

Projekta nosaukums:
**Integrētai audzēšanai perspektīvo ogulāju šķirņu pārbaude
dažādos Latvijas reģionos un to audzēšanas tehnoloģiju izstrāde
un pilnveidošana**

Projekta izpildes laiks 2015-2020

Nr. 16-100-INV16-5-000009

ATSKAITE
par projekta izpildi 2016. gadā (2. posms)



Projekta izpildītāji:

APP Dārzkopības institūts

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts

Projekta vadītāja:

Dr.biol. vadošā pētniece Sarmīte Strautiņa

Projekta mērķis:

Izdalīt integrētajai audzēšanai dažādos Latvijas reģionos piemērotas aveņu, zemeņu un krūmogulāju šķirnes un izvērtēt tām piemērotākās audzēšanas tehnoloģijas, kas nodrošinās augstāku stādījumu ražību.

Projekta uzdevumi:

1. Izvērtēt perspektīvo aveņu, krūmogulāju šķirņu piemērotību integrētajai audzēšanai DI, Dobelē un Pūrē, kā arī 5 zemnieku saimniecības dažādos Latvijas reģionos.
2. Izvērtēt jauno un perspektīvo zemeņu šķirņu piemērotību dažādām audzēšanas tehnoloģijām DI, Dobelē un Pūrē un 4 zemnieku saimniecības dažādos Latvijas reģionos.
3. Izvērtēt mulčas ietekmi uz upeņu augšanu, attīstību, ražošanu un nezāļu ierobežošanu DI, Pūrē
4. Izvērtēt krūmu atjaunošanas paņēmieni un apgriešanas intensitātes ietekmi uz krūmmelleņu augšanu un ražošanu. LLU LF
5. Pilnveidot krūmmelleņu mēslošanas tehnoloģijas minerālaugsnēs un kūdrā. LUBI
6. Izvērtēt dzērveņu mēslošanas tehnoloģiju ietekmi uz lielogu dzērveņu augšanu un ražas veidošanos. LUBI

Saturs

1. Izvērtēt perspektīvo avenu, krūmogulāju šķirņu piemērotību integrētajai audzēšanai DI, Dobelē un Pūrē, kā arī 5 zemnieku saimniecības dažādos Latvijas reģionos.....	4
1.1. DI veiktie pētījumi Dobelē	4
1.2. Krūmogulāju šķirņu izvērtējums Pūrē.....	19
1.3. Ogulāju šķirņu izvērtējums zemnieku saimniecībās	23
2. Izvērtēt jauno un perspektīvo zemeņu šķirņu piemērotību dažādām audzēšanas tehnoloģijām DI, Dobelē un Pūrē un 4 zemnieku saimniecības dažādos Latvijas reģionos. ..	34
2.1. Izvērtēt jauno un perspektīvo zemeņu šķirņu piemērotību dažādām audzēšanas tehnoloģijām. DI, Dobeļe	34
2.1.1. Īsās dienas zemeņu šķirņu izmēģinājums	34
2.1.2. Remontanto zemeņu šķirņu izmēģinājums	38
2.2. Jauno Polijas zemeņu šķirņu un nanomēslojuma efektivitātes izvērtējums Pūrē.....	45
2.3. Biohumusa mēslojuma izmantošanas efektivitāte zemeņu stādījumā.....	49
2.4. Jauno FLEVOPLANT vasaras zemeņu šķirņu aukstumā glabāto stādu izvērtējums.....	53
2.5. Zemeņu šķirņu izvērtēšana zemnieku saimniecībās.....	57
3. Izvērtēt mulčas ietekmi uz upeņu augšanu, attīstību, ražošanu un nezāļu ierobežošanu DI, Pūrē.....	62
3.1. Priežu mizas mulčas ietekme uz dažādu upeņu šķirņu krūmu augšanu un ražību	62
3.2. Šķeldas mulčas ietekme uz dažādu upeņu šķirņu krūmu augšanu un ražību	67
4. Izvērtēt krūmu atjaunošanas paņēmieni un apgriešanas intensitātes ietekmi uz krūmmelleņu augšanu un ražošanu. LLU LF	71
5. Pilnveidot krūmmelleņu mēslošanas tehnoloģijas minerālaugsnēs un kūdrā. LUBI.....	75
6. Izvērtēt dzērveņu mēslošanas tehnoloģiju ietekmi uz lielogu dzērveņu augšanu un ražas veidošanos. LUBI.....	92
Zinātniskā darbība	100

1. Izvērtēt perspektīvo avenu, krūmogulāju šķirņu piemērotību integrētajai audzēšanai DI, Dobelē un Pūrē, kā arī 5 zemnieku saimniecības dažādos Latvijas reģionos.

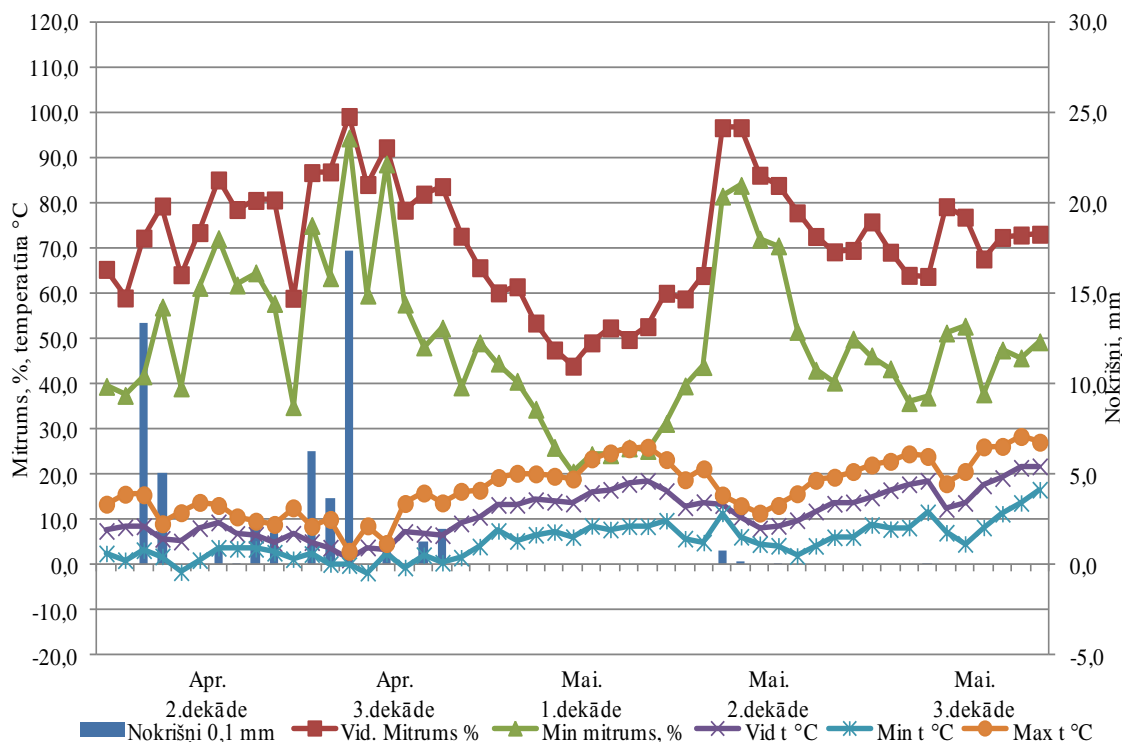
1.1. DI veiktie pētījumi Dobelē

Izpildītāji: S. Strautiņa, I. Kalniņa, N. Zuļģe, K. Vēvere, S. Kalva

Meteoroloģisko apstākļu raksturojums

2015./2016.gada ziema bija labvēlīga ogulāju pārziemošanai. Minimālā gaisa temperatūra, kas tika novērota janvāra I dekādē bija $-19,8^{\circ}\text{C}$, kas ogulājiem neradīja sala bojājumus. Tajā pat laikā minimālā temperatūra augsnes virskārtā nepazeminājās zem $-1,11^{\circ}\text{C}$. Gaisa vidējā temperatūra virs $+4^{\circ}\text{C}$ paaugstinājās jau marta II dekādē, bet maksimālā temperatūra pat pārsniedza $+10^{\circ}\text{C}$ līdz ar to agrāk plaukstošās krūmogulāju šķirnes, piemēram upenes sāka plaukt jau marta otrās dekādes vidū, bet ziedēšana sākās aprīļa beigās. Sakarā ar to, ka maijs bija sauss, bez nokrišņiem un maksimālā gaisa temperatūra maija pirmajā dekādē pārsniedza 25°C , pasliktinājās apputeksnēšanās, kas izraisīja priekšlaicīgu ogu aizmetņu nobiršanu.

Bagātīgais nokrišņu daudzums jūnija III dekādē un jūlija I dekādē pozitīvi ietekmēja ogu masu, gan upenēm, gan avenēm.



Sakarā ar augstajām gaisa temperatūrām jau maija pirmajā dekādē avenēm ziedēšana sākās līdz pat divām nedēļām agrāk, salīdzinot ar ilggadīgiem novērojumiem. Piemēram, šķirnei ‘Meteor’ ziedēšana sākās jau 13.maijā, bet vēlākajām šķirnēm 24.-28.maijā.

Sakarā ar to, ka salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem jūlija beigas un augusta pirmā dekādē bija salīdzinoši vēsas (vidējā gaisa temperatūra augusta I dekādē nepārsniedza 18.8°C, bet minimālā – 10.2°C, aizkavējās rudens aveņu ienākšanās sākums. Savukārt mazais nokrišņu daudzums augusta beigās un septembra I un II dekādē samazināja ogu masu neapūdeņotās platībās. Rudens bija silts, pirmā salna, kas pārtrauca rudens aveņu ražošanu tika novērota oktobra II dekādes beigās (17.10.) -5.21°C.

Mazais nokrišņu daudzums augustā, sevišķi tā pēdējā dekādē, varēja ietekmēt ziedpumpuru ieriešanos zemenēm. Tāpat tas negatīvi ietekmēja rudens aveņu ražas lielumu un ogu masu neapūdeņotās platībās.

1.1.1. Aveņu šķirņu piemērotība integrētajai audzēšanai Dobeļē

Stādījums ierīkots izmēģinājumu dārza 22 kvartālā 2010.gadā.

Augsnes sastāvs: velēnu karbonātu, smilšmāls, 2.9% organiskās vielas; 105 mg/kg P₂O₅; 165 mg/kg K₂O.

Augsnes reakcija pH 7.3.

2016.gada pavasarī stādījums nav mēslojts.

Fungicīds čempions smidzināts pirms pumpuru plaukšanas.

Lai novērstu aveņu vaboles kāpuru savairošanos, aveņu ziedēšanas sākumā veikts smidzinājums ar insekticīdu.

Šķirnes: ‘Novokitajevskaja’, ‘Shonemann’, ‘Meteor’, ‘Alwi’, ‘Canby’, ‘Ottawa’, ‘Daiga’, ‘Aita’, ‘Patrīcija’, ‘Šahrizada’, ‘Sulmifa’, ‘Ruvi’, ‘Kapriz Bogov’, ‘Božestvenaja’, ‘Jarkaja’.

2016. gadā vērtēja, ražu kg no lauciņa vai rindas m, 100 ogu masa, g. Vērtēta aveņu šķirņu inficēšanās ar aveņu krūmu pundurainības vīrusu, izmantojot molekulārās metodes (PCR testu).

Aveņu sala bojājumus, vērtē vizuāli, ballēs (1-9), kur 1- pazīme neparādās, 9- maksimāla pazīmes izpausme. Ziedēšanas sākumu vērtēja pēc kalendārā datuma.

Ražu vērtēja, sverot no katra lauciņa atsevišķi. Katram lauciņam noteica 20 ogu vidējo masu. Datu apstrādei izmantos aprakstošās statistikas metodes. Dati apstrādāti MS EXCEL datorprogrammā.

Rezultāti

Fenoloģiskie novērojumi

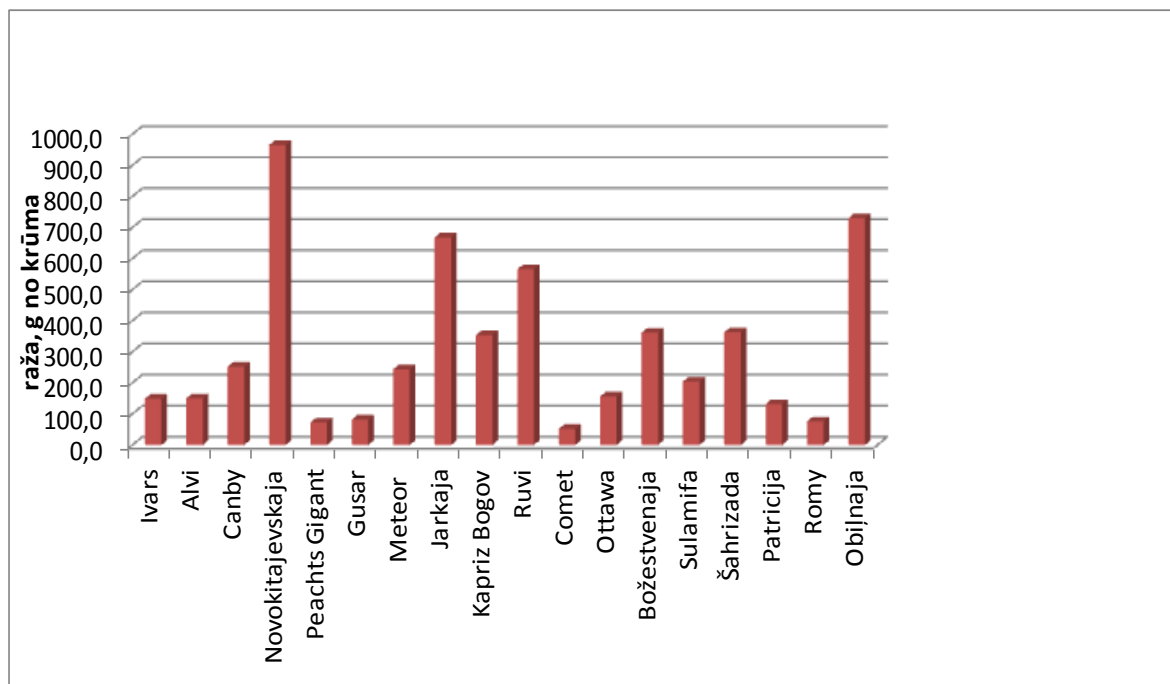
2016.gadā sala bojājumi avenēm netika novēroti. Ziedēšanas sākums bija agrāks nekā vidēji 10 gados. Aveņu ziedēšana sākās līdz pat 2 nedēļām agrāk, atkarībā no šķirnes, salīdzinājumā ar ilggadīgiem novērojumiem, kas liecina, ka vidēji aveņu ziedēšana sākas 3. jūnijā.

Vairumam šķirņu ziedēšanas sākumu pasteidzināja salīdzinoši augstās temperatūras jau maija pirmajā dekādē.

Ar lielāko ziedēšanas intensitāti un izcēlās šķirne 'Jarkaja'.

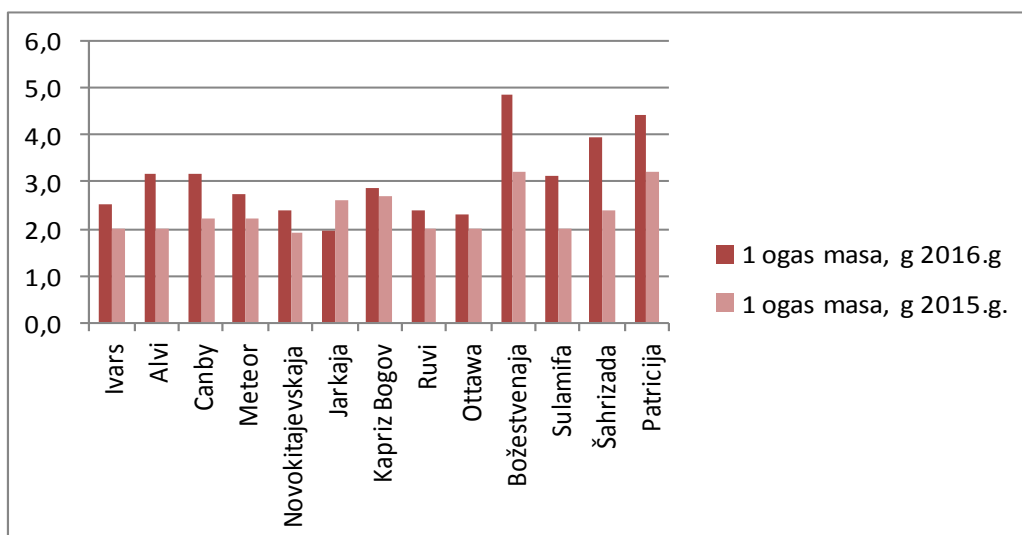
Lielāka ziedēšanas intensitāte salīdzinājumā ar šķirni 'Ottawa', bija šķirnēm 'Kapriz Bogov', 'Božestvenaja', 'Maroseika' un 'Meteor'.

