

Latvijas Bioloģiskās lauksaimniecības asociācija

BIOLOĢISKO MĒSLOŠANAS LĪDZEKĻU LIETOŠANAS IETEKME UZ CIETES KARTUPEĻU RAŽU UN KVALITĀTI BIOLOĢISKAJĀ SAIMNIEKOŠANAS SISTĒMĀ

*Pārskats par izmēģinājumu rezultātiem 2013. gadā**

Darba pasūtītājs:

Latvijas Bioloģiskās lauksaimniecības
asociācija, valdes priekšsēdētājs Gustavs
Norkārklis

Darba izpildītājs:

SIA „Ekotri”, Jānis Vārpa, Andrejs Hansons

Darba zinātniskais konsultants:

SIA „Aloja Stakelsen” agronoms – bioloģisko
kartupeļu audzēšanas speciālists, Mg. agr.,
Mg. oec., Aivars Pogulis

Ungurpils, 2013

* Izmēģinājums veikts projekta BALTORGPOTAT ietvaros, ko līdzfinansē Igaunijas – Latvijas pārrobežu sadarbības programma.

Ievads

Darba veikšanas aktualitāte. Audzējot kartupeļus bioloģiskās lauksaimniecības ražošanas (BL) sistēmas apstākļos ir svarīgi risināt augsnes auglību, optimizēt augsnes agroķīmiskos rādītājus nodrošinot augus ar nepieciešamajiem barības elementiem un radīt labvēlīgu augu augšanas un attīstības vidi, kas nepieciešama ekonomiski izdevīgas ražas apjoma iegūšanai ar atbilstošu produkcijas kvalitāti noteiktam izmantošanas mērķim – cietes ražošanai.

Organiskās vielas satura paaugstināšana. Panākams ar organiskajiem mēslošanas līdzekļiem (BL regulās: Komisijas Regula (EK) Nr. 889/2008 (2008. gada 5. septembris) un Padomes Regula (EK) Nr. 834/2007 (2007. gada 28. jūnijs) ir norādīti dažādi organiskas izcelsmes līdzekļi, kurus ievērojot norādītos nosacījumus drīkst lietot BL).

Augu barības elementu aprites optimizēšana. Notiek atbilstoši augu sekas un audzējamo kultūraugu prasībām pielietojot augsnes ielabošanas un mēslošanas līdzekļus saskaņā ar BL regulās: Komisijas Regula (EK) Nr. 889/2008 (2008. gada 5. septembris) un Padomes Regula (EK) Nr. 834/2007 (2007. gada 28. jūnijs).

Darba mērķis – pārbaudīt un sagatavot ieteikumus dažādu organisko mēslošanas līdzekļu, dabīgas izcelsmes minerālo mēslošanas līdzekļu lietošanai cietes kartupeļu audzēšanā bioloģiskajā lauksaimniecībā.

Darba uzdevumi:

1. Ierīkot atbilstoša rakstura lauka izmēģinājumus ar dažādiem pieejamajiem BL atļautajiem augsnes ielabošanas un mēslošanas līdzekļiem ar atšķirīgām to lietošanas devām, kombinācijām.
2. Noskaidrot dažādu BL atļauto augsnes ielabošanas un mēslošanas līdzekļu lietošanas devu efektivitāti kartupeļiem cietes ieguvei.
3. Iegūt, apkopot, matemātiski apstrādāt un analizēt demonstrējuma izmēģinājumā iegūtos rezultātus ražošanas apstākļos.
4. Izstrādāt rekomendāciju par BL atļauto augsnes ielabošanas un mēslošanas līdzekļu lietošanu cietes kartupeļu audzēšanā.

Sagādāmie rezultāti: paredzams, ka BL atļauto augsnes ielabošanas un mēslošanas līdzekļu lietošanas rezultātā varētu palielināties kartupeļu raža par 10 – 20 % atkarībā no to veida, cietes saturs kartupeļu bumbuļos palielinātos par 0.5 %.

1. Izmēģinājumu ierīkošanas vietas raksturojums

1.1. Uzņēmuma juridiskais statuss

Uzņēmuma nosaukums: SIA „Ekotri”. Reģistrācijas Nr. 44103060875. Juridiskā adrese: Ezera iela 4, Ungurpils, Alojas pagasts, Alojas novads, LV – 4064. Faktiskā adrese: Jaunlopu ferma „Pāšas”, Lēdurgas pagasts, Krimuldas novads, LV – 4012.

Kontaktpersonas: Jānis Vārpa – SIA „Ekotri” valdes priekšsēdētājs, Andrejs Hansons – SIA „Ekotri” valdes loceklis.

Uzņēmuma atbilstība bioloģiskai lauksaimniecībai: Sertifikāts Nr. 05-018-2011, no 18.07.2013, ko izdevis VSIA „Sertifikācijas un testēšanas centra” Atbilstības novērtēšanas nodaļa.

1.2. Administratīvi ģeogrāfiskais raksturojums

Ģeogrāfiskā situācija: Lēdurgas pagasts robežojas ar Krimuldas, Vidrižu, Limbažu un Straupes pagastiem.

Pagasta centrs: Lēdurga. Atrodas 57°19' Ziemeļu platuma, 24°45' Austrumu garuma koordinātēs (Vietvārdu katalogs, 2013).

1.3. Klimata raksturojums

Ikgadējo klimatisko apstākļu raksturošanu par vidējo diennakts gaisa temperatūru un nokrišņu daudzumu izmanto informāciju no saimniecībai tuvākās meteostacijas, kura atrodas Priekuļos.

Vispārējais klimata raksturojums: Idumejas augstienē ir viens no lielākajiem nokrišņu daudzumiem Latvijā (750 – 800 mm gadā). Bez sala periods ilgst 120 – 134 dienas (Rudovics, Rudovica, 1995).

Valdošie vēji – rietumu un ziemeļrietumu (Valmieras reģionālā vides pārvalde, 2009).

Lēdurgā izvietotā izmēģinājuma lauka 2013. gada meteoroloģisko apstākļu raksturojumam par gaisa temperatūru un nokrišņu daudzumu izmantoja novērojumu datus no tuvākās meteostacijas Priekuļi. Novērojumu dati apkopoti 1.1. tabulā.

Apkopotā meteoroloģiskā informācija rāda, ka 2013. gada faktiskās gaisa temperatūras vidējie rezultāti par aplūkoto periodu no 01. maija līdz 29. augustam gan pa dekādēm, gan attiecīgajos mēnešos kopumā ir virs normas. Maija mēnesis kopumā bijis siltāks par 3.7 °C, jūnija mēnesis arī bija siltāks par 3.1 °C, jūlija mēnesis tāpat siltāks par 0.8 °C un augusta mēnesis arī bijis siltāks par 1.2 °C.

Maija mēnesis ir kopumā ir bijis ļoti bagāts ar nokrišņiem (nolijis 170 % vairāk nekā ilggadēji vidēji) neskatoties uz to, ka mēneša sākumā, resp., 1. dekādē nokrišņu nav bijuši vispār, visslapjākais ir tieši maija vidus, resp., 2. dekāde, kad nokrišņi lietus veidā sastādīja 281 % no ilggadēji vidējās normas šajā laika periodā. Arī maija 3. dekāde ir ļoti slapja – nokrišņu 208 % virs normas. Šādā situācijā aizkavējās kartupeļu stādīšana, jo īpaši smagāka (smilšmāls, māls) granulometriskā sastāva augsnēs, kur lietusgāzēs uzkrājies ūdens augsnē iesūcās lēnu. Maija pirmajā pusē stādītajiem kartupeļiem atsevišķos laukos sakņu normālai funkcionēšanai trūka gaisa. Turpmāk jūnija un jūlija mēneši gan pa dekādēm, gan kopumā raksturojas ar sausu laiku, jo attiecīgi nokrišņu daudzums sastādīja tikai 40 un 29 % no attiecīgo mēnešu normas. Arī augusta mēnesis ir bijis samērā sauss mēnesis, jo kopumā mēneša nokrišņu daudzums sastāda vien 88 %.

