Potato virus Y*, variability, strains, potato, tobacco, serology.

WSTĘP

Wirus Y ziemniaka (*Potato virus Y*, PVY) jest rozpowszechniony w uprawach wielu odmian ziemniaka i tytoniu, zakaża również pomidory i paprykę. Znany jest fakt dużej bioróżnorodności w obrębie szczepów tego wirusa. Bioróżnorodność ta może być przyczyną licznych komplikacji w produkcji i hodowli ziemniaka i tytoniu (Chrzanowska, 2001; Doroszewska i Chrzanowska, 2001).

W Polsce najbardziej rozpowszechniony jest szczep PVY^N, którego przedstawicielem jest izolat Wi opisany po raz pierwszy w 1991 r. (C h r z a n o w s k a, 1991). Szczep ten, uznany jako odrębny i oznaczony PVY^N W na konferencji Sekcji Wirusologicznej EAPR w 2001 r. (K e r l a n i in., 2001), wywołuje na ogół słabe objawy chorobowe na ziemniaku. Na roślinach tytoniu nekroza nerwów jest również słabsza niż po inokulacji roślin PVY^{NTN}. Od 1994 r. notowane jest w Polsce występowanie szczepu PVY^{NTN}, który powoduje silne objawy chorobowe na ziemniaku i tytoniu oraz jest zdolny do wywoływania nekrotycznych objawów na bulwach wielu odmian ziemniaka (C h r z a n o w s k a i D o r o s z e w s k a, 1997). Żaden z badanych dotychczas szczepów PVY nie przełamał krańcowej odporności ziemniaka warunkowanej genem Ry, ani odporności dzikiego gatunku *Nicotiana africana*. W ostatnim czasie stwierdzono natomiast, że niektóre izolaty szczepu PVY^{NTN} mogą przełamać odporność odmian tytoniu VAM z genem recesywnym va, a także odporność odm. Wiślica z genem odporności z tytoniu orientального lub PBD6 z odpornością pochodzącą od odmiany peruwiańskiej (D o r o s z e w s k a i in., w druku).

Celem pracy było pogrupowanie pod względem właściwości biologicznych i serologicznych 35 izolatów wirusa Y należących do 5 szczepów tego wirusa: PVY^C, PVY⁰, PVY^N, PVY^N W i PVY^{NTN}.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia prowadzono w szklarni lub kabinach klimatyzowanych w młochowskim Oddziale IHAR.

Szczepy/izolaty wirusa Y. Izolaty szczepu PVY^C oraz szczepu PVY^N z holenderskich odmian Lichte Rode Star, Vroege Paarse, Bintje, Bona, Gineke sprowadzono do kolekcji patogenów w Młochowie w 1970 roku. Przedstawicielem szczepu PVY⁰ jest izolat LW, który został wyizolowany z odmiany ziemniaka Lipińskie Wczesne w 1970 r., szczepu PVY^N - izolat Ny z odmiany Nysa pozyskany w 1974 r., szczepu nazwanego PVY^N W - izolat Wi z odm. Wilga wyizolowany w 1983 r., a szczepu PVY^{NTN} izolat 12/94 pochodzący z polowej uprawy ziemniaków w Młochowie w 1994 r. Te cztery wymienione izolaty używane są w syntezie materiałów wyjściowych i hodowli ziemniaka do selekcji odmian odpornych na PVY i do charakteryzowania reakcji odmian na infekcję wirusem Y. W 1994 r. znaleziono również izolat PVY^{NTN} w tytoniu, oznaczony t III. Pozostałe izolaty zebrane zostały z roślin ziemniaka lub tytoniu (odmian Bursan, Havesi, Wala, Wiślica, TN 90 i linii L5, L6, L348, L628, VS1 i VS3) w latach 1997-2001 w różnych częściach Polski lub otrzymane z zagranicznych ośrodków naukowych (tab. 1).

Szczepy wirusa Y utrzymywane były w tytoniu w IUNG w Puławach oraz w kolekcji patogenów ziemniaka w Oddziale Młochów według różnych procedur (C h r z a n o w s k a i in., 1996, 2001). Izolaty wirusa namnażane były w roślinach tytoniu *Nicotiana tabacum* odm. Samsun. Roślin odmian tytoniu odpornych na wirus Y i *N. africana* używano do charakteryzowania niektórych właściwości wirusa np. zdolności do przełamywania odporności tytoniu na PVY (D o r o s z e w s k a i C h r z a n o w s k a, 2001).

