

4. Dukhovskis P., Juknys R., Brazaityte A., Zukauskaitė I. (2003) Plant response to integrated impact of natural and anthropogenic stress factors // Russian Journal of Plant Physiology. Vol. 50. N 2, 147-154.
5. Godbold D.L. (1998) Stress concepts and forest trees // Chemosphere. Vol. 36. N 4-5, 859-864.
6. Frame J., Charlton J.F.L., Laidlaw A.S. Temperate Forage Legumes. UK, Wallingford: CAB International, 1998.- 327.
7. Hoffmann A., Persons P. A. (1997) Extreme Environmental Change and Evolution. Cambridge university press, UK. -259.
8. Lagriffoul A., Mocquot B., Mench M., Vangronsveld J. (1998) Cadmium toxicity effects on growth, mineral and chlorophyll contents, and activities of stress related enzymes in young maize plants (*Zea mays* L.) // Plant and Soil. Vol. 200. N, 241-250.
9. Larcher W.P. (1995) Physiological Plant Ecology. N.Y. Springer-Verlag -506.
10. Maksymiec W. (1997) Effect of copper on cellular processes in higher plants // Photosynthetica. Vol. 34. N 3, 321-342.
11. Neelu M. K., Manju T., Bhatnagar A.K. (2000) Influence of cadmium on growth and development of *Vicia faba* Linn. // Indian Journal of Experimental Biology. Vol. 38. N 8, 819-823.
12. Neufeld H.S. Jernstedt J.A., Haines B.L. (1985) Direct foliar effects of simulated acid rain. I. Damage, growth and gas exchange // New Phytol. No.99, 389-405.
13. Öncel I., Keles Y., Üstün A.S. (2000) Interactive effects of temperature and heavy metal stress on the growth and some biochemical compounds in wheat seedlings // Environ. Pollut.. Vol. 107. N 3, 315-320.
14. Peralta J.R., Gardea-Torresdey J.L., Tiemann K.J., Gomez E., Arteaga S., Rascon E., Parsons J.G. (2000) Study of the effects of heavy metals on seed germination and plant growth on alfalfa plant (*Medicago sativa*) grown in solid media // Proceedings of the Conference on Hazardous Waste Research, Denver, Colorado, May 23-25, 134-140.
15. Tong GuanHe. (2005) Effect of simulated acid-rain-induced acidification of soil on growth and development of wheat seedlings // Rural Eco-Environment. Vol. 21. N 1, 47-50.
16. Wettstein D. (1957) Chlorophyll Letale und der submikroskopische Formweschsel der Plastiden. Experimental cell research 12, 427.

**DAŽU AGROTEHNISKO METOŽU IZVĒRTĒJUMS KARTUPEĻU SĒKLAUDZĒŠANĀ  
BIOĻĢISKAJĀ LAUKSAIMNIECĪBĀ  
THE EVALUATION OF SOME GROWING METHODS IN POTATO SEED  
PRODUCTION FOR ORGANIC FARMING**

**Skrabule I.**

Valsts Priekuli laukaugu selekcijas institūts, Zinātnes iela 1A, Priekuļi, Cēsu raj. Latvija, LV 4126,  
State Priekuli Plant Breeding Institute, Zinatnes 1A, Priekuli, Cesis, Latvia, LV-4126  
phone: +371 64130162, e-mail: [skrabuleilze@navigator.lv](mailto:skrabuleilze@navigator.lv)

**Abstract**

The application of mineral fertilisers and pesticides is not allowed in organic farming. The exploitation of some crop management methods were evaluated in potato seed production. The choice of the potato variety that is able to use the nutrition from soil effectively and is resistant to most harmful pathogens is essential in organic farming. Three varieties with different maturity time and relative resistance to the most dangerous potato disease – late blight (LB) were included in the trials: ‘Borodjanskij Rozovij’ (early, LB sensitive), ‘Lenora’ (second early, LB medium resistant), ‘Sigunda’ (medium late, LB resistant). The shortening of the growing season would help potato plants avoid from pest’s attacks. The potato seed tuber presprouting hastens plant development in the field. About two to four weeks old presprouted tubers and tubers without sprouting were used as seed material. The microclimate between sparse plants is less favourable for pest development. Three different planting distances were used in the trial: 0.30, 0.15, 0.45 m. The yield, starch content, tuber size and pest damage were evaluated and compared between the variants. The potato variety determined LB and early blight damage on potato leaves, yield, and tuber size. The presprouting of seed tubers influenced the germination speed, the amount of germinated plants from planted tubers, in some cases yield, early blight damage on the leaves and tuber size. The planting distance had a significant impact on tuber size; in some cases on tuber yield.