Mazliet mitrāks ir bijis augusta vidus, jo 2. dekādē lietus nolija 168 % no dekādes normas. Šajā laikā siltais laiks un pietiekamais mitruma daudzums sekmēja kartupeļiem lakstu puves attīstībā strauju virzību, jo inficētie augi drīz vien zaudēja aplapojumu, kas turpinājās arī ar strauju lakstu kalšanu. Ja laikus neveica lakstu apļaušanu, tad caur stublāju vadaudu sistēmu lakstu puves infekcija ļoti sekmīgi varēja virzīties uz bumbuļi un to inficēt.

1.1. tabula

Meteoroloģiskie rādītāji 2013. gadā no 01. maija līdz 29. augustam meteoroloģisko novērojumu stacijā Priekuļi (LVGMC, 2013)

Mēnesis	Dekāde	Vidējā gaisa temperatūra			Nokrišņu daudzums		
		°C	norma	± no normas	mm	norma	% no normas
Maijs	1	12.7	9.1	3.6	0.0	16.8	0
	2	16.3	11.1	5.2	52.3	18.6	281
	3	15.2	12.7	2.5	43.4	20.9	208
Mēnesī (vidēji, °C / kopā, mm)		14.7	11.0	3.7	95.7	56.3	170
Jūnijs	1	18.7	13.9	4.8	18.7	23.5	80
	2	15.2	14.8	0.4	9.0	26.2	34
	3	19.6	15.6	4.0	3.6	28.5	13
Mēnesī (vidēji, °C / kopā, mm)		17.9	14.8	3.1	31.3	78.2	40
Jūlijs	1	17.9	16.4	1.5	4.9	30.4	16
	2	17.7	17.0	0.7	9.2	31.3	29
	3	17.6	17.2	0.4	13.0	31.4	41
Mēnesī (vidēji, °C / kopā, mm)		17.7	16.9	0.8	27.1	93.1	29
Augusts	1	19.8	17.1	2.7	11.1	30.7	36
	2	16.1	16.2	-0.1	47.9	28.6	168
	3 (21.08.–28.08.)	15.0	14.5	0.5	17.4	27.9	62
Mēnesī (vidēji, °C / kopā, mm)		17.1	15.9	1.2	76.4	87.2	88

1.4. Lauka raksturojums

Izmēģinājumu lauks atrodas: SIA „Ekotri”.

Izmēģinājuma lauka nosaukums: „Lācīši” („Tiltiņi”).

Izmēģinājuma lauka atrašanās ģeogrāfiskā vieta: Lēdurga, Lēdurgas pagasts, Krimuldas novads

Izmēģinājuma lauku bloka Nr. 54246-35261.

Lauka Nr. saskaņā ar pieteikumu LAD – Nr. 6.

Priekšaug 2012. gadā – āboliņš sēklai, 2011. gadā auzas ar āboliņa pasēju.

1.5. Augsnes raksturojums

Izmēģinājuma lauka augsnes raksturojuma pēc apsekojuma, novērojumu un analīžu rezultātiem apkopots 1.2. un 1.3. tabulā.

Izmēģinājumu lauka Lācīši (Tiltiņi) augsnes raksturojums 2013.gadā

Rādītāji	Rezultāti	Piezīmes
Augsnes veids (tips, apakštips)	PVv – velēnu podzolaugsne	Dominējošie negatīvie augsnes procesi: izskalošanās, podzolēšanās
Granulometriskais sastāvs	mS – mālsmilts	-
Aramkārtas biezums, cm	22 (21 – 23)	trūda akumulācijas slāņa biezums nepietiekams, jo īpaši virzienā uz nogāzes augšdaļu
Augsnes tilpummasa, t m ⁻³	1.4 (1.3 – 1.5)	-
Augsnes kvalitatīvais vērtējums, balles	30 (30–40)	Iekultivēšanas pakāpe 2 (zem vidējās); kvalitāti limitējošie rādītāji: trūda akumulācijas slāņa biezums

Augsnes kvalitatīvo vērtējumu būtiski ietekmē trūda akumulācijas slāņa biezums, kas ir nepietiekams, arī augsnes agroķīmiskie rādītāji: augsnes reakcija, organiskās vielas saturs, kustīgā fosfora un kālija saturs neatbilst augsnes optimālo parametru nosacījumam, un tas nozīmē, ka kvalitatīvas augsekas plānošanai ir limitēts kultūraugu sortiments, ko var izvēlēties, lai audzētu labas un kvalitatīvas ražas iegūšanai.

Kalcija un magnija saturs augsnē ir mazs, tas liecina, ka augsnē ir nepilnvērtīgas augsnes ķīmisko procesu norises augsnes adsorbcijas kompleksā, izmainās augsnes fizikālās īpašības.

Makroelementu (fosfors, kālijs, kalcijs, magnijs un sērs) un mikroelementu (varš) saturs arī norāda, ka būs traucēta pilnvērtīga augu barošanās un augu fizioloģisko procesu norise.

Vērtējot augsnes agroķīmiskos rādītājus attiecībā uz kartupeļu audzēšanu, tad jāsecina, ka optimālu augšanas vidi nenodrošina šādi rādītāji, kā augsnes reakcija, nepietiekamai kālija, mazais kalcija, magnija un sēra saturs limitēs kartupeļu ražu, ražas struktūrelementus un bumbuļu kvalitāti.

Fosfora barības elementa pietiekams nodrošinājums kartupeļiem palielina bumbuļu ražu, bumbuļu skaitu un izmēru.

Kālija barības elementa pietiekams nodrošinājums kartupeļiem palielina bumbuļu ražu, bumbuļu skaitu un izmēru, izturību pret traumēšanos un uzlabo kulinārās īpašības, kā arī samazina augu stresu pret dažādiem nelabvēlīgiem faktoriem.

Kalcija satura pietiekams nodrošinājums ir svarīgs elements, lai veidotos lielāki bumbuļi, tiem labāk nobriestu miza un paaugstinātos bumbuļu izturība pret mehanizētu novākšanu, būtu labas kulinārās īpašības un samazinātos augu stress pret dažādiem nelabvēlīgiem faktoriem.

Magnija satura pietiekams nodrošinājums kartupeļiem palielina bumbuļu ražu, bumbuļu izmēru un izturību pret traumēšanos, kā arī uzlabo kulinārās īpašības.

Sēra satura pietiekams nodrošinājums kartupeļiem svarīgs, lai bumbuļu miza labāk nobriestu.

Kopsavilkums. Izvērtējot augsnes kopējo situāciju, jāsecina, ka maksimāli iespējamās kartupeļu bumbuļu ražas augsnes pašreizējais dabisko īpašību kopums nenodrošina. Iespējamie augsnes ielabošanas pasākumi (kaļķošana), augu mēslošanas jautājuma risinājumi būs efektīvi tiktāl, ciktāl to pozitīvo ietekmi nelimitēs tādi faktori, kā augu slimošana (kartupeļu lakstu puve, citas slimības), kaitēkļu invāzija (kartupeļu lapgrauzis – kolorādo vabole) un attiecīgā gada klimatiskie apstākļi augu veģetācijas laikā.