Tabela 1
Izolaty PVY charakteryzowane w latach 2000-2001

Table 1
PVY isolates characterized in 2000-2001

Szczep Strain	Oznaczenie izolatu Isolate	Roślina gospodarz Host plant	Rok izolacji Year of isolation	Kraj pochodzenia Country of origin	Autor Author
PVY ^C	LRS, VP	Ziemniak*	1970	NL	1
PVY ⁰	LW	Ziemniak	1970	PL	2
PVY ^N	Bi, Bo, Gi	Ziemniak	1970	NL	1
PVY ^N	Ny	Ziemniak	1974	PL	2
PVY ^N W	Wi	Ziemniak	1983	PL	2
PVY ^{NTN}	Bur, L5, L6, L348, TN 90, VS, Wal	Tytoń**	2001	PL	3
	He, Sa, 5/01	Ziemniak	2001	PL	2
	Fr 242, Fr KV15	Ziemniak	2000	F	4
	Lb	Ziemniak	1991	F	4
	Mu	Ziemniak	1997	H	5
	12/94	Ziemniak	1994	PL	2
	t III, Ha, Wa, Gr00	Tytoń	1994	PL	3
	L628, VS3	Tytoń	2001	PL	3
	32/01, 40/01, 41/01, 42/01,	Ziemniak	2001	PL	2
	43/97		1997		
	Siewka 11***	S. berthaultii	2001	RUS	2

* ziemniak - potato

** tytoń - tobacco

*** siewka - seedling

Instytut Ochrony Roślin, IPO, Wageningen, Holandia

Institute of Plant Protection, Wageningen, The Netherlands

M. Ch r z a n o w s k a IHAR, Oddział Młochów, Polska

Plant Breeding and Acclimatization Institute Młochów Research Center, Poland

T. D o r o s z e w s k a, IUNG Puławy, Polska

Institute of Soil Science & Plant Cultivation, Puławy, Poland

C. K e r l a n, INRA, Le Rheu, Francja

INRA, Station de Recherches Vegetale, Le Rheu, France

Pannoński Uniwersytet Rolniczy, Oddział Badań nad Ziemniakiem, Keszthely, Węgry

Pannon University of Agriculture, Keszthely, Hungary

Test serologiczny. Do testu ELISA użyto czterech rodzajów przeciwciał: poliklonalne przeciwciała wyprodukowane w IHAR - Laboratorium w Gdańsku (PoAbs Gdańsk), monoklonalne przeciwciała wyprodukowane w firmie BIOREBA (Szwajcaria) skierowane przeciwko różnym szczepom wirusa Y (MoAbs anti Y) i skierowane przeciwko szczepom nekrotycznym tego wirusa (MoAbs anti Y^N) oraz przeciwciała firmy SANOFI (Francja), które nie reagują ze szczepem PVY^C.

Reakcja odmian ziemniaka. Zdrowe sadzeniaki odmian ziemniaka o zróżnicowanym stopniu odporności i różnej reakcji na PVY otrzymano z odpowiednich hodowli. Odmiana Ania jest krańcowo odporna na PVY (ER), odm. Rywal wykazuje odporność na infekcję w warunkach polowych, a po inokulacji mechanicznej reaguje nadwrażliwie (HR). Odmiany Jagoda, Vital i Igor są podatne na zakażenie, mogą ujawniać nekrotyczne pierścieniowe uszkodzenia bulw (PTNRD - potato tuber necrotic ringspot disease). Po 10 młodych roślin każdej odmiany inokulowano mechanicznie sokiem roślin tytoniu *N. tabacum* odm. Samsun zainfekowanych uprzednio 35 izolatami badanych szczepów wirusa. Test serologiczny i obserwacje objawów przeprowadzane były po 4-6 tygodniach od inokulacji.

Reakcja odmian tytoniu. Siewki tytoniu odmian VAM (Virginia A Mutant), PBD6, Wiślica i gatunku *N. africana* z kolekcji IUNG w Puławach wysadzono w doniczkach. Po 6 roślin inokulowano mechanicznie. Rośliny były w stadium czterech rozwiniętych liści. Obserwowano objawy chorobowe. Rośliny, u których występowały objawy silnej nekrozy nerwów liści, deformacja i żółknięcie, a wirus był wykrywany w najmłodszych liściach, uznawano za podatne. Rośliny, u których występowały chlorotyczne drobne lokalne plamy, a wirus nie był wykrywany, lub był wykrywany w niskiej koncentracji, uznawano jako częściowo odporne. Rośliny bez objawów chorobowych, u których nie wykryto obecności wirusa, uznawano jako odporne.

