

## PRAKTISKĀ PIEREDZE

### KARTUPEĻU LAPU SLIMĪBU IEROBEŽOŠANA INTEGRĒTAJĀ AUGU AIZSARDZĪBĀ

Gunita Bimšteine<sup>1</sup>, Māris Narvils<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauksaimniecības fakultāte, <sup>2</sup>Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs  
Gunita.Bimsteine@llu.lv

#### Ievads

Kartupeļu lakstu puve, kuru ierosina *Phytophthora infestans* no *Oomycota* nodalījuma, joprojām ir tā kartupeļu lakstu slimība, kuras ierobežošanai tiek pievērsta vislielākā uzmanība. Tomēr nedrīkst aizmirst arī par citām sēņu ierosinātām kartupeļu lakstu slimībām – kartupeļu sausplankumainību (ieros. *Alternaria solani* un *Alternaria alternata*), kartupeļu antraknozi (ieros. *Colletotrichum coccodes*), pelēko puvi (ieros. *Botrytis cinerea*) un baktēriju ierosinātām lakstu slimībām, piemēram, kartupeļu bakteriālo melnkāju (ieros. *Erwinia carotovora* var. *atroseptica*). Veģetācijas sezonā, kas nav tik piemērota kartupeļu lakstu puves attīstībai (kāda bija arī šī 2015. gada veģetācijas sezona), daudz biežāk ir novērojamas citas iepriekš minētās kartupeļu lakstu slimības. Izņemot kartupeļu sausplankumainību, pārējās lakstu slimības ir ierobežojamas, tikai ievērojot profilaktiskos pasākumus, – audzēšanai izvēloties veselu stādāmo materiālu, ievērojot augu maiņu un kvalitatīvi iestrādājot augu atliekas. Savukārt kartupeļu lapu sausplankumainību veģetācijas periodā veiksmīgi var ierobežot ar fungicīdiem, kas atsevišķos gadījumos ir tie paši, kas piemēroti arī kartupeļu lakstu puves ierobežošanai.

Latvijā liela daļa kartupeļu audzētāju jau izvēlas kartupeļus audzēt, ievērojot integrētās augu aizsardzība principus. 2014. gadā Valsts augu aizsardzības dienesta (VAAD) Integrēto audzētāju reģistrā bija reģistrēti un pārbaudīti 37 kartupeļu audzētāji (Lestlande, 2014). Tomēr saskaņā gan ar Eiropas Komisijas 2009. gada 21. oktobrī pieņemto direktīvu 2009/128/EK, gan Latvijas Republikas Ministru kabineta 2009. gada 12. augusta rīkojumu Nr. 558 „Integrētās augu aizsardzības politikas attīstības pamatnostādnes 2009.–2015. gadam”, audzētāju skaitam vajadzētu palielināties.

Pētījums veikts, balstoties uz lauka demonstrējumu, kas iekārtots ar mērķi salīdzināt dažādas kartupeļu lakstu puves ierobežošanas shēmas izmantošanai integrētajā augu aizsardzībā.

#### Materiāli un metodes

Kartupeļu lapu slimību diagnostika 2015. gadā veikta iekārtotajā lauka demonstrējuma izmēģinājumā Ozolnieku novada Salgales pagasta zemnieku saimniecībā, kas nodarbojas ar kartupeļu audzēšanu pārstrādei. Izmēģinājumā iekļautas divas kartupeļu šķirnes – ‘Laura’ un ‘Verdi’.