## Key words

Organic farming, potato, variety, presprouting, planting distance.

## Kopsavilkums

Pētījuma mērķis bija izvērtēt dažādu agrotehnisko metožu izmantošanas efektivitāti kvalitatīva kartupeļu sēklas materiāla ieguvē bioloģiskajā lauksaimniecībā. Pētījums veikts divas audzēšanas sezonas - 2005. un 2006. gadā Valsts Priekuļi LSI bioloģiski sertificētās augu sekas laukā. Bioloģiskajā saimniecībā būtiski izvēlēties kartupeļu šķirni, kura efektīvi izmanto augsnē pieejamās barības vielas un ir izturīga pret kaitīgākajiem patogēniem. Pētījumā tika iekļautas trīs dažāda agrinuma kartupeļu šķirnes ar relatīvi atšķirīgu izturību pret vienu no postošākajām kartupeļu slimībām – lakstu puvi (LP): ‘Borodjanskij Rozovij’ (agra, LP jutīga), ‘Lenora’ (vidēji agra, LP vidēji izturīga), ‘Sigunda’ (vidēji vēla, LP izturīga). Lai izvairītos no slimību un kaitēkļu izplatības uz augiem, iespējami jāsaīšina laiks, kad kartupeļu augs atrodas uz lauka, veidojot jauno ražu. To var nodrošināt izmantojot šķirnes, kuras ražu veido īsā periodā, kā arī kartupeļus pirms stādīšanas diedzējot, tādējādi uzsākot auga attīstību pirms nokļūšanas uz lauka. Stādīšanai tika izmantota nediedzēts un divas nedēļas pirms stādīšanas diedzēts sēklas materiāls. Slimību izplatību uz lauka varētu ierobežot retāks augu izvietojums. Šādā stādījumā gaisa kustība notiek brīvāk un neuzkrājas mitrums uz augu lapām. Kartupeļu stādījums bija iekārtots trīs dažādos stādīšanas attālumos: 30, 15 un 45 cm. Pētījuma gaitā izvērtēta bumbuļu raža, bumbuļu lielums, slimību un kaitēkļu bojājumi.

Kartupeļu stādījuma LP un sausplankumainību bojājumu apjoms uz lapām, ražas lielums, bumbuļu lielums atkarīgs no šķirnes īpatnībām. Kartupeļu bumbuļu diedzēšana pirms stādīšanas ietekmē sadīgšanas ātrumu, diedzēti bumbuļi sadīgst ātrāk; sadīgušo augu daudzumu, diedzētiem bumbuļiem mazāk slimību bojājumu un vairāk stādīto bumbuļu sadīgst; atsevišķos gados arī ražas lielumu, diedzētiem sēklas bumbuļiem lielāka raža; sausplankumainību bojājumu pakāpi, šķirnei ‘Lenora’ nediedzētiem bumbuļiem bija mazāk bojājumu uz lapām; kā arī bumbuļu lielumu, augiem no diedzētiem bumbuļiem veidojās lielāki jaunās ražas bumbuļi. Kartupeļu stādīšanas attālums būtiski ietekmē bumbuļu lielumu, lielākā stādīšanas attālumā veidojas lielāki bumbuļi; atsevišķos gados sausplankumainību izplatību, jo lielāks stādīšanas attālums, jo mazāka izplatība. Stādīšanas attālums konkrēta gada apstākļos var ietekmēt ražas lielumu, jo lielāks stādīšanas attālums, jo zemāka bumbuļu raža, un bumbuļu lielumu, lielākā stādīšanas attālumā jaunās ražas bumbuļi veidojas lielāki.

## Ievads

Sertificētam kartupeļu sēklas materiālam, kas audzēts bioloģiskos laukos, jāatbilst tām pašām prasībām, kas noteiktas konvencionālos laukos audzētai sēklai. Bet bioloģiskajā lauksaimniecībā nav pieļaujama minerālmēsļu un ķīmiski ražotu pesticīdu izmantošana. Tāpēc pētījumā tika izvērtēta dažādu bioloģiskai lauksaimniecībai atbilstošu metožu efektivitāte kartupeļu slimību ierobežošanai uz lauka, nodrošinot augstas kvalitātes sēklas materiāla ražošanu.