WYNIKI

Reakcja serologiczna

Przy pomocy czterech różnych przeciwciał użytych w teście ELISA można było wyodrębnić trzy grupy izolatów: PVY^C (nie wykrywalny przy pomocy MoAbs anti Y^N firmy BIOREBA i przeciwciał z firmy SANOFI), PVY⁰ i PVY^N W (nie wykrywalne przy pomocy MoAbs anti Y^N firmy BIOREBA) oraz PVY^N i PVY^{NTN} (wykrywalne przy pomocy wszystkich zastosowanych przeciwciał).

Reakcja odmian ziemniaka

Odmiana Ania krańcowo odporna na PVY (ER) nie uległa zakażeniu żadnym z badanych szczepów PVY. Odm. Rywal reagująca nadwrażliwie na infekcję (HR) po inokulacji roślin szczepami PVY⁰, PVY^N, PVY^N W i PVY^{NTN} wykazywała liczne drobne nekrozy lokalne już po kilku dniach od inokulacji. Liście inokulowane zasychały. Czasami nekrozy występowały na młodszych liściach, na łodygach a incydentalnie występowała nekroza wierzchołka. Podatne na PVY odmiany wykazywały mozaikę, nekrozy, deformację liści w różnym nasileniu, a choroba nekrotyczna bulw występowała w przypadku odmian Jagoda, Igor i Vital inokulowanych szczepem PVY^{NTN}.

Reakcja odmian tytoniu

Zgodnie z reakcją *N. tabacum* odm. Samsun można było zaliczyć badane izolaty PVY do szczepów tzw. nekrotycznych (PVY^N, PVY^N W i PVY^{NTN}), ponieważ wywoływały nekrozę nerwów liści i nekrozę na łodygach. Szczepy PVY^C i PVY⁰ wywoływały tylko rozjaśnienie nerwów, ale na podstawie reakcji odm. Samsun nie można było

tych dwóch szczepów rozróżnić. Odporny na PVY dziki gatunek *N. africana* nie uległ infekcji żadnym ze szczepów. Odm. VAM (Virginia A Mutant) podległa infekcji i wykazała bardzo silne objawy nekrozy nerwów i deformacji liści po inokulacji izolatami PVY^{NTN} lub izolatem PVY^N W pozyskanymi z roślin tytoniu. Wszystkie badane izolaty PVY^N W lub PVY^{NTN} wywoływały objawy na odmianach Wiślica i PBD6, dotychczas odpornych na różne izolaty PVY z tym, że część szczepów wywoływała bardzo silne nekrozy nerwów i deformacji liści a część tylko chlorotyczne objawy lokalne i ustrojowe (tab.2).

DYSKUSJA

Szczep PVY^N W, najbardziej rozpowszechniony ostatnio w Polsce na ziemniakach i tytoniu, nie reaguje z przeciwciałami MoAbs anti Y^N firmy BIOREBA. Szczep ten posiada szereg właściwości typowych dla nekrotycznego szczepu PVY, lecz pod względem serologicznym jest podobny do szczepu zwykłego PVY⁰, ma bowiem podobną sekwencję aminokwasową białka płaszcza (CP) (Ch a c h u l s k a i in., 1997; O h s h i m a i in. 2000).

Natomiast izolaty nekrotyczne zebrane przed 1974 r. w Polsce lub Holandii i szczep PVY^{NTN} wykrywane są przy pomocy wszystkich czterech typów przeciwciał użytych w doświadczeniach.

W badaniu zdrowotności produkowanych sadzeniaków trzeba brać pod uwagę fakt różnego powinowactwa serologicznego szczepów. Wiele laboratoriów pracuje nad metodą odróżniania silnego szczepu PVY^{NTN} od innych szczepów nekrotycznych na drodze prostych testów serologicznych.