Demonstrējums konkrēti lakstu puves ierobežošanai iekārtots divos atkārtojumos, salīdzinot šādas izmēģinājuma shēmas:

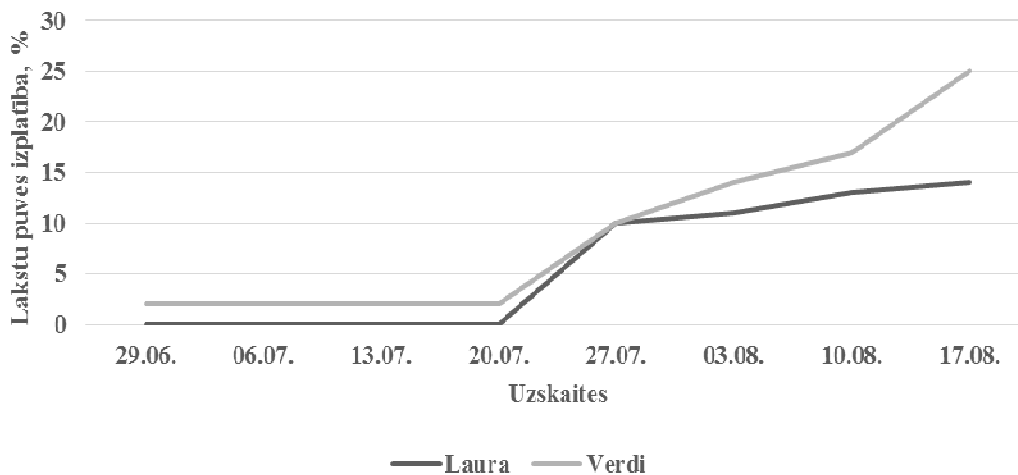
1. Saimniecībā ilgstoši izmantotā – balstīta uz saimnieka personīgo pieredzi. Pirmais smidzinājums veikts pēc VAAD brīdinājuma signāla saņemšanas no references laukiem par lakstu puves izplatību konkrētajā reģionā, nākamie smidzinājumi veikti, balstoties uz saimnieka pieredzi.
2. Intensīvā ierobežošana – pirmais smidzinājums veikts pēc VAAD brīdinājuma signāla saņemšanas no references laukiem par lakstu puves izplatību konkrētajā reģionā, nākamie smidzinājumi veikti, ievērojot izmantoto fungicīdu smidzināšanas intervālus, līdz pat lakstu nopļaušanai.
3. Integrētā ierobežošana – balstīta uz eksperta slēdzienu. Pirmais smidzinājums veikts pēc VAAD brīdinājuma signāla saņemšanas no references laukiem par lakstu puves izplatību konkrētajā reģionā, nākamie smidzinājumi veikti, balstoties uz eksperta slēdzienu, ņemot vērā meteoroloģiskos datus konkrētajā izmēģinājuma vietā un lietojot fungicīdus, kas nesatur mankocebu.
4. Smidzinājumi veikti, balstoties uz Norvēģijā izstrādātu datormodeli VIPS.
5. Kontroles variants bez fungicīdu lietošanas.

Kartupeļu stādījumu apsekošana veikta vienu reizi nedēļā pēc signāla saņemšanas no VAAD references laukiem par kartupeļu slimību izplatību un līdz pilnīgai lakstu nokalšanai. Apskates laikā noteikta slimību izplatība un attīstības pakāpe. Pēc vizuālo simptomu konstatēšanas (ne tikai lakstu puves) precīzākai diagnostikai paraugi ievākti un analizēti LLU LF Augsnes un augu zinātņu institūta Augu patoloģijas laboratorijā. No ievāktajiem paraugiem, izmantojot kartupeļu dekstrozes agaru (PDA), izdalītas sēņu tūrkultūras, kas tālāk identificētas, balstoties uz morfoloģiskajām pazīmēm.