Augsnes agroķīmiskais raksturojums

Rādītāji		Mēr- vienība	Laboratorijas testa rezultāti	Rezultātu izvērtējums (Skromanis, Reinfelds, Timbare, 1994; Timbare, Reinfelds, 2002)	
				grupa	robežvērtības, nodrošinājums; optimālās prasības kartupeļiem
Augsnes reakcija		pH _{KCl}	5.1	skāba	optimālās prasības kartupeļiem 5.5–6.5
Orga- niskās vielas	saturs	%	1.9	vidējs (1.6–2.0)	nepietiekošs nodrošinājums, jo ir <2.0 %
		g kg ⁻¹	19.0	-	-
	krājumi (0–20 cm)	t ha ⁻¹	58.5	vidēji daudz (45–90)	-
Kustīgā P ₂ O ₅ saturs		mg kg ⁻¹	83.0	vidējs (61–120)	optimālais saturs augsnē: 120 – 180 mg kg ⁻¹ ; P ₂ O ₅ satura nodrošinājums par 46 – 69 % līdz optimālajam rādītājam
Kustīgā K ₂ O saturs		mg kg ⁻¹	97.0	vidējs (81–160)	optimālais saturs augsnē: 160 – 200 mg kg ⁻¹ ; K ₂ O satura nodrošinājums par 49 – 61 % līdz optimālajam rādītājam
Kalcijs saturs		mg kg ⁻¹	501.0	zems (<1000)	-
Magnijs saturs		mg kg ⁻¹	80.0	zems (<100)	-
Sēra (S-SO ₄) saturs		mg kg ⁻¹	2.6	zems (<6,0)	-
Vara saturs		mg kg ⁻¹	1.1	-	robežvērtība 1,2 mg kg ⁻¹ ; maksimāli pieļaujamā robežvērtība 8 mg kg ⁻¹ ; vara saturs pazemināts, augsnē ir vara deficīts
Mangāna saturs		mg kg ⁻¹	102.0	-	maksimāli pieļaujamā robežvērtība 114 mg kg ⁻¹ ; nepārsniedz maksimāli pieļaujamo daudzumu
Cinka saturs		mg kg ⁻¹	2.0	-	maksimāli pieļaujamā robežvērtība 8 mg kg ⁻¹ ; nepārsniedz maksimāli pieļaujamo daudzumu
Bora saturs		mg kg ⁻¹	0.6	-	robežvērtība 0,3 mg kg ⁻¹ ; bora saturs paaugstināts, augsne ir nodrošināta ar boru

2. Izmēģinājuma metodika

2.1. Izmēģinājumu varianti, shēmas

I. Izmēģinājuma varianti ar granulēto „Ekotri vermikompostu”:

Granulēta vermikomposta (VKG) mēslojuma normas:

1. variants. Kontrole – bez VKG lietošanas (fonā lietoti pelni 7 t ha⁻¹).
2. variants. VKG, deva 1.0 t ha⁻¹.
3. variants. VKG, deva 2.0 t ha⁻¹.
4. variants. VKG, deva 3.0 t ha⁻¹.

Izmēģinājuma shēma:

IV atk.	1.var.	2.var.	3.var.	4.var.	41.7 m	166.8 m
III atk.					41.7 m	
II atk.					41.7 m	
I atk.					41.7 m	
	kontrolē	VKG 1.0 t ha ⁻¹	VKG 2.0 t ha ⁻¹	VKG 3.0 t ha ⁻¹		

2.1. attēls. Granulētā „Ekotri vermikomposta” izmēģinājuma variantu izkārtojuma shēma.

Vagu platums: 0.75 m. Izmēģinājuma kopējā platība: 2.0 ha. Varianta kopējā platība: 0.5 ha.

II. Izmēģinājuma varianti ar dažādiem bioloģiskajā lauksaimniecībā (BL) atļautajiem augsnes ielabošanas un mēslošanas līdzekļu veidiem:

1. variants. Kontrole – bez mēslojuma lietošanas (ML) (fonā lietoti pelni 7 t ha⁻¹).
2. variants. VKG, deva 1.5 t ha⁻¹.
3. variants. Physio Mescal G 18 (G 18), deva 200 kg ha⁻¹.
4. variants. Guano – pulverveida, deva: 1.5 t ha⁻¹.
5. variants. VKG, deva 1.5 t ha⁻¹ + Guano pulverveida, deva 1.5 t ha⁻¹.
6. variants. VKG, deva 1.5 t ha⁻¹ + Guano pulverveida, deva 1.5 t ha⁻¹ + Physio Mescal G 18, deva 200 kg ha⁻¹.

Izmēģinājuma shēma (orientējoši).

IV atk.	1.var.	2. var	3.var.	4.var.	5.var.	6.var.	41.7 m	166.8 m
III atk.							41.7 m	
II atk.							41.7 m	
I atk.							41.7 m	
	Kontrole (bez ML)	G 18	VKG	Guano P	EVK G + Guano P	EVK G + Guano G + G 18		

2.2. attēls. Dažādu BL mēslošanas līdzekļu izmēģinājuma variantu izkārtojuma shēma.

Vagu platums: 0.75 m. Izmēģinājuma kopējā platība: 2.04 ha. Varianta kopējā platība: 0.34 ha.

2.2. Augsnes sagatavošana

Augsnes agroķīmisko īpašību raksturošanai 2012. gada 23. oktobrī noņēma augsnes paraugus izvēlētajam laukam, kurā paredzēts 2013.gadā izvietot izmēģinājumus. Veiktie darbi, kas saistīti ar augsnes paraugu iegūšanu un apstrādes procesu apkopoti 2.1. tabulā.

2.1.tabula

Izmēģinājumu lauka augsnes analizēšana

Nr.p.k.	Veiktais darbs	Apjoms	Izpildes laiks
1.	Augsnes paraugu noņemšana	1 paraugs	23.10.2012.
2.	Augsnes paraugu, sagatavošana nosūtīšanai analīzēm	1 paraugs	24.10.2012.
3.	Augsnes paraugu analīžu veikšana Valsts augu aizsardzības dienesta Agroķīmijas departamenta Agroķīmiskajā laboratorijā	1 paraugs	25.10. – 12.11.2012.
4.	Augsnes paraugu testēšanas pārskats: 851-854/218-2012-A VAAD Agroķīmijas departaments, Agroķīmijas laboratorija, no 12.11.2012.		

Augsnes paraugus noņem atbilstoši augšņu paraugu metodiskajiem norādījumiem.

Analīzes Latvijā veic Valsts augu aizsardzības dienesta Agroķīmijas laboratorijā šādiem rādītājiem ar atbilstošām darba veikšanas metodēm:

- ✓ Augsnes skābums noteikts – (apmaiņas skābums) 1 M KCl ekstraktā (ISO 10390);
- ✓ Organiskās vielas saturs noteikts – pēc Tjurina metodes (LV ST ZM 80–91);
- ✓ Kustīgā fosfora saturs noteikts – pēc Egnera – Rīma DL metodes, kalcija laktāta ekstraktā (LV ST ZM 82–97);
- ✓ Kustīgā kālija saturs noteikts – pēc Egnera – Rīma DL metodes, kalcija laktāta ekstraktā (LV ST ZM 82–97);
- ✓ Kalcija saturs noteikts – kalcija laktāta ekstraktā;
- ✓ Magnija saturs noteikts – 1 M KCl ekstraktā;
- ✓ Sēra (S-SO₄) saturs noteikts – 1 M KCl ekstraktā;
- ✓ Vara saturs noteikts – EDTA šķīstošie;
- ✓ Mangāna saturs noteikts – EDTA šķīstošie;
- ✓ Cinka saturs noteikts – EDTA šķīstošie;
- ✓ Bora saturs noteikts – ūdenī šķīstošais bors;

Augsnes īpašību izvērtējums aprakstīts šī pārskata 1. nodaļas 1.5. apakšnodaļā „Augsnes raksturojums”.