Na podstawie reakcji odm. Ania krańcowo odpornej (ER) na PVY i odm. Rywał nadwrażliwej (HR) nie można było zróznicować szczepów PVY ponieważ odm. Ania nie ulegała infekcji a rośliny odm. Rywał reagowały podobnie na wszystkie szczepy. Na podstawie reakcji odm. Jagoda, Igor i Vital można było wyróżnić szczep PVY^{NTN}, który wywoływał chorobę nekrotyczną bulw (PTNRD). Choroba występowała zawsze, przynajmniej na części zebranych bulw, jeśli rośliny były zakażane w szklarni, a bulwy przechowywane w temperaturze pokojowej. Najbardziej wrażliwa była odm. Igor, następnie Vital a najmniej odm. Jagoda.

Szczepy PVY⁰ i PVY^N izolowane przed 1980 r. nie przełamywały odporności odmian tytoniu. Poza dzikim gatunkiem *N. africana*, który nie uległ infekcji żadnym z badanych szczepów, najbardziej odporną okazała się odmiana VAM. Odmiana ta ulegała izolatom PVY^{NTN} a także izolatom PVY^N W zebranym z roślin tytoniu odmian dotychczas odpornych na PVY. Odmiany Wiślica i PBD6 podlegały infekcji tymi samymi izolatami co VAM, ale także wieloma izolatami pochodzącymi wprost z ziemniaka. Izolaty pozyskane z ziemniaka i gatunku *S. berthaultii* wywoływały objawy tylko na wyżej wymienionych odmianach Wiślica lub PBD6 i były to najczęściej objawy chlorotyczne.

Tabela 2.
Biologiczna charakterystyka 35 izolatów PVY

Table 2
Biological characterization of 35 isolates of PVY

Wyszczególnienie		Szczepy PVY					
		PVY ^C	PVY ^O	PVY ^N	PVY ^{NW}		PVY ^{NTN}
Test serologiczny							
PoAbs Gdańsk		+	+	+	+		+
MoAbs Bio antiY		+	+	+	+		+
MoAbs Bio antiY ^N		-	-	+	-		+
SANOFI antiY ^O ,Y ^N		-	+	+	+		+
Reakcja odmian ziemniaka							
ANIA	ER	---	O	O	O		O
RYWAL	HR	---	nl,n	nl,n	nl,n		nl,n
JAGODA	S	nl,m	m,n,def	m,n,def	m,n,def		m,n,def, tn
IGOR	S	---	m,n,def	m,n,def	m,n,def		m,n,def, tn
VITAL	S	---	m,n,def	m,n,def	m,n,def		m,n,def, tn
Reakcja odmian tytoniu							
Samsun		vcl	vcl	vn	vn		vn
VAM		---	O	O	vn	O	vn
Wiślica		---	O	O	vn	chl	vn
PBD6		---	O	O	vn	chl	vn
<i>N. africana</i>		O	O	O	O	O	O
Izolaty PVY w grupach							
		LRS	LW	Ny	Bur	Wi	Gr 00
		VP		Bo	L348	He	t III
				Bi	Wal	Sa	L628
				Gi	L6	5/01	VS-3
					TN 90	Fr242	Ha
					VS	FrKV15	Wa
					L5		
							42/01
							Mu
							Siew. 11

Objaśnienia:

Explanations:

Wyszczególnienie - Specification

Szczepy PVY, - PVY strains

Test serologiczny - Serological test

Reakcja odmian ziemniaka - Reaction of potato cultivars

Reakcja odmian tytoniu - Reaction of tobacco cultivars

Izolaty PVY w grupach - PVY isolates in groups

Izolaty otrzymane z odpornych odmian lub linii tytoniu - PVY isolates obtained from resistant cultivars and lines of tobacco

ER - krańcowa odporność na wirus Y - extreme resistance to PVY

HR - odporność oparta na nadwrażliwości - hypersensitive resistance to PVY

O - rośliny zdrowe, wirusa nie wykryto - healthy plants, virus not detected

vcl - rozjaśnienie nerwów liści - vein clearing

vn - nekroza nerwów liści - vein necrosis

m - objawy mozaiki - mosaic

def - deformacja liści - leaf malformation

n - nekrozy systemiczne - systemic necrotic symptoms

nl - nekrozy lokalne - local necrotic symptoms

chl - chlorotyczne plamy lokalne, następnie mozaika ustrojowa - chlorotic local spots then mosaic symptoms

tn - nekrotyczne pierścienie na bulwach - tuber necrosis (PTNRD potato tuber ringspot disease)