### Rezultāti un diskusijas

2015. gadam bija raksturīgi salīdzinoši netipiski meteoroloģiskie apstākļi tieši saistībā ar kartupeļu lakstu puves attīstību, jo atšķirībā no citiem gadiem, šogad šī slimība nebija tik nozīmīga kartupeļu stādījumos. Kartupeļu lakstu puves ierosinātāja *Phytophthora infestans* attīstībai svarīgas ir temperatūru svārstības dienas un nakts periodā (Bimšteine, 2005; 2009). Jaunu sporu veidošanās un izplatība notiek nakts laikā, un optimālā temperatūra ir ap 15 °C. Savukārt šogad jūnija beigās, kad parasti Latvijā tiek novēroti lakstu puves pirmie slimību simptomi, nokrišņu bija maz un gaisa temperatūru svārstības netika novērotas (dienas un nakts temperatūras bija vienādas). Jūlijā meteoroloģiskie apstākļi bija daudz piemērotāki lakstu puves attīstībai, jo gan nokrišņu bija vairāk (mēnesī bija 17 lietainas dienas, bet kopējais nokrišņu daudzums nepārsniedza 74 mm, kas salīdzinot ar vidējo normu bija zemāks), gan bija vērojamas lielākas temperatūru svārstības. VAAD brīdinājums par kartupeļu lakstu puves pirmo simptomu parādīšanos bija 27. jūlijā.

Konkrētajā demonstrējumā izmēģinājumā kartupeļu lakstu puves pirmie slimību simptomi novēroti 26. jūnijā šķirnei ‘Verdi’ kontroles variantā. Sākumā simptomi novēroti uz atsevišķu augu stublājiem. Lakstu puves stublāju formas novērošana ātrāk par lapu formu liecina, ka infekcija nākusi vai nu no inficētiem bumbuļiem vai arī augsnes, kurā varētu būt saglabājušās *P. infestans* oosporas (Bimšteine, 2005). Šī lakstu puves forma ir grūtāk ierobežojama. Turpinoties veģetācijas sezonai, lakstu puves simptomi tika novēroti arī otrai izmēģinājumā iekļautajai šķirnei ‘Laura’. Veģetācijas sezonas beigās lakstu puves izplatība kontroles variantos bija 25% šķirnei ‘Verdi’ un 14% šķirnei ‘Laura’ (1. att.).



1. att. Lakstu puves izplatība 2015. gadā kartupeļu šķirnēm ‘Verdi’ un ‘Laura’ kontroles variantā.

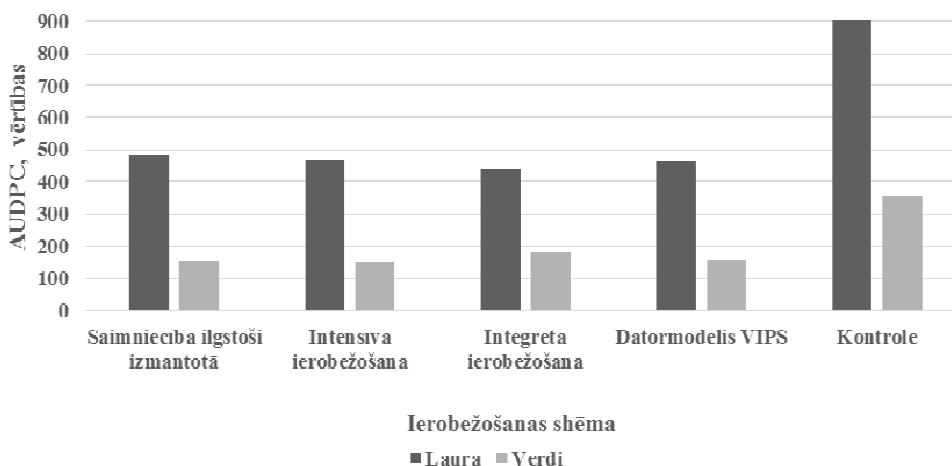
Aprēķinot kartupeļu lakstu puves attīstības pakāpi, tā nepārsniedza 8%. Kaut arī lakstu puves attīstība nenotika strauji, tika pieņemts lēmums kartupeļu stādījumus smidzināt pēc iepriekš saskaņotās shēmas, jo stādījumos bija izplatīta otra kartupeļu lakstu nozīmīgākā slimība kartupeļu sausplankumainība, kuru ierosina sēnes *Alternaria solani* un *Alternaria alternata* (Kapsa, 2004). Daļa no demonstrējuma izmēģinājumā iekļautajiem fungicīdiem ir reģistrēti arī kartupeļu sausplankumainības ierobežošanai. Dati par veiktajiem smidzinājumiem apkopti 1. tabulā.