Kartupeļu bumbuļu diedzēšana pirms stādīšanas dod iespēju paātrināt ražas veidošanos uz lauka, līdz ar to saīsinās kartupeļu audzēšanas laiks un samazinās slimību infekcijas izplatības iespējas (Finckh *et al.*, 2006; Skrabule *et al.*, 2005; Skrabule and Legzdina, 2006; Tiemens-Hulscher *et al.*, 2002).

Augiem retākā stādījumā mitrums, kas veidojas uz lapām kondensējoties gaisa sastāvā esošajam ūdenim un arī nokrišņu rezultātā, ātrāk nožūst un tādējādi neveidojas labvēlīgi apstākļi patogēnu attīstībai (Finckh *et al.*, 2005; Finckh *et al.*, 2006; Tiemens-Hulscher *et al.*, 2002). Bez tam, retākā stādījumā ir vairāk telpas jaunās ražas bumbuļu veidošanai, tāpēc ražai nevajadzētu atšķirties no ciešāka stādījuma, bumbuļu kvalitāte varētu būt labāka (Haase *et al.*, 2002; Lenc *et al.*, 2006).

Kartupeļu šķirnes, kuras ražu veido īsā laika periodā jeb agrās šķirnes, efektīvāk izmanto augsnes barības vielas un izveido jauno ražu pirms slimību un kaitēkļu izplatība apdraud stādījumu, jo augs īsāku laiku pakļauts dažādu patogēnu ietekmei (Haase *et al.*, 2002; Skrabule *et al.*, 2005; Tiemens-Hulscher *et al.*, 2002).

Pētījuma mērķis bija izvērtēt šādu agrotehnisko metožu izmantošanas efektivitāti kvalitatīva kartupeļu sēklas materiāla ieguvē bioloģiskajā lauksaimniecībā: piemērota genotipa jeb šķirnes izvēle, sēklas bumbuļu diedzēšana pirms stādīšanas un dažādu stādīšanas attālumu.

### Materiali un metodes

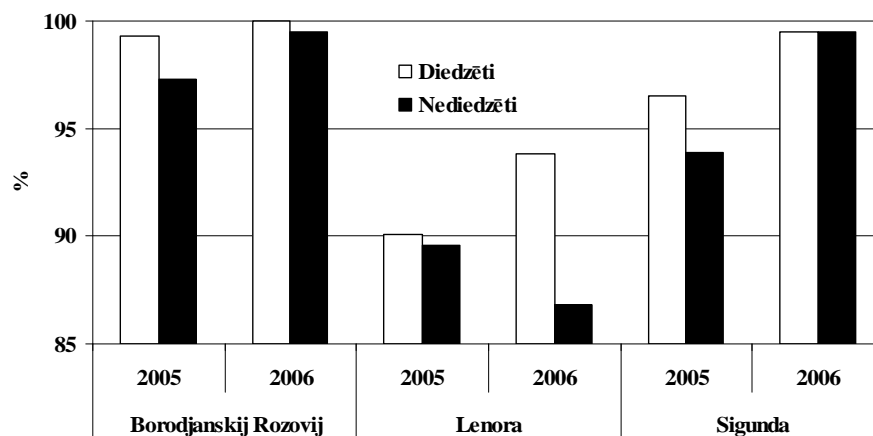
Pētījuma gaitā tika izvērtēta pirmssējas kartupeļu diedzēšanas un dažādu stādīšanas attālumu radītā mikroklimata nozīme slimību ierobežošanā un kvalitatīvas ražas iegūšanā kartupeļu sēklu laukos dažāda agrinuma šķirnēm. Pētījums veikts divas audzēšanas sezonas - 2005. un 2006. gadā Valsts Priekuļi LSI bioloģiski sertificētās augu sekas laukā. Pētījumā iekļautas trīs dažāda agrinuma kartupeļu šķirnes ar relatīvi atšķirīgu izturību pret vienu no bīstamākajām kartupeļu slimībām – lakstu puvi (LP): ‘Borodjanskij Rozovij’ (agra, LP jutīga), ‘Lenora’ (vidēji agra, LP vidēji izturīga), ‘Sigunda’ (vidēji vēla, LP izturīga). Kartupeļu stādījums bija iekārtots trīs dažādos stādīšanas attālos: 30, 15 un 45 cm. Izmēģinājumu laukā tika iestādīts kartupeļu sēklas materiāls (frakcija 35 – 55 mm), kas atbilst bāzes (‘Borodjanskij Rozovij’) un sertificētās sēklas (‘Lenora’, ‘Sigunda’) kategorijas kvalitātes prasībām. Stādīšanas laikā 2-4 nedēļas diedzētajiem bumbuļiem bija nelieli (3 – 5 mm) zaļi asni un bumbuļu mizai bija zaļa nokrāsa. Savukārt, nediedzētajiem bumbuļiem asnošana vēl nebija sākusies. Kopā izmēģinājumā 18 varianti, izmēģinājums iekārtots četros atkārtojumos, lauciņu izvietojums randomizēts. Uzskaites lauciņa lielums 10 m<sup>2</sup>.

