

VIRUSNE OKUŽBE RASTLIN IZ RODU *ALLIUM*

Irena Mavrič¹, Vesna Mirkovič², Maja Ravnikar³

Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana

IZVLEČEK

Rastline iz rodu *Allium* so gospodarsko pomembne tako v svetovnem merilu kot tudi lokalno. Mnoge med njimi se razmnožujejo izključno vegetativno, kar omogoča prenašanje virusnih okužb iz generacije v generacijo, hkrati pa so rastline mnogokrat okužene hkrati z več različnimi virusi. Rastline iz rodu *Allium* okužujejo večinoma filamentozni virusi iz treh virusnih rodov: Potyvirus, Carlavirus in Alexivirus. Preverjali smo zastopanost filamentoznih virusov v rastlinah čebule, česna in šalotke, z vidnimi bolezenskimi znamenji, ki smo jih v letu 1998 nabrali na treh območjih Slovenije. Z ELISA testom smo dokazali virus rumene pritlikavosti čebule (OYDV) v čebuli in šalotki ter virus rumene črtičavosti pora (LYSV) v šalotki. Od karlavirusov smo dokazali okužbo z latentnim virusom šalotke (SLV) v šalotki, ki pa se serološko razlikuje od virusa v česnu. V česnu smo v predhodnih raziskavah že dokazali vse opisane viruse in navadni latentni virus česna (GCLV). Česen in šalotka sta okužena tudi z različnim aleksivirusi. Opazili smo tudi razlike v zastopanosti posameznih virusov v rastlinah z različnih območij Slovenije.

Ključne besede: aleksivirusi, *Allium*, GCLV, karlavirusi, LYSV, OYDV, potyvirusi, SLV

ABSTRACT

VIRUS INFECTIONS OF ALLIUMS

Alliums are of big economical importance worldwide and locally. Many of them are only vegetatively propagated and this way viruses can be carried into new generations and single plants are usually infected with more than one virus. The most common viruses infecting Alliums are potyviruses, carlavirus and alexiviruses. Onion, garlic and shallot plants with visible symptoms were tested for the presence of filamentous viruses. Samples were collected in three different parts of Slovenia in 1998. With ELISA onion yellow dwarf virus (OYDV) was found in onion and shallot and leek yellow stripe virus (LYSV) and shallot latent virus (SLV) in shallot. In earlier experiments garlic was found to be infected with all these viruses and also with garlic common latent virus (GCLV). Different alexiviruses were found to infect garlic and shallot. Differences were found in the presence of viruses in samples from different parts of Slovenia.

Key words: alexiviruses, *Allium*, GCLV, carlavirus, LYSV, OYDV, potyviruses, SLV

1 UVOD

Čebulnice so velika skupina vrtnin, mnoge med njimi so gospodarsko pomembne. Gojimo jih praktično po vsem svetu, saj so pomemben dodatek mnogih jedi, poleg kulinaričnega pomena pa so znani tudi njihovi terapevtski učinki - zniževanje krvnega tlaka, inhibicija nastajanja

¹ mag. biol. znan., dipl. biol., SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111

² študentka mikrobiol., prav tam

³ doc., dr. biol. znan., prav tam

krvnih strdkov in vpliv na tumorje. Luki (rod *Allium*) so enokaličnice, ki so po novem uvrščeni v svojo družino *Alliaceae*. Rod predstavlja več kot 500 rastlinskih vrst, mnoge med njimi so užitne in ustrezne tudi za gojenje. Najpomembnejše gojene vrste so čebula (*A. cepa* L.), česen (*A. sativum* L.), šalotka (*A. cepa* var. *ascalonicum*), por (*A. ampeloprasum* L.) in zimski luk (*A. fistulosum* L.). Gospodarsko najpomembnejša je čebula, svetovna proizvodnja čebule je v letu 1991 znašala skoraj 28 milijonov ton. To pomeni, da je čebula tretja najpomembnejša vrtnina na svetu, takoj za paradižnikom in zeljem. V svetovnem merilu sledi čebuli po gospodarski pomembnosti česen z letno proizvodnjo 2,9 milijonov ton. Pridelava pora je večinoma omejena na Evropo, zimski luk pa pridelujejo in uporabljajo predvsem v vzhodni Aziji (Brewster, 1994). Lokalno pa so predvsem za prehrano pomembne še mnoge druge rastline iz tega rodu. V Sloveniji po podatkih za leto 1997 pridelamo 15810 ton čebule, 3327 ton česna in 1609 ton pora (Statistične informacije, 1998).