1. tabula

## Veiktie fungicīdu smidzinājumi, salīdzinot dažādas ierobežošanas shēmas

Veiktie smidzinājumi	Saimniecībā ilgstoši izmantotā	Intensīvā ierobežošana	Integrētā ierobežošana	Datormodelis VIPS
29.06.	metalaksils-M (mefenoksams) un mankocebs	metalaksils-M (mefenoksams) un mankocebs	fenamidons un propamokarba hidrohlorīds	metalaksils-M (mefenoksams) un mankocebs
11.07.	metalaksils-M (mefenoksams) un mankocebs	metalaksils-M (mefenoksams) un mankocebs	mandipropamīds un difenokonazols	metalaksils-M (mefenoksams) un mankocebs
19.07.	–	–	mandipropamīds un difenokonazols	–
24.07.	propamokarba hidrohlorīds un fluopikolīds	mankocebs	–	amisulbroms
28.07.	–	–	mandipropamīds un difenokonazols	–
03.08.	propamokarba hidrohlorīds un fluopikolīds	mankocebs	–	amisulbroms
07.08.	–	–	amisulbroms	–
13.08.	amisulbroms	mankocebs	amisulbroms	amisulbroms

Fungicīdu lietošanas devas izvēlētas saskaņā ar LR Augu aizsardzības līdzekļu reģistru. Kartupeļu lakstu puve smidzinātajos variantos netika novērota. Savukārt salīdzinot kartupeļu sausplankumainības attīstību (AUDPC – laukums zem slimības attīstības līknes), jāsecina, ka starp izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm ir novērojamas būtiskas atšķirības (2. att.).



2. att. Kartupeļu sausplankumainības attīstības (AUDPC) salīdzinājums kartupeļu šķirnēm 'Verdi' un 'Laura', izmantojot dažādus ierobežošanas variantus.

Būtiskas atšķirības  $F_{\text{fakt}} > F_{\text{krit}}$  novērojamas arī starp kontroli un dažādajām smidzināšanas shēmām, bet starp salīdzinātajām shēmām matemātiski būtiskas atšķirības nav novērotas. Salīdzinot dažādās fungicīdu lietošanas shēmas un aprēķinot tehnisko efektivitāti, jāsecina, ka tā ir robežās no 46 līdz 60%. Efektivitāti galvenokārt ietekmēja tas, ka visas salīdzinātās smidzināšanas shēmas bija izvēlētas kartupeļu lakstu puves ierobežošanai, nevis sausplankumainības ierobežošanai. Tomēr, kā pierāda rezultāti (2. att.), arī kartupeļu sausplankumainību iespējams daļēji ierobežot. 2015. gada veģetācijas sezona bija piemērota daudzu citu kartupeļu lakstu slimību izplatībai: ja laksti nav inficēti ar lakstu puvi, tiem ir iespēja inficēties ar citu slimību ierosinātājiem. Piemēram, šogad izplatīta bija pelēkā puve, kuru ierosina sēne *Botrytis cinerea*,

kartupeļu antraknoze, kuru ierosina sēne *Colletotrichum coccodes*, kā arī kartupeļu bakteriālā melnkāja, kuru ierosina *Erwinia carotovora* var. *atroseptica* (*Compendium of potato diseases*, 1990). Visas iepriekšminētās kartupeļu slimības var ievērojami samazināt iegūstamās ražas iznākumu, taču tās iespējams ierobežot tikai profilaktiski, nevis lietojot fungicīdus veģetācijas perioda laikā.