Sakarā ar to, ka laukā, kurā izvietoja izmēģinājumu augsnes reakcija saskaņā ar augsnes analīzes rezultātiem neatbilda kartupeļu audzēšanas optimālajām prasībām, tika pieņemts lēmums pavasarī pirms kartupeļu stādīšanas augsnes sagatavošanas laikā pirms augsnes frēzēšanas izkliegt ķīmiski neapstrādātas koksnes pelnus devā 7 t ha⁻¹ fiziskajā masā, ko pārrēķinot uz darbīgās vielas saturu atbilst kalķošanas normai 4.6 t ha⁻¹ CaCO₃.

Veiktie lauku darbi augsnes sagatavošanā un to realizēšanas faktiskie kalendārie termiņi apkopoti 22. tabulā.

Veikto lauka darbu uzskaitē

Nr. p. k.	Veicamie darbi	Darbu norises kalendārie termiņi
1.	Rudens aršana	30.10.2012.
2.	Arumu šļūkšana	07.05.2013.
3.	Pelnu izkļiedšana	16.05.2013.
4.	Pavasara aruma frēzēšana	31.05.2013.
5.	Vagu dzišana	31.05.2013.
6.	Kartupeļu stādīšana ar rokām	01.06.2013.
7.	Aizvagošana	01.06.2013.

2.3. Izmēģinājumu ierīkošana

Kartupeļu stādīšana notika 01.06.2013. Reizē ar kartupeļu stādīšanu vienlaikus ar rokām lokāli iestrādāja arī „Ekotri vermikomposta” granulēto formu paredzētajās devās: 1, 2 un 3 t ha⁻¹.

Izmēģinājumā izmantoja cietes kartupeļu šķirni ‘Zuzanna’ – selekcionēta Europlant Pflanzenzucht GmbH, Vācija.

Sēklas materiāla apstrādē neizmantoja ķīmiskus un cita veida augu aizsardzības līdzekļus, kuri atļauti lietot bioloģiskajā lauksaimniecībā. Pirms stādīšanas kartupeļu bumbūži tika iesildīti, lai sekmētu kartupeļu straujāku sadīgšanu.

2.4. Izmēģinājumu kopšana

Veiktie kartupeļu kopšanas pasākumi un to izpildes kalendārie termiņi apkopoti 2.3.tabulā. Ar agrotehniskajiem paņēmieniem realizējot ecēšanu pirms kartupeļu sadīgšanas un vagu skaustu apstrādi ar vagotāju kartupeļu dīgstu un lakstu augšanas laikā līdz sakļaujas rindstarpas tika ierobežota nezāļu attīstība.

Kartupeļu kopšanas pasākumi izmēģinājumā

Nr. p. k.	Veiktie darbi	Norises laiks
1.	Vagošana – vagu skaustu veidošana	03.06.2013.
2.	Ecēšana	07.06.2013.
3.	Vagošana 1×	13.06.2013.
4.	Vagošana 2×	03.07.2013.
5.	Vagošana 3×	09.07.2013.
6.	Vagu galu joslas kultivēšana	10.07.2013.

Kartupeļu stādījumā veģetācijas laikā tika novērotas šādas dominējošās nezāļu sugas: sūrene (stiprs augsnes piesārņojums), ložņu vārpata (stiprs augsnes piesārņojums), baltā balanda (vidējs augsnes piesārņojums) un citas vasaras īsmūža nezāles, kuru izplatība bija samērā neliela un būtiski neietekmēja kartupeļu augšanu.

Izmēģinājuma laukā kartupeļu lapgrauža – kolorādo vaboles invāzija tika konstatēta tikai augusta apsekojumā lokāli uz atsevišķiem kartupeļu ceriem 3 vietās, kuras tika attiecīgi nolasītas un neradīja būtisku ietekmi uz ražas veidošanos.

2.5. Novērojumi

Augu attīstību vērtēja vizuāli (skat. 2.4. tab. apkopotos norādījumus) apsekojot kartupeļu stādījumu, un pierakstot datumu, kad iestājas attiecīgā augu attīstības (fenoloģiskā) fāze.

2.4.tabula

Fenoloģisko fāžu iestāšanās laiku raksturojums vizuālajā vērtēšanā

Nr.	Fenoloģiskā fāze	Raksturojums
1.	Stādīšana	
2.	Dīgšana	
	-dīgšanas sākums	attiecīgajā stadijā atrodas 10 – 15 % augu
	-sadīdzis	attiecīgajā stadijā atrodas 75 % augu
3.	Ziedpumpuri	
4.	Ziedēšana	
	-ziedēšanas sākums	attiecīgajā stadijā atrodas 10 – 15 % augu
	-masveida ziedēšana	attiecīgajā stadijā atrodas 75 % augu
	-ziedēšanas beigas	attiecīgajā stadijā atrodas 10 – 15 % augu
5.	Novākšana	

Lakstu puves infekcijas fakta un intensitātes noteikšanu veica uz lauka stādījumu periodiskā vizuālajā apsekojumā konstatējot šādus rādītājus:

1. Lakstu puves infekcijas sākums.
2. Lakstu puves infekcijas izplatība.

2.6. Ražas uzskaitē, cietes saturs noteikšanas metode

Kartupeļu ražas analīze – notika lauka apstākļos mācību dienas ietvaros. Izvēlētajā parauglaukumā katrā analizējamā variantā no 1 vagas ar rokām noraka 13 kartupeļu cerus. Norakto vagas garumu uzmērīja un aprēķināja novākto platību. Paraugam uzskaitīja: kopējo bumbuļu skaitu un masu, uzskaitīja atsevišķi bumbuļus ar izmēriem >28 mm un <28 mm un noteica cietes saturu SIA „Aloja Starkelsen” cietes kartupeļu pieņemšanas punkta laboratorijā. No iegūtajiem rezultātiem aprēķinu ceļā ieguva ražas produktivitāti un ražas struktūru raksturojošos rādītājus, kuri parādīti turpmāk pārskata nodaļā „Pētījumu rezultāti”.

Cietes saturs noteikšana. Cietes saturu kartupeļu bumbuļos nosaka SIA „Aloja Starkelsen” cietes kartupeļu pieņemšanas punkta laboratorijā saskaņā ar Eiropas Kopienas Komisijas regulu (EK) Nr. 2235/2003 „ar ko nosaka kopīgus noteikumus Padomes Regulu (EK) Nr. 1782/2003 un (EK) Nr. 1868/94 piemērošanai attiecībā uz kartupeļu cieti” un Nr. 2236/2003 „ar kuru nosaka sīki izstrādātas normas Padomes Regulas (EK) Nr. 1868/94, ar ko ievieš kvotu sistēmu attiecībā uz kartupeļu cietes ražošanu, piemērošanai” prasībām izstrādāto rūpnīcas iekšējo instrukciju, kura apstiprināta Lauku atbalsta dienestā (LAD).

3. Pētījumu rezultāti

3.1. Fenoloģisko novērojumu raksturojums

Kartupeļu veģetācijas laikā apsekojot izmēģinājuma lauku un vērtējot kartupeļu attīstības gaitu konstatēja, ka 2013. gada agroklimatisko apstākļu situācijā vizuāli nav pamanāmas būtiskas atšķirības starp izmēģinātajiem mēslošanas līdzekļu veidiem un to devām uz kartupeļu dīgšanu, līdz ar to piefiksēja vispārējo fenoloģisko fāžu iestāšanās laiku visā izmēģinājumā un konstatētais fakts apkopts 3.1. tabulā.