Aveņu ražība un ogu masa



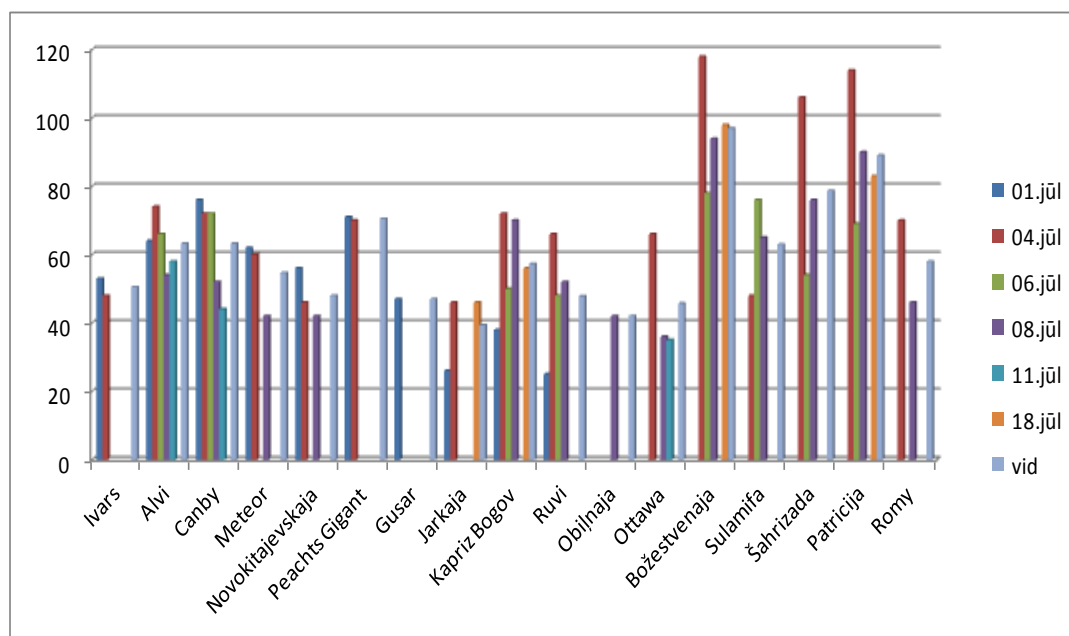
Aveņu raža, g no krūma.

Visaugstākā aveņu ražība no krūma 2016. gadā konstatēta šķirnei 'Novokitajevskaja', 965 g no krūma, kas pārrēķinot uz platību ir 3.2 t/ha. Šķirnei 'Jarkaja' bija 667.7 g no krūma, jeb 2.2 t/ha, bet šķirnei 'Ruvi' 565.4 g no krūma, jeb 1.9 t/ha. Ražas samazinājumam par iemeslu, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, varēja būt gan aveņu stiklspārņa bojājumi, gan arī RBDV vīrusa izplatība stādījumā, jo tas tika konstatēts vairākām šķirnēm.



Ogu masas izmaiņas pa gadiem.

Neskatoties uz to, ka stādījums netika apūdeņots, lielākā vidējā ogu masa 4.9 g, bija šķirnei ‘Božestvennaja, kā arī šķirnei ‘Patricija’ 4.5g. Salīdzinot ar 2015.gadu 2016.gadā ogu vidējā masa visām šķirnēm bija lielāka, kas izskaidrojams ar atšķirīgo mitruma nodrošinājumu abos pētījuma gados. Vislielākā ogu masa bija pirmajās vākšanas reizēs, ko ietekmēja bagātīgais nokrišņu daudzums jūnijā trešajā dekādē.

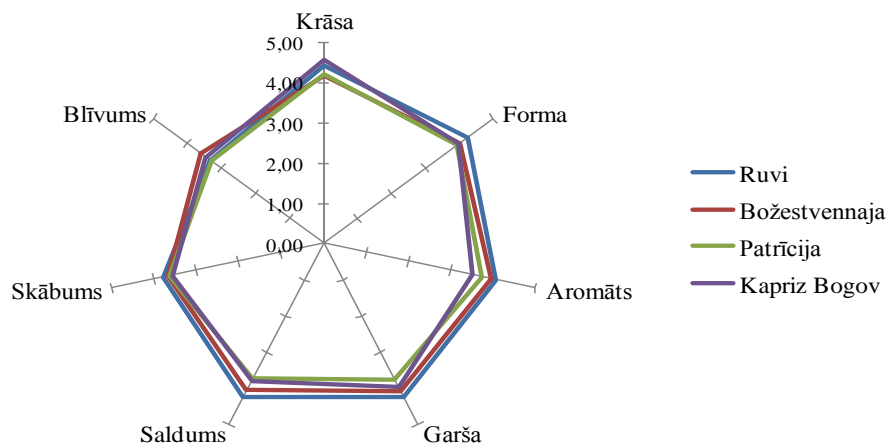


20 ogu vidējā masas izmaiņas pa vākšanas reizēm 2016. gadā.

Degustācijas vērtējums

No vērtētajām šķirnēm visaugstāko degustācijas novērtējumu 5 ballu sistēmā ieguva šķirne ‘Ruvi’ (4.26 balles). Nedaudz zemāks novērtējums izskata, krāsas un formas ziņā ieguva šķirne ‘Božestvennaja’ (4.09 balles). Zemāks novērtējums bija šķirnei ‘Kapriz Bogov’, kas iepriekšējos gados izcēlās ar augstu ražību.

Ogu kvalitāti ietekmēja arī aveņu krūmu pundurainības vīrusa RBDV izplatība stādījumā.



Šķirņu degustācijas vērtējums.

Izturība pret slimībām

Sakarā ar to, ka jau 2007. gadā veiktajā monitoringā tika konstatēta aveņu krūmu pundurainības (RBDV) vīrusa izplatība aveņu stādījumos Latvijā, kā arī vadoties pēc šī vīrusa infekcijas vizuālām pazīmēm (ogu sairšana) tika veikta DI esošā aveņu šķirņu materiāla pārbaude, izmantojot molekulārās metodes. Pētījumā arī tika iekļauts jauniegūts materiāls –rudens aveņu šķirnes no Krievijas Nemelnzemes zonālā dārzkopības institūta. Diemžēl gan daļa institūtā (DI) audzēto, gan arī introducēto šķirņu ir inficēta ar RBDV vīrusu, kas vēlreiz apliecina par nepieciešamu iespējami ātrāk nodrošināt Latvijas kokaudzētavas un aveņu audzēšanas saimniecības ar sertificētu atveseļotu aveņu pavairošanas materiālu.

No ilgstoši Latvijā audzētajām šķirnēm inficētas bija ‘Babje Ļeto’, ‘Skromņica’, ‘Novokitajevskaja’, ‘Schoeneman’, ‘Polka’, ‘Ina’, ‘Viktorija’, bet no pēdējā laikā introducētajām ‘Abrikosovaja’, ‘Avgustovskoje Čudo’, ‘Kapriz Bogov’, ‘Kupčiha’. Lielai daļai šķirņu vīrusa infekcija norit bez manāmām vizuālām pazīmēm, kas apgrūtina inficēto augu atpazīšanu, tāpēc drošākais veids kā noteikt augu veselības stāvokli ir laboratoriskie pētījumi. Diemžēl šī vīrusa kontroli neveic arī VAAD, jo tas netiek pieskaitīts karantīnas organismiem, tomēr tas būtiski ietekmē gan stādījumu ražību, gan aveņu ogu kvalitāti. Arī vīrusa izplatīšanās ar ziedputekšņiem, būtiski apgrūtina tā izplatības ierobežošanu.

Kopsavilkums

2015./2016gada ziema bija labvēlīga aveņu pārziemošanai.

Sakarā ar augstajām gaisa temperatūrām jau maija pirmajā dekādē avenēm ziedēšana sākās līdz pat divām nedēļām agrāk, salīdzinot ar ilggadīgiem novērojumiem. Ogu ienākšanās sākums bija apmēram nedēļu agrāks nekā 2015. gadā. Avenēm lauka apstākļos bez apūdeņošanas ogu masa bija ievērojami lielāka salīdzinot ar iepriekšējo gadu. Galvenokārt ogu masas pieaugumu sekmēja bagātīgais nokrišņu daudzums jūnija trešajā dekādē. Ražīgākās atklātā laukā no novērotajām šķirnēm bija ‘Novokitajevskaja’, ‘Obiļnaja’, ‘Jarkaja’ un ‘Ruvi’.

Augstākais degustācijas novērtējums 2016. gadā bija šķirnēm 'Ruvi' un 'Božestvennaja'.

Šķirnei 'Kapriz Bogov', ogu kvalitātes pasliktināšanās, iespējams saistīta ar aveņu krūmu pundurainības RBDV vīrusa infekciju.

Veicot šķirņu testēšanu uz aveņu šķirņu pundurainības vīrusa infekciju konstatēts, izmēģinājumā iekļautās šķirnes 'Novokitajevskaja' un 'Kapriz Bogov' inficētas ar RBDV vīrusu, taču šīs infekcijas ietekme uz šķirnēm ir atšķirīga. Šķirnei 'Novokitajevskaja' tas būtiski nav ietekmējis ražību ogu masu un kvalitāti, turpretī šķirnei 'Kapriz Bogov' ražība, salīdzinot ar 2014. gadu ir ievērojami samazinājusies, kaut gan ogu sairšana netika novērota.

1.1.2. Upeņu šķirņu piemērotību integrētajai audzēšanai Dobeļē

Stādījums ierīkots 2012.-2013. gadā LVAI dārza 22.kvartālā

Augsnes sastāvs: velēnu karbonātu, smilšmāls, 2.9% organiskās vielas; 105 mg/kg P₂O₅; 165 mg/kg K₂O.

Augsnes reakcija pH 7.3.

Novērojumi veikti 21 šķirnei un 20 perspektīvajiem hibrīdiem.

2016.gada pavasarī stādījums nav mēslots.

Fungicīds čempions smidzināts pirms pumpuru plaukšanas.

Platība nav apūdeņota.

Metodes: pumpuru plaukšana tika vērtēta saskaņā ar upeņu attīstības stadijām (VAAD, 2014). Slimību un kaitēkļu izraisītie bojājumi vērtēti vizuāli ballēs (1-9), kur 1- bojājumu nav, 9- vairāk kā 75 % auga lapām, pumpuriem, dzinumiem, bojāti. Ogu masu un ražu noteikta sverot. Upeņu sensorais vērtējums veikts ballēs pēc vispārpieņemtās metodikas.

Upeņu reversijas vīrusa infekcijas pārbaude veikta Augu patoloģijas un entomoloģijas nodaļā izmantojot molekulārās metodes.

Datu apstrādei izmantota aprakstošo statistika. Dati tiks apstrādāti MS EXCEL datorprogrammā.

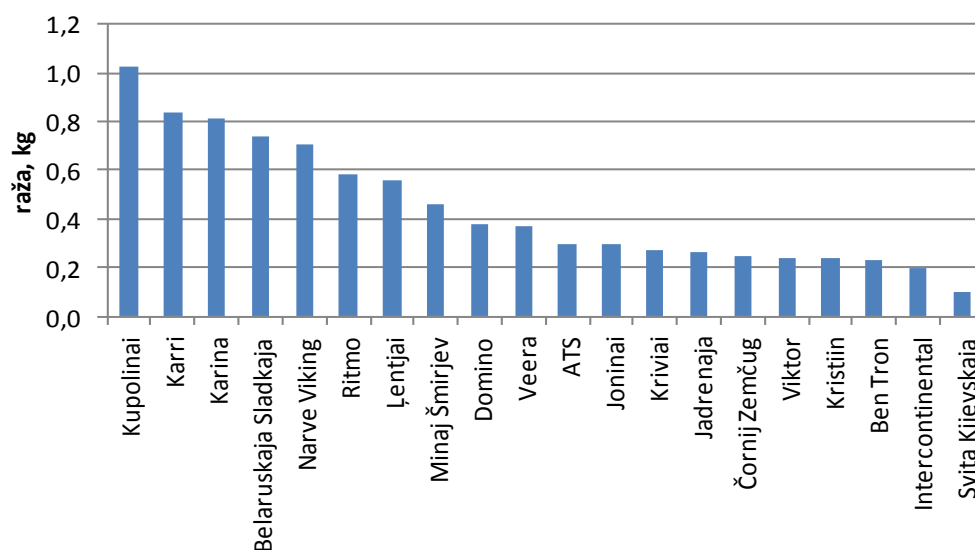
Rezultāti

Fenoloģiskie novērojumi

2016.gadā upenēm pumpuru plaukšana sākās marta otrajā dekādē. Agrāk ziedošās šķirnes bija 'Jadrenaja', 'Svita Kijevskaja', un hibrīdi 13r.76, 2r.127. Vēlāk ziedošās bija šķirnes 'Kriviai', 'Narve Viking', 'Viktor', hibrīdi 2r.56, 2r.76, 2r.95.

Agrīnākais ogu ienākšanās laiks salīdzinājumā ar šķirni 'Seļečenskaja 2' bija hibrīdiem 13r.76, 2r.129, 2r.5. Visvēlāk ogas ienācās šķirnēi 'Ben Tron' un 'Kristiin'.

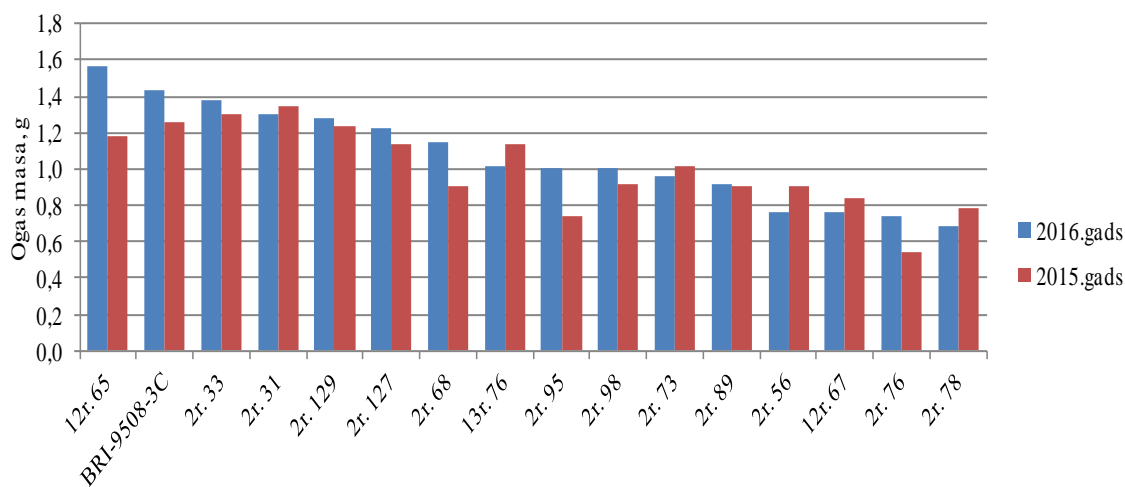
Ražība un ogu masa



Upeņu šķirņu vidējā ražība, kg no krūma.

Starp izmēģinājumā iekļauto šķirņu ražību tika konstatētas būtiskas atšķirības. Lielākā raža no krūma iegūta šķirnei 'Kupoliniai'. Salīdzinoši augstas ražas bija arī šķirnēm 'Karri' un 'Karina'. Salīdzinot ar 2015.gadu, upeņu ražas visām šķirnēm bija ievērojami zemākās, kas izskaidrojams ar nelabvēlīgiem meteoroloģiskiem apstākļiem ziedēšanas laikā (sausumu un augstām gaisa temperatūrām), kas pasliktināja apputeksnēšanos un izraisīja priekšlaicīgu ogu aizmetņu nobiršanu. Ražas samazinājums salīdzinot ar 2015.gadu tika konstatēts arī lielai daļai upeņu hibrīdu.

Būtiskas atšķirības starp šķirnēm ($p < 0.005$) konstatētas arī pēc to ogu vidējās masas. Lielākā vidējā ogu masa konstatēta šķirnēm 'Viktor' un 'Karina' (1.7 g), kā arī šķirnēm 'Jadrenaja' un 'Ļentjai' (1.5 g). Ogu masa, kas pārsniedz 1g konstatēta arī šķirnēm 'Ritmo', 'Karri', 'Domino', hibrīdiem 12 r.65, 2r.31, 12 r.129. Salīdzinot ar 2015.gadu, ogu masa ir ievērojami palielinājusies. Piemēram, šķirnei 'Kristiin', tā palielinājusies vairāk nekā 2 reizes. Tas izskaidrojams kā ar mazāku ražu (mazāks ogu skaits), tā arī ar ogu masas pieaugumu, pateicoties labam mitruma nodrošinājumam, sevišķi jūnija III dekādē.



Vidēja ogu masa upeņu hibrīdiem.

Ogu masas ziņā starp hibrīdiem konstatētas būtiskas atšķirības $p < 0.001$. Lielākā ogu masa konstatēta hibrīdam 12r.65. Hibrīdiem nebija tik izteikta tendence ogu masas pieaugumam 2016. gadā, salīdzinot ar 2015. gadu. Iespējams, ka tas saistīts ar ražu no krūma, jo vērojama tendence, ka palielinoties vidējai ražai no krūma samazinās vienas ogas vidējā masa.

Degustācijas vērtējums

Augstākais degustācijas kopējais novērtējums bija šķirnei 'Domino', un hibrīdam 12r.129. Augsts garšas novērtējums bija šķirnei 'Ats'. Augstākais izskata un mizas biezuma novērtējums, kas svarīgi ogu preču kvalitātes vērtējumā bija hibrīdam 2r.129.

Upeņu ogu bioķīmiskais raksturojums

No šķirnēm augstākais antociānu saturs konstatēts šķirnei 'Kristiin'. Augstākais šķīstošās sausas, fenolu un C saturs bija hibrīdam 2r.95, bet fenolu un C vitamīna saturs hibrīdam 2r.89. Vērtētajiem hibrīdiem kopumā C vitamīna saturs pārsniedza 200 mg 100g⁻¹, izņemot hibrīdu 2r.49. Tāpat arī vairāki hibrīdi izceļas ar augstu fenolu saturu, kas pārsniedz 500 mg100g⁻¹ svaigu ogu. Tas norāda uz hibrīdu 2r.127, 2r.89, 2r.95 potenciālu bioloģiski aktīvu produktu ražošanā.