Veģetācijas perioda beigās, salīdzinot iegūtās kartupeļu ražas tirgus produkcijas iznākumu, jāsecina, ka augstāka tā iegūta šķirnei ‘Laura’ – vidēji 31.5–42.6 t ha<sup>-1</sup> atkarībā no varianta. Šķirnei ‘Verdi’ iegūtā raža bija par 20–55% zemāka, attiecīgi 14.2–28.6 t ha<sup>-1</sup> (2. tab.)

2. tabula

**Tirgus produkcijas raža (t ha<sup>-1</sup>) šķirnēm ‘Laura’ un ‘Verdi’ atkarībā no fungicīdu lietošanas shēmas**

Šķirne	Saimniecībā ilgstoši izmantotā	Intensīvā ierobežošana	Integrētā ierobežošana	Datormodelis VIPS	Kontrole
‘Laura’	33.8	35.9	42.6	37.5	31.5
‘Verdi’	23.2	28.6	22.5	23.5	14.2

Matemātiski salīdzinot iegūto tirgus produkcijas ražu, būtiskas atšķirības  $F_{\text{fakt}} > F_{\text{krit}}$  novērojamas starp kontroles variantu un dažādajām smidzināšanas shēmām, bet starp salīdzinātajām shēmām matemātiski būtiska ietekme uz ražas pieaugumu nav novērota. Iegūto tirgus produkciju, kas, salīdzinot ar vidējiem rādītājiem valstī, ir zemāka, būtiski ietekmēja ilgstošais bezlietus periods augusta mēnesī.

### Secinājumi

Kartupeļu lakstu puve (*Phytophthora infestans*) 2015. gadā nebija izplatīta kartupeļu stādījumos, līdz ar to ir grūti spriest par demonstrējuma izmēģinājumā salīdzināto ierobežošanas shēmu efektivitāti. Salīdzinātās ierobežošanas shēmas daļēji var pielietot kartupeļu sausplankumainības ierobežošanai, šajā gadā tehniskā efektivitāte ir robežās no 46 līdz 60%. 2015. gadā bija izplatītas arī citas kartupeļu lakstu slimības – pelēkā puve (*Botrytis cinerea*), kartupeļu antraknoze (*Colletotrichum coccodes*) un bakteriālā melnkāja (*Erwinia carotovora* var. *atroseptica*).

Salīdzinot dažādās kartupeļu lakstu puves ierobežošanas shēmas, būtisks ražas pieaugums novērots visos variantos abām demonstrējumā iekļautajām šķirnēm, kur lietoti fungicīdi, bet starp šiem variantiem būtiskas atšķirības nav novērotas.

### Izmantotā literatūra

1. Bimšteine G. (2005). *Phytophthora infestans* populācijas inventarizācija un prognozēšanas datormodeļu optimizēšana. Zinātniskais darbs doktora grāda iegūšanai. 155. lpp.
2. Bimšteine G. (2009). *Phytophthora infestans* populations in Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B: Natural, Exact and Applied Sciences*, Vol. 62(6), p. 223–226.
3. *Compendium of potato diseases* (1990). Edit. by W. J. Hooker, APS Press, Minnesota, USA, 125 p.
4. Kapsa J. (2004). Early blight (*Alternaria* spp.) in potato crops in Poland and results of chemical protection. *Journal of Plant Protection Research*, Vol. 44 (3), p. 231–238.
5. Lestlande A. (2014). Integrētā augu aizsardzība Latvijā, Valsts augu aizsardzības dienesta ziņojums [Tiešsaiste] [skatīts: 2015. g. 29. oktobrī]. Pieejams: [http://www.stadi.lv/WP/wp-content/uploads/2014/03/Integreta\\_augu\\_aizsardziba\\_Latvija.pdf](http://www.stadi.lv/WP/wp-content/uploads/2014/03/Integreta_augu_aizsardziba_Latvija.pdf)
6. Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumi Nr.1056 „Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība. [Tiešsaiste] [skatīts: 2015. g. 28. oktobrī]. Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=1978>