3.1.tabula

Fenoloģisko fāžu iestāšanās laiku raksturojums kartupeļu šķirnei ‘Zuzanna’

Nr.	Fenoloģiskā fāze	Fāzes iestāšanās datums	Dienu skaits no stādīšanas	Fāzes garums, dienās	Dienu skaits ar nokrišņiem	Nokrišņu daudzums, mm
1.	Stādīšana	01.06.2013.	0	0	0	0
2.	Dīgšana					
	-dīgšanas sākums	07.06.2013.	7	7	4	18.7
	-sadīdzis	17.06.2013.	17	10	2	8.4
3.	Ziedpumpuri	15.07.2013.	45	35	5	9.1
4.	Ziedēšana					
	-ziedēšanas sākums	24.07.2013.	54	9	4	9.2
	-masveida ziedēšana	29.07.2013.	59	5	0	0.0
	-ziedēšanas beigas	06.08.2013.	67	8	3	6.1
5.	Kontrolrakums	13.08.2013.	74	7	5	8.7
Kopā					23	60.2

Kartupeļiem ‘Zuzanna’ dīgšanas laiks bija garš – 10 dienas, kaut gan augsnes temperatūra un mitruma nodrošinājums šajā laikā bija ideāli, par ko liecina dīgšanas sākums, kas bija sākot ar 7 dienu pēc stādīšanas. Sakarā ar novēloto stādīšanu kartupeļu bumbuļi bija stipri saasnojuši, kuri stādīšanas laikā nolūza, un daudziem bumbuļiem jauni asni veidojās no snaudošajiem pumpuriem, kas līdz ar to nenodrošināja visu bumbuļu sadīgšanas vienmērīgumu.

3.2. Bioloģiskajā lauksaimniecībā atļauto augsnes ielabošanas un mēslošanas līdzekļu ietekme uz augu attīstību

Bioloģiskajā lauksaimniecībā atļauto organisko un citu mēslošanas līdzekļu ietekmi uz augu attīstību konstatēja laikā, kad tika veikta lakstu garuma mērījumi. Veģetācijas periodā kartupeļiem visos izmēģinājuma variantos lakstu garuma mērījumus veica 3 reizes: 25, 45 un 55 dienā pēc stādīšanas, laikos, kad kartupeļi bija pilnībā sadīguši, ziedpumpuru stadijā un ziedēšanas pirmajā pusē. Iegūto mērījumu detāls izklāsts parādīts 3.1.1. līdz 3.1.3. apakšnodaļās.

3.2.1. Novērojumu rezultātu apkopojums pēc situācijas uz 25 dienu pēc stādīšanas

Iegūtie kartupeļu lakstu garuma mērījumi 25. dienā pēc stādīšanas apkopoti 3.2. un 3.3. tabulās. Mērījumu amplitūda starp kartupeļu ceriem no visiem variantiem samērā plaša 15 (2 – 17) cm, kas liecina, ka kartupeļu bumbuļi dīgst nevienmērīgi. Visos variantos, kuros lietoja mēslojumu, tiek novērota to pozitīvā ietekme uz kartupeļu augšanu, pie kam garāki laksti izauguši variantos, kur lietotas lielākās izmēģinātās mēslojuma devas un atbilstošajās kombinācijās vermikomposts un guano un vermikomposts, guano un physio mescal G18. Kartupeļu dīgšanas laikā mazāko ietekmi uz lakstu garumu uzrāda granulētais vermikomposts ar devu 1 t ha⁻¹ un guano 1.5 t ha⁻¹ – lakstu garuma pieaugums 4 % pret kontroli.

3.2.tabula

Granulētā „Ekotri vermikomposta” devu ietekme uz kartupeļu ‘Zuzanna’ lakstu augšanu

Varianta nr.	Deva, t ha ⁻¹	Iestrādātas augu barības vielas, kg ha ⁻¹			Lakstu garums (uz 26.06.2013.)				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	cm			garuma izmaiņas (vidēji)	
					min.	max.	vidēji	±, cm	relatīvi, %
1	0	0	0	0	2	14	9.1	-	100
2	1	16	15	24	3	17	9.5	0.4	104
3	2	32	30	48	5	15	10.0	0.9	110
4	3	48	45	72	5	16	10.6	1.5	117

3.3.tabula

Dažādu bioloģiskajā lauksaimniecībā atļauto mēslošanas līdzekļu ietekme uz kartupeļu ‘Zuzanna’ lakstu augšanu

Nr. p. k.	Mēslojums		Lakstu garums (uz 26.06.2013.)				
	veids	deva, t/ha	cm			garuma izmaiņas (vidēji)	
			min.	max.	vidēji	±, cm	relatīvi, %
1.	Kontrole	0	2	12	7.8	-	100
2.	Physio Mescal G18 (G18)	0.2	3	16	8.6	0.8	110
3.	VKG*	1.5	3	13	8.6	0.8	110
4.	Guano	1.5	2	13	8.1	0.3	104
5.	VKG+Guano	1.5+1.5	3	15	9.9	2.1	127
6.	VKG+Guano+G18	1.5+1.5+0.2	3	15	11.0	3.2	141

* - VKG – Granulēts „Ekotri vermikomposts”

3.2.2. Novērojumu rezultātu apkopojums pēc situācijas uz 45 dienu pēc stādīšanas

Iegūtie kartupeļu lakstu garuma mērījumi 45. dienā pēc stādīšanas, t.i. laika kad kartupeļiem veidojās ziedpumpuri apkopoti 3.4. un 3.5. tabulās. Kartupeļu auguma atšķirību amplitūda starp visiem variantiem paaugstinās līdz 24 (22 – 46) cm intervālā. Visos variantos, kuros lietoja mēslojumu, ar atsevišķiem izņēmumiem turpinās to pozitīvā ietekme uz kartupeļu augšanu. Augu stiepšanās garumā apstājas variantā, kur lietoja physio mescal G18, arī granulētā vermikomposta variantos ar devām 1 un 1.5 t ha⁻¹ lakstu stiepšanās garumā vairs nenotiek tik intensīvi salīdzinājumā ar kontroles variantu. Granulētā vermikomposta devas palielinājums no 2 uz 3 t ha⁻¹ rāda, ka lakstu stiepšanās garumā arī ir apstājies. Augi intensīvi turpina augt variantā, kur lietota mēslojuma kombinācija: granulētais vermikomposts 1.5 t ha⁻¹, guano 1.5 t ha⁻¹ un physio mescal G18 200 kg ha⁻¹, kas norāda, ka kompleksa šo mēslojumu veidu lietošana varētu būt efektīvs paņēmieni cietes kartupeļu audzēšanā.

3.4.tabula

Granulētā „Ekotri vermikomposta” devu ietekme uz kartupeļu lakstu augšanu

Varianta nr.	Deva, t ha ⁻¹	Iestrādātas augu barības vielas, kg ha ⁻¹			Lakstu garums (uz 16.07.2013.)				
					cm			garuma izmaiņas (vidēji)	
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	min.	max.	vidēji	±, cm	relatīvi, %
1	0	0	0	0	22	43	33.9	-	100
2	1	16	15	24	26	46	34.4	0.5	102
3	2	32	30	48	28	45	38.3	4.4	113
4	3	48	45	72	27	46	38.4	4.5	113

3.5.tabula

Dažādu bioloģiskajā lauksaimniecībā atļauto mēslošanas līdzekļu ietekme uz kartupeļu ‘Zuzanna’ lakstu augšanu

Nr. p. k.	Mēslojums		Lakstu garums (uz 16.07.2013.)				
	veids	deva, t/ha	cm			garuma izmaiņas (vidēji)	
			min.	max.	vidēji	±, cm	relatīvi, %
1.	Kontrole	0	22	43	33.5	-	100
2.	Physio Mescal G18 (G18)	0.2	23	45	33.3	-0.2	99
3.	VKG*	1.5	25	44	34.6	1.1	103
4.	Guano	1.5	27	44	36.5	3.0	109
5.	VKG+Guano	1.5+1.5	27	46	36.6	3.1	109
6.	VKG+Guano+G18	1.5+1.5+0.2	36	51	41.9	8.4	125