Večina rastlin iz rodu *Allium* se razmnožuje vegetativno, nekatere pa tudi s semeni. Vegetativni način razmnoževanja omogoča prenašanje virusov iz generacije v generacijo, hkrati pa so rastline mnogokrat hkrati okužene z več različnimi virusi. Luke okužujejo večinoma filamentozni virusi iz rodov Potyvirus, Carlavirus in Allexivirus. Poleg njih pa so na lukih identificirali tudi reovirus, tobnavirus, tospovirus in druge (Barg *et al.*, 1997; Gera *et al.*, 1998; Lot *et al.*, 1994; Uhde *et al.*, 1998; Van Dijk *et al.*, 1991).

Na rastlinah iz rodu *Allium* so do sedaj identificirali potiviruse: virus rumene pritlikavosti čebule (OYDV), ki okužuje predvsem čebulo in šalotko in virus rumene črtičavosti pora (LYSV), ki okužuje predvsem por. Posebna različica obeh virusov (OYDV-G in LYSV-G) okužujeta česen (Van Dijk, 1993a). Virus rumene črtavosti šalotke okužuje predvsem šalotko (Van der Vlugt *et al.*, 1999). Prav potivirusi naj bi povzročali pojavljanje močnih bolezenskih znamenj na okuženih rastlinah. Ekonomsko najpomembnejši naj bi bil OYDV sam ali pa v mešani okužbi z LYSV. Znano je tudi, da so bolezenska znamenja, ki se pojavljajo na rastlinah okuženih hkrati z LYSV in karlavirusom, latentnim virusom šalotke (SLV), mnogo močnejši, kot če gre samo za okužbo z LYSV.

Karlavirusi na splošno na okuženih rastlinah ne povzročajo bolezenskih znamenj ali pa so ta zelo blaga. Na rastlinah iz rodu *Allium* so do sedaj opisani navadni latentni virus česna (GCLV), latentni virus šalotke (SLV), latentni virus nagelja (CLV-G) in latentni virus "Sint-Jan's onion" (SjoLV). GCLV in CLV-G sta bila do sedaj najdena le na česnu, ki ga okužuje tudi poseben različek SLV-G. Običajni različek SLV pa okužuje tako čebulo in šalotko, kot tudi por. SjoLV so našli le v "Utrechtse Sint-Jan's onion" (Van Dijk, 1993; Mavrič *et al.*, 1998).

Aleksivirusi predstavljajo nov rod rastlinskih virusov, katerih prenašalci so pršice. Imajo zelo značilno morfologijo in jasno prečno-progasto strukturo, zato jih s transmisijskim elektronskim mikroskopom zlahka prepoznamo. Serološko razlikovanje med vrstami znotraj rodu pa je še zelo težavno, ker ni na voljo dovolj vrstno specifičnih antiserumov. Našli so jih že na *A. sativum*, *A. cepa*, *A. cepa* var. *ascalonicum*, *A. chinense*, *A. comutatum* in *A. ampeloprasum*. Na nekaterih rastlinah okuženih s temi virusi so opazili tudi značilna znamenja virusne okužbe (Sumi *et al.*, 1993; Van Dijk *et al.*, 1991; Van Dijk in Van der Vlugt, 1994). Interakcije aleksivirusov z virusi iz drugih rodov pa še niso znane.

V Sloveniji že nekaj let raziskujemo viruse, ki okužujejo česen, zato smo se odločili, da raziskave razširimo še na ostale gospodarsko pomembne vrste iz rodu *Allium* in primerjamo okuženost rastlin z virusi na različnih območjih Slovenije.

2 MATERIAL IN METODE

2.1 Rastlinski material

V juniju 1998 smo na različnih lokacijah v Sloveniji nabrali vzorce čebule, česna in šalotke z bolezenskimi znamenji ter vzorce rastlin pora, ki niso kazale bolezenskih znamenj. Vzorci so bili nabrani na Štajerskem, Dolenjskem in v okolici Ljubljane.

2.2 Antiserumi

Za detekcijo virusov smo uporabili 12 različnih antiserumov proti potivirusom, karlavirusom in aleksivirusom:

OYDV (BBA, Braunschweig, Nemčija);
OYDV (Bioreba, Švica);
OYDV (Sanofi, Francija);
LYSV1 (BBA, Braunschweig, Nemčija);
LYSV2 (BBA, Braunschweig, Nemčija);
SLV (BBA, Braunschweig, Nemčija);
MAb SLV1 (BBA, Braunschweig, Nemčija);
MAb SLV2 (BBA, Braunschweig, Nemčija);
Allexi1 (BBA, Braunschweig, Nemčija);
Allexi2 (BBA, Braunschweig, Nemčija);
MAb Allexi (BBA, Braunschweig, Nemčija).

2.3 Serološko testiranje

Za testiranje rastlinskih vzorcev smo uporabili metodo DAS-ELISA in TAS-ELISA.

3 REZULTATI IN DISKUSIJA

Skupno smo pregledali 22 vzorcev česna, 11 vzorcev čebule, 14 vzorcev šalotke in 3 vzorce pora.