Pētījuma gaitā izvērtēta augu sadīgšana uz lauka (uzskaitīts dienu skaits no stādīšanas līdz sadīguši 80 % augu un kopējais sadīgušo augu skaits no iestādītajiem sēklas bumbuļiem), bumbuļu raža, bumbuļu lielums (masa), slimību bojājumi uz augiem veģetācijas periodā (slimību bojāto lapu virsma % no kopējās, dinamikas uzskaitē veikta slimības izplatības periodā ik pēc 10 dienām). Pētījumā iegūtie dati analizēti ar dispersijas analīzes metodi.

Abos gados pētījums iekārtots velēnu podzolētā augsnē ar salīdzinoši līdzīgām augsnes īpašībām. Augsne raksturojās ar vāju skābuma līmeni (pH<sub>KCl</sub> 2005. – 5.8, 2006. – 6.0), organisko vielu saturs augsnē bija attiecīgi 18 g kg<sup>-1</sup> un 19 g kg<sup>-1</sup>. Abos gados augsnē bija ļoti augsts nodrošinājums ar augiem viegli pieejamiem fosfora savienojumiem (attiecīgi P - 88 un 90 mg kg<sup>-1</sup>), kā arī augsts nodrošinājums ar kālija savienojumiem (abos gados K - 142 mg kg<sup>-1</sup>). Meteoroloģisko apstākļu ziņā 2005. gadā kartupeļu stādījumos ilgstoši vēsais un mitrais veģetācijas perioda sākums maijā un jūnija pirmajā dekādē (2005. gada jūnija pirmajā dekādē gaisa temperatūra par 1.2 °C zemāka par ilggadīgiem datiem, otrā dekādē par 1.3 °C augstāka) aizkavēja un palēnināja augu attīstību. Tāpēc nevarēja konstatēt lielas atšķirības diedzētu un nediedzētu kartupeļu attīstībā. 2006. gada jūnijā nokrišņu līmenis neatšķīrās no iepriekšējā gada, bet gaisa temperatūra bija par 5.3°C augstāka kā iepriekšējā gada jūnijā. Līdz ar to, augu attīstība bija straujāka. Samērā sauss un siltais laiks jūnija beigās un jūlijā pirmajās divās dekādēs abos gados (nokrišņi jūlijā 2005. gadā 79 % no ilggadīgiem novērojumiem, 2006. gadā – 7 %), veicināja sausplankumainību attīstību uz kartupeļu lapām. Lielais nokrišņu daudzums augusta pirmajā dekādē 2005. gadā (398 % no ilggadīgajiem datiem) veicināja strauju lakstu puves attīstību jutīgākām kartupeļu šķirnēm (‘Borodjanskij Rozovij’). Bet relatīvi izturīgajai šķirnei ‘Sigunda’ augu veģetācija turpinājās vēl pēc lietavām līdz lakstu nopļaušanai. Toties 2006. gadā nokrišņi jūlijā un augusta divās pirmajās dekādēs bija tikai 0.8 līdz 26 % no ilggadīgiem novērojumiem. Vidējā gaisa temperatūra šai laikā pārsniedza iepriekšējā gada par 1.8 °C. Sausais un siltais laiks šai gadā nebija piemērots lakstu puves attīstībai un kartupeļu stādījumos infekcija netika konstatēta. Ļoti zemais nokrišņu līmenis 2006. gadā nenodrošināja augsnē pietekamu mitruma līmeni un augi cieta no mitruma deficīta, bija palēnināta barības vielu uzņemšana, daļa augu pat novīta.