* - VKG – Granulēts „Ekotri vermikomposts”

3.2.3. Novērojumu rezultātu apkopojums pēc situācijas uz 55 dienu pēc stādīšanas

Iegūtie kartupeļu lakstu garuma mērījumi 55. dienā pēc stādīšanas, t.i. laika kad kartupeļi jau zied apkopoti 3.6. un 3.7. tabulās. Kartupeļu auguma atšķirību amplitūda starp visiem variantiem paaugstinās līdz 29 (32 – 61) cm intervālā. Līdz ar to var secināt, ka dīgšanas laikā bumbuļu sākotnējais dīgšanas nevienmērīgums saglabājas visu intensīvo kartupeļu lakstu augšanas laiku. No tā provizoriski jāsecina, ka atsevišķu kartupeļu ceru produktivitāti raksturojošie elementi arī var būt plašā amplitūdā, un iespējams, ka vidējie ražas un bumbuļu kvalitāti raksturojošos rādītāji būs atkarīgi no vidējā svērtā proporcionālā sadalījuma starp ceriem to attīstības un nobriešanas ilguma kopš sadīgšanas brīža. Visos variantos kartupeļu laksti turpināja augt un stiepties garumā, taču variantos, kuros lietoja mēslojumu to ietekme uz kartupeļu lakstu augšanu ne pieauga, ne samazinājās, salīdzinot ar kontroles variantu ietekmes rezultāti saglabājās tādi paši, kādi iegūti un aprakstīti uz 45. kartupeļu attīstības dienu.

3.6.tabula

Granulētā „Ekotri vermikomposta” devu ietekme uz kartupeļu lakstu augšanu

Varianta nr.	Deva, t ha ⁻¹	Iestrādātas augu barības vielas, kg ha ⁻¹			Lakstu garums (uz 26.07.2013.)				
					cm			garuma izmaiņas (vidēji)	
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	min.	max.	vidēji	±, cm	relatīvi, %
1	0	0	0	0	32	56	46.4	-	100
2	1	16	15	24	38	60	47.0	0.6	101
3	2	32	30	48	40	60	52.4	6.0	113
4	3	48	45	72	39	61	52.4	6.0	113

3.7.tabula

Dažādu bioloģiskajā lauksaimniecībā atļauto mēslošanas līdzekļu ietekme uz kartupeļu ‘Zuzanna’ lakstu augšanu

Nr. p. k.	Mēslojums		Lakstu garums (uz 26.06.2013.)				
	veids	deva, t/ha	cm			garuma izmaiņas (vidēji)	
			min.	max.	vidēji	±, cm	relatīvi, %
1.	Kontrole	0	32	58	46.6	-	100
2.	Physio Mescal G18 (G18)	0.2	34	60	45.9	-0.7	99
3.	VKG*	1.5	36	60	47.8	1.2	103
4.	Guano	1.5	40	60	50.8	4.2	109
5.	VKG+Guano	1.5+1.5	39	62	50.1	3.5	108
6.	VKG+Guano+G18	1.5+1.5+0.2	52	69	57.3	10.7	123

* - VKG – Granulēts „Ekotri vermikomposts”

Dažādu granulētā „Ekotri vermikomposta” devu ietekme uz kartupeļu ‘Zuzanna’ lakstu vidējo diennakts pieaugumu dažādos attīstības posmos

Varianta nr.	Deva, t ha ⁻¹	Iestrādātas augu barības vielas, kg ha ⁻¹				Vidējais lakstu garuma pieaugums diennaktī, cm		
		kopā	t.sk.,			laika posms no stādīšanas, dienas		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	0–25	26–45	46–55
1	0	0	0	0	0	0.36	1.24	1.25
2	1	55	16	15	24	0.38	1.25	1.26
3	2	110	32	30	48	0.40	1.42	1.41
4	3	165	48	45	72	0.42	1.39	1.40

Kā parāda kartupeļu lakstu garuma pieaugums vidēji diennaktī (skat. 3.8. tab.), tad visintensīvākā kartupeļu lakstu augšana notikusi no ziedpumpuru veidošanās fāzes līdz masveida ziedēšanai. Tas nozīmē, ka šajā laikā augsnē ir jābūt augiem pieejamiem visiem augšanai un jaunās ražas veidošanai nepieciešamajiem barības elementiem.

3.3. Bioloģiskajā lauksaimniecībā atļauto augsnes ielabošanas un mēslošanas līdzekļu ietekme uz kartupeļu ražu un kvalitāti

Iegūtie rezultāti par granulētā „Ekotri vermikomposta” ietekmi uz kartupeļu ‘Zuzanna’ ražu un kvalitāti pēc situācijas uz 13.08.2013. izdarot kontrolrakumu apkopoti no 3.9. tabulā.

Dažādu devu granulētā „Ekotri vermikomposta” ietekme uz kartupeļu ‘Zuzanna’ bumbuļu ražu

Nr. p. k.	Mēslojuma deva, t ha ⁻¹	Kartupeļu bumbuļu raža, t ha ⁻¹			Kartupeļu bumbuļu raža, kg	
		13.08.2013.	izmaiņas salīdzinot ar kontroli		no iestrādātā 1 kg NPK	ražas pieaugums pret kontroli no iestrādātā 1 kg NPK
			±	relatīvi, %		
1.	0 (kontrolē)	13.6	-	100	-	-
2.	1	14.7	1.1	108	267.3	20.0
3.	2	12.8	-0.8	94	116.4	-7.3
4.	3	10.2	-3.4	75	61.8	-20.6

Kontrolrakumā kartupeļu bumbuļu raža šķirnei ‘Zuzanna’ konstatēta no 13.6 t ha⁻¹ kontroles variantā līdz 10.2 t ha⁻¹ variantā ar vermikomposta devu 3 t ha⁻¹ jeb salīdzinot ar kontroli ražas samazinājums bija 25 %. Vermikomposta devas palielināšana no 1 uz 2 t ha⁻¹ kontrolrakumā

neuzrādīja ražas palielinājumu, bet samazinājumu, kas turpinājās arī pie lielās vermikomposta devas. Kartupeļu raža no iestrādātā 1 kg NPK ar granulēto „Ekotri vermikompostu” bija no 61.8 kg (ar devu 3 t ha⁻¹) līdz 267.3 kg (ar devu 1 t ha⁻¹). Iegūtie rezultāti provizoriski liecina, ka augstāka mēslojuma atmaksāšanās ir pie mazākās vermikomposta devas. Šajā izmēģinājumā kontrolrakuma rezultāti uzrāda, ka neskatoties uz intensīvu kartupeļu lakstu augšanu un stiepšanos garumā pie devas 3 t ha⁻¹ tā pozitīvā ietekme uz bumbuļu ražas lielumu netiek konstatēta. Pozitīvā mēslojuma atdeve uz bumbuļu ražu ir lietojot granulēto vermikompostu ar devu 1 t ha⁻¹. Tā kā iegūtie rezultāti ir provizoriski un uz kontrolrakšanas brīdi stādījuma stāvokļa vērtējums ir tāds, ka tam vēl ir potenciāla iespēja turpināt briedināt ražu, tad galīgais slēdziens jāveic pēc laika, kad augu laksti būs atmiruši un būs vācama izaugusī un nobriedusī raža.