V vzorcih smo dokazali zastopanost vseh virusov razen SYSV. Od potivirusov smo v čebuli dokazali le OYDV, v šalotki in česnu pa OYDV in LYSV. Oba karlavirusa, GCLV in SLV smo dokazali v česnu, v šalotki pa smo našli SLV, ki se serološko razlikuje od tistega v česnu. V česnu smo našli tudi dva serološka tipa aleksivirusov, tretji serološki tip pa na šalotki. V čebuli karlavirusov in aleksivirusov nismo našli. V pregledanih vzorcih pora, brez vidnih bolezenskih znamenj, nismo dokazali nobenega od testiranih virusov.

Pregledani vzorci so prihajali iz treh predelov Slovenije, s Štajerske, Dolenjske in okolice Ljubljane. V česnu z vseh treh območij smo našli OYDV, GCLV in aleksiviruse, SLV pa je bil zastopan le v vzorcih s Štajerske in Dolenjske. Z OYDV okužena čebula je bila iz okolice Ljubljane, ostalih virusov pa v čebuli nismo našli. Vzorci šalotke z Dolenjske so bili okuženi s SLV, vzorci iz okolice Ljubljane pa poleg tega še z OYDV, LYSV in aleksivirusi. Na Štajerskem vzorcev šalotke nismo nabrali (preglednica 1).

Od pregledanih rastlinskih vrst se česen in šalotka razmnožujeta izključno vegetativno, por in čebula pa s semenom. Tudi okuženost rastlin v našem primeru kaže pomen načina razmnoževanja za okuženost rastlin z virusi. V rastlinah obeh vrst, ki se razmnožujeta vegetativno, smo našli predstavnike vseh treh virusnih rodov. Iz rezultatov, predstavljenih v preglednici 2, lahko vidimo, da so virusi v rastlinah iz rodu *Allium* splošno razširjeni v Sloveniji. Predvsem je za virusne okužbe dovzeten česen, kateremu sledi šalotka, ki je

predvsem v okolici Ljubljane okužena z vsemi virusi, ki so jih do sedaj našli na šalotki tudi v svetu.

Preglednica 1: Zastopanost različnih filamentoznih virusov v posameznih rastlinskih vrstah iz rodu *Allium* nabranih v Sloveniji

Table 1: The presence of different filamentous viruses in *Allium* species collected in Slovenia

	OYDV	LYSV	GCLV	SLV	MAB SLV1	MAB SLV2	Allexi1	Allexi2	MAB Allexi
čebula	+	-	-	-	-	-	-	-	-
česen	+	+	+	+	-	+	+	+	-
šalotka	+	+	-	+	+	+	-	-	+
por	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Preglednica 2: Zastopanost filamentoznih virusov v vrstah iz rodu *Allium* iz različnih območij Slovenije

Table 2: The presence of filamentous viruses in *Allium* species from different parts of Slovenia

	OYDV			LYSV			GCLV			SLV			aleksivirusi		
	čes.	čeb.	šal.	čes.	čeb.	šal.	čes.	čeb.	šal.	čes.	čeb.	šal.	čes.	čeb.	šal.
Štajerska	+	-	/	+	-	/	+	-	/	+	-	/	+	-	/
okolica Ljubljane	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+
Dolenjska	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-

- + ELISA test pozitiven (ELISA test positive)
- ELISA test negativen (ELISA test negative)
- / vzorci niso testirani (samples not tested)

Pri identifikaciji aleksivirusov česna smo uporabili različne antiserume, od katerih dva specifično reagirata z izolati, ki okužujejo česen. Poleg teh dveh pa smo z uporabo imunske elektronske mikroskopije v česnu dokazali še en aleksivirus, ki ga z ELISA testom v okuženih rastlinah ne moremo dokazati.

Ker so bile pregledane skupno le tri rastline pora, na podlagi rezultatov ne moramo trditi, da por z virusi ni okužen. V vzorcih pa nismo dokazali virusov, torej za latentno okužbo pri teh rastlinah ni šlo. Za kontrolo večjega števila vzorcev pa bi bilo potrebno izbrati primernejšo rastno sezono.

S SLV so bile od pregledanih rastlin česna okužene le tri rastline, medtem ko so bile vse pregledane rastline šalotke okužene s tem virusom. Razlika v serološki reakciji med virusi v česnu in virusi v šalotki je zanimiva predvsem zato, ker po podatkih iz literature serološki tipi niso vezani na gostitelje, ampak so bolj geografsko omejeni (Barg, 1995). Serološko različni od ostalih so bili predvsem azijski izolati SLV.

