

‘RIGONDA’ – KARTUPEĻU ŠKIRNE AGRAI RAŽAI

Ilze Skrabule, Ieva Mežaka, Nelda Venta, Lidija Vojevoda

Agroresursu un ekonomikas institūts

Ilze.Skrabule@arei.lv

Ievads

Kartupeļu selekcijas darba mērķis ir piedāvāt lauksaimniekiem Latvijas audzēšanas apstākļiem piemērotas un patērētāju prasībām atbilstošas šķirnes. Kartupeļu tirgus piedāvājumā liela nozīme ir agro šķirņu izmantošana. Agrās kartupeļu šķirnes nodrošina jau vasaras pirmajā pusē svaigu, jaunās ražas bumbuļu piedāvājumu. Eiropas tirgū jaunās ražas bumbuli no Vidusjūras zemēm ienāk jau martā, tomēr ne vienmēr to kvalitāte un garša atbilst Latvijas pircēju prasībām. Tāpēc patērētāji Latvijā labprāt iegādājas jaunus, Latvijā izaudzētos kartupeļus. Agras ražas audzēšanai piemērotas ir agras kartupeļu šķirnes ar salīdzinoši īsu veģetācijas periodu. Bet nozīmīgas šķirnes īpašības ir arī bumbuļu lielums un garšas īpašības. Lai izveidotu šāda šķirnes, selekcija programmā tiek veidots plāns krustojšanai, izvēloties kā vecākaugus šķirnes ar savstarpēji papildinošām īpašībām. No iegūtās hibrīdās populācijas veic individuālu izlasi, sākuma gados atlasot pēc morfoloģiskām pazīmēm, vēlāk atlasītos klonus izvērtē ar dažādām metodēm: nosakot fenoloģiskos datus, izvērtējot izturību pret patogēniem lauka un mākslīgās infekcijas apstākļos, nosakot vērtīgus gēnus ar molekulārām metodēm. Kartupeļu bumbuļu ražu un tās struktūru novērtē, klonus audzējot atkārtojumos, ja iespējams, dažādās saimniekošanas sistēmās un reģionos. Kartupeļu bumbuļu kvalitāti, cietes saturu, kā arī kulinārās īpašības novērtē laboratorijas apstākļos. Jauno šķirņu raksturojumu reizēm papildina pētniecisko projektu rezultāti, ja rodas iespēja iekļaut selekcijas materiālu izpētē. Pētniecisko projektu gaitā izstrādātās metodes tiek izmantotas selekcijas programmā, piemēram, izvērtējot dažādu pazīmju stabilitāti jeb adaptivitāti.

Darbā atspoguļota kartupeļu šķirnes ‘Rigonda’ izveide, pazīmju vērtējums, šķirnes piemērotība audzēšanai dažādās saimniekošanas sistēmās un kulinārās īpašības.

Selekcijas metodika

Kartupeļu selekcijas darbs veikts saskaņā ar pastāvošo selekcijas shēmu (Bebre, 2003; Bebre, 2004), kā arī izmantojot ESF līdzfinansētā projektā „Videi draudzīgu un ilgtspējīgu laukaugu šķirņu selekcijas tehnoloģiju izstrāde, pilnveidošana un ieviešana praksē” 2009.–2012. gados izstrādāto kartupeļu selekcijas shēmu bioloģiskajai lauksaimniecībai, galvenokārt izmantojot aprakstītās metodes.

Kartupeļu klons atlasīts no populācijas, kas iegūta Latvijā veidotas šķirnes ‘Monta’ un Baltkrievijas šķirnes ‘Dina’ krustojumā 2001.gadā. Kartupeļu šķirne ‘Monta’ ir agra un ražīga, izturīga pret zeltaino nematodi (*Globodera rostochinensis* (Wollenweber) Ro1), vidēji izturīga pret lakstu puvi (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) lauka apstākļos. Šķirne ‘Dina’ izveidota Baltkrievijā, tā ir vidēji agra šķirne, kurai norādīta izturība pret bakteriālajām puvē, vīrusiem, kartupeļu vēzi, nematodi, bet cietes saturs bumbuļos vidējs.