Salīdzinot kontrolrakumā dažādu bioloģiskajā lauksaimniecībā atļauto mēslošanas līdzekļu (physio mescal G18, granulētais vermikomposts un šo divu mēslojumu maisījums kopā ar guano) ietekmi uz kartupeļu bumbuļu ražu (skat. 3.10. tab.) jākonstatē, ka bumbuļu ražas pieaugums nav variantā, kur lietots physio mescal G18, bet gan granulētā vermikomposta, gan visu trīs mēslošanas līdzekļu veidu variants dod pozitīvu efektu salīdzinājumā ar kontroles variantu uz bumbuļu ražas palielinājumu.

3.10.tabula

Kartupeļu ‘Zuzanna’ bumbuļu raža izlases kontrolrakumā lietojot dažādu bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautos mēslošanas līdzekļus

Nr. p. k.	Mēslojums		Kartupeļu bumbuļu raža, t ha ⁻¹			
	veids	deva, t/ha	13.08. 2013.	izmaiņas salīdzinot ar standartu		bumbuļu raksturojums no analizētajiem 13 ceriem
				±	relatīvi, %	
1.	Kontrole	0	13.6	-	100	-
2.	Physio Mescal G18 (G18)	0.2	11.0	-2.6	81	-
3.	VKG*	1.5	14.6	1.0	107	-
4.	VKG+Guano+G18	1.5+1.5+0.2	17.1	3.5	126	-

* - VKG – Granulēts „Ekotri vermikomposts”

Cietes saturs un cietes ražas provizoriskais vērtējums no kontrolrakuma apkopots 3.11. un 3.12. tabulās. Iestrādājot granulēto vermikompostu kartupeļiem ar mazajām devām: 1 un 2 t ha⁻¹ nedaudz samazinājies cietes saturs (skat. 3.11. tab.), kas izskaidrojams ar to, ka sākotnēji vairāk pieejamās augu barības vielas veicinājušas kartupeļu bumbuļu veidošanos un līdz ar to nobriešana ir aizkavējusies salīdzinājumā ar kontroles variantu, kur pie mazāka bumbuļu skaita asimilētās vielas ir pārvietotas uz bumbuļiem, pārveidotas cietē un uzkrātas. Netieši šis fakts norāda, ka vermikomposta ietekmes iespaidā pagarinās kartupeļiem veģetācijas periods tieši uz bumbuļu attīstības un nobriešanas periodu.

Dažādu devu granulētā „Ekotri vermikomposta” ietekme uz kartupeļu ‘Zuzanna’ cietes saturu un ražu

Nr. p. k.	Mēslojuma deva, t ha ⁻¹	Kartupeļu cietes saturs, %	Kartupeļu cietes raža, t ha ⁻¹			Kartupeļu cietes raža, kg	
			13.08. 2013.	izmaiņas salīdzinot ar standartu		no iestrādātā 1 kg NPK	ražas pieaugums pret kontroli no iestrādātā 1 kg NPK
				±	relatīvi, %		
1.	0 (kontrolē)	17.1	2.32	-	100	-	-
2.	1	15.9	2.33	0.01	100	42.4	0.2
3.	2	15.5	1.99	-0.33	86	18.1	-3.0
4.	3	17.9	1.83	-0.49	79	11.1	-3.0

Variantos, kuros lietoja physio mescal G18 un granulēto vermikompostu 1.5 t ha⁻¹ un netika novērota intensīva kartupeļu lakstu stiešanās garumā, cietes satura rādītāji neatpalika no kontroles varianta, taču bagātīgais mēslojuma daudzums variantā ar trīs mēslošanas līdzekļu veidu lietojumu, kad augi intensīvi auga un veicināja arī bumbuļu ražas pieaugumu, uz 13. augustu uzrāda, ka šajā laikā ir viszemākais cietes saturs – 14.3 %. Tas ļauj izdarīt pieņēmumu, ka šajā variantā kvalitātes galarezultāts būs atkarīgs no tā cik ilgi vēl būs iespējams kartupeļiem turpināt bumbuļu briedināšanas procesu un cietes veidošanu un uzkrāšanu tajos.

Kartupeļu ‘Zuzanna’ cietes saturs un raža izlases kontrolrakumā lietojot dažādu bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautos mēslošanas līdzekļus

Nr. p. k.	Mēslojums		Kartupeļu cietes saturs, %	Kartupeļu cietes raža, t ha ⁻¹		
	veids	deva		13.08. 2013.	izmaiņas salīdzinot ar standartu	
					±	relatīvi, %
1.	Kontrolē	0	17.1	2.32	-	100
2.	Physio Mescal G18 (G18)	0.2	17.1	1.88	-0.44	81
3.	VKG*	1.5	17.1	2.49	0.17	107
4.	VKG+Guano+G18	1.5+1.5+0.2	14.3	2.45	0.13	106

* - VKG – Granulēts „Ekotri vermikomposts”

Kartupeļu bumbuļu ražas struktūrelementu rādītāji apkopoti 3.13. un 3.14. tabulās. Ar granulēto „Ekotri vermikompostu” 1 t ha⁻¹ uz 13.08.2013. preču bumbuļu (>28 mm) pārstrādei cietē īpatsvars sastādīja 85 % (skat. 3.13. tab.), kas ir par 11 % vairāk kā kontrolē, taču pieaugot vermikomposta devām pārstrādes prasībām atbilstošo bumbuļu īpatsvars samazinājās par 5 līdz 10 %, taču salīdzinot ar kontroli tas bija lielāks par 1 līdz 6 %. Tas norāda, ka granulētā „Ekotri

vermikomposta” mēslojuma variantos ar devām 2 un 3 t ha⁻¹ kartupeļiem vēl jāturpina augt, lai palielinātos bumbuļus skaits, kas atbilstu precēs – pārstrādē uz cieti kvalitātes prasībām.

3.13.tabula

Kartupeļu ‘Zuzanna’ ražas struktūra un preču produkcijas iznākums lietojot dažādas devas granulētu „Ekotri vermikompostu”

Nr. p.k.	Mēslojuma deva, t ha ⁻¹	Vidējais kartupeļu bumbuļu skaits no 1 cera, gab.	Vidējā masa no		Preču bumbuļu (>28 mm) pārstrādei cietē īpatsvars, %
			1 cera, kg	1 bumbuļa, g	
1.	0 (kontrolē)	10.7	0.302	28.3	73.9
2.	1	9.0	0.308	34.2	84.6
3.	2	8.8	0.270	30.7	75.4
4.	3	7.7	0.228	29.6	79.5

Physio mescal G18 200 kg ha⁻¹ variantā preču bumbuļu (>28 mm) skaita īpatsvars bija 74 %, kas bija tāds pats, kā kontroles variantā. Granulētā „Ekotri vermikomposta” variantā ar devu 1 t ha⁻¹ preču bumbuļu (>28 mm) skaita īpatsvars bija 70 %, bet lietojot mēslojumu kombinācijā granulētais vermikomposts 1.5 t ha⁻¹, guano 1.5 t ha⁻¹ un physio mescal G18 200 kg ha⁻¹ preču bumbuļu (>28 mm) skaita īpatsvars bija 77 %.