## Rezultāti

Veicot fenoloģiskos novērojumus uz lauka abos gados tika novērots, ka pirmajai 80 % sadīgušu augu konstatēja agrājam kartupeļu šķirnei ‘Borodjanskij Rozovij’ diedzētu bumbuļu stādījumā. Salīdzinot abos gados veiktos izmēģinājumus, kartupeļi 2006. gadā sadīga apmēram desmit dienas agrāk. Vidēji vēlās šķirnes ‘Sigunda’ diedzētie bumbuļi sadīga divas dienas, bet vidēji agrās šķirnes ‘Lenora’ – vienu līdz četras dienas vēlāk kā šķirnes ‘Borodjanskij Rozovij’ diedzēto bumbuļu stādījumos abos pētījuma gados. Visām šķirnēm nediedzēto bumbuļu stādījumos, salīdzinot ar diedzēto, 80 % sadīgšana tika konstatēta 2 līdz 5 dienas vēlāk 2005. gadā un 1 līdz 2 dienas vēlāk 2006. gadā. Visos stādīšanas attālumos šķirņu sadīgšana noritēja vienādi.



1. att. Sadīgušie augi % diedzētu un nediedzētu kartupeļu stādījumā 2005. un 2006. gadā

Salīdzinot diedzētu un nediedzētu bumbuļu stādījumus, visām šķirnēm, izņemot ‘Sigunda’ 2006. gadā, diedzētam sēklas materiālam novērots lielāks sadīgušo augu daudzums (1. attēls). Diedzētajiem bumbuļiem asni jau bija izveidojušie pirms stādīšanas, gaismas iedarbībā bumbuļos bija izveidojušies arī hlorofils un glikoalkoloīdi, kas varēja paaugstināt bumbuļu izturību pret slimībām. Patogēniem labvēlīgos vides apstākļos uz nediedzēto bumbuļu asniem varēja attīstīties infekcijas, piemēram, rizoktonija (*Rhizoctonia solani* Kuhn).

Abos pētījuma gados kartupeļu stādījumos novērota sausplankumainību (*Alternaria* un *Makrosporium*) izplatība, bojājumu pakāpe bija galvenokārt atkarīga no šķirņu izturības. Sausplankumainību bojājumi 2005. gada augusta sākumā šķirnei ‘Borodjanskij Rozovij’ bija vidēji 1 % no lapu virsmas, ‘Lenora’ – 5 %, bet ‘Sigunda’- 10 %. 2006. gadā visām šķirnēm tika konstatēta būtiska atšķirība bojājumu apjomā starp stādījumiem ar dažādu stādīšanas attālumu. Jo lielāks stādīšanas attālums, jo mazāka slimību skarto lapu virsma (1. tabula). Šķirnei ‘Lenora’ 2006. gadā būtiski atšķīrās arī sausplankumainības izplatība diedzēto un nediedzēto bumbuļu stādījumā, diedzēto bumbuļu stādījumā slimības bojājumu uz lapām bija būtiski vairāk. Diedzēto bumbuļu stādījumā augi bija vairāk attīstījušie, lapu virsma lielāka, iespējams tāpēc infekcijai bija lielāka iespēja izplatīties.

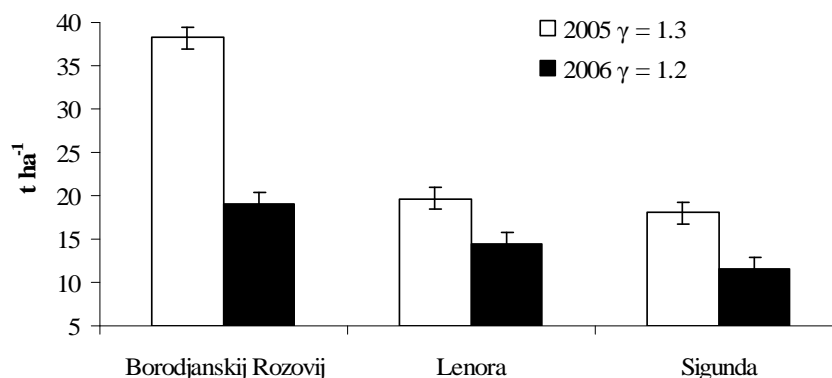
1.tabula Sausplankumainību bojājumi uz kartupeļu šķirņu lapām 2006. gada 18. augustā