No krustojumā iegūtajām sēklām 2002.gadā siltumnīcā iegūti bumbuļi, kuri nākamajā gadā iestādīti uz lauka, un no kartupeļu augiem atlasīts klons S 01073–5 tālākajām pārbaudēm. Nākamajos trīs gados kartupeļu klons uz lauka audzēts vienā atkārtojumā saskaņā ar pielietotajām konvencionālajām audzēšanas metodēm. Klonam noteiktas morfoloģiskās pazīmes, lauka izturība pret nozīmīgākajiem patogēniem, kā arī laboratorijas apstākļos cietes saturs bumbuļos. Mākslīgās infekcijas apstākļos noteikta klona izturība pret zeltainās nematodes patotipu Ro1. Sākot ar ceturto lauka paaudzi izvērtēta klona raža, fenoloģiskās pazīmes, cietes saturs bumbuļos, kulinārās īpašības. No 2013. līdz 2016. gadam klons izvērtēts gan integrētajos, gan bioloģiskajos audzēšanas apstākļos Priekuļos un Stendē. Pamatojoties uz iegūtajiem rezultātiem, novērtēta ražas stabilitāte 14 audzēšanas vidēs, izmantojot iepriekš izstrādāto metodiku (Skrabule et al., 2015). 2011. gadā veikta izturības pret zeltaino nematodi gēna noteikšana ar molekulāro marķieri, saskaņā ar izstrādāto metodiku (Vilcāne et al., 2013.) 2015. gadā veikta klona bumbuļu pārbaude pret lakstu puvi mākslīgās infekcijas apstākļos, pielietojot *Ph. infestans* vietējo izolātu 3, (4), 5, (8), (10), 11 saskaņā ar metodiku (Skrabule et al., 2016). 2010. un 2012. gadā veikta klona izturības pret zeltainās nematodes un kartupeļu vēža (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.) patotipiem pārbaude ES akreditētā laboratorijā Polijā (IHAR). Klona ražas veidošanās dinamika izvērtēta 2010.–2012.gados ESF līdzfinansētā projekta „Videi draudzīgu un ilgtspējīgu laukaugu šķirņu selekcijas tehnoloģiju izstrāde, pilnveidošana un ieviešana praksē” ietvaros.

Pēc izpētes rezultātiem kartupeļu klons S 01073–5 2015.gadā iesniegts atšķirīguma, viendabības un stabilitātes (AVS) pārbaudēm Polijā, COBORU, un saimniecisko īpašību novērtēšanas (SĪN) pārbaudēm Latvijā, piesakot kartupeļu šķirni ar nosaukumu ‘Rigonda’ reģistrācijai un iekļaušanai Latvijas augu šķirņu katalogā saskaņā ar pastāvošo likumdošanu.

Rezultāti un diskusijas

Morfoloģisko pazīmju raksturojums. Kartupeļu šķirne ‘Rigonda’ raksturojas ar augstu, stāvu cera veidu, to veido kupls aplapojums ar vidēju lapu lielumu. Ziedu krāsa balta, zied ļoti bagātīgi, bet paši ziedi lieli. Bumbuļu forma apaļi ovāla, acis vidēji dziļas, mizas krāsa dzeltena, bet bumbuļa mīkstums dzeltens.

Agronomisko pazīmju raksturojums. Izvērtējot veģetācijas perioda garumu integrētās saimniekošanas sistēmas laukā Priekuļos 2014.–2016., noskaidrots, ka šķirnes ‘Rigonda’ veģetācijas laiks no stādīšanas līdz lakstu atmiršanai vidēji bija 110 dienas, kas atbilst agraī līdz vidēji agraī šķirnei (Gaujers, 1969). Salīdzinot, agraī šķirnei ‘Monta’ vidēji trīs gados veģetācijas periods bija 116 dienas, bet šķirnei ‘Arielle’ (Nīderlande) – 113 dienas. Šķirnes ‘Rigonda’ bumbuļi uz lauka sadīga 22 dienas pēc stādīšanas (attīstības fāze AS 10) (Kultūraugu..., 2014), šķirnei ‘Monta’ – 24.7 dienas, ‘Arielle’ – 23.7 dienas. Vidēji 3 gados agrāk šķirnei ‘Rigonda’ ziedēšana (AS 66) iestājās – 53 dienas pēc stādīšanas, dienu vēlāk – šķirnei ‘Monta’, bet 56 dienas pēc stādīšanas ziedēšanas fāze iestājās šķirnei ‘Arielle’.