3.14.tabula

Kartupeļu ‘Zuzanna’ ražas struktūra un preču produkcijas iznākums izlases kontrolrakumā lietojot dažādu bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautos mēslošanas līdzekļus

Nr. p.k.	Mēslojums		Kartupeļu bumbuļu skaits 1 cerā vidēji, gab.	Vidējā masa no		Preču bumbuļu (>28 mm) pārstrādei cietē īpatsvars, %
	veids	deva		1 cera, kg	1 bumbuļa, g	
1.	Kontrolē	0	10.7	0.302	28.3	73.9
2.	Physio Mescal G18 (G18)	0.2	8.4	0.230	27.5	74.3
3.	VKG*	1.5	10.2	0.306	30.1	69.7
4.	VKG+Guano+G18	1.5+1.5+0.2	8.5	0.359	42.1	76.6

* - VKG – Granulēts „Ekotri vermikomposts”

Analizējot vidējo viena bumbuļa masu no provizoriskās informācijas kontrolrakumā var secināt, ka rupjāki un līdz ar to smagāki bumbuļi ir variantos, kuros lieto mazāko granulētā „Ekotri vermikomposrtā” devu 1 t ha⁻¹ (34.2 g), vermikomposta devu palielinot ik par 0.5 t ha⁻¹ no 1.5 līdz 2 t ha⁻¹ viena bumbuļa vidējā masa samazinājās un bija no 30.1 – 30.7 g, bet vermikomposta devai pieaugot līdz 3 t ha⁻¹ viena bumbuļa vidējā masa bija 29.6 g, kas bija par 4.6 g jeb 14 % mazāka salīdzinot ar variantu, kur vermikomposta deva bija 1 t ha⁻¹. Variantā, kurā lietoja tikai physio mescal G18 arī bija izauguši sīki bumbuļi – 1 bumbuļa vidējā masa tikai 27.5 g, kas bija par 0.8 g mazāk, kā kontroles variantā.

Tā kā pēc situācijas uz 13. augustu iegūtie rezultāti nav galīgi, jo paredzams, ka kartupeļi vēl turpinās augt, briest, uzkrāt cieti, tad galīgais slēdziens par izmēģinājumu rezultātiem ar dažādiem bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautajiem augsnes ielabošanas un mēslošanas līdzekļu ierīkotajiem variantiem būs jāveic uz situāciju, kad notiks ražas galīgā novākšana.

3.4. Lakstu puves infekcijas novērojumu rezultāti

Cietes kartupeļu šķirnei 'Zuzanna' 2013. gada agroklmatiskajos apstākļos lakstu puves pirmās pazīmes konstatēja sākot ar 19. jūliju. Raksturīgā inficēšanās cietes kartupeļu šķirnei bija ar stublāju formas lakstu puvi. Bojājuma pazīmes vispirms novēroja laksta stāva augšējā $\frac{1}{3}$ daļā, kur bija atsevišķos posmos bojāti stublāji, ziedu kāti un lapu kāti. Vēlāk slimības pazīmes parādījās arī tradicionāli pierastākā novērojumu formā uz lapu plātnēm.

Pēc 5 dienām, t.i., 24. jūlijā izmēģinājumā, kur pētīja dažādus BL atļautos mēslošanas līdzekļus kopumā vizuālajā vērtēšanā lakstu puves pazīmes bija vērojamas uz 25 % augu, bet cietes kartupeļu šķirņu kolekcijā šķirnei 'Zuzanna' lakstu puves pazīmes novēroja katram otrajam augam. Infekcijas izplatības intensitāte bija atkarīga no mikrovides situācijas, vai tas bija atklāta lauka daļā, kur kartupeļi vairāk tika pakļauti vēja ietekmei (mazāk inficēti), vai dārza, meža ielokā ar aizvēja situāciju, vietā, kur ilgāk turējās rasa (vairāk inficēti).

Uz 06.08.2013. izmēģinājumā ar BL atļautajiem mēslošanas līdzekļiem lakstu puves izplatību šķirnei 'Zuzanna' visā stādījumā kopumā uz kartupeļu lakstiem novērtēja ar 40 %, bet cietes kartupeļu šķirņu kolekcijā – 70 %.

Novērojumos uz 14.08.2013. izmēģinājumā ar BL atļautajiem mēslošanas līdzekļiem lakstu puves izplatība kartupeļu stādījumā jau bija palielinājusies līdz 50 %.

Apsekojumā uz 28.08.2013. kartupeļu šķirnes 'Zuzanna' lakstiem visā stādījumā lapu plātnes pilnībā bija atmirušas, brūnas, sakaltušas, un arī vērojams, ka nokaltuši bija laksti $\frac{2}{3}$ ceru. Var secināt, ka uz šo brīdi faktiski bumbuļu augšana un briešana ir beigusies, kartupeļi iziet pēcbriedes procesu. Ir jādomā par ražas novākšanu.

Secinājumi

1. Granulētais „Ekotri vermikomposts” veicina kartupeļu augšanu, ko apliecina mērījumi par lakstu garumu. Kartupeļu dīgšanas laikā granulētā vermikomposta lielāka ietekme bija variantā, kurā lietoja devu 3 t ha^{-1} , bet sākot ar ziedpumpuru veidošanās fāzi augstākā lakstu garuma pieauguma tendence bija variantā ar devu 2 t ha^{-1} , kas saglabājās arī vēlāk kartupeļu ziedēšanas laikā, bet lielāka deva vairs neuzrādīja būtisku ietekmi. Kartupeļu laksti intensīvi aug arī variantā, kur lietoja mēslojuma kombināciju: granulētais vermikomposts 1.5 t ha^{-1} , guano 1.5 t ha^{-1} un physio mescal G18 200 kg ha^{-1} .
2. Kontrolrakumā konstatēts, ka kartupeļu šķirnei ‘Zuzanna’ granulētais „Ekotri vermikomposts” sekmējis bumbuļu ražas pieaugumu ar devu 1 t ha^{-1} , bet pārējos variantos ar devām līdz 3 t ha^{-1} nav iegūti pozitīvi rezultāti ražas pieaugumā. Arī tādi rādītāji, kā : cietes saturs, cietes raža, preces lielumam ($> 28 \text{ mm}$) atbilstošo bumbuļu skaita īpatsvars un vidējā viena bumbuļa masa arī bija visaugstākais variantā, kur granulēto vermikompostu iestrādāja 1 t ha^{-1} .
3. Kā izriet no visu iegūto un analizēto rādītāju kopsummas, tad mēslošanas līdzekļa veida physio mescal G18 viena paša lietošanu cietes kartupeļu mēslošanā nav efektīva, to lietderīgi lietot kā vienu no piedevām kopā ar kādu citu mēslošanas līdzekļa veidu, lai pastiprinātu maisījuma sastāvā ietilpstošo veidu savstarpējo iedarbības efektivitāti.
4. Neviens no izmēģinājumā lietotajiem mēslošanas līdzekļu veidiem neuzrādīja nekādu ietekmi (ne pozitīvu, ne negatīvu) uz kartupeļu inficēšanos ar lakstu puvi, izplatību un attīstības intensitāti.

Izmantotā literatūra

1. LVGMC (2013). Meteoroloģiskie novērojumi par gaisa temperatūru un nokrišņiem Priekuļu meteostacijā 2013. gadā no 01. maija līdz 29. augustam.
2. Rudovics A., Rudovica T. (1995). *Latvijas fiziskā ģeogrāfija*. Rīga: Zvaigzne ABC, 141. lpp.
3. Skromanis A., Reinfelde L., Timbare R. Latvijas augšņu agroķīmiskās īpašības (1959.–1990.gads) // Rīga: Ražība. (1994), 46.–47., 57., 60., 74. lpp.
4. Timbare R., Reinfelde L. Augšņu agroķīmisko analīžu rezultātu vērtēšanas normatīvi // Ražība. – Nr.2. (2002), 12. lpp.
5. Valmieras reģionālā vides pārvalde (2009). Atļauja B kategorijas piesārņojošai darbībai Nr. VA09IB0009 Lēdurgas komunālajam dienestam no 16.02.2012. līdz 15.02.2015. Valmiera: Valsts Vides dienests, Valmieras reģionālā nodaļa, 20 lpp.
6. Vietvārdu katalogs (2013). Vietvārdu katalogs, Latvija. Lēdurga. http://laiks.atwebpages.com/vietvardu_katalogs.htm