Upeņu šķirņu un hibrīdu izturība pret slimībām un kaitēkļiem

2016.gads bija labvēlīgs miltrasas infekcijai. Ieņemīgāko šķirņu inficēšanās pakāpe sasniedza 7 balles. Visaugstākā infekcijas pakāpe konstatēta šķirnēm 'Čornij Žemčug' un 'Joniniai'. Vidēja miltrasas infekcijas pakāpe konstatēta arī šķirnēm 'Svita Kijevskaia', 'Minaj Šmirjev' un 'Jadrenaja', kurām iepriekšējos gados slimības pazīmes netika konstatētas. Stādījumā konstatētas arī lapu plankumainību izraisošās slimības: sīkplankumainība un iedegas. Sīkplankumainība visvairāk inficēja šķirnes 'Belorusskaia Sladkaia', 'Ben Tron', 'Kristiin', 'Narve Viking', 'Viktor'. Savukārt izturīgākās bijušas šķirnes: 'Karri' un 'Ļentjai'. Ar Ar iedegām visvairāk inficējušās šķirnes 'Viktor' un 'Jadrenaja', bet izturīgākās bijušas šķirnes 'Veera', 'Elo', 'Karina' un 'Kupolinai'.

Inficēšanās ar upeņu reversijas vīrusu BRV konstatēta šķirnei 'Jadrenaja' un 'Viktor', bet pumpurērces invadēti pumpuri atrasti šķirnēm 'Jadrenaja', 'Karina', 'Ļentjai' un 'Viktor'. Kaut gan vērtējot 9 ballu sistēmā invadēšanās ar pumpurērci ir vāja, taču 2 šķirnēm tā bija saistīta arī ar BRV vīrusa infekciju.

No hibrīdiem miltrasas infekcija konstatēta Nr.12r.67, 2r.46, 2r.98 un Bri 9508-3C. Ņemot vērā, ka ir pietiekami daudz šķirņu un arī hibrīdu, minētie hibrīdi būtu brāķējami un nav virzāmi turpmākai izdalīšanai šķirnes kandidāta statusam.

Nolapu plankumainībām hibrīdiem konstatēta gan sīkplankumainība, gan iedegas. Vislielākie iedegu bojājumi konstatēti hibrīdiem 2r.5., 2r.89, 2r.76, 2r.46, 2r.78. Lielākie sīkplankumainības bojājumi, konstatēti hibrīdiem 2r.46, 12r.65. Pumpurērces invāzija konstatēta hibrīdiem 2r.31. un 12r.44, taču vīrusu infekcija šiem hibrīdiem netika konstatēta.

2016.gadā iekārtots jaunu izmēģinājumu 20 upeņu šķirnēm un perspektīvajiem hibrīdiem.

Kopšana tiks veikta atbilstoši integrētās augu aizsardzības prasībām Vērtēšana tiks turpināta 6 gadus.

Kopsavilkums

2016. gads bija labvēlīgs upeņu pārziemošanai. Izmēģinājumā iekļauta 21 šķirne ts.k. kā kontrole iekļautas šķirnes 'Svita Kijevskaja', 'Čornij Žemčug' un 21 perspektīvais hibrīds. Lielākā raža no krūma iegūta šķirnei 'Kupolinai'. Salīdzinoši augstas ražas bija arī šķirnēm 'Karri'un 'Karina'. Salīdzinot ar 2015.gadu, upeņu ražas visām šķirnēm bija ievērojami zemākās, kas izskaidrojams ar nelabvēlīgiem meteoroloģiskiem apstākļiem ziedēšanas laikā (sausumu un augstām gaisa temperatūrām), kas pasliktināja apputeksnēšanos un izraisīja priekšlaicīgu ogu aizmetņu nobiršanu.

No šķirnēm augstākais antociānu saturs konstatēts šķirnei 'Kristiin'. Augstākais šķīstošās sausnas, fenolu un C saturs bija hibrīdam 2r.95, bet fenolu un C vitamīna saturs hibrīdam 2.r.89. Vērtētajiem hibrīdiem kopumā C vitamīna saturs pārsniedza 200 mg100g⁻¹, izņemot hibrīdu 2r.49. Tāpat arī vairāki hibrīdi izceļas ar augstu fenolu saturu, kas pārsniedz 500 mg 100g⁻¹ svaigu ogu. Tas norāda uz hibrīdu 2r.127, 2r.89, 2r.95 potenciālu bioloģiski aktīvu produktu ražošanā.

2016.gads bija labvēlīgs miltrasas infekcijai. Ieņemīgāko šķirņu inficēšanās pakāpe sasniedza 7 balles. Visaugstākā infekcijas pakāpe konstatēta šķirnēm 'Čornij Žemčug' un 'Joniniai'. Vidēja miltrasas infekcijas pakāpe konstatēta arī šķirnēm 'Svita Kijevskaja', 'Minaj Šmirjev'un 'Jadrenaja', kurām iepriekšējos gados slimības pazīmes netika konstatētas. Stādījumā konstatētas arī lapu plankumainību izraisošās slimības: sīkplankumainība un iedegas. Sīkplankumainība visvairāk inficēja šķirnes 'Belorusskaja Sladkaja', 'Ben Tron', 'Kristiin', 'Narve Viking', 'Viktor'. Savukārt izturīgākās bijušas šķirnes: 'Karri'un 'Ļentjai'. Ar Ar iedegām visvairāk inficējušās šķirnes 'Viktor' un 'Jadrenaja', bet izturīgākās bijušas šķirnes 'Veera', 'Elo', 'Karina'un 'Kupolinai'.

Inficēšanās ar upeņu reversijas vīrusu BRV Konstatēta šķirnei „Jadrenaja’un 'Viktor', bet pumpurērces invadēti pumpuri atrasti šķirnēm 'Jadrenaja', 'Karina', 'Ļentjai'un 'Viktor'. No hibrīdiem miltrasas infekcija konstatēta Nr.12r.67, 2r.46, 2r.98 un Bri 9508-3C. Ņemot vērā, ka ir pietiekami daudz šķirņu un arī hibrīdu, minētie hibrīdi būtu brāķējami un nav virzāmi turpmākai izdalīšanai šķirnes kandidāta statusam.

1.1.3. Haygrove tipa tunelu izmantošanas iespējas vasaras aveņu audzēšanā

Izmēģinājums ierīkots 2009.gada augustā, Haygrove tunelī.

Tuneļa garums 120 m, platums 5.5 m viena sekcija, augstums 3.5 m, sānu malas atvērtas.

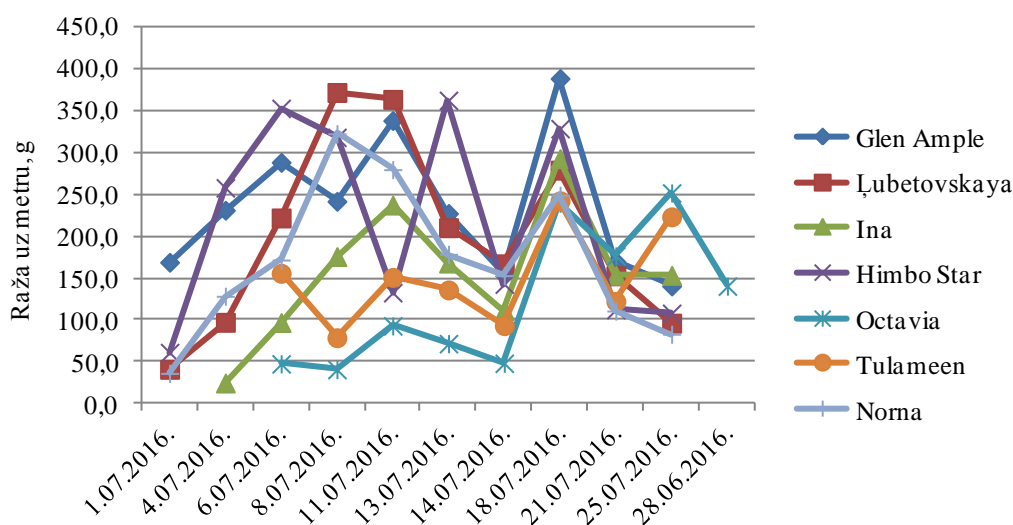
Augsne ar kūtsmēsliem pamatmēslojumā - pH_{KCl} ir 7.1, organisko vielu saturs 2.3 %, K₂O – 156 mg kg⁻¹, P₂O₅ - 310 mg kg⁻¹, Mg –829 mg kg⁻¹ un Ca–1265 mg kg⁻¹. Apūdeņošana – pilienuveida.

Rezultāti

Fenoloģiskie novērojumi

2016.gada pavasarī netika novērotas būtiskas atšķirības ne aveņu šķirņu ziedēšanas sākumā, ne arī matemātiski būtiskas atšķirības ziedēšanas intensitātē, kaut gan veiktie novērojumi rada, ka tendences augstākai ziedēšanas intensitātei bija šķirnēm 'Himbo Star'un 'Glen Ample'.

Aveņu ražas dinamika



Aveņu ražas dinamika Haygrove tunelī 2016.gadā.

2016.gadā avenes sāka nogatavoties ievērojami agrāk, nekā 2015.gadā. Agrākās bija šķirnes ‘Glen Ample’, ‘Himbo Star’ un ‘Ļubetovskaja’. Vēlākā ražas nogatavošanās tika konstatēta šķirnēm ‘Octavia’ un ‘Tulameen’.

Neskatoties uz to, ka stādījums tika ierīkots 2009. gadā un tā vecums ir 7 gadi, pateicoties labvēlīgiem ziemošanas apstākļiem šķirņu ražība bija salīdzinoši augsta. Ražīgākās bija šķirnes ‘Glen Ample’, ‘Himbo Star’ un ‘Ļubetovskaja’, kuru ražība pārsniedza 7 t ha^{-1} . Šķirnei ‘Ina’ ražība bija zemāka, kas izskaidrojams ar to, šķirne inficējusies ar aveņu pundurainības vīrusu. Zemākā ražība bija šķirnēm ‘Octavia’ un ‘Tulameen’, ko var skaidrot ar šo šķirņu zemāku piemērotību Latvijas klimatam. Arī ogu masas ziņā starp šķirnēm konstatētas būtiskas atšķirības. Lielākā ogu masa bija šķirnēm ‘Glen Ample’, ‘Ina’ un ‘Tulameen’. Pārējām šķirnēm ogu masa nerasniedza 3 g, neskatoties uz to, ka izmēģinājumā ierīkota pilienvēda apūdeņošana.

Degustācijas vērtējums

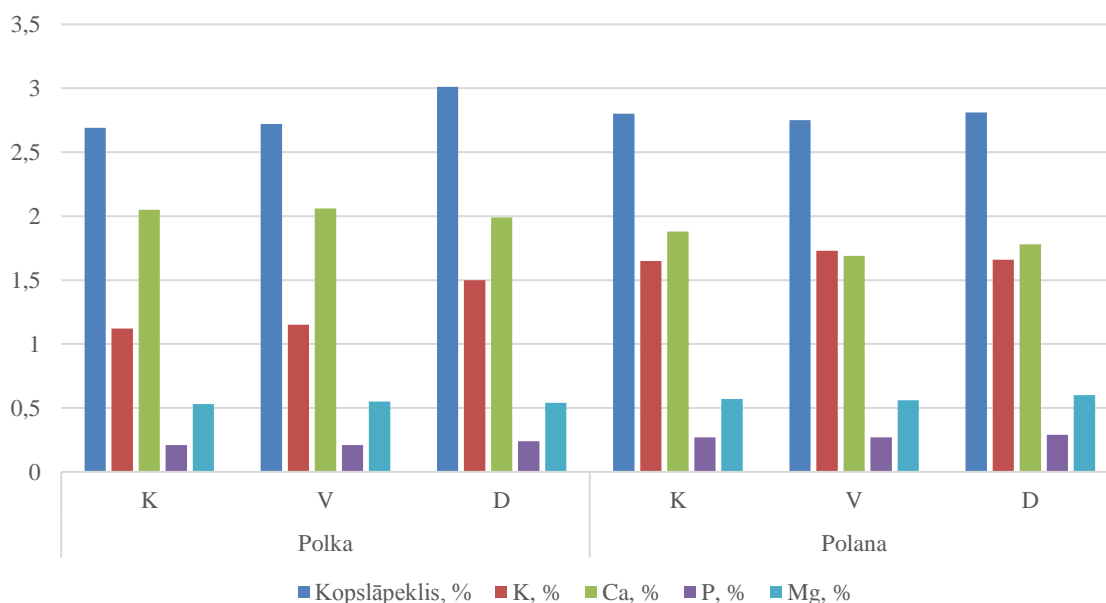
Pēc dažādām pazīmēm degustācijas vērtējums aveņu šķirnēm ievērojami atšķirās. Pēc izskata augstākais novērtējums bija šķirnēm ‘Glen Ample’, ‘Tulameen’ un ‘Ina’. Garšas ziņā visaugstāk novērtēta šķirne ‘Tulameen’, bet blīvākās ogas bijušas šķirnēm ‘Octavia’ un ‘Glen Ample’. Līdz ar to kā piemērotāko komercaudzēšanai var izdalīt šķirni ‘Glen Ample’. Vienīgais šīs šķirnes trūkums ir vidējā ziemciētība, tāpēc tā būs piemērota vietām ar salīdzinoši maigām ziemām.

1.1.3. Slēgta tipa augsto tuneļu izmantošanas iespējas ražošanas sezonas pagarināšanai rudens avenēm un rudens aveņu šķirņu piemērotību šādam audzēšanas veidam.

Rudens aveņu izvērtējums atkarībā no augsnes ielabošanas veida

Izmēģinājums ierīkots 1. oktobrī 2015. gadā. FVG tipa augstajā tunelī. Izmēģinājumā iekļauti trīs augsnes ielabošanas veidi: kontrole – **K**, kur nekas netika pielietots, vermikomposts – **V**, 100 g bērti pie stādīšanas pie auga saknēm un digestāts – **D**, pirms stādīšanas 16.4 kg iestrādāts ar rokas frēzi 20 cm dziļumā 0.5 m platumā. Iekļautas divas rudens aveņu šķirnes: ‘Polka’ un ‘Polana’. 10 augi katrā atkārtojumā, 30 katrā variantā.

Vērtējot augsnes analīzes (tabula), visi rādītāji ir palielinājušies 2016. gadā, izņemot šķirnei 'Polka' kontroles (K) un vermikomposta (V) variantos K_2O un P_2O_5 rādījumi, kas ir zemāki par 2015. gadu, t.i. pirms stādījuma ierīkošanas.

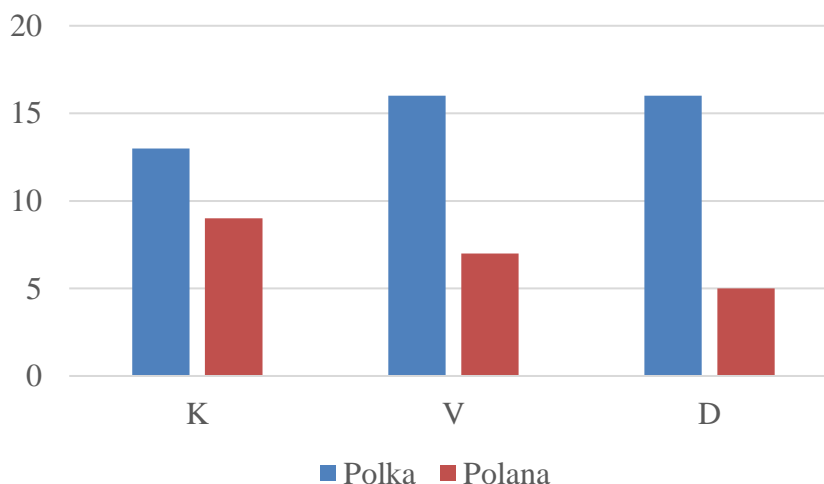


Lapu analīžu rezultāti 2016. gadā augu sausnā, %.

Vērtējot lapu analīžu rezultātus, kopslāpekļa daudzums sakrīt ar hlorofila saturu lapās, tajā variantā, kur ir vairāk hlorofils lapās arī kopslāpekļa daudzums ir lielāks (korelācijas koeficients 0.7). Uz dzinumu garumu kopslāpekļa daudzums ir tieši būtiski mazāks tajos dzinumos, kas ir garāki (korelācijas koeficients -0.7). Ja vērtē augsnes analīzes un lapu analīzes, tad, jo lielāks bija organiskās vielas saturs augsnē, jo vairāk hlorofila lapās (korelācijas koeficients 0.7). Pozitīva cieša korelācija (0.6) bija arī starp kopslāpekli lapās un fosfora saturu augsnē. Tāpat cieša pozitīva korelācija (0.7) bija starp dzinumu garumu un Ca daudzumu augsnē. Tāpat, jo vairāk augsnē organiskās vielas, jo vairāk Ca augsnes sastāvā.

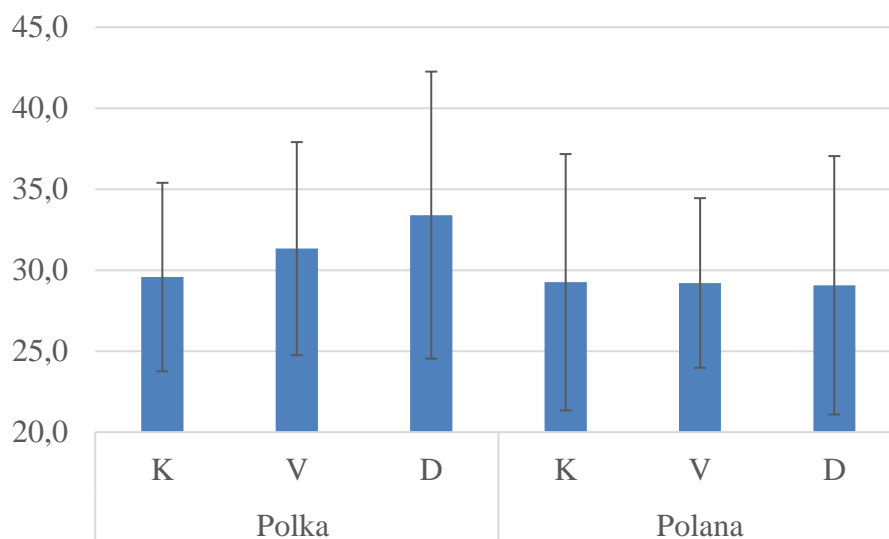
Mērīts lapās hlorofils, mērīti dzinumu garumi (m), svērta raža un noteikta ogu masa, g, ogām veikta degustācija, ballēs (no 1 līdz 5, 1- ļoti nepatika, 5- ļoti patika).

