

Kartupeļu parastā kraupja *Streptomyces* spp. un irdenā kraupja *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea* vizuālās un AgriStrip diagnostikas precizitātes salīdzinošs vērtējums

Validation of the Visual and AgriStrip Diagnostic Accuracy of Common Potato Scab *Streptomyces* sp. and Powdery Scab *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea*

Elisona Jurkovska, Ināra Turka

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. Potato tuber common scab caused by *Streptomyces scabies* is wide spread, but occurrence of powdery scab *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea* is significantly lower; the identification of these diseases by visual symptoms is difficult. Diagnostic of diseases was done by visual testing and the rapid one-step assay AgriStrip. Identification of mentioned pathogens has been done for 84 potato varieties for the period of 2009-2011. AgriStrip is based on lateral flow immunochromatography and is very fast. Results have shown that only one variety ‘Juku’ in 2010 was infected with *S. subterranea*, consequently other lesions were caused by *S. scabies*. *S. subterranea* is mainly spread through infected seed tubers and survives in contaminated soil for many years. Therefore, in the future it is necessary to use diagnostic methods for controlling potential spread of powdery scab with imported seed tubers in Latvia. **Key words:** common scab, powdery scab, AgriStrip test.

Ievads

Kartupeļu parastais kraupis (ier. *Streptomyces scabies* Güss.) ir bieži sastopams, tomēr kartupeļu sēklaudzēšanas un tirdzniecības noteikumi Latvijā neparedz to novērtēt sēklas materiālā, lai gan kraupja pazīmes ievērojami samazina kartupeļu tirgus vērtību. Irdenais kraupis (ier. *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea* Lag.) pagaidām Latvijā sastopams reti, tomēr tā izplatībā pasaulē pieaug (Merz, 2008; Wale, 2001), tādēļ ir ļoti svarīgi to pamanīt un precīzi diagnosticēt sēklas materiālā, it īpaši tādēļ, ka *S. subterranea* kā augsnes patogēns ir grūti ierobežojams. Irdeno kraupi, vizuāli vērtējot, ļoti bieži sajauc ar parasto kraupi. Lai gan vizuāli kartupeļu bumbuļu parastais un irdenais kraupis ir līdzīgi, to piederība sistēmātikas vienībām atšķiras. Parastais kraupis pieder *Monera* jeb baktēriju valstij, bet irdenais kraupis pieder *Protozoa* jeb pirmdzīvnieku valstij (Agrios, 2005). Līdz ar to arī pieminēto slimību attīstība un ierobežošana ir atšķirīga.

Prastais kraupis un irdenais kraupis neietekmē kartupeļu ražas lielumu, bet gan tās kvalitāti. Abu pieminēto slimību izplatību veicina labvēlīgi meteoroloģiskie apstākļi. Augsnes mitrums kartupeļu bumbuļu veidošanās laikā ir noteicošais faktors, kas ietekmē parastā kraupja ierosinātāja spēju inficēt bumbuļus. Sausās augsnēs patogēns ir aktīvāks, turpretī mitrās (apūdeņotās) augsnēs patogēns ir mazaktīvs (Wharton et al., 2007). *S. scabies* spēj augt un attīstīties 5-40 °C temperatūrā, tomēr optimālā temperatūra patogēna attīstībai ir 25-30 °C (Hooker, 1981), pēc citiem datiem 20-30 °C (Stead, Wale, 2004). Augsnē, kuras reakcija ir zemāka par pH 5.2, parastā kraupja ierosinātāja aktivitāte krasi samazinās, līdz ar augsnes reakcijas paaugstināšanos *S. scabies* izplatība pieaug (Agrios, 2005).