+ reakcja pozytywna - positive reaction

- brak reakcji - no reaction

— nie badano - not tested

Wcześniej obserwowano różnice między PVY^N W i PVY^{NTN} w cytopatologicznej strukturze roślin zainfekowanych. W komórkach zainfekowanych szczepem PVY^N W występowały inkluzje wiatraczkowate (ang. pinwheels), o pojedynczych ramionach. Natomiast w przypadku PVY^{NTN} obserwowano obok tych inkluzji również inkluzje typu rolek (ang. scrolls). Zaobserwowane różnice sugerują odmienny układ nukleotydów w tych odcinkach genomu, które kodują informacje o ciałach inkluzyjnych (G a r b a c z e w s k a i in., 1996).

Kryterium biologicznym jest zdolność izolatów PVY do zakażenia poszczególnych gatunków roślin. Na przykład izolat PVY^{NZ} Gajosa określany jako nekrotyczny zjadliwy dla tytoniu nie infekował wielu odmian ziemniaka podatnych na inne szczepy PVY (C h r z a n o w s k a i D o r o s z e w s k a, 1997, badania własne). R o s n e r i in. (2000) podają, że znaleziono szczep nekrotyczny, który infekuje pomidory i tytoń, nie jest zdolny do zakażenia papryki i ziemniaka. Izolaty PVY, które porażały ziemniaki odm. Bintje nie zawsze były infekcyjne w stosunku do papryki i odwrotnie, izolaty z papryki nie zakażały odmiany Bintje (G e b r e S e l a s s i e i in., 1985). Wykorzystując różne genotypy papryki *Capsicum annuum* ci sami autorzy zaliczyli izolaty porażające paprykę do trzech grup: 0, 1, 1-2. Z badań prowadzonych w Anglii wynika, że niektóre szczepy PVY^{NTN} występują w roślinie ozdobnej petunii i mogą stanowić źródło infekcji dla ziemniaka i pomidora

(Boonham i in., 1999). Izolaty pozyskane z tytoniu i ziemniaka są podobne. Ziemniak uznawany jest jako źródło zakażenia tytoniu (Martel i Belleza, 1988). Nowym spostrzeżeniem jest to, że odporność niektórych odmian tytoniu przełamana jest w warunkach polowych i to zarówno przez szczepy PVY^{NTN} (silnie nekrotyczne dla tytoniu i ziemniaka) jak i przez szczep PVY^N W (łagodny dla ziemniaka). Do wyjaśnienia w dalszych badaniach pozostaje fakt, że izolaty zebrane z roślin tytoniu odpornego dotychczas na PVY przełamują odporność innych odmian odpornych, których odporność pochodzi z innych źródeł niż rośliny, z której zebrano PVY. Do tej pory żaden ze szczepów pozyskanych wprost z ziemniaka nie przełamał odporności VAM w warunkach laboratoryjnych. Jeżeli przyjąć, że źródłem zakażenia tytoniu w warunkach naturalnych jest głównie ziemniak, to zasadne jest pytanie, czy - aby odporne odmiany tytoniu mogły ulec porażeniu - muszą pojawić się (na ziemniaku lub tytoniu) odpowiednie rekombinanty lub wyselekcjonować się odpowiednie szczepy PVY.

Przy pomocy trzech kryteriów: testu serologicznego, reakcji odmian ziemniaka i reakcji odmian tytoniu można było wyróżnić 7 grup izolatów, które należały do 5 szczepów - trzech szczepów opisanych dawno i znanych jako PVY⁰, PVY^C i PVY^N oraz dwóch odrębnych PVY^{NTN} i PVY^N W (w obrębie tych dwóch ostatnich szczepów znalazły się grupy izolatów które były zdolne lub nie do przełamania odporności odpornych odmian tytoniu).

Molekularne badania genomu wirusa potwierdzają różnorodność szczepów PVY (Chachulska i in., 1997; Ohshei i in., 2000), która ma odbicie w epidemiologii, produkcji i hodowli. Wynika z niej konieczność zastosowania odpowiednich metod identyfikacji, metod wykrywania, metod ochrony, izolacji upraw, wreszcie hodowli odpornościowej, zwłaszcza tytoniu.