REZULTĀTI



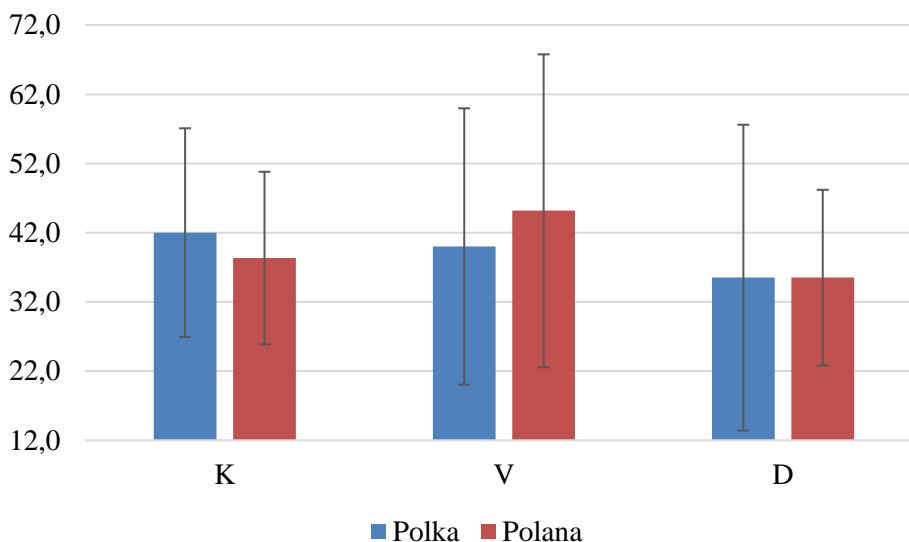
Izkritumi stādījumā 2016. gada pavasarī.

Vērtējot izkritumus pēc pirmās ziemas, redzams, ka vairāk to bija vermikomposta un digestāta variantos šķirnei 'Polka', katrā 16, un arī kontroles variantā bija daudz izkritumu šai šķirnei (13 augi). Šķirnei 'Polana' vairāk izkritumu bija kontroles variantā (9 augi). Tā kā bija tik daudz izkritumu, tad stādījumu papildinās/atjaunos 2017. gada pavasarī, lai izslēgtu ziemas laika apstākļu ietekmi uz to izaugšanos.



Hlorofila saturs lapās 2016. gada vasarā.

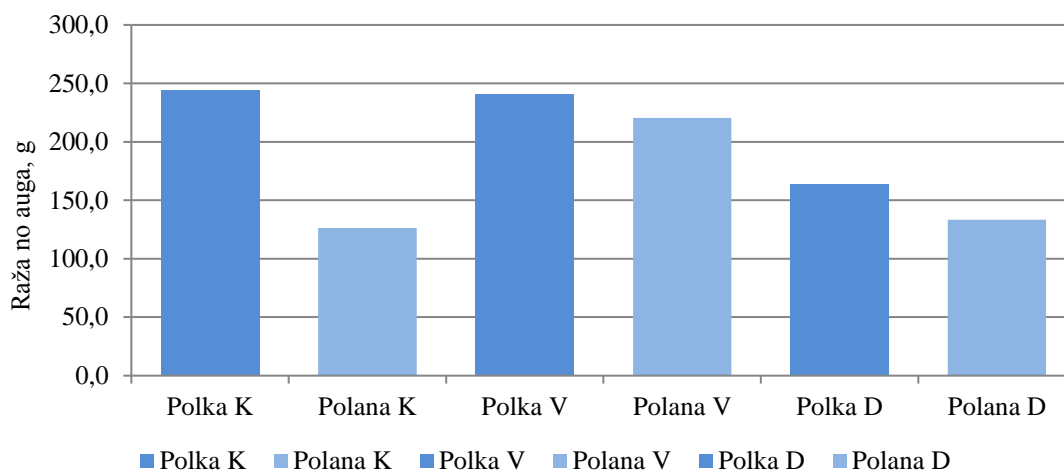
Ņemot paraugus lapu analīzēm, šīm lapām tika noteikts hlorofila saturs. Rezultāti parādīja, ka ir tendences, ka kontroles variantā ir mazāks hlorofila saturs lapās. Tomēr izkliedes katrā variantā bija tik lielas, ka par būtiskām šīs atšķirības starp šķirnēm un variantiem nevarētu uzskatīt.



Dzinumu garumi, cm 2016. gada jūlija beigās.

Mērot dzinumu garumus, tāpat kā ar hlorofila saturu, izkliedes variantos bija tik lielas, ka būtiskas atšķirības starp variantiem un šķirnēm netika novērotas. Tikai tendences, ka

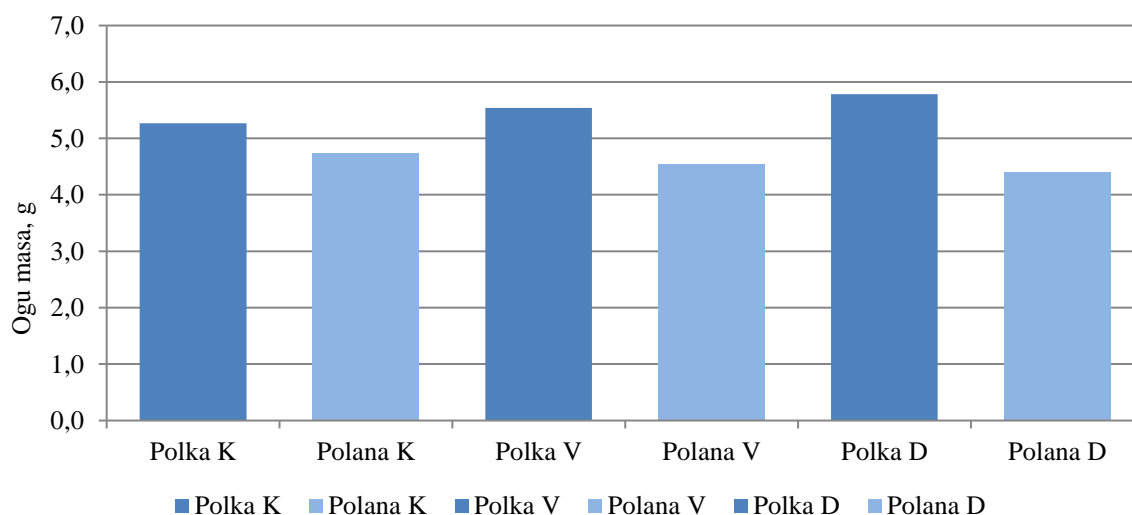
digestāta variantā (D) bija mazāki augi abām šķirnēm, salīdzinot ar kontroles (K) un vermikomposta (V) variantiem.



Raža no auga 2016. gadā, g.

Pirmās ogas sāka vākt 15. augustā. Šķirnei ‘Polka’ kontroles (K) un digestāta (D) variantā, bet šķirnei ‘Polana’ vermikomposta (V) variantā. Šķirne ‘Polka’ ienākas dažas dienas agrāk par šķirni ‘Polana’, tāpēc ogas pirmajos lasījumos tai bija vairāk par šķirni ‘Polana’. Ienākšanās agrinuma atšķirības atkarībā no augsnes ielabošanas veida netika konstatēts.

Lielākā raža ievākta šķirnei ‘Polka’ kontroles variantā (244.1 g no auga), nedaudz mazāka vermikomposta (V) variantā (240.8 g no auga), bet vismazākā digestāta variantā (D) (164.0 g no auga). Šķirnei ‘Polana’ lielākā raža bija vermikomposta variantā (V) (220.5 g no auga), salīdzinoši būtiski ($p < 0.05$) mazāka tā bija digestāta un kontroles variantā.



Vienas ogas masa, g.

Ogu masas atšķirības nebija būtiskas ($p > 0.05$) starp variantiem, bet bija būtiskas ($p < 0.05$) starp šķirnēm. Lielākā ogu masa bija šķirnei ‘Polka’ digestāta variantā (5.8 g), nedaudz mazāka vermikomposta (V) variantā (5.5 g), bet vismazākā kontroles variantā (K) (5.3 g). Šķirnei ‘Polana’ lielākā ogu masa bija kontroles variantā (K) (4.7 g), mazāka tā bija vermikomposta un digestāta variantos.

Lai gan abas šķirnes tiek uzskatītas par garšīgām un piemērotām audzēšanai mūsu klimatiskajos/ meteoroloģiskajos apstākļos, tomēr garšas ziņā šķirne ‘Polka’ vienmēr ir labāk novērtēta degustācijās, arī šoreiz. Vidējie vērtējumi, neatkarīgi no audzēšanas varianta, ir labāk šai šķirnei (4.3 balles). Šķirnei ‘Polana’ tie bija būtiski ($p < 0.05$) zemāki (3.6 balles).

Ja skatās katru variantu atsevišķi, tad labāk pēc izskata patika šķirnes ‘Polka’ variants ar vermikompostu (V) pamatmēslojumā (5.0 balles), bet šķirnei ‘Polana’ digestāta (D) variantā (4.2 balles). Pēc garšas īpašībām labāk novērtēti kontroles (K) un vermikomposta (V) variantā augušās ogas. Lai gan degustācijā balles ir atšķirīgas, tomēr bija grūti novērtēt katra varianta atšķirības pēc garšas īpašībām.

Kopsavilkums

Vērtējot pirmā gada rezultātus šim izmēģinājumam, var secināt, ka augsnes ielabošanas veids ietekmē gan augu attīstību, gan augu kvalitāti un tāpat arī ogu kvalitāti. Bet ņemot vērā, ka tie ir tikai viena gada rezultāti, var dot tikai tādu vispārēju vērtējumu. Pēc augsnes analīzēm augsnes ielabošanas veids ir uzlabojis augsnes sastāvu, bet tāpat ir arī dažādas barības elementu attiecības, kas varētu bloķēt vienam elementam uzņemt otru, kā tas ir Mg un Ca visos variantos. Pētījums tiks turpināts.

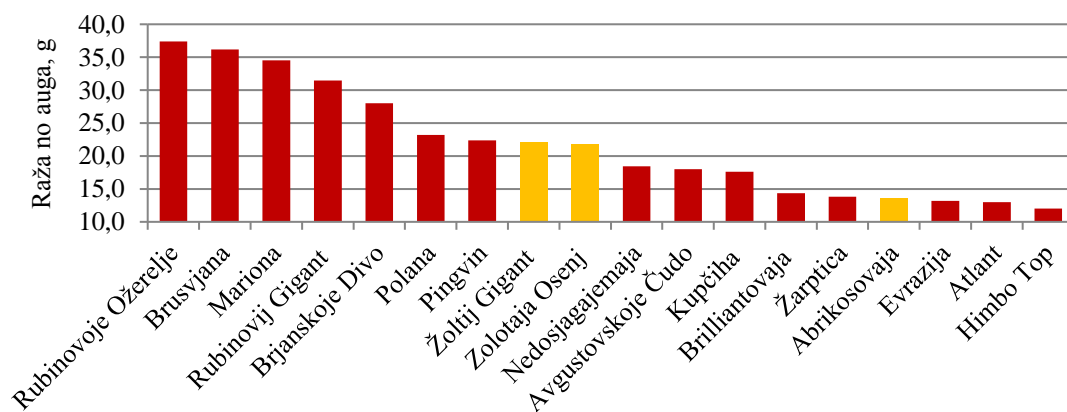
Krievijā selekcionēto rudens aveņu šķirņu izvērtējums

Stādītas 2015. gada 4. oktobrī FVG tipa augstajā tunelī. Stādīšanas attālumi 1 m no auga, 2 m no atkārtojuma. Attālums starp rindām 2m. Stādījumā ierīkota pilienvēda apūdeņošana. Nezāles sezonas laikā ravētas ar rokām. Rindstarpas apstrādātas ar rokas frēzi. Pētījumā iekļautas Krievijā selekcionētas rudens aveņu šķirnes (kopā 17, no tām 2 neražoja), kā kontroli salīdzināšanai iekļautas šķirnes ‘Polana’ un ‘Himbo Top’.

2016. gadā tika vērtēta: raža no auga un ogu masa, g.

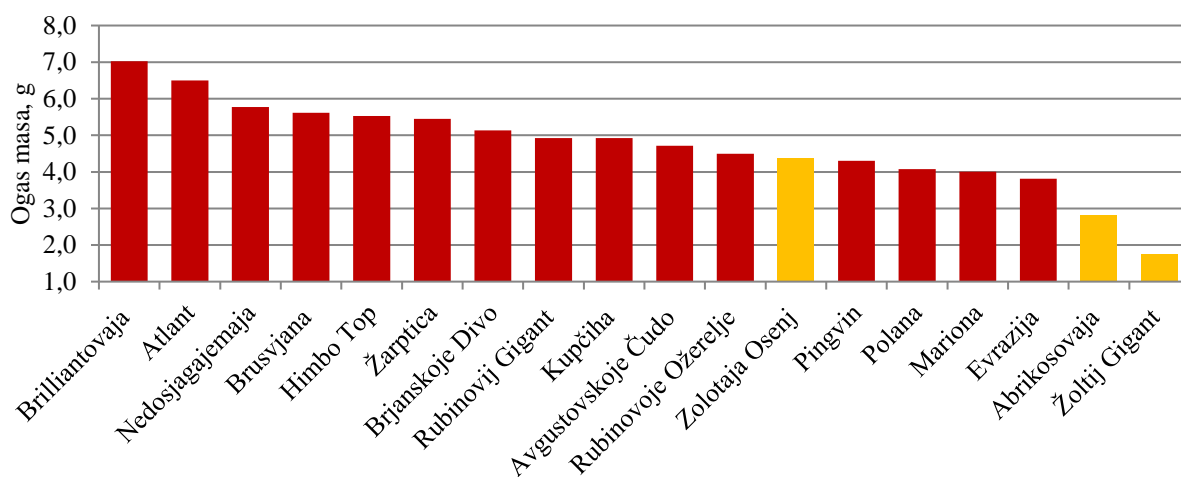
REZULTĀTI

Ņemot vērā, ka šie ir pirmā gada rezultāti, tad gan ienākšanās laiks, gan ražas apjoms un ogu lielums varētu būt, ka pa gadiem mainās. Bet pēc pirmās ražas, kā ražīgākās bija ‘Rubinovoje Ožerelje’, ‘Brusvjana’, ‘Mariona’, ‘Rubinovij Gigant’ un ‘Brjanskoje Divo’. Tā kā rudens avenēs arī ir ar dažādu ienākšanās laiku, tad tās šķirnes, kas ir ar agru ienākšanos, ievāktās ražas apjoms ir lielāks, par pārējām šķirnēm. Šīs šķirnes var salīdzināt ar kontroles šķirni ‘Polana’ kurai ogas ienākas salīdzinoši agri, bet, kā redzams, pieminētajām šķirnēm ir būtiski ($p < 0.05$) lielāka raža par kontroles šķirni ‘Polana’.



Raža no auga jaunajām krievu rudens aveņu šķirnēm.

Vismazākā ievāktā raža ir no otras kontroles šķirnes ‘Himbo Top’, bet tam par iemeslu ir šīs šķirnes vidēji vēlāis ienākšanās laiks. Ienākšanās laiku pie mums rudens avenēm varētu ietekmēt plēves segums, kas pasargātu no pirmajām salnām. Šogad ogas sāka vākt 22. augustā, un beidza vākt 27. septembrī. Trīs no šīm jaunajām šķirnēm ir dzeltenā krāsā - ‘Zolotaja Osenj’, ‘Abrikosovaja’ un ‘Žoltij Gigant’.



Ogu masa jaunajām krievu rudens avenju šķirnēm.

Lielākā ogu masa bija šķirnēm kam raža bija salīdzinoši neliela, šķirnēm ar vēlāku ienākšanās laiku - ‘Brilliantovaja’, ‘Atlant’, ‘Nedosjagajemaja’. Vienīgi šķirnei ‘Brusvjana’ gan raža, gan ogu masa bija liela.

Jauno Krievijā selekcionēto šķirņu novērojumi 2016. gadā

Šķirne	Apraksts
‘Brilliantovaja’	dzinumi gari, ļoti lielas ogas, ražot sāk vēl 12.09.2016.
‘Brusvjana’	ļoti vēls, ražot sāk 19.09.2016.
‘Rubinofoje Ožerelje’	gara auguma krūms, ogas iegarenas un daudz, slikti atdalās, izteikti jūtami kauliņi, ražot sāk vēl 19.09.2016.
‘Rubinovij Gigant’	ēršķains, kupls krūms, lielas ogas, garša vidēja, laba ogu forma.
‘Šapka Monomaha’	neziedēja un neražoja, interesanta dzinumu forma.
‘Kupčiha’	ogas mīkstas, garša nav izteikta-pat skāba, ogas ļoti slikti atdalās, ražot sāk 7.09.2016.
‘Avgustovskoje Čudo’	ogas mīkstas, lieli kauliņi.
‘Zolotaja Osenj’	krūms liels, ogas dzeltenas, ļoti drūp, vieglas, nevienādas formas, slikti atdalās, garša neizteikta.
‘Polana’	skābenas, koniski, maigi kauliņi.
‘Žarptica’	ogas lielas, garšīgas, ražot sāk vēl 14.09.2016.
‘Žoltij Gigant’	dīvains, ražu deva ļoti vēl vienreiz 22.09.2016.
‘Abrikosovaja’	ogas dzeltenas, mīkstas, mazas un nevienādas formas.
‘Evrazija’	ļoti izteikti ogu kauliņi.
‘Brjanskoje Divo’	ogas lielas un daudz, iegarenas un mīkstas, garša skāba.
‘Pingvin’	ogas skābenas, izteikti kauliņi.
‘Atlant’	ogas lielas, ražot sāka vēl 22.09.2016.
‘Opal’	ražu tā arī nedeva.