Augsnes mitrumam, salīdzinot ar pārējiem ekoloģiskajiem faktoriem, ir vislielākā ietekme uz irdenā kraupja attīstību (Harrison et al., 1997). Atšķirībā no parstā kraupja, kura izplatībai nepieciešamas sausas augsnes, kartupeļu irdenā kraupja attīstībai labvēlīgākas ir mitras augsnes (Brierley et al., 2008). Optimālā augsnes temperatūra irdenā kraupja ierosinātāja attīstībai ir 11-18 °C (Davidson, s.a.; Wale, 2001). Citā literatūras avotā minēts, ka optimālā temperatūra patogēna attīstībai ir 16-17 °C, pie kam minimālā ir zemāka par 11 °C un maksimālā temperatūra ir 22-25 °C (Kole, 1954; Harrison et al., 1997).

Kartupeļu parastā un irdenā kraupja ierobežošana veģetācijas periodā nav iespējama, tādēļ ļoti nozīmīgi ir profilaktiskie pasākumi (Agrios, 2005).

Pētījuma mērķis bija novērtēt kartupeļu bumbuļu parastā kraupja un irdenā kraupja vizuālās un ekspresmetodes ar *AgriStrip* testeriem precizitātes korelāciju dažādām kartupeļu šķirnēm.

Materiāli un metodes

Laika posmā no 2009. līdz 2011. gadam kopā vērtētas 84 kartupeļu šķirnes: 2009. gadā 73 šķirnes, 2010. gadā 27 šķirnes, 2011. gadā 10 tikai Latvijā selekcionētas šķirnes.

Katras šķirnes paraugā 50 bumbuļu.

Vispirms katras šķirnes paraugā atlasa kartupeļu bumbuļus, kuriem ir vizuāli novērojamas kraupja lēzijas. Atlasītajiem bumbuļiem ar *AgriStrip* testu papildus tikko veiktajai vizuālajai diagnostikai veic irdenā kraupja diagnostiku.

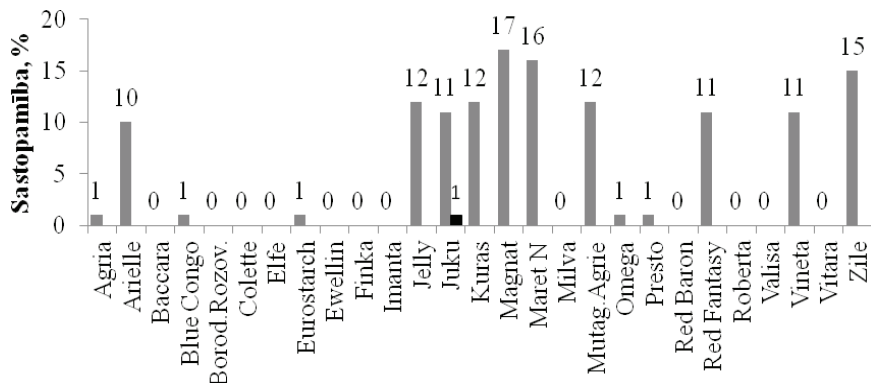
Šā pētījuma ietvaros irdenā kraupja precīzai diagnostikai izmantoti Šveices firmas Bioreba *AgriStrip* testu komplekti un diagnostiku veic pēc zinātniski atzīta protokola. *AgriStrip* diagnostikas metode ir viena soļa imunofermentā analīze, kas balstīta uz antigēna – antivielas reakciju, kas tiek ierosināta, ievietojot testa sloksnīti parauga izvilkumā (ekstrakcijas šķidrumā). Atkarībā no tā, vai iekrāsojas divas, vai viena sarkana līnija uz sloksnītes, iespējams noteikt, vai kartupeļu bumbuļi ir inficēti ar irdeno vai parasto kraupi (http://bioreba.com/popup.php?docFile=http://www.bioreba.ch/files/Product_Info/AgriStrip/Sss_AgriStrip_edf.pdf [skatīts 07.09.2012]).