Okuženost pora z virusi je predvsem pomembna v tistih predelih, kjer por prezimi na njivi. Okužene rastline tako omogočijo preživetje tudi virusom in v naslednji rastni sezoni lahko predvsem listne uši, ki so prenašalci poti- in karlavirusov, prenesejo viruse na zdrave mlade rastline.

4 SKLEPI

- Rastline iz rodu *Allium*, ki jih gojimo v Sloveniji, so močno okužene z virusi. Predvsem je problem okuženosti velik pri rastlinah, ki se razmnožujejo vegetativno.
- Predvsem česen je okužen z virusi iz vseh treh rodov, ki jih najdemo na rastlinah iz rodu *Allium*: potivirusi, karlavirusi in aleksivirusi, šalotka pa s karlavirusi in aleksivirusi.
- Za čebulo je na območju Slovenije zazdaj pomembna le okuženost s potivirusom OYDV.
- V pregledanih rastlinah nismo našli SYSV, ki je pomemben potivirus, ki okužuje predvsem šalotko.
- Za zmanjšanje problematike virusnih okužb rastlin iz rodu *Allium* je potrebno saditi zdrav, testiran semenski material in, če je le mogoče, razmnoževati rastline s semenom.

Zahvala

Dr. Barg in dr. Lesemann z Inštituta za rastlinsko virologijo, mikrobiologijo in biološko varnost, Braunschweig, Nemčija, sta nam darovala večino antiserumov, ki smo jih uporabili za testiranje in nam z nasveti in izkušnjami pomagala pri identifikaciji virusov, zato jima gre na tem mestu posebna zahvala.

5 LITERATURA

- Barg, E. (1996): Serologische und molekulargenetische Untersuchungen zur Variabilität *Allium*-Arten infizierender, filamentöser Viren.- Doktorsko delo, Göttingen, Nemčija.
- Barg, E. / Lesemann D.-E. / Vetten J. H., Green S. K. (1997): Viruses of *Alliums* and their distribution in different *Allium* crops and geographical regions.- *Acta Horticulturae*, 433, 607-616.
- Brewster, J. L. (1994): Onions and other vegetable *Alliums*. CAB International, Walingford, UK.
- Gera, A. / Cohen, J. / Salomon, R. / Raccach, B. (1998): Iris yellow spot tospovirus detected in onion (*Allium cepa*) in Israel.- *Plant Disease*, 82, 127.
- Lot, H. / Delecalle, B. / Boccardo, G. / Marzachi, C. / Milne, R. G. (1994): Partial characterization of reovirus-like particles associated with garlic dwarf disease.- *Plant Pathology*, 43, 537-546
- Mavrič, I. / Ravnikar, M. / Milne, R. G. (1998): A carlavirus in slovenian garlic is related to carnation latent virus and differs from garlic common latent virus.- Ninth Conference of the ISHS Vegetable Virus Working Group. Recent Advances in Vegetable Virus Research, Torino, 22-27. Avgust 1998, 10
- Pringle C. R. (1998): Virus taxonomy. - San Diego 1998.- *Archives of Virology*, 143/7, 1449-1459
- Statistične informacije, št. 108/1998 (1998), 2.
- Sumi, S. / Tsuneyoshi, T. / Furutani, H. (1993): Novel rod-shaped viruses isolated from garlic, *Allium sativum*, possessing a unique genome organization.- *Journal of General Virology*, 74, 1879-1885.
- Uhde, K. / Koenig, R. / Lesemann, D.-E. (1998): An onion isolate of tobacco rattle virus: reactivity with an antiserum to Hypochoeris mosaic virus, a putative furovirus, and molecular analysis of its RNA2.- *Archives of Virology*, 143, 1041-1053
- Van der Vlugt, R. A. A. / Steffens, P. / Cuperus, C. / Barg, E. / Lesemann, D.-E. / Bos, L. / Vetten, H. J. (1999): Further evidence that shallot yellow stripe virus (SYSV) is a distinct potyvirus and re-identification of Welsh onion yellow stripe virus as a strain of SYSV.- *Phytopathology*, 89, 148-155

- Van Dijk, P. (1993): Carlavirus isolates from cultivated *Allium* species represent three viruses.- Netherlands Journal of Plant Pathology, 99, 233-257
- Van Dijk, P. (1993a): Survey and characterization of potyviruses and their strains of *Allium* species.- Netherlands Journal of Plant Pathology, 99 Supplement 2, 1-48
- Van Dijk, P. / Van der Vlugt, R. A. A. (1994): New mite-borne virus isolates from rakkyo, shallot and wild leek species.- European Journal of Plant Pathology, 100, 269-277
- Van Dijk, P. / Verbeek, M. / Bos L. (1991): Mite-borne virus isolates from cultivated *Allium* species, and their classification into two rymoviruses in the family Potyviridae.- Netherlands Journal of Plant Pathology, 97, 381-399