‘Nedosjagajemaja’	ogas slikti atdalās no ķekara.
‘Mariona’	ražot sāk 5.09.2016., raža ļoti nevienāda.
‘Himbo Top’	ogas vidēji lielas, ražot sāka ļoti vēlu 22.09.2016.

Kopsavilkums

Pēc garšas un izskata, kā labākā no šīm šķirnēm varētu būt ‘Žarptica’, kura būtu laba audzēšanai svaigam patēriņam. Trūkums, ka ienākšanās laiks ir salīdzinoši vēls. Par pārējām šķirnēm grūti spriest pēc viena gada rezultātiem. Pētījums tiks turpināts.

1.2. Krūmogulāju šķirņu izvērtējums Pūrē

Izpildītāji: V. Laugale, S. Dane, I. Striebule

1.2.1. Upeņu šķirņu izvērtējums

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika.

Stādījums izvietots Pūres DIS laukā Nr. 18, kur augsnes tips - Pv; granulometriskais sastāvs - mS; iekultivēšanas pakāpe vidēja; pH_{KCl} - 5.6, organiskā viela - 2.4%, P₂O₅ - 45-50 mg/kg, K₂O - 87-117 mg/kg. Pirms stādījuma ierīkošanas lauks ielabots ar kompostu.

Augi stādīti 2010. gada oktobrī 1×3 m attālumos. Izmēģinājumā iekļautas šķirnes ‘Tines’, ‘Tisel’, ‘Tihope’, ‘Polares’, ‘Čerņeča’, ‘Karina’, ‘Tiben’, ‘Ores’ un kā kontrolšķirne ‘Titania’. No katras šķirnes iestādīts pa 3 krūmiem 3 atkārtojumos. Laučiņi izvietoti randomizēti. Rindstarpās audzēts zālājs, kurš plauts ar trimeri. 2015. gadā, rindas ap augiem maija vidū apstrādātas ar herbicīdiem Fusilad Forte 5 ml/L un Basta 17 ml/L, bet 2016. gadā tikai ar Basta 2% šķīdumu. Stādījumā nekādi citi augu aizsardzības līdzekļi nav lietoti. Katru gadu pavasarī veikta krūmu veidošana. 2015. gadā marta beigās dots kompleksais mēslojums 15-8-18 (oks.) + mikroel. ar devu 50 g/krūms. 2016. gadā 5.04. dots amonija nitrāta mēslojums 25 g/krūms, 21.04. dots kompleksais mēslojums 16-16-16 (N-K₂O-P₂O₅) ar devu 75 g/krūms.

Izmēģinājumā veikti fenoloģiskie novērojumi – reģistrēts pumpuru plaukšanas sākums, ziedēšanas sākums, ražošanas laiks; vērtēta ziemas bojājumu intensitāte ballēs 1-9, kur 1- bojājumu nav, 9- augi pilnībā aizgājuši bojā; ziedēšanas intensitāte ballēs 1-9, kur 1- ziedu nav, 9- ļoti augsta intensitāte; vērtēta slimību un kaitēkļu bojājumu intensitāte ballēs 1-9, kur 1- bojājumu nav, 9- viss augs pilnībā bojāts. Visiem krūmiem lauciņā svērta raža, noteikta arī ogu vidējā masa, nosverot randomizēti izvēlētas 100 ogas no lauciņa, un veikta ogu organoleptiskā vērtēšana, kur vērtēts ārējais izskats un garša ballēs 1-9, kur 1- zemākais pozitīvais vērtējums, 9- augstākais pozitīvais vērtējums, un miziņas biežība ballēs 1-9, kur 1- ļoti plāna miziņa, 9- ļoti bieža miziņa. 2016. gada pavasarī vērtēta krūmu veģetatīvā attīstība, izmērot diviem krūmiem katrā lauciņā augstumu un platumu platākajā vietā un pie pamatnes, kā arī uzskaitot pamatzaru daudzumu, tai skaitā atsevišķi jauno un bojāto zaru skaitu.

Iegūtie dati apstrādāti izmantojot aprakstošo statistiku un dispersijas analīzi. Atšķirību būtiskums noteikts pie ticamības 95%.

Galvenie pētījumu rezultāti.

2015./2016. gada ziemā, tāpat kā iepriekšējā gadā, upenes bija pārziemojušas samērā labi, jo ziema bija salīdzinoši silta, bez krasi zemām temperatūrām. Novēroti tikai nelieli sala bojājumi. No vērtētajām šķirnēm un hibrīdiem vislabāko ziemcietību uzrādīja ‘Tihope’, ‘Tisel’ un ‘Tines’, kurām ziemas bojājumu bija ļoti maz. Būtiski vairāk nekā kontrolšķirnei ‘Titania’ to bija tikai šķirnei ‘Čerņeča’. Vidēji divos vērtēšanas gados ar vislabāko ziemcietību raksturojās poļu šķirnes ‘Tihope’ un ‘Tines’, bet viszemākā ziemcietība bija ukraiņu šķirnei ‘Čerņeča’.

Vērtētās šķirnes atšķirās pēc veģetācijas sākuma, ziedēšanas un ogu ienākšanās laika. Līdzīgi kā iepriekšējā gadā, pumpuri upenēm piebrieda jau februāra beigās, taču pavasaris bija vēss, tāpēc pumpuru plaukšana sākās tikai marta beigās, aprīļa sākumā. Ar visagrāko pumpuru plaukšanas sākuma, ziedēšanas sākuma un ražošanas laiku raksturojās šķirne 'Čerņeča'. Agrs ziedēšanas sākums bija arī šķirnēm 'Ores' un 'Karina'. Savukārt visvēlāk pumpuri sāka plaukt kontrolšķirnei 'Titania'. Ar visvēlāko ziedēšanas sākuma laiku raksturojās šķirnes 'Tihope' un 'Titania', bet ogas visvēlāk ienācās šķirnēm 'Polares' un 'Tiben', tas ir, par 7 dienām vēlāk nekā kontrolšķirnei. Upeņu ziedēšanas laikā gaisa temperatūra paaugstinājās līdz +25 °C, pie tam bija izteikts sausums, kā rezultātā daļa ziedu neapputeksnējās un nobira, un ziedēšana noritēja ļoti nevienmērīgi, tāpat arī raža ienācās nevienmērīgi.

Vidēji divos vērtēšanas gados visagrīnākā izmēģinājuma bija šķirne 'Čerņeča', kas izcēlās gan ar visagrīnāko pumpuru plaukšanas, gan ziedēšanas sākumu, gan ogu ienākšanās laiku. Šai šķirnei ogas ienācās vidēji 6 dienas agrāk par kontrolšķirni 'Titania'. Visām vērtētajām šķirnēm pumpuru plaukšana sākās agrāk nekā kontrolšķirnei, savukārt vēlāks ziedēšanas sākums bija tikai šķirnei 'Tihope' (vidēji par vienu dienu vēlāks). Pēc ogu ienākšanās laika visvēlīnākā bija šķirne 'Polares', kurai ogas ienācās vidēji 6 dienas vēlāk nekā 'Titania'.

2016. gadā visaugstākā ziedēšanas intensitāte bija šķirnēm 'Karina' un 'Polares'. Kopumā ziedēšanas intensitāte bija augstāka nekā 2015. gadā. Tomēr, kā jau iepriekš minēts, sakarā ar karstumu un sausumu ziedēšanas laikā, daļai šķirņu novērota diezgan spēcīga ziedu biršana, tāpēc ražība bija zemāka. Ražas lielums starp šķirnēm statistiski būtiski neatšķirās. Visaugstāko ražu šogad deva šķirne 'Karina', bet pārējām šķirnēm tā bija zemāka nekā kontrolšķirnei. Vismazāko ražu deva vēlīnā poļu šķirne 'Polares', lai gan tai bija visaugstākā ziedēšanas intensitāte. Acīmredzot šī šķirne ir jūtīga pret augstām temperatūrām un sausumu ziedēšanas laikā.

Vidēji divos vērtēšanas gados visaugstāko ražību ir uzrādījušas šķirnes 'Karina' un 'Ores', kurām tā bija augstāka nekā 'Titania'.

Ar vislielākajām ogām abos vērtēšanas gados izcēlās šķirne 'Karina'. Ogu veidošanās laikā šogad bija pietiekošs mitrums, tāpēc ogas bija īpaši lielas. Lielākas nekā kontrolšķirnei tās bija arī 'Tisel', 'Tines' un 'Čerņeča'. Pārējām šķirnēm ogu vidējā masa nepārsniedza 1 g. Vissīkākās ogas bija vismazražīgākajai šķirnei 'Polares', kurai bija arī ļoti bieza ogu miza. Ogu degustācijā visaugstāko garšas novērtējumu ieguva šķirne 'Čerņeča', kurai ogām bija visplānākā miziņa.

Vidēji divos vērtēšanas gados ar vislabākām deserta kvalitātes ogām raksturojās šķirne 'Čerņeča', kurai ogas bija lielas, ar ļoti labu garšu un plānu miziņu. Lielas, pievilcīgas ogas bija arī šķirnei 'Karina', taču ogu garša šai šķirnei bija sliktāka un miziņa vidēji bieza. Visbiezākā ogu miziņa, kas ir labi ogu transportēšanai un mehānizētai ražas vākšanai, bija 'Tiben' un 'Polares'. Visām vērtētajām šķirnēm ogu atrāvums lasot bija sauss, izņemot šķirni 'Čerņeča', kurai ogas nedaudz suloja.

No kaitēkļiem stādījumā 2016. gada pavasarī novēroti nelieli pumpuru kodes bojājumi, kas bija nedaudz lielāki nekā 2015. gadā. Atšķirības bojājumu intensitātē starp šķirnēm nebija statistiski būtiskas. Visvairāk bojājumu bija 'Čerņeča' un 'Karina', bet vismazāk – 'Titania'. Pumpurēču bojājumi stādījumā netika novēroti. Vasarā stādījumā parādījās laputu bojājumi, kas kopumā bija mazāki nekā 2015. gadā. Visvairāk sūktas lapas un dzinumus galotnes novērotas šķirnei 'Tines', bet bojājumu nemaz nebija šķirnēm 'Tihope', 'Karina' un 'Polares'. Vidēji divos vērtēšanas gados neviena no vērtētajām šķirnēm neuzrādīja augstāku izturību pret pumpuru kodī par kontrolšķirni 'Titania'. Vismazāk laputu bojājumu bija šķirnēm 'Tiben', 'Tihope' un 'Polares'. Kopumā visas vērtētās šķirnes uzrādīja salīdzinoši labu izturību pret

kaitēkļiem, taču pilnvērtīgākas informācijas iegūšanai šķirņu izturība vērtējums būtu jāveic lielākos kaitēkļu invāzijas apstākļos.

No slimībām upenes stādījumā visvairāk bojāja lapu plankumainības. Tās bija izplatītas uz visām vērtētajām šķirnēm, un to intensitāte bija samērā augsta. Kopumā 2016. gadā lapu plankumainību infekcija bija zemāka nekā 2015. gadā. Konstatētas būtiskas atšķirības starp šķirnēm. Vismazāk šogad slimoja šķirne 'Karina', kurai bija arī vismazāk bojājumu vidēji divos gados. Būtiski mazāk bojājumu nekā kontrolšķirnei šogad bija arī šķirnēm 'Čerņeča', 'Tines', 'Tihope' un 'Tisel'.

2016. gada pavasarī vērtēta krūmu veģetatīvā attīstība. Ar visaugstāko krūmu raksturojās šķirne 'Tisel', kurai tas bija nedaudz augstāks nekā 'Titania', bet viszemākais krūms bija šķirnei 'Karina'. Visstāvākais krūms bija šķirnei 'Čerņeča', bet visplatākais – 'Tiben'. Vismazākais krūma platums pie pamatnes bija šķirnei 'Tihope'.

Izvērtējot kakleņa dzinumu daudzumu krūmā, visvairāk to bija šķirnei 'Ores'. Visvairāk jauno, viengadīgo dzinumu bija 'Polares' un arī salīdzinoši daudz bojāto dzinumu. Iespējams dzinumu bojāeja bija veicinājusi jauno zaru augšanu. Visvairāk bojāto dzinumu bija šķirnei 'Čerņeča', kurai bija viszemākā ziemicietība. Šai šķirnei bija arī mazs kopējais kakleņa dzinumu skaits. Abām minētajām šķirnēm bija arī viszemākā raža šogad.

Secinājumi. Pēc sākotnējiem izvērtēšanas rezultātiem no vērtētajām jaunintroducētajām šķirnēm Latvijā integrētajā audzēšanas sistēmā perspektīvākās ir jaunā latviešu šķirne 'Karina', kas raksturojās ar samērā vēlu ražošanas laiku, labu ražību, ļoti lielām ogām, labu izturību pret kaitēkļiem un slimībām un vairāk būtu ieteicama audzēšanai svaigam patēriņam, un poļu šķirne 'Ores', kas arī raksturojās ar samērā vēlu ogu ienākšanās laiku, labu ražību, bet tā vairāk ieteicama audzēšanai pārstrādei, jo ogas ir nelielas, ar viduvēju garšu un samērā biezu miziņu. Pilnvērtīgāku rezultātu iegūšanai šķirņu izvērtēšana vēl būtu jāturpina dažādos audzēšanas rajonos.

1.2.2. Jāņogu šķirņu izvērtējums

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika.

Stādījums izvietots Pūres DIS laukā Pūres centrā, kur augsnes tips - K; granulometriskais sastāvs - mS; pH_{KCl} - 6.33, organiskā viela – 3.47%, P₂O₅ – 248.9 mg/kg, K₂O – 152.9 mg/kg, Ca 1210 mg/kg, Mg 316.2 mg/kg.

Augi stādīti 2013. gada maijā 1×2.8 m attālumos. Izvērtēšanā iekļautas šķirnes 'Prigažuna', 'Ņiva', 'Asja', 'Vika', 'Osipovskaja' un kā kontrolšķirnes 'Belka' (ar baltām ogām) un 'Rotet' (ar sarkanām ogām). No katras šķirnes iestādīts pa 3 krūmiem. Rindstarpu diskotas un kultivētas. Rindas ap augiem ravētas un apstrādātas ar herbicīdiem Fusilad Forte koncentrācijā 8 ml/L un Basta - 20 ml/L. 2016. gadā Basta miglots 19.05. un 31.08., Fusilade Forte – 10.08., tikai vietās, kur aug vārpata. Stādījumā nekādi citi augu aizsardzības līdzekļi 2016. gadā nav lietoti, jo nebija nepieciešamība. Marta beigās veikta krūmu veidošana. Aprīļa sākumā dots amonija nitrāta mēslojums ar devu 25 g/krūms un aprīļa beigās dots kompleksais mēslojums 11-9-20 (N-K₂O- P₂O₅) ar devu 60 g/krūms.

Izmēģinājumā vērtēta augu fenoloģiskā attīstība, ziemas, slimību un kaitēkļu bojājumu intensitāte ballēs 1-9, kur 1- bojājumu nav, 9- viss augs pilnībā bojāts. Katram krūmam atsevišķi svērta raža. Noteikta arī ogu vidējā masa, nosverot 100 ogas no krūma, un veikta ogu organoleptiskā vērtēšana, kur vērtēts ogu ārējais izskats un garša ballēs 1-9, kur 1- zemākais pozitīvais vērtējums, 9- augstākais pozitīvais vērtējums. Iegūtie dati apstrādāti izmantojot aprakstošo statistiku un dispersijas analīzi. Atšķirību būtiskums noteikts pie ticamības 95%.

Galvenie pētījumu rezultāti.

Pumpuru plaukšana 2016. gadā jāņogām sākās aprīļa sākumā, bet ziedēšana – aprīļa beigās, kas ir agrāk nekā iepriekšējā gadā. Ziedēšanas laiku pasteidzināja siltie laika apstākļi maija sākumā. Masveida ziedēšanas laikā novērotas nelielas salnas – līdz -2 °C. Kopumā ziedu apputeksnēšanās bija nepilnīga, daļa ziedu nobira. No vērtētajām šķirnēm ar visagrāko pumpuru plaukšanas un ziedēšanas laiku raksturojās 'Ņiva'. Tikpat agrs ziedēšanas sākums bija arī šķirnei 'Asja', lai gan pumpuru plaukšanas sākums šai šķirnei bija viens no visvēlākajiem. Visvēlāk ziedēšana sākās kontrolšķirnei 'Rotet'.

Jāņogas stādījumā bija pārziemojušas ļoti labi, gandrīz bez bojājumiem. No slimībām stādījumā bija izplatītas lapu plankumainības, bet no kaitēkļiem – laputis, īpaši pangu laputis. Visaugstāko izturību pret lapu plankumainībām uzrādīja 'Asja', bet visvairāk tāpat kā iepriekšējā gadā slimoja 'Prigažuna'. Laputu bojājumi šogad bija ļoti maz. Visvairāk tie bija šķirnei 'Osipovskaja'.