Uzsākot analīžu veikšanu, nogriež 1 – 2 cm² mizas no mazgāta bumbuļa vietā, kur ir redzamas kraupja lēzijas. Nogriezt mizas gabaliņu ar lēziju ievieto ekstrakcijas maisiņā, tajā pievieno protokolā noteikto ekstrakcijas buferšķīdumu ar vienreizējās lietošanas pipeti. Nogrieztos kartupeļa audus homogenizē uz gludas virsmas ar speciālu homogenizatoru. Iegūto eksudātu iepilina kivetē, izmantojot vienreizējās lietošanas pipeti un ievieto *AgriStrip* sloksnīti. Stingri jāievēro, ka katra kartupeļa bumbuļa eksudāta paņemšanai izmanto jaunu, nelietotu pipeti. Nav izslēgts, ka uz viena bumbuļa var atrast abus kraupja veidus. Otrkārt, svarīgi ievērot, ka analīzes jāveic telpā pie temperatūras 15 – 25 °C. Iegūtos testa rezultātus nolasa pēc 15 min.

Rezultāti un diskusija

2009. gadā vizuāli un ar ekspresmetodi pārbaudītas 73 kartupeļu šķirnes, no kurām 25 šķirnēm konstatēta parastā kraupja sastopamība (34% inficētu šķirņu). Augsta parastā kraupja sastopamība novērojama kartupeļu šķirnēm 'Mutagēnagrie' (72%) un 'Sigunda' (40%).

2010. gadā pārbaudītas 27 kartupeļu šķirnes (1. att.), no kurām 15 šķirnēm sastopams parastais kraupis (55% inficētu šķirņu) un šķirnei 'Juku' analīžu rezultāti uzrādījuši irdenā kraupja sastopamību (1%), pie kam 'Juku' ir Igaunijā selekcionēta kartupeļu šķirne.

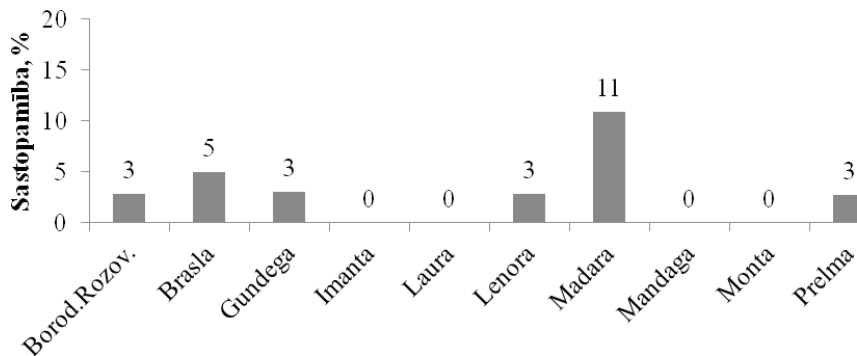


1. att. Kartupeļu kraupja sastopamība dažādām šķirnēm 2010. gadā, %
(■- parastais kraupis; ■- irdenais kraupis).

2010. gadā (1. att.) lielākais skaits ar parasto kraupi inficēto bumbuļu novērojams kartupeļu šķirnei 'Magnat', kurai parastā kraupja sastopamība ir 17% no kopējā bumbuļu skaita.

Ekspresmetode sniedz iespēju diagnosticēt irdenā kraupja sastopamību, ko vizuāli veikt nav iespējams, kā rezultātā uz šķirnes 'Juku' bumbuļiem esošās lēzijas kļūdaini varētu tikt piedēvētas parastajam kraupim. Iegūtie rezultāti uzrāda, ka ar irdeno kraupi inficēta tikai viena šķirne, kas ir nepietiekams datu apjoms, lai veiktu pētījuma mērķī izvirzītos aprēķinus, izmantojot korelācijas analīzi.

2011. gadā parastā kraupja un irdenā kraupja sastopamība vērtēta desmit kartupeļu šķirnēm, no kurām sešas šķirnes inficētas ar parasto kraupi (60% inficētu kartupeļu šķirņu) (2. att.).



2. att. Kartupeļu parastā kraupja *S.scabies* sastopamība dažādām šķirnēm 2011. gadā, %.