LITERATURA

- Boonham N., Hims M., Barker I., Spence N., 1999. Potato virus Y from petunia can cause symptoms of potato tuber necrotic ringspot disease (PTNRD). *European Journal of Plant Pathology* 105: 617-621.
- Chachulska A.M., Chrzanowska M., Robaglia C., Zagórski W., 1997. Tobacco vein necrosis determinants are unlikely to be located within 5' and 3' terminal sequences of the potato virus Y genome. *Arch. Virol.* 142: 765-779.
- Chrzanowska M., 1991. New isolates of the necrotic strain of potato virus Y (PVY^N) found recently in Poland. *Potato Res.* 34: 179-182.
- Chrzanowska M., 2001. Importance of different strains of PVY in potato production and breeding program in Poland. 11th EAPR Virol. Sec. Meet., 7-11 October, Trest, Czech Republic, 12-14.
- Chrzanowska M., Doroszevska T., 1997. Comparison between PVY isolates obtained from potato and tobacco plants grown in Poland. *Phytopath. Polonica* 13: 63-71.
- Chrzanowska M., Muchalski T., Zagórska H., 2001. Utrzymywanie kolekcji wirusów i wiroida ziemniaka. *IHAR Monogr. i Rozpr. Nauk.* 10/2001: 14-17.

- Chrzanowska M., Zarzycka H., Zimnoch - Guzowska E., 1996. Kolekcja patogenów prowadzona w Zakładzie Genetyki i Syntezy Materiałów Wyjściowych (ZGiSMW) Instytutu Ziemniaka. Hod. Rośl. i Nasiennictwo. Kwartalnik 4: 8-11.
- Doroszevska T., Chrzanowska M., 2001. Characterization of the main PVY resistance sources to different PVY strains. Abstr. CORESTA 2001, Joint Meet. Agronomy and Phytopathology Study Groups, 30.09. - 4.10., Capetown, South Africa.
- Doroszevska T., Chrzanowska M., Fisher C., 2002. Characterization of PVY strains occurring in Poland and Hungary, and comparisons with foreign strains. Eur. J. of Plant Pathology.
- Garbaczewska G., Chrzanowska M., Kerlan C., 1996. Ultrastructural studies of *Nicotiana clelandii* and potato plants infected with PVY^{NTN}. Ann. Warsaw Agricult. Univ.- SGGW, Agriculture 31: 15-21.
- Gebre Selassie K., Marchoux G., Delecalle B., Pochard E., 1985. Variabilite naturelle des souches du virus Y de la pomme de terre dans les cultures de piment du sud-est de la France. Caracterisation et classification en pathotypes. Agronomie 5: 621-630.
- Kerlan C., Chrzanowska M., Glais L., Fremondiere G., Tribodet M., 2001. Biological and molecular characterisation of various PVYN W isolates. 11th EAPR Virol. Sec. Meet., 7-11 October, Trest, Czech Republic, 1-3.
- Marte M., Bellezza G., 1988. Potatoes and tobacco stalks as sources of Potato virus Y in central Italy. Phytopath. medit. 27: 169-172.
- Ohshima K., Sako K., Hiraishi C., Nakagawa A., Matsuo K., Ogawa T., Shikata E., Sako N., 2000. Potato tuber necrotic ringspot disease occurring in Japan: Its association with *Potato virus Y* necrotic strain. Plant Dis. 84: 1109-1115.
- Rosner A., Lachman A., Pearlsman M., Maslenin L., Antignus Y., 2000. Molecular characterisation and differential diagnosis of a necrotic PVY isolate in tomato. Ann. appl. Biol. 137: 253-257.

Zróźnicowanie izolatów wirusa Y ziemniaka w zależności od kryterium oceny

Streszczenie

W latach 2000-2001 scharakteryzowano 35 izolatów PVY należących do 5 szczepów wirusa Y (PVY^C, PVY⁰, PVY^N, PVY^N W i PVY^{NTN}) pod względem wykrywalności serologicznej, zdolności do wywoływania reakcji odmian ziemniaka i tytoniu o zróźnicowanym stopniu odporności na infekcję. W obrębie szczepów PVY^N W i PVY^{NTN} wyróżniono izolaty, które były zdolne do przełamania odporności tytoniu różnego pochodzenia (VAM, Wiślica, PBD6). Przy tym potwierdzono, że izolaty te pochodziły z tytoniu, z odmian odpornych uprawianych w różnych częściach Polski oraz na Węgrzech. Izolaty pozyskane wprost z ziemniaków nie przełamywały odporności VAM, a jedynie częściowo odporność odmian Wiślica i PBD6.