Ogas jāņogām ienācās agrāk nekā iepriekšējā gadā. Agrākajām šķirnēm tas bija 6. jūlijā, bet vēlākajām – 13. jūlijā. No vērtētajām šķirnēm ar visagrāko ogu ienākšanās laiku raksturojās 'Vika', 'Asja' un 'Ņiva', bet visvēlāk ogas ienācās kontrolšķirnei 'Rotet'.

Jāņogu ražība šogad bija salīdzinoši laba. Visražīgākā no vērtētajām šķirnēm bija 'Osipovskaja', kurai raža bija būtiski augstāka nekā abām kontrolšķirnēm (1.6. tab.). Vismazākā raža ievākta šķirnei 'Vika', kas iepriekšējā gadā bija visražīgākā, iespējams tāpēc, ka šai šķirnei diezgan daudz ziedu nobira.

Izvērtējot ogu vidējo masu, no vērtētajām šķirnēm ar vislielākajām ogām raksturojās 'Ņiva' un 'Asja', kurām ogu vidējā masa bija būtiski lielāka nekā abām kontrolšķirnēm. Šīs šķirnes ieguva arī visaugstāko ogu ārējā izskata vērtējumu.

Vissīkākās ogas, tāpat kā iepriekšējā gadā, bija šķirnei 'Prigažuna'. Toties šī šķirne degustācijā ieguva visaugstāko ogu garša vērtējumu. Vismākais ogu garšas vērtējums bija abām kontrolšķirnēm 'Belka' un 'Rotet'.

Secinājumi. Vērtējot kopumā, 2016. gadā Pūrē jāņogu stādījumā vislabākos rezultātus uzrādīja šķirne 'Osipovskaja', kas uzrādīja labu ražību un labu ogu kvalitāti, kā arī šķirnes 'Ņiva' un 'Asja', kurām arī bija salīdzinoši laba ražība, laba ogu kvalitāte un izturība pret kaitēkļiem un slimībām. Pilnvērtīgu secinājumu iegūšanai šķirņu izvērtēšana vēl jāturpina.

1.3. Ogulāju šķirņu izvērtējums zemnieku saimniecībās

Upeņu un avenų audzētāju saimniecību apsekošana 2016. gadā.

Saimniecība **Dobeles novada Bērzes pagastā** audzē upenes 14 ha. Stādījums jauns, bet stipri aizaudzis. Apdobes pļautas, bet jaunākajā stādījumā aizaugušas ar vārpatu un lauku ilzītēm. Rindstarpas pļautas vēl. Krūmiem mazi jaunie pieaugumi. Izplatīta sīkplankumainība. Augiem arī vērojams slāpekļa trūkums.



Sīkplankumainība upenēm.



Jauns upeņu stādījums Dobeles novada Bērzes pagastā.

Pamatā tiek audzēta šķirne 'Titania'. Tā kā stādījuma kopšana ir nepietiekama, sevišķi attiecībā uz jauniem stādījumiem, tas varētu būtiski samazināt stādījumu ražību turpmākajos gados.

Situāciju pasliktina tas, ka īpašniekam šī nav pamatnodarbošanās līdz ar to sistemātiski netiek sekots līdz augu stāvoklim.

Zemnieku saimniecība Ogres novada Ķeipenes pagastā. Audzē gan vasaras, gan rudens avenes. Vasaras avenes aizņem apmēram 2 ha. Stādījums 12 gadus vecs, bez apūdeņošanas. Balsti bijuši, bet pēdējos gados nolūzuši. Izskatās, ka stādījuma lietderīgās izmantošanas laiks beidzies. Šķirnēm ‘Skromņica’, ‘Sputņica’, novērojama ogu sairšana, kas liecina par RBDV infekciju. Labākā kvalitātē ir šķirne ‘Dita’. Labākā ziemcietība un ražība visā audzēšanas laikā Krievijas hibrīdam L 131. Stādījumā atsevišķām šķirnēm antraknoze un arī tripšu bojājumi. Ogas galvenokārt novāc pašlasītāji.



12 gadus vecs avenų stādījums Ķeipenes pagastā.

No rudens avenēm tiek audzētas šķirnes ‘Polka’ un ‘Polana’. Rudens avenų stādījums jauns, dzinumi spēcīgi. No šķirnēm agrāk ienākas šķirne ‘Polka’, kura arī ražīgāka, ar labāku ogu kvalitāti.

Upenes saimniecībā tiek audzētas, apmēram, 6 ha platībā. 2014. gadā ierīkots jauns stādījums. Pamatā tiek audzēta šķirne ‘Titania’. Pirmajā vākšanas gadā ogas lasa ar rokām, jo kombains diezgan spēcīgi bojā krūmus, kas veicina slimību un jānogulāju stiklspārņa savairošanos.



2014. gadā stādītais šķirnes ‘Titania’ stādījums Keipenes pagastā

Vecākos stādījumos raža samērā maza. Ar kombainu ievāktas tikai 2 t ogu. Šķirnes vecākajos stādījumos ‘Titania’, ‘Zagadka’, ‘Ben Lomond’. No šķirnēm ‘Mara’ un ‘Katjuša’ atteikušies lielās pumpurērces ieņēmības dēļ, kaut gan ogu kvalitāte un tirgus īpašības teicamas. Ogas tiek pārdotas uzpircējiem, iepriekšējos gados arī pārstrādei „Pure Food”.

Zemnieku saimniecība Ogres novada Keipenes pagastā audzē upenes 14 ha platībā. Daļa no tiem jaunie stādījumi, kas iestādīti 2015. gada rudenī. Stādītas šķirnes ‘Tiben’, ‘Tisel’, ‘Ores’, ‘Gofert’, ‘Ruben’. Jaunie stādījumi ierīkoti veco, izrauto stādījumu vietā, stādot rindstarpās. Jaunajām poļu upeņu šķirnēm stādi iepirkti Polijā, kur iespējams iegādāties neierobežotu stādu daudzumu, turklāt ievērojami lētāk nekā Latvijā.

Jāatzīmē, ka šajā saimniecībā jaunie stādījumi ir rūpīgi kopti, kas veicinājis arī spēcīgu jauno krūmu attīstību un labus pieaugumus.



2015. gada upeņu stādījums.

Vecie stādījumi apmēram 10 gadus veci. Krūmi novecojuši. Šķirne 'Ben Lomond' stipri inficēta ar miltrasu. Lielu daļu ražas iznīcinājusi krusa, tāpēc ievāktas tikai 1.5 t ogu. Līdz šim audzētas šķirnes 'Titania', 'Zagadka', 'Ojebyn'. Ļoti laba tirgus prece bijušas ogas šķirnei 'Mara', taču stādījumu nācies likvidēt pumpurērces dēļ.



10 gadus vecs upeņu stādījums.

Zemnieku saimniecība Ķekavas novada, Ķekavas pagastā. Saimniecība nodarbojas ar bioloģisko upeņu, avenu, kazeņu un krūmmelleņu audzēšanu. Darbība uzsākta tikai 2015. gadā. Stādījumi ierīkoti rudenī. Upenes apmēram 7 ha, avenes 2 ha platībā. Vasaras avenēm tiek audzētas šķirnes 'Glen Ample', 'Sokolica', 'Radziejowa', rudens avenēm šķirne 'Polka', bet kazenēm šķirne 'Gazda'. Stādi pirkti Polijā.



Kazeņu stādījums.

Upenēm iestādītas šķirnes ‘Titania’, ‘Gofert’, ‘Tisel’, ‘Tiben’. Visiem ogulājiem stādi pirkti Polijā, galvenokārt plašāka stādu sortimenta un neierobežotā apjoma dēļ. Tāpat svarīgas ir arī zemākas stādu cenas.

Stādījums ierīkots meža izcirtumā, lauka reljefs ļoti neizlīdzināts. Būtu nepieciešama aizsardzība pret ziemeļrietumu vējiem, kas pašlaik stipri aplauž jaunus dzinumus visiem ogulājiem.

Tā kā saimniecība bioloģiskā daudz domāts par mehanizētu stādījumu kopšanu. Iegādāts mehāniskais ravētājs jauniem stādījumiem.

Stādījumi labi kopti, gan avenēm, gan upenēm jaunie pieaugumi spēcīgi un veselīgi.



Rudens avenes.



Upeņu stādījums.

Saimniecība Vecumnieku novadā. Audzē vasaras avenų šķirni 'Norna'. Stādījums sākts ierīkots 2014. gadā, bet katru gadu tiek paplašināts. Avenes stāda ar satrudējušiem kūstmēsliem un kompostu papildītās tranšejās, jo vieta, kas izvēlēta avenų audzēšanai, ir mālaina, neauglīga rietumu nogāze, ar ļoti sablīvētu augsnes struktūru. Lai paplašinātu stādījumu, būtu nepieciešama augsnes ielabošana lielākā platībā, kā arī nepieciešamas augsnes analīzes. Nepieciešams arī paplašināt šķirņu sortimentu, lai izvēlētos piemērotākās.



Šķirne ‘Norna’ saimniecībā 2016. gada oktobrī.

Zemnieku saimniecība Smārdes pagastā audzē rudens avenes 2 ha platībā. Izvēlēta šķirne ‘Polka’. Stādījums ierīkots 2014. gadā. Stādījuma, ņemot vērā iepriekšējo gadu pieredzi ierīkota pilienvēda apūdeņošana. Stādījums spēcīgs, dzinumi gari, bet rindas ļoti sabiezinātas, kas lietainā laikā var veicināt pelēkās puves izplatību. Šogad stādījumā konstatēta avenu rūsa, kas gan Latvijā nav plaši izplatīta slimība, bet atsevišķos gados var bojāt tieši rudens avenu stādījumus. Spēcīgākas infekcijas gadījumā arī avenu ogas, tā sabojājot ražu. Diemžēl Latvijā nav šai slimībai reģistrētu fungicīdu.



Rudens avenes ‘Polka’.

Saimniecība Tukuma novadā audzē rudens avenes Haygrove augstajos plēves tuneļos. Kopējā platība 0.5 ha. Stādījums ierīkots 2015. gada pavasarī izmantojot kasešu stādus. Stādītas Latvijā nepārbaudītas Šveices šķirnes ‘Imara’, ‘Kwanza’ un ‘Kweli’ un labi zināmā šķirne ‘Polka’. Augi ir spēcīgi, dzinumi ļoti gari un veselīgi. Visvēlākais ogu ienākšanās laiks ir šķirnei

‘Kwanza’, kurai ogas sāka nogatavoties tikai septembrī, tāpēc šī šķirne varētu būt ar Latvijas apstākļiem pārāk vēl uienākšanās laiku. Stādījums ierīkots ar ģeotekstila mulču segtās rindās un nodrošināts ar fertigāciju. Mēslošanas devas un elementi tiek aprēķināti saskaņā ar augu attīstības fāzēm un barošanas šķīduma drenāžas un lapu analīzēm. Šādu precīzo mēslošanu būtu svarīgi izmantot arī citās saimniecībās, taču pagaidām tas ir maksas pakalpojums.



Rudens avenes augstajos ‘Haygrove’ tuneļos.

Kopsavilkums

Apsēkojot avenu un upeņu audzētāju saimniecības, varēja konstatēt, ka lielākajā daļā saimniecību daudz lielāka vērība tiek veltīta augstam agrotehnikas līmenim jaunajos stādījumos, kas liecina par lielāku izpratni un zināšanām augļkopībā. Vērojama arī tendence stādu iegādei Polijas un Lietuvas kokaudzētavās, gadījumos, kad tiek ierīkotas lielākas dārza platības. Pamazām tiek ieviestas arī jaunas audzēšanas un stādījumu kopšanas tehnoloģijas, kas perspektīvā varētu ievērojami paaugstināt gan ražību, gan arī ogu kvalitāti.

Avenu šķirņu izvērtējums

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika.

Vērtēšana veikta zemnieku saimniecībā Rucavas nov. Avenes iestādītas 2012. gada pavasarī. Augsne pēc granulometriskā sastāva - mālsmilts. Augsnes analīzes saimniecībā nav taisītas. Priekšaugi – kartupeļi. Augi stādīti 0.5 x 2.0 m attālumos. No katras šķirnes iestādīti 5-10 augi. Reizē ar stādīšanu bedrēs dots sadalījušos kūtsmēsli mēslojums. 2014. gada rudenī stādījums virspusēji nomēslojums ar kūtsmēsliem. Katru gadu pavasarī papildus doti kompleksie minerālmēsli. Nekādi augu aizsardzības līdzekļi stādījumā nav lietoti. Rindas diezgan nezāļainas, daudz vārpata. Rindstarpās dabiskais zāliens, kurš trimerēts. Katru gadu tiek veikta veco dzinumu izgriešana un jauno dzinumu retināšana. Nekāda balstu sistēma netiek izmantota.

Saimniecībā vērtētas 7 avenu šķirnes – ‘Božestvennaja’, ‘Rodnaja’, ‘Putešestvenņica’, ‘Ļubetovskaja’, ‘Tarusa’, ‘Kapriz Bogov’ un ‘Ina’. Kā kontrolšķirnes izmantotas ‘Meteor’ un ‘Lazarevskaja’. Vērtēts augu augšanas spēcīgums, veselīgums, jauno dzinumu veidošanas spēja, izturība pret slimībām un ražība. Vērtēšana veikta ballēs 1-9.

Galvenie pētījumu rezultāti.

Aveņu stādījums saimniecībā ir vidēji labs. Augu augšanu traucē diezgan stipra nezāļainība, īpaši vārpata, kā arī stādījumā bija vērojama novājināta augu augšana pazeminātās vietās (1.1. att.). Kopumā avenes šogad bija labi pārziemojušas un deva augstāku ražu nekā iepriekšējā gadā, kā arī mazāk slimoja, taču vairāk cieta no sausuma. No slimībām stādījumā visvairāk izplatīta bija dzinumumu plaisāšana. Nozīmīgi kaitēkļu bojājumi netika novēroti.



1.1. attēls. Aveņu stādījums.

Augu augšanas spars, ražība un izturība pret slimībām stādījumā starp šķirnēm bija atšķirīgi, ko ietekmēja arī mikroreljefs. Visagrīnākā un ražīgākā stādījumā šogad bija kontrolšķirne 'Meteor' (1.6. tab.).

1.6. tabula

Aveņu šķirņu izvērtēšanas rezultāti 2016. gadā zemnieku saimniecībā, Rucavas nov.

Šķirne	Vispārējais augu augšanas spars*	Ziemas bojājumi**	Ražība*	Stublāju slimību bojājumu intensitāte**	Piezīmes
Meteor	6	1	8	3	Ļoti agra, zemi dzinumi.
Božestvennaja	4	3	4	3	Maz dzinumumu, zemi, nedaudz iekalst.
Ļubetovskaja	7	1	7	5	Labi aug, dzeltē lapas.
Kapriz Bogov	6	3	7	4	Agra, zemi dzinumi, iekalst.
Rodnaja	6	2	7	4	Agra, vidēji lielas ogas.
Tarusa	4	4	5	5	Maz dzinumumu.
Putešestvenņica	5	3	5	1	Zemi dzinumi.

Ina	3	4	3	3	Lieli izkritumi.
Lazarevskaja	4	3	5	4	Zemi dzinumi, dzeltē lapas.

*- vērtējums dots ballēs 1-9, kur 9 – augstākais pozitīvais novērtējums, bet 1- zemākais.

** - vērtējums dots ballēs 1-9, kur 1 – bojājumu nav, bet 9- viss augs pilnībā bojāts.

No vērtētajām jaunajām šķirnēm stādījumā vislabāk bija pārziemojusi, augs un ražoja šķirne ‘Lubetovskaja’, kura gan nedaudz cieta no sausuma. Labu ražību uzrādīja arī šķirnes ‘Rodnaja’ un ‘Kapriz Bogov’. Visaugstāko izturību pret stublāju slimībām uzrādīja šķirne ‘Putešestveņņica’, kurai bojājumu nebija vispār. Savukārt vissliktāk augs un ražoja šķirne ‘Ina’, iespējams, tāpēc, ka šķirne iestādīta pazeminātā vietā, kur avenēm nepatīk augt.

Secinājumi. Vērtējot kopumā, zemnieku saimniecībā šogad avenu stādījumā vislabākos rezultātus uzrādīja šķirnes ‘Lubetovskaja’, ‘Rodnaja’ un ‘Kapriz Bogov’. Izvērtēšana vēl jāturpina.

Upeņu šķirņu izvērtējums

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika.

Vērtēšana veikta zemnieku saimniecībā, Jaunlutriņu pag., Saldus novads. Upenes iestādītas 2010. gada pavasarī. Augsne – smilšmāls, pH_{KCl} – 5.2, organiskā viela – 3.4%, P₂O₅ – 299 mg/kg, K₂O – 464 mg/kg, Ca 1220 mg/kg, Mg 216 mg/kg. Augi stādīti 4x1 m attālumos. No katras šķirnes 5-10 augi. Apūdeņošanas sistēmas nav. Rindstarpās audzē zālienu. Ap krūmiem rindās kultivē un pļauj. Katru gadu pavasarī uz lapām miglo kalcija nitrāta mēslojumu. Ap augiem mulčē ar nopļauto zāli. Nekādi augu aizsardzības līdzekļi stādījumā nav lietoti.

Saimniecībā vērtētas 8 upeņu šķirnes – ‘Bagira’, ‘Ben Connan’, ‘Gagatai’, ‘Intercontinental’, ‘Sozvezdije’, ‘Čerešņeva’, ‘Laimiai’ un ‘Veloi’. Kā kontrolšķirne izmantota ‘Verņisaž’. Vērtēts augu augšanas veselīgums, ziemciētība, izturība pret slimībām un ražība. Vērtēšana veikta ballēs 1-9.

Galvenie pētījumu rezultāti.