Šķirnes	Stādīšanas attālums, cm	Diedzēšana pirms stādīšanas	Sausplankumainību bojājumi, % no lapu virsmas				
			Vidēji šķirnēm, $\gamma_{0.05}=9.6$	Vidēji stādīšanas attālumos	$\gamma_{0.05}$	Vidēji diedzētiem un nediedzētiem	$\Gamma_{0.05}$
Borodjanskij Rozovij	15	+ <sup>1</sup> - <sup>2</sup>	25	35	3.2	35 35 28 25	n <sup>3</sup>
	30	+ -					
	45	+ -					
Lenora	15	+ -	30	46	3.4	58 33 30 20	2.8
	30	+ -					
	45	+ -					
Sigunda	15	+ -	10	13	1.4	13 13 8 6	n
	30	+ -					
	45	+ -					

Paskaidrojumi: +<sup>1</sup> - diedzēti pirms stādīšanas, -<sup>2</sup> - nediedzēti pirms stādīšanas, n<sup>3</sup> – starpība nebūtiska.

Lakstu puves infekcija 2005. gadā pēc lietainas nedēļas augusta sākumā attīstījās ļoti strauji, augusta otrās dekādes vidū šķirnei 'Borodjanskij Rozovij' bija bojāti 50 % lapu virsmas. Vismazāk lakstu puves bojājumi bija uz vidēji vēlās šķirnes 'Sigunda' augiem – 10 % labu virsmas. Savukārt, vidēji agrai šķirnei 'Lenora' bija bojāta 40 % lapu virsmas. Bojājumu apjoms bija atbilstošs šķirņu relatīvajai izturībai, kas norādīta šķirņu raksturojumā. 2006. gadā lakstu puves infekcija kartupeļu stādījumā netika konstatēta.

Kartupeļu šķirņu raža 2005. gadā bija par 5.2 līdz 19.1 t ha<sup>-1</sup> lielāka kā nākamajā pētījuma gadā (2. attēls).



2.att. Kartupeļu šķirņu raža pētījuma gados

2006. gadā ražas veidošanos samazināja ilgstošais sausums, kas nenodrošināja pietiekamu mitrumu augsnē, augiem tika traucēta barības vielu uzņemšana un jaunās ražas bumbuļi pārstāja augt. Bet abos pētījuma gados šķirnes 'Borodjanskij Rozovij' vidējā raža bija 95 % ticamības līmenī būtiski augstāka par abu pārējo šķirņu vidējo ražu.

Kartupeļu šķirņu ražu abos pētījuma gados būtiski noteica šķirnes jeb genotipa īpatnības. ‘Borodjanskij Rozovij’ ir agra šķirne, kas ražās bumbuļus veidojusi agri un īsā laika periodā, strauji izmantojot augsnē esošās barības vielas. Īpaši svarīga šī īpatnība bija 2006. gadā, kad mitruma trūkums augsnē ierobežoja ražas veidošanos.

2.tabula Pētāmo faktoru ietekmes īpatsvars uz kartupeļu ražu un bumbuļu masu

Faktori, to mijiedarbība	Ietekmes īpatsvars, %			
	Raža		Bumbuļu masa	
	2005	2006	2005	2006
Šķirne – A	87	64	10	9
Stādīšanas attālums –B	4	n	22	11
Diedzēšana – C	n <sup>1</sup>	2	6	n
AB	1	4	n	12
AC	n	n	n	n
CB	1	n	n	n
ABC	1	n	n	n

Paskaidrojumi: n<sup>1</sup> - ietekme nebūtiska 95 % ticamības līmenī

Būtiska ietekme uz ražas lielumu 2005.gadā bija stādīšanas attālumam, jo lielāks stādīšanas attālums, jo zemāka bumbuļu raža. Šķirnei ‘Borodjanskij Rozovij’ nediedzētu sēklas bumbuļu stādījumā raža 15 cm stādīšanas attālumā bija 42.3 t ha<sup>-1</sup>, attiecīgi 30 cm un 45 cm stādījumos – 37.7 t ha<sup>-1</sup> un 33.7 t ha<sup>-1</sup>. Stādīšanas attāluma ietekme uz ražas lielumu 2006. gadā bija nebūtiska, toties parādījās sēklas kartupeļu diedzēšanas ietekme. Izmantojot diedzētu kartupeļu sēklu, iegūtā raža bija lielāka: šķirnei ‘Borodjanskij Rozovij’ diedzētu kartupeļu stādījumā raža bija 20.7 t ha<sup>-1</sup>, bet nediedzētu kartupeļu stādījumā – 17.6 t ha<sup>-1</sup>. Abos pētījuma gados ražas lielumu būtiski ietekmējusi faktoru šķirnes un stādīšanas attāluma mijiedarbība, bet 2005. gadā arī diedzēšanas un stādīšanas attāluma mijiedarbība un visu pētāmo faktoru mijiedarbība.