2011. gadā (2. att.) novērojams, ka šķirne 'Madara' ir ar vislielāko inficēto bumbuļu īpatsvaru (11% no bumbuļiem ir inficēti ar parasto kraupi).

Pēc iegūtajiem rezultātiem ir iespējams secināt, ka visaugstākā parastā kraupja sastopamība atsevišķām kartupeļu šķirnēm vērojama 'Mutagēnagrie' (72%) un 'Sigunda' (40%), bet

augstākā parastā kraupja sastopamība pa gadiem vērojama 2011. gadā (60% no izmēģinājumā pārbaudītajām kartupeļu šķirnēm ir inficētas).

Secinājumi

Latvijā no 84 pārbaudītām kartupeļu šķirnēm tikai šķirnei 'Juku' 2009. – 2012. gadu pētījuma periodā, izmantojot ekspresmetodi AgriStrip, atrasts kartupeļu bumbuļu irdenais kraupis. Līdz ar to, kartupeļu bumbuļu parastā un irdenā kraupja vizuālās un ekspresmetodes rezultātu precizitātes plānotā korelācijas analīze nebija iespējama un nepieciešama.

Veicot vizuālo un ekspresmetodes diagnostiku, 2009. – 2012. gadu pētījumu periodā no pārbaudītajām 84 kartupeļu šķirnēm parastais kraupis konstatēts 39 dažādām šķirnēm.

Tā kā kartupeļu bumbuļu irdenais un parastais kraupis vizuāli ir grūti atšķirami, būtu nepieciešams arī turpmāk veikt precizējošas diagnostikas analīzes kartupeļu sēklas materiālam, lai kontrolētu irdenā kraupja iespējamo izplatību Latvijā.

Pateicība

Pateicos par ESF līdzfinansējumu Nr. 04.4-08/EF1.M1.107.

Darbs tiek veikts LZP granta 09.1462 ietvaros.

Literatūra

1. Agrios, G.N. (2005) *Plant Pathology*. 5th ed. Elsevier Academic Press, USA, 922 p.
2. Brierley, J., Lees, A., Wale, S. (2008) *Research Review: Powdery Scab – Strains and Conducive Conditions*. Potato Council, Oxford (UK), 43 p.
3. Davidson, R. (s.a.) *Practical Management of Powdery Scab*. Colorado State University. <http://www.plantmanagementnetwork.org/edcenter/seminars/potato/PowderyScab/player.html>: resurss apraksts 2012. gada 7. sept.
4. Harrison, J.G., Searle, R.J., Williams, N.A. (1997) Powdery Scab Disease of Potato – a review. *Plant Pathology*, Vol. 46, pp. 1-25.
5. Hooker, W.J. (1981) Common Scab. In: *Compendium of Potato Diseases*. Hooker, W.J. (ed.) The American Phytopathological Society, USA, pp. 33-34.
6. Kole, A.P. (1954) A Contribution to the Knowledge of *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerh., the Cause of Powdery Scab of Potatoes. *Tijdschrift over Plantenziekten*, Vol. 60, pp. 1-65.
7. Merz, U. (2008) Powdery Scab of Potato – Occurrence, Life Cycle and Epidemiology. *American Journal of Potato Research*, Vol. 85, pp. 241-246.
8. Stead, D., Wale, S. (2004) *Research Review: Non – water Control Measures for Potato Common Scab*. British Potato Council, Oxford (UK), 49 p.
9. Wale, S. (2001) Distribution of Powdery Scab. In: Miller, J. *Powdery Scab Workshop - Summary Notes*. Colorado (Alamosa), January 11, 2001: <http://www.uiweb.uidaho.edu/ag/plantdisease/scabnote.htm>: resurss apraksts 2012. gada 7. sept.
10. Wharton, P., Driscoll, J., Douches, D., Hammerschmidt, R., Kirk, W. (2007) Common Scab of Potato. *Michigan Potato Diseases*. Extension Bulletin E-2990. Michigan State University, Michigan, 4 p.