Saimniecībā upeņu raža šogad bija vidēji laba. Upenes bija cietušas ziemā, nedaudz ziedi bija cietuši pavasara salnās un no sausuma. Atsevišķām šķirnēm novēroti diezgan daudz dzinumu bojājumi. Visvairāk tie bija šķirnēm ‘Veloi’ un ‘Čerešņeva’.

Visaugstākā ražība no vērtētajām šķirnēm šogad bija ‘Gagatai’ un ‘Ben Connan’, kurām tā bija nedaudz augstāka nekā kontrolšķirnei. ‘Gagatai’ uzrādīja arī labu veselīgumu, taču veidoja paplatu krūmu. Laba ražība bija arī šķirnei ‘Laimiai’.

Šķirnei ‘Sozvezdije’ novērota ļoti spēcīga reversijas infekcija, līdz ar to tai ražas nebija vispār. Reversija un salīdzinoši zema ražība bija arī šķirnei ‘Čerešņeva’, kurai bija pumpuru ērces bojājumi un daudz beigtu zaru (1.2. att.). Ar vislielākajām ogām stādījumā raksturojās šķirnes ‘Veloi’ un ‘Laimiai’.



1.2. attēls. Šķirnes ‘Čerešņeva’ bojātie krūmi.

No slimībām bez reversijas stādījumā novēroti lapu plankumainību bojājumi. Visveselīgākais lapojums bija šķirnēm ‘Gagatai’, ‘Veloī’, ‘Čerešņeva’ un ‘Verņisaž’.

Secinājumi. Vērtējot kopumā, vislabākos rezultātus saimniecībā no jaunajām upeņu šķirnēm šogad uzrādīja ‘Gagatai’, ‘Ben Connan’ un ‘Laimiai’. Šķirnes ‘Sozvezdije’ un ‘Čerešņeva’ reversijas infekcijas dēļ izslēdzamas no turpmākās izvērtēšanas.

2. Izvērtēt jauno un perspektīvo zemeņu šķirņu piemērotību dažādām audzēšanas tehnoloģijām DI, Dobelē un Pūrē un 4 zemnieku saimniecības dažādos Latvijas reģionos.

2.1. Izvērtēt jauno un perspektīvo zemeņu šķirņu piemērotību dažādām audzēšanas tehnoloģijām. DI, Dobeles

2.1.1. Īsās dienas zemeņu šķirņu izmēģinājums

Pētījums sadarbībā ar firmu SIA “Latvijas šķirnes sēklas”, kas pārstāv firmu “Goossens Flevoplant BV”(Nīderlande), kas piegādā zemeņu stādus.

Pētījumā iekļauti 2016. gada rezultāti jaunajām zemeņu šķirnēm, kas stādītas 2014. gada augustā FVG slēgta tipa augstajā tunelī. Stādījums ierīkots 2014. gada 7.augustā.

Stādīti aukstumā glabātie stādi no Nīderlandes. ‘Flair’ un ‘Felicita’ A+ kategorija. ‘Rumba’ A kategorija.

Stādīšanas attālumi 2 rindu dobēs 0.3x 0.25m un starp dobjū centriem 0.85 m.

Augsnes mulča – melnās plēves segums un rindstarpās ieklāti salmi, apūdeņošana – pilienvaide.

2016. gadā ogu veidošanās laikā, papildus uz lapām tika smidzināts dzelzs helāts un kālija nitrāts KNO₃ (0.01%). Pēc veģetācijas atjaunošanās pavasarī dots kalcijs nitrāts (KNO₃), nelielā koncentrācijā pie apūdeņošanas.

Labākai apputeksnēšanai tunelī zemeņu ziedēšanas laikā izvietota kameņu saime.

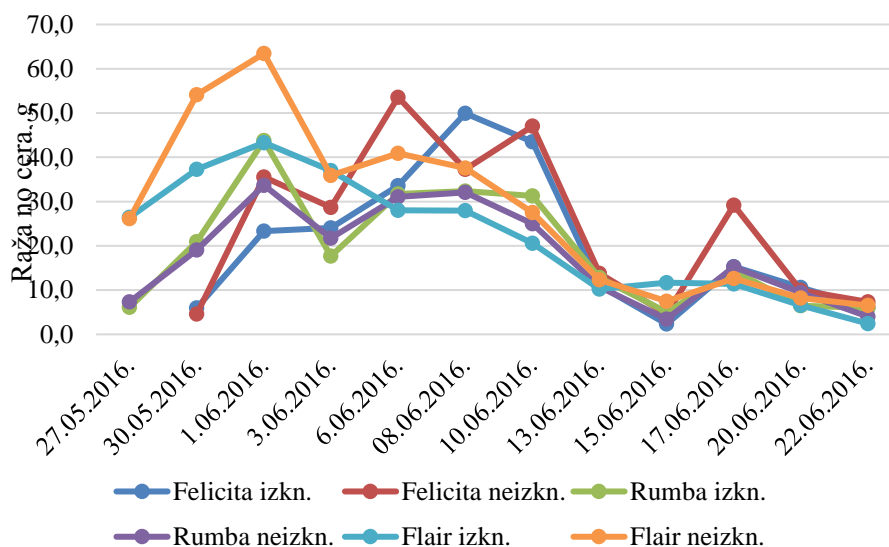
30. martā uzvelk plēvi zemeņu tuneļiem. Plēvi noņēma pēc ražas sezonas beigām jūlijā.

Ražai vērtēti un noteikti šādi rādītāji:

- ogu skaits uz ziedneša;
- vidējais ziednešu skaits no cera;
- vidējais ogu skaits no cera;
- raža no cera, g;
- ražas dinamika, g no cera
- 1 ogas vidējā masa, g;
- ogu masa dinamika pa vākšanas reizēm, g
- degustācijas vērtējums, ballēs no 1-9, par pamatu izmantojot: 3 – zems vērtējums, 5 – vidējs vērtējums, 7 – labs vērtējums.

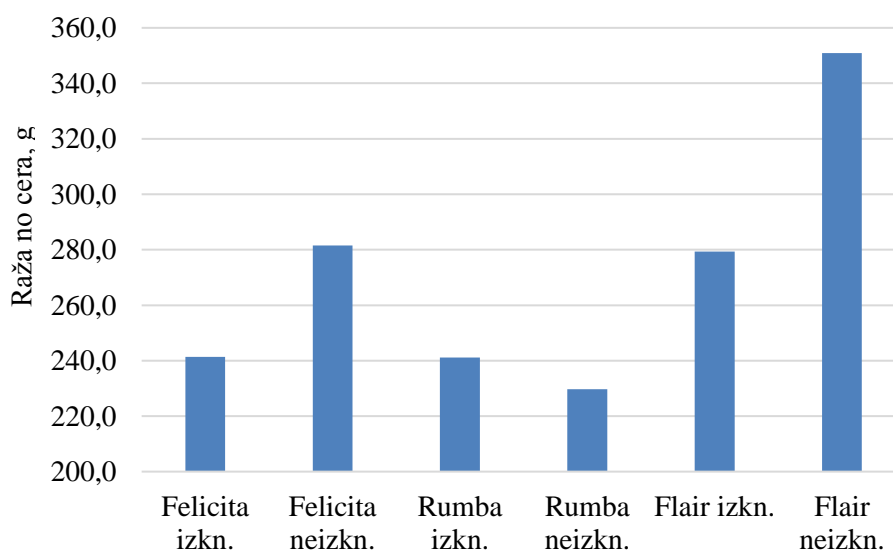
REZULTĀTI

Ziednešu skaits zemenēm trešajā gadā bija lielāks par iepriekšējiem diviem gadiem. Ogu skaits uz ziedneša nebija būtiski atšķirīgs no iepriekšējiem gadiem.



Šķirņu salīdzinājums un ziednešu izkniebšanas ietekme uz ražas dinamiku 2016. gadā, g no cera.

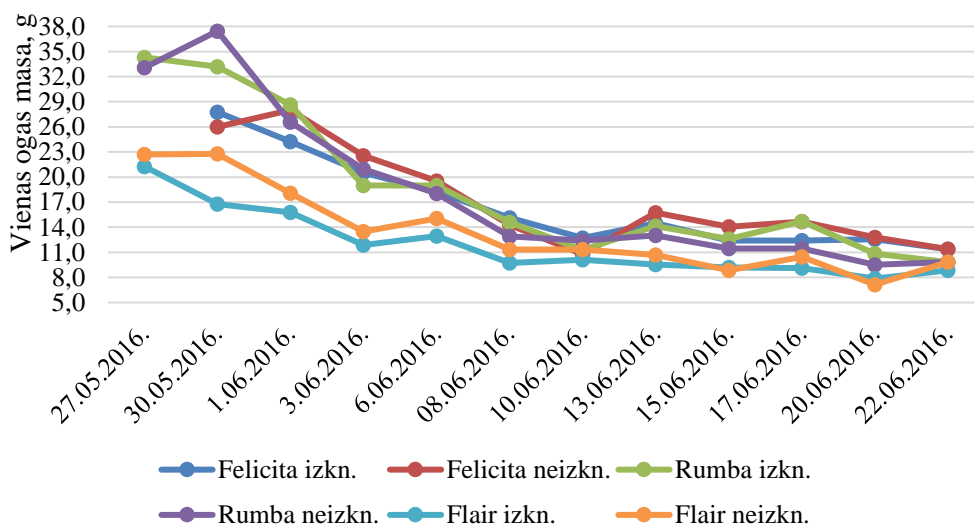
Salīdzinot ar iepriekšējā gada pavasari, šis bija siltāks un tādēļ ogas ienācās agrāk. Pirmo ražu vāca jau 27. maijā agrarajām šķirnēm 'Flair' un 'Rumba' neatkarīgi no varianta. Tā kā 'Flair' ir nedaudz agrāka, tad tai ogas pirmajās vākšanas reizēs bija vairāk. Šķirni ar vidēju ienākšanās laiku 'Felicita' sāka vākt 30. maijā, bet raža bija salīdzinoši neliela. Visām šķirnēm visos variantos ražu beidza vākt 22. jūnijā. Kopā bija 12 vākšanas reizes. Ražas maksimums katrai šķirnei bija citā datumā, šķirnēm 'Flair' un 'Rumba' tas bija 1. jūnijā, savukārt 'Felicitai' 8. jūnijā.



Šķirņu salīdzinājums un ziednešu izkniebšanas ietekme uz ražu 2016. gadā, g no cera.

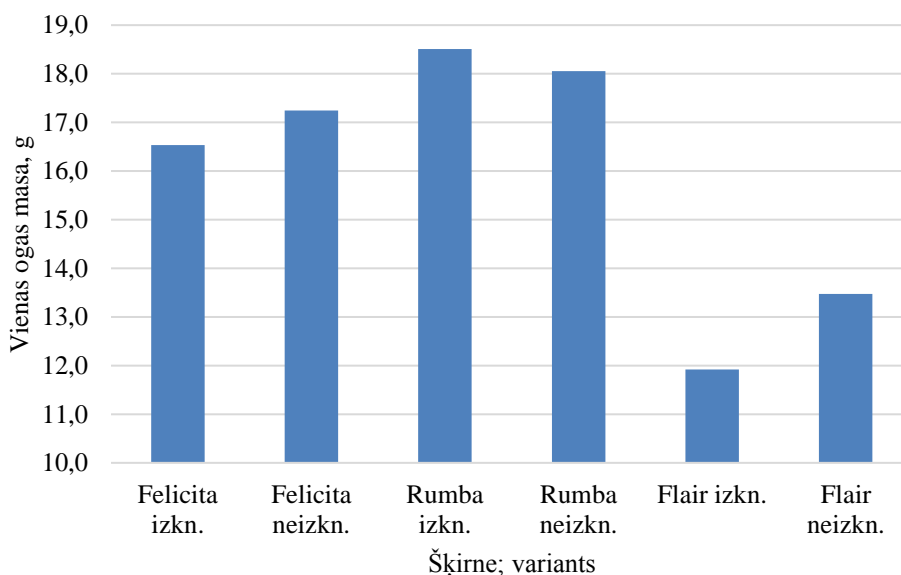
Kā redzams, arī trešajā ražas gadā lielākā raža šķirnēm 'Flair' un 'Felicita' bija variantos ar neizkniebtajiem ziednešiem. Tā kā literatūrā šādi rādītāji nav īsti izskaidrojami, jo ierasts, ka,

lai stādiem nākamā gadā būtu lielāka raža, ziedneši pēc to parādīšanās ir jāizkniebj. Bet mūsu izmēģinājumā visus izmēģinājuma gadus iegūts tieši pretējs rezultāts.



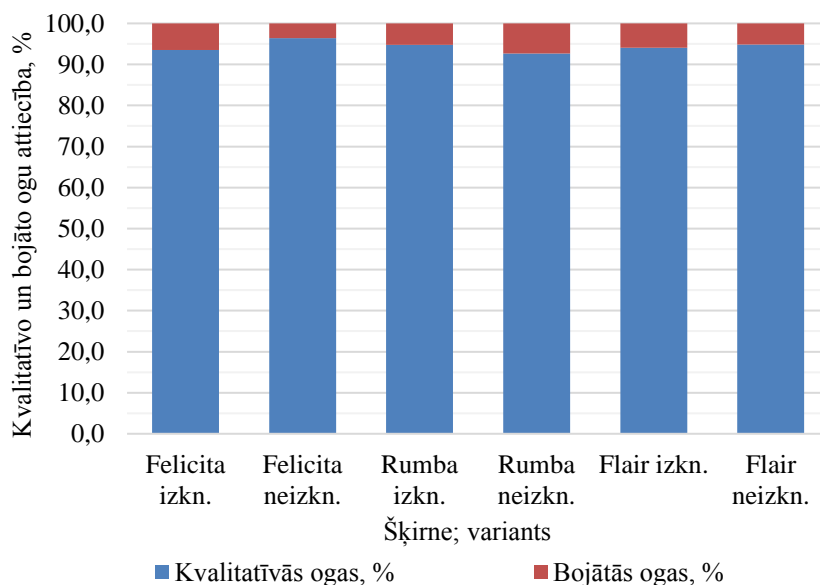
Šķirņu salīdzinājums un ziednešu izkniebšanas ietekme uz vienas ogas masu 2016. gadā, g.

Pēc ogu masas dinamikas redzams, ka ar katru vākšanas reizi ogu masa samazinājās.



Šķirņu salīdzinājums un ziednešu izkniebšanas ietekme uz ogu masu 2016. gadā.

Ogu masa lielāka bija šķirnei ‘Rumba’ abos variantos. Tas bija novērojams arī iepriekšējos gados. Šķirnei ‘Felicita’ ogu masa bija būtiski lielāka ($p < 0.05$) nekā šķirnei ‘Flair’. Bet abām šķirnēm lielākas ogas bija variantā ar neizkniebtajiem ziednešiem stādīšanas gadā.



Šķirņu salīdzinājums un ziednešu izkniebšanas ietekme uz ražas kvalitāti 2016. gadā, %.

Salīdzinot kvalitatīvo un bojāto ogu attiecību, tā ir salīdzinoši neliela, bet vairāk bojāto ogu bija šķirnei ‘Rumba’ 7.4 % neizkniebtajā variantā. Šķirnēm ‘Flair’ un ‘Felicita’ vairāk bojāto ogu bija variantā ar izkniebtajiem ziednešiem, bet šajos variantos bija arī lielāka raža, kas kopumā varēja ietekmēt arī ogu kvalitāti.

Pēc degustācijas vērtējuma redzams, ka pēc izskata labāk novērtēta šķirne ‘Rumba’ ogas ir tumšas un ļoti spīdīgas, kas uzreiz piesaista uzmanību. Bet labu vērtējumu ieguva arī abas pārējās šķirnes. Pēc garšas labākais vērtējums bija šķirnei ‘Rumba’. Šķirne ‘Flair’ izceļas ar īpaši saldām ogām. Vidējie degustācijas rādītāji visām šķirnēm bija salīdzinoši augsti, un tādēļ, visas šīs šķirnes var ieteikt kā perspektīvas audzēšanai segtajās platībās Latvijā.

Kopsavilkums

Jo augstāka aukstumā glabāto stādu kategorija, jo tie veido vairāk ziednešu no viena cera, arī otrajā un trešajā gadā pēc stādīšanas.

Lai gan ir labi, ka ziedneši ir vairāk, tomēr, kvalitatīvākas ogas bija variantos ar mazāk ziednešiem/ogām. Tāpat ziednešu daudzums un ziedu/ogu daudzums ietekmēja ogu masu. Šķirnei ‘Rumba’ bija būtiski lielākas ogas nekā pārējām divām šķirnēm.

Arī trešajā gadā abām šķirnēm ‘Flair’ un ‘Felicita’ mazāka raža bija variantā ar stādīšanas gadā izkniebtajiem ziednešiem. Šķirnei ‘Rumba’ bija tieši pretēji.

2.1.2. Remontanto zemeņu šķirņu izmēģinājums

Izmēģinājums ierīkots FVG tipa augstajā tunelī 2015. gada 24. aprīlī

Pētījums sadarbībā ar firmu SIA “**Latvijas šķirnes sēklas**”, kas pārstāv firmu “Goossens Flevoplant BV”(Nīderlande), kas piegādā zemeņu stādus.

FVG tunelis

Tuneļa garums 50 m, augstums – 3,5 m, platums 4 m, sānu malas un gali slēgti. Segums tunelim uzklāts pirms trešās ražas sākuma rudenī.