Raža. Kartupeļu šķirņu ražas vērtējumā (14 audzēšanas vidēs 10 šķirnes) kartupeļu šķirnes ‘Rigonda’ raža (38.55 t ha^{-1}) bija būtiski augstāka par ražas vidējo līmeni (33.82 t ha^{-1} , $RS_{0.05} = 3.06 \text{ t ha}^{-1}$), būtiski pārsniedzot arī agrās šķirnes ‘Monta’ vidējo ražu (31.23 t ha^{-1}). Gan integrētās, gan bioloģiskās saimniekošanas sistēmas laukos kartupeļu šķirnes ‘Rigonda’ ražas līmenis (attiecīgi 55.4 un 23.28 t ha^{-1}) bija augstāks kā šķirnei ‘Monta’ (43.26 un 20.48 t ha^{-1}).

Ražas stabilitāti vērtējot pēc regresijas koeficienta ($b_1=1$, $p<0.01$), šķirnei ‘Rigonda’ konstatēta plaša adaptivitāte jeb vidēja ražas stabilitāte, jo ražas līmeni ietekmē audzēšanas apstākļi, mazāk labvēlīgos audzēšanas apstākļos raža bijusi zemāka, bet labākos augstāka, nenodrošinot vienādi stabilu ražas līmeni. Salīdzinot ražas stabilitātes vērtējumu ar agro šķirni ‘Monta’, tās ražas stabilitāte arī bija vidēja.

Ražas veidošanās dinamika. Veicot bumbuļu ražas veidošanās dinamikas vērtēšanu 20 kartupeļu šķirnēm integrētajos un bioloģiskajos laukos Priekuļos 2010.–2012. gados, konstatēts, ka vidēji trīs gados šķirnes ‘Rigonda’ raža 45 dienas pēc sadīgšanas abās audzēšanas sistēmās bija augstāka par vidējo pārbaudīto šķirņu ražu (1. tab.). Bioloģiskajā laukā iegūtā šķirnes ‘Rigonda’ raža pārsniedza gan agro šķirņu ‘Monta’ un ‘Agrie Dzeltenie’ ražu, gan arī vidēji agrās šķirnes ‘Pelma’ ražu. Veģetācijas perioda beigās integrētajā laukā šķirnes ‘Rigonda’ raža bija tuvu vidējam ražas līmenim, nedaudz atpaliekot no šķirņu ‘Monta’ un ‘Prelma’ ražas, bet bioloģiskajā laukā šķirnes ‘Rigonda’ raža nedaudz atpalika no šķirnes ‘Monta’ ražas līmeņa, pārsniedzot šķirņu ‘Agrie Dzeltenie’ un ‘Prelma’ ražas veģetācijas perioda beigās. Integrētajā laukā augstākais lielo ($>50 \text{ mm}$) bumbuļu īpatsvars ražā konstatēts šķirnei ‘Agrie Dzeltenie’, nedaudz mazāks īpatsvars ir šķirnei ‘Rigonda’, bet bioloģiskajos laukos augstākais lielo bumbuļu īpatsvars vidēji 3 gados konstatēts šķirnei ‘Rigonda’.

1. tabula

Kartupeļu bumbuļu ražas veidošanās dinamika integrētajā un bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā Priekuļos 2010.–2012. gados

Šķirne	Integrētā sistēma			Bioloģiskā sistēma		
	raža, t ha^{-1}		bumbuļi $>50 \text{ mm}$ ražā, %	raža, t ha^{-1}		bumbuļi $>50 \text{ mm}$ ražā, %
	45 DPS*	veģetācijas beigās		45 DPS	veģetācijas beigās	
‘Rigonda’	22.3	41.5	41.3	13.9	18.70	37.4
‘Monta’	21.9	43.6	30.7	11.8	18.75	30.0
‘Agrie Dzeltenie’	18.8	36.3	44.8	10.8	15.18	35.2
‘Prelma’	22.9	42.3	32.6	11.2	18.28	27.6
Vidēji pārbaudītajām 20 šķirnēm	20.7	41.4	39.9	11.5	17.8	32.6

*- dienas pēc sadīgšanas

Cietes saturs. Izvērtējot pētījumā 14 audzēšanas vidēs iesaistīto šķirņu cietes saturu bumbuļos, šķirnes ‘Rigonda’ cietes bija nedaudz zemāks kā šķirnei ‘Monta’ – attiecīgi vidēji 15.23 %, 17.05 %. Šķirnes ‘Rigonda’ cietes saturs atbilst vidējam līmenim.