Jaunās ražas kartupeļu bumbuļu masu būtiski noteikusi šķirņu īpatnība. Vidējais bumbuļu lielums šķirnei ‘Borodjanskij Rozovij’ 2005. un 2006. gadā bija 85.8 g un 62.1 g, šķirnei ‘Lenora’ attiecīgi 81.9 g un 67.6 g, bet šķirnei ‘Sigunda’ - 94.0 g un 57.9 g. Visām šķirnēm bumbuļu masa otrajā pētījuma gadā bija mazāka kā pirmajā, ko var skaidrot ar mitruma trūkumu augsnē bumbuļu veidošanās laikā. Lielāks ietekmes īpatsvars uz bumbuļu masu abos pētījuma gados bija stādīšanas attālumam, jo lielāks stādīšanas attālums, jo lielāki jaunās ražas bumbuļi. Šķirnei ‘Sigunda’ 2006. gada ražā vidējā bumbuļu masa stādījumā ar 15 cm attālumu bija 51.1 g, 30 cm attālumā – 60.0 g, bet 45 cm attālumā – 62.5 g. Retākā stādījumā augiem bija vairāk pieejamas barības vielas, pat sausajā 2006. gadā, kā arī vairāk vietas jauno bumbuļu veidošanai. Šķirnes un stādīšanas attāluma mijiedarbības ietekmes īpatsvars uz bumbuļu lielumu 2006. gadā sasniedza 12 %, bet iepriekšējā gadā faktoru mijiedarbības ietekme nebija būtiska. Sēklaudzēšanā ieteicams kontrolēt bumbuļu lielumu, lai tie nezaugtu pārāk lieli. Tāpēc sēklaudzēšanas laukā būtu ieteicams izmantot mazāku stādīšanas attālumu – bumbuļu masa ir mazāka un raža lielāka. Bet ciešā stādījumā augi ir vairāk pakļauti lapu slimību ietekmei (sausplankumainība 2006. gadā), kas negatīvi var ietekmēt ražas veidošanos. Būtisku ietekmi uz bumbuļu masu 2005. gadā novēroja arī sēklas kartupeļu diedzēšanai. Diedzētu bumbuļu stādījumā veidojas lielāki bumbuļi kā nediedzētu. Vidējā bumbuļu masa diedzētu kartupeļu stādījumā bija 90.1 g, bet nediedzētu – 84.3 g. Šajā gadā bumbuļu veidošanās laikā mitrums augsnē bija salīdzinoši pietiekams un diedzēto kartupeļu stādījumā jauno bumbuļu veidošanās periods varēja būt ilgāks. Kartupeļu sēklaudzēšanā ieteicams izmantot diedzēšanu, vienlaikus kontrolējot jaunās ražas bumbuļu lielumu. Ar diedzēta sēklas materiāla izmantošanu iespējams saīsināt augu atrašanos uz lauka un ierobežot slimību ietekmi uz augiem.

### Secinājumi

Bioloģiskajā lauksaimniecībā ļoti svarīgi izmantot visas iespējas, kas palīdz izaudzēt kvalitatīvu produkciju, īpaši sēklas materiālu. Tādi faktori kā piemērota genotipa izvēle un dažādu agrotehnisku metožu pielietošana kartupeļu audzēšanā būtiski ietekmē ražas veidošanos un tās kvalitāti. Pētījuma rezultāti apstiprina, ka stādījuma lakstu puves un sausplankumainības bojājumu apjoms uz lapām, ražas lielums un bumbuļu lielums atkarīgs no šķirnes īpatnībām.

Kartupeļu sēklas bumbuļu diedzēšana pirms stādīšanas ietekmē sadīgšanas ātrumu, diedzēti bumbuļi sadīgst ātrāk; sadīgušo augu daudzumu jo diedzētiem bumbuļiem mazāk slimību bojājumu un vairāk stādīto bumbuļu sadīgst; atsevišķos gados arī ražas lielumu, diedzētiem sēklas bumbuļiem lielāka raža; sauspalkumainības bojājumu pakāpi, šķirnei 'Lenora' nediedzētiem bumbuļiem bija mazāk bojājumu uz lapām; kā arī bumbuļu lielumu, augiem no diedzētiem bumbuļiem vienā no pētījuma gadiem veidojās lielāki jaunās ražas bumbuļi.