Izmēģinājumā iekļautas piecas remontantās zemeņu šķirnes- ‘Florin’, ‘Florentina’, ‘Florina’, un ‘Evie 2’, šķirne ‘Everest’ iekļauta kā kontrole. Stādīti aukstumā glabātie A+ tipa stādi. Šķirnes stādītas trīs atkārtojumos. 45 augi vienā atkārtojumā. Atkārtojumi tunelī izvietoti randomizēti. Stādīti augsnē, uz paaugstinātām dobēm dubultās rindās, izvietoti 0.25x 0.25 attālumos starp augiem. 1.20 m starp dobjū centriem. Dobes klātas ar melno plēves mulču. Plēvi tunelim uzlika 30. martā, noņēma septembra beigās.

2016. gadā ogu veidošanās laikā, papildus uz lapām tika smidzināts dzelzs helāts un kālija nitrāts KNO_3 (0.01%). Pēc veģetācijas atjaunošanās pavasarī dots kalcija nitrāts ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), nelielā koncentrācijā pie apūdeņošanas.

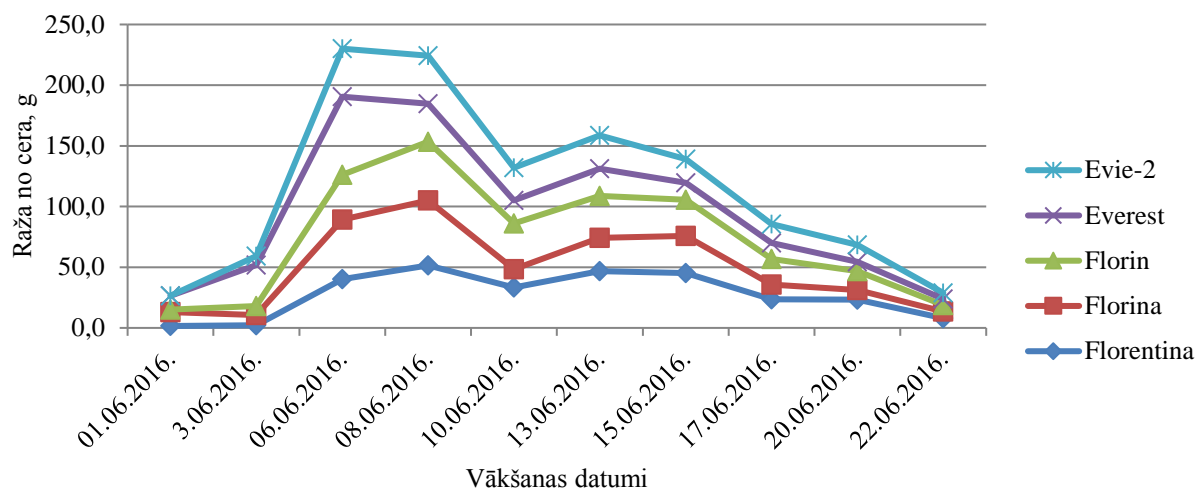
2016. gadā zemenēm vērtēti:

- stādu izkritumi veģetācijas perioda laikā;
- raža, g no cera;
- ogu masa, g;
- ogu degustācijas vērtējums;

REZULTĀTI

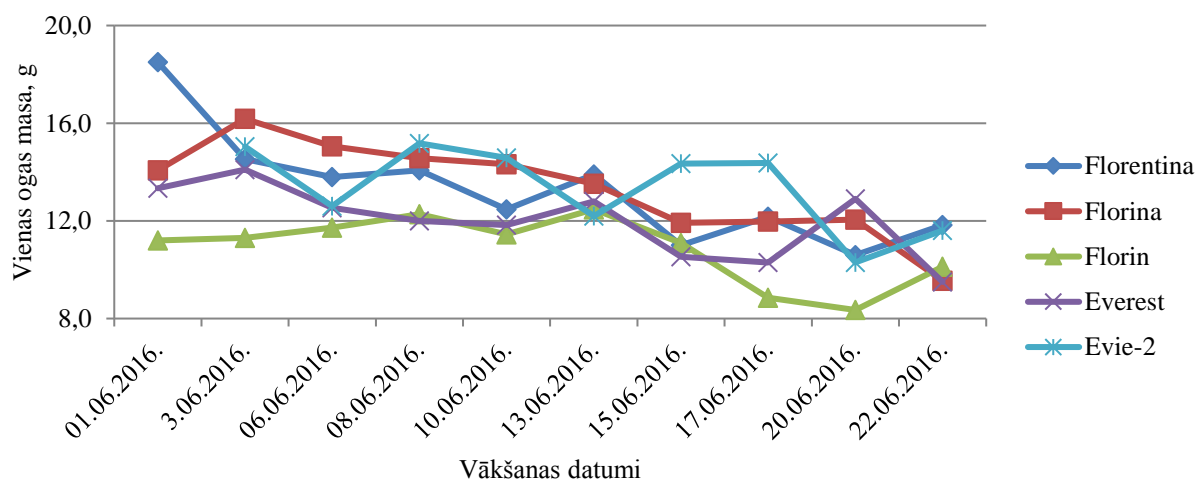
Pirmā raža

Remontanto zemeņu ražu sāka vākt 1. jūnijā. Tāpat kā īsās dienas zemeņu šķirnēm, tāpat arī remontantajām ir izteikti agras, vidējas un vēlas šķirnes. ‘Evie 2’ un ‘Everest’ ienācās agrāk, ‘Florin’ un ‘Florina’ ienācās vidēji un ‘Florentina’ visvēlāk.



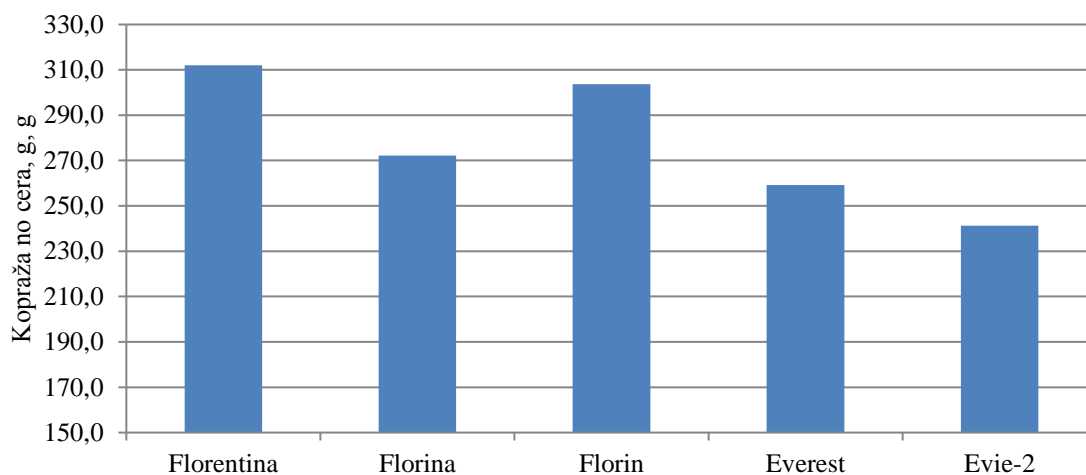
Ražas dinamika, g no cera pa vākšanas reizēm.

Ražas maksimumu sasniedza 6. un 8. jūnijā. Pēc tam raža ar katru reizi samazinājās. Lai gan ienākšanās laiks bija atšķirīgs, tomēr ražu beidza vākt 22. jūnijā visām šķirnēm.



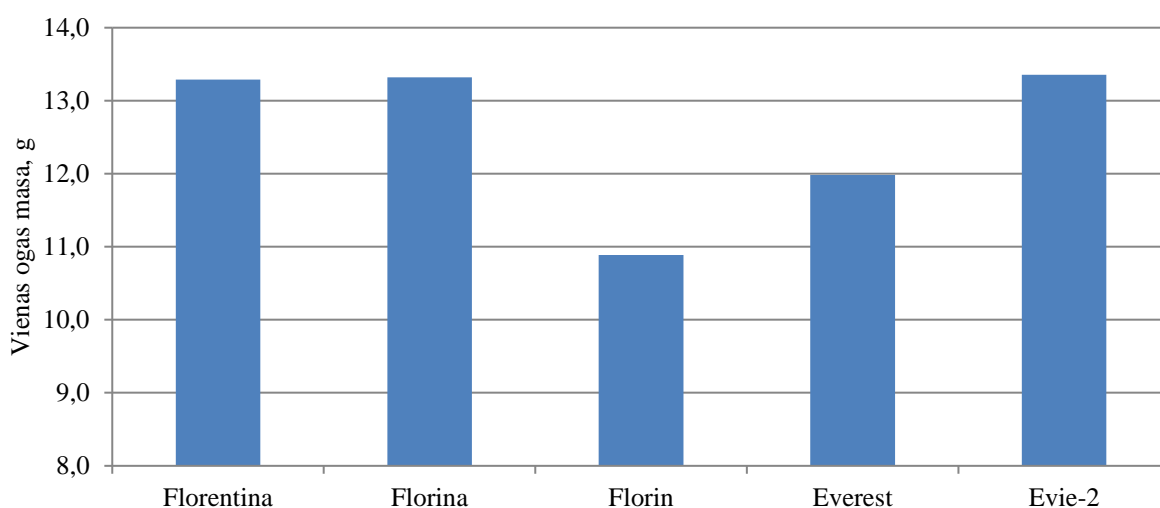
Vienas ogas masas dinamika pa vākšanas reizēm, g.

Ogu masa remontantajām zemenēm, tāpat kā īsās dienas zemenēm, ar katru reizi samazinās, tomēr skatoties attēlu redzams, ka mazāk izteikti. Vienīgi šķirnei 'Florentina' tā izteikti ražas laikā samazinājās ogu masa.



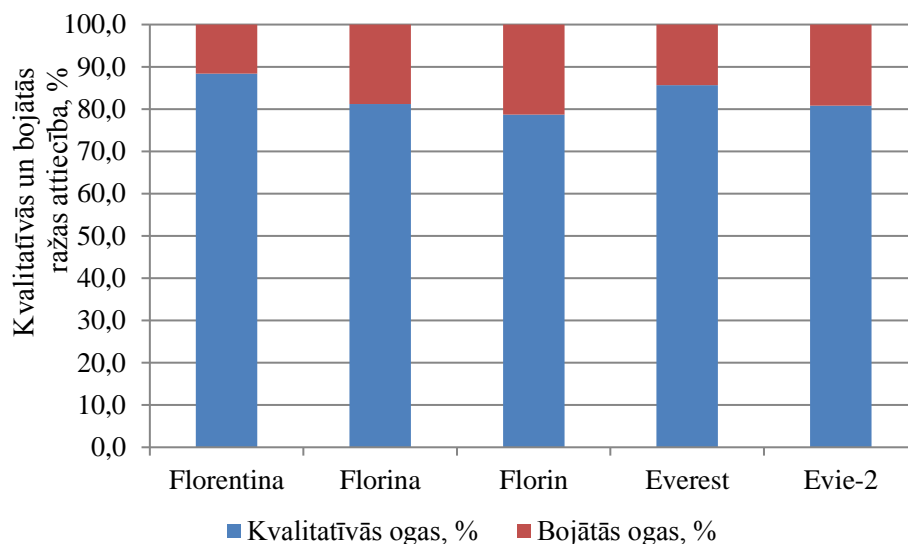
Raža no cera, g pirmajai ražai.

Pēc kopražas redzams, ka lielākā bija šķirnēm 'Florentina' un 'Florin'. Būtiski mazākā tā bija pārējām trim šķirnēm.



Vienas ogas masa, g.

Diezgan vienāda ogu masa bija šķirnēm 'Evie 2', 'Florin' un 'Florentina', būtiski mazāka šķirnēm 'Everst' un vēl būtiski mazāka, šķirnei 'Florin'. Šai šķirnei raksturīgas diezgan izlīdzinātas un vienādas ogas visu ražas laiku. Daļēji to varēja ietekmēt liela potenciālā ražība.

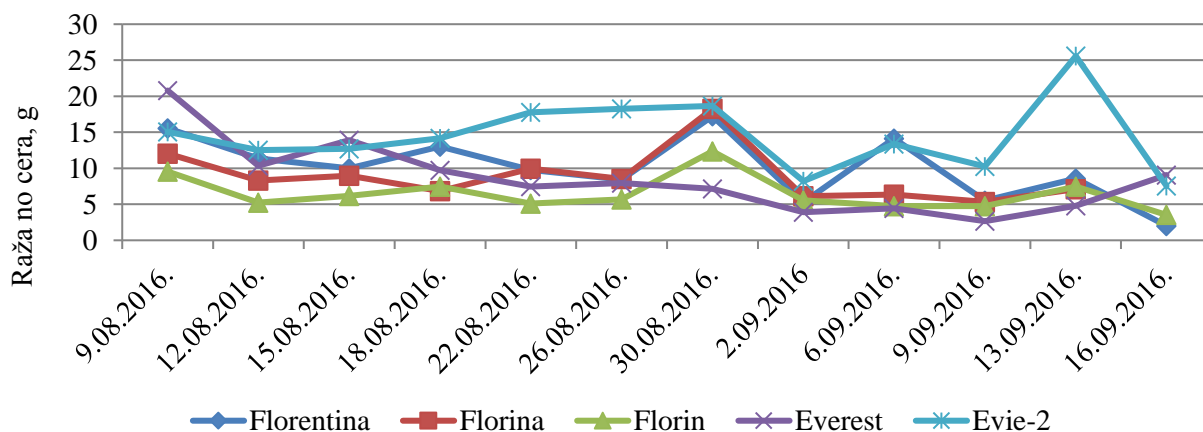


Kvalitatīvo un bojāto ogu attiecība, %.

Salīdzinot kvalitatīvo un bojāto ogu attiecību, redzams, ka vairāk bojātās ogas bija šķirnei 'Florin' 21.3 %. Tāpat šķirnei 'Evie 2' 19.2 %. Vismazāk bojāto ogu bija šķirnei 'Florentina' 11.6 %.

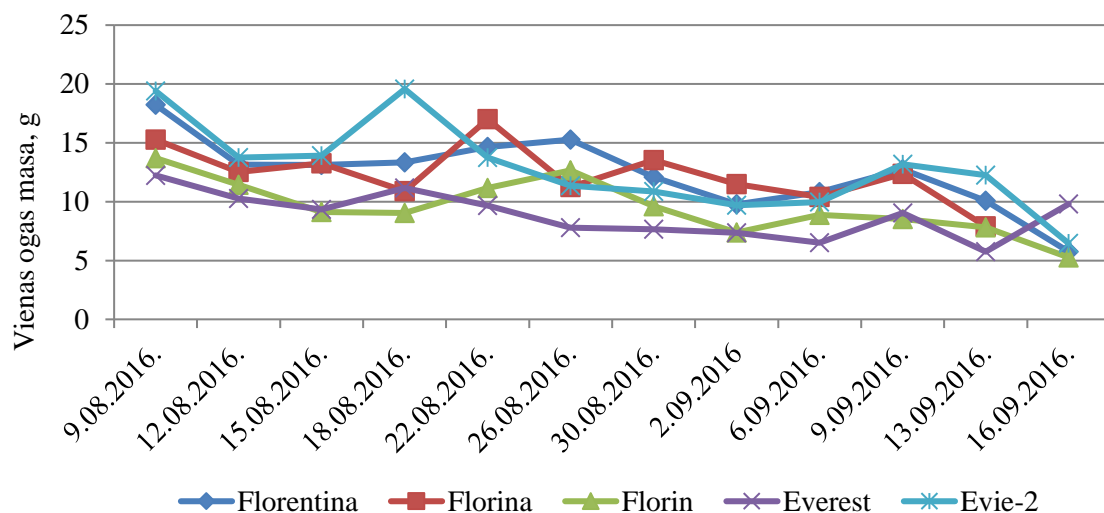
Otrā raža

Remontantajām zemenēm otrā raža ienācās 9. augustā, bet, tā kā laika apstākļi bija nedaudz savādāki, nekā citus gadus, tad ogas turpināja ražot līdz pat 16. septembrim, kad kļuva pārāk vēss tunelī un ražu beidza vākt.



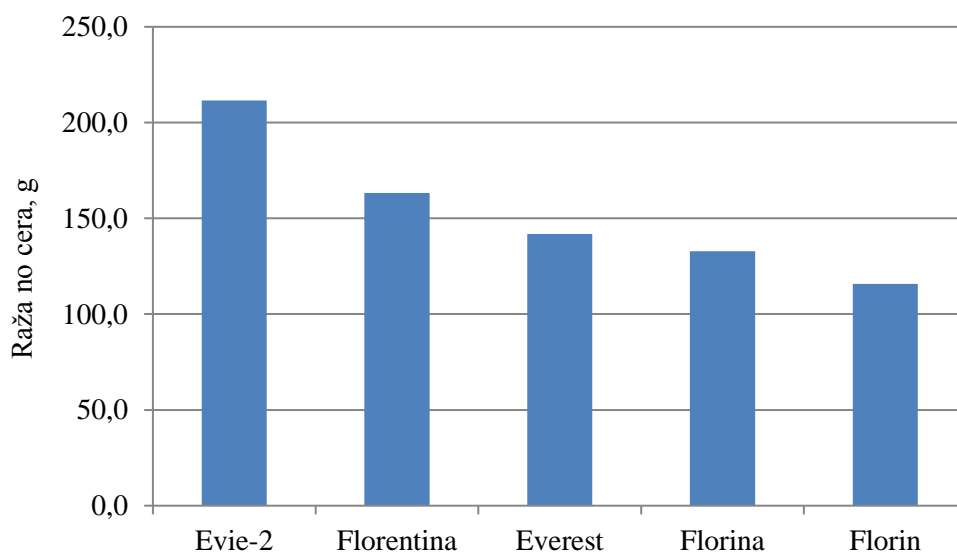
Ražas dinamika, g no cera pa vākšanas reizēm.

Tāpat kā pirmajā ražā, ogu masai bija tendence samazināties, tomēr tas notiek ne tik izteikti kā īsās dienas zemeņu šķirnēm.