Izturība pret patogēniem. Veicot pārbaudi mākslīgās infekcijas apstākļos 2005.–2008. gados, konstatēta perspektīvās šķirnes ‘Rigonda’ izturība pret zeltainās nematodes patotipu Ro1. 2011. gadā ar molekulārajām metodēm noteikta izturības pret zeltainās nematodes patotipiem Ro1-Ro4 noteicošā gēna H1 rezistentā alēle. Izturību pret nematodes patotipiem Ro1, Ro3, Ro4 apstiprināja veiktā pārbaude ES akreditētā laboratorijā IHAR 2010. un 2012. gadā. Vienlaikus noteikta arī šķirnes izturība pret kartupeļu vēža patotipu D1. Ar molekulāro marķieru palīdzību noteikta pret lakstu puvi izturību noteicošā gēna R3 rezistentā alēle, izmantojot ESF līdzfinansētajā projektā „Videi draudzīgu un ilgtspējīgu laukaugu šķirņu selekcijas tehnoloģiju izstrāde, pilnveidošana un ieviešana praksē” izstrādāto metodiku (Skrabule et al., 2012).

Šķirnes ‘Rigonda’ izturības vērtējums pret lakstu puves bojājumiem lauka apstākļos būtiski neatšķīrās no agro šķirņu ‘Monta’ un ‘Arielle’ vērtējumu 2015. un 2016. gadā integrētajā laukā. Jāsecina, ka šķirnei ‘Rigonda’ ir relatīvi zema lauka izturība pret lakstu puvi. Izvērtējot bumbuļu izturību mākslīgās infekcijas apstākļos, uz ‘Rigondas’ bumbuļiem novēroja būtiski augstāku infekcijas pakāpi kā šķirnei ‘Monta’, Bet nebūtiska atšķirība bija salīdzinot ar šķirņu ‘Arielle’ un ‘Prelma’ vērtējumu. (2. tab.). Šāds vērtējums raksturo šķirnei ‘Rigonda’ vāju bumbuļu izturību pret lakstu puvi, tas nozīmē, ka liela vērība glabāšanas procesā jāpievērš infekcijas ierobežošanai jeb ventilācijai.

2. tabula.

Kartupeļu šķirņu izturības pret lakstu puvi vērtējums integrētajā laukā un bumbuļu izturības vērtējums mākslīgās infekcijas apstākļos Priekuļos 2015.-2016. gados

Šķirne	Lakstu puves attīstības dinamikas vērtējums, AUDPC (laukums zem slimības attīstības grafiskās līknes)		Lakstu puves bojājumi uz bumbuļu virsmas, %
	2015	2016	2015
‘Rigonda’	1528	572	72
‘Monta’	1783	614	36
‘Arielle’	1940	491	55
‘Prelma’	1659	638	51
RS 0.05	n*	n	22

*- p>0.05

Kulinārā kvalitāte. Kartupeļu šķirnes ‘Rigonda’ garšas vērtējums vidēji piecos gados bijis līdzvērtīgs šķirnes ‘Monta’ vērtējumam, nedaudz atpaliekot no šķirnes ‘Prelma’ vērtējuma (3. tab.).

3. tabula

Kartupeļu šķirņu kulinārā kvalitāte Priekuļos vidēji 2012.–2016. gados.

Šķirne	Vārītu bumbuļu garša, balles (1-9, 1-ļoti negaršīgs, 9-ļoti garšīgs)	Vārītu bumbuļu miltainība, balles (1-9, 1- stingrs, vaskains, 9 – stipri miltains,	Gatavošanas tips*	Bumbuļu mīkstuma tumšošanās pēc mizošanas, balles (1-9, 1-ļoti spēcīga, 9-nav)	Bumbuļu mīkstuma tumšošanās pēc vārīšanas, balles (1-9, 1-ļoti spēcīga, 9-nav)
‘Rigonda’	7.3	5.2	B	7.8	7.6
‘Monta’	7.3	4.7	A	8.3	8
‘Arielle’ (2014.-2016.)	8.7	5.3	BA	7.3	8.7
‘Prelma’	7.8	6.2	AB	8.6	8.2

* – A tips – vārītu bumbuļu konsistence ir stingra, bumbuli pārgriežot, mīkstums valgs, vaskains, nav miltains, mīkstuma struktūra maiga, garša neitrāla, nav piegaršu, B tips – vārīti bumbuļi nedaudz miltaini, bet stingri, mīkstumam maiga, nedaudz valga struktūra, C tips – vārīti bumbuļi ir ļoti miltaini, sausi, viegli irstoši, struktūra graudaina, D tips – pēc vārīšanas kartupeļi ir ļoti miltaini, pilnīgi iziruši, rupjgraudaini.