Kartupeļu stādīšanas attālums ietekmē bumbuļu lielumu, lielākā stādīšanas attālumā veidojas lielāki bumbuļi; vienā pētījuma gadā sauspalkumainības izplatību, jo lielāks stādīšanas attālums, jo mazāka izplatība; kā arī ražas lielumu vienā no pētījuma gadiem, jo lielāks stādīšanas attālums, jo zemāka bumbuļu raža..

## References

1. Finckh M.R., Bouws-Beuermann H., Piepho H., Buchse A. (2005) Effects of field geometry, neighbour culture and exposition on the spatial and temporal spread of *Phytophthora infestans* in organic farming. In: Ritter E., Carrascal A. (eds) Abstracts of papers and posters of 16th triennial conference of the EAPR, Neiker, Vitoria-Gasteiz, Spain, 429-431.
2. Finckh M.R., Schulte-Geldermann E., Bruns C. (2006) Challenges to organic potato farming: disease and nutrient management. *Potato research*, 49, 27-42.
3. Haase T., Schuller C., Kolsch E., Heb J. (2002) The influence of variety, stand density and tuber size on yield and grading of potatoes (*Solanum tuberosum* L) in organic farming. In: Wenzel G. and Wulfert I. (eds) Potatoes today and tomorrow. Abstracts of papers and posters of 15th triennial conference of the EAPR, Hamburg, Germany, 106.
4. Lenc L., Sadovskii C., Nowacki W., Lukanowski A. (2006) Research on health of organically cultivated potatoes. In: Andreasen C. B., Elsgaard L., Sondegaard Sorensen L., Hansen G. (eds) organic farming and European rural development. Proceedings of the European joint organic congress, Darcov, Denmark, 356-357.
5. Skrabule I., Gaile Z., Vigovskis J. (2005) Evaluation of potato varieties for organic farming. *Latvian journal of agronomy*, 8, 348-353.
6. Skrabule I., Legzdina L. (2006) The assessment of some crop management methods in barley and potato seed production for organic farming. In: Andreasen C. B., Elsgaard L., Sondegaard Sorensen L., Hansen G. (eds) organic farming and European rural development. Proceedings of the European joint organic congress, Darcov, Denmark, 396-397.
7. Tiemens-Hulscher M., Hospers M., Finckh M., Schuler C., Bruns C., Bodker L., Laerke P., Molgaard J., Lambion J., Bertrand C., Litterick A., Bain R., Ghorbani R., Santos J., Zzarb J., Wilcockson S., Lammerts van Bueren E., Leifert C. (2002) Agronomic strategies for the control of late blight in organic production systems. In: Wenzel G. and Wulfert I. (eds) Potatoes today and tomorrow. Abstracts of papers and posters of 15th triennial conference of the EAPR, Hamburg, Germany, 170.

## ZIEMAS KVIEŠU GRAUDU RAŽAS UN KVALITĀTES SAKARĪBAS AR SLĀPEKĻA SATURU AUGSNĒ UN AUGOS WINTER WHEAT GRAIN YIELD AND QUALITY INTERCONNECTION BETWEEN SOIL AND PLANT NITROGEN CONTENT

<sup>1</sup>Skudra I., <sup>2</sup>Ruža A.

<sup>1</sup> SIA Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs, Rīgas iela 34, Ozolnieki, Jelgavas rajons, Latvija LV3018, tālr. +3713050577, e-pasts: [Ilze.Skudra@llkc.lv](mailto:Ilze.Skudra@llkc.lv)/ Latvia Rural Advisory and Training centre

<sup>2</sup> Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lielā iela 2, Jelgava, Latvija LV3001, tālr. +3713005609, e-pasts: [Antons.Ruza@llu.lv](mailto:Antons.Ruza@llu.lv)/ Latvia University of Agriculture

### Abstract

The quality of mineral nutrition is one of the most important factors affecting plant processes. The grain yield and especially quality are dependent on the available nitrogen content and the plants possibility to use it. In winter wheat, especially the plants response to plant nutrients is different according the growing season.