Pēc vārīšanas bumbuļa mīkstums viegli miltains, atbilst B gatavošanas tipam, bumbuļi piemēroti pasniegšanai ar gaļas un zivju ēdieniem vārītā vai tvaikotā veidā, var izmantot arī salātu gatavošanai. Pēc

mizošanas konstatēta vāja tumšošanās, kā arī pēc vārīšanas bumbuļiem novērota vāja krāsas maiņa. Veikta kartupeļu šķirnes ‘Rigonda’ piemērotības pārbaude pārstrādei, un konstatēts, ka šķirne ‘Rigonda’ neatbilst čipsu un frī ražošanas prasībām, jo cepto produktu krāsas vērtējums 2006. – 2016. gados variēja no 2–6 ballēm, nenodrošinot kvalitatīvu ceptā produkta krāsu (cepto produktu krāsas vērtējums 1 – 9, 1 – ļoti tumša, brūna, 9 - bez krāsas izmaiņām).

Secinājumi

Kartupeļu selekcijas darba rezultātā pārbaudei AVS un SĪN 2015.gadā iesniegta jauna, agra kartupeļu šķirne ‘Rigonda’ (klons S 01073–5) ar potenciālu augstu ražību, vidēju ražas stabilitāti dažādās saimniekošanas sistēmās. Šķirne salīdzinoši augstu ražu nodrošinājusi bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā. Šķirne piemērota agras ražas audzēšanai, nodrošinot pietiekami augstu ražu un lielo bumbuļu īpatsvaru ražā. Kartupeļu šķirne ‘Rigonda’ ir izturīga pret zeltainās nematodes patotipiem Ro, Ro3,–Ro4, kartupeļu vēža patotipu D1. Šķirnei konstatēta izturība pret lakstu puvi noteicošā gēna R3 reziztentā alēle, lauka izturība pret lakstu puvi relatīvi zema, bumbuļi jutīgi pret lakstu puves infekciju glabāšanas periodā. Cietes saturs jaunās šķirnes bumbuļos vidējs. Vārītu bumbuļu garšas īpašības labas, līdzīgas kā šķirnei ‘Monta’. Pēc vārīšanas šķirnes ‘Rigonda’ bumbuļu mīkstums viegli miltains, atbilst B gatavošanas tipam, bumbuļi piemēroti pasniegšanai ar gaļas un zivju ēdieniem vārītā vai tvaikotā veidā, var izmantot arī salātu gatavošanai. Pēc mizošanas un vārīšanas konstatēta vāja bumbuļu mīkstuma tumšošanās. Kartupeļu šķirne ‘Rigonda’ nav piemērota pārstrādei ceptos produktos čipsos un frī.

Izmantotā literatūra

1. Bebre G. (2003). Kartupeļu šķirnes ‘Unda’ izveide un raksturojums. *Agronomijas Vēstis*, Nr.5, 70.–76. lpp.
2. Bebre G. (2004). Kartupeļu šķirnes ‘Magdalena’ izveide un raksturojums. *Agronomijas Vēstis*, Nr.6, 148.–154. lpp.
3. Gaujers V. (1969). *Kartupeļi*. Rīga: Liesma. 210. lpp.
4. *Kultūraugu attīstības stadijas. Dārzeni un kartupeļi* (2014). Valsts augu aizsardzības dienests, 66. lpp.
5. Skrabule I., Mežaka I., Venta N., Kalviņa I. (2016). Resistance to late blight in potato breeding population depending on presence of RPI-BLB2 gene. **In:** *3rd meeting of the Section of Agronomy and Physiology of EAPR*, Programme and abstracts, p. 49.
6. Skrabule I., Vaivode A., Piliksere D., Liniņa A., Mūrniece I., Krūma Z. (2015). Evaluation of traits stability for selection purposes in potato breeding programme. **In:** *Nordic view to sustainable rural development, Proceedings of the 25th NJF congress*, p. 154–155.
7. Skrabule I., Zoteyeva N., Mežaka I., Vilcane D., Usele G. (2012). The adaptation of MAS for late blight resistance evaluation of potato breeding material. **In:** *Proceedings of the thirteenth EuroBlight workshop*, St.Petersburg, Russia, 2011. p. 179–186.
8. Vilcane D., Usele G., Skrabule I., Mežaka I., Rostoks N. (2013). Evaluation of molecular markers for use in marker assisted selection of Latvian potato breeding material to resistance to potato cyst nematode (*Globodera rostochinensis*). **In:** *Crop breeding and management for environmentally friendly farming: Research results and achievements, programme and abstracts*, Priekuli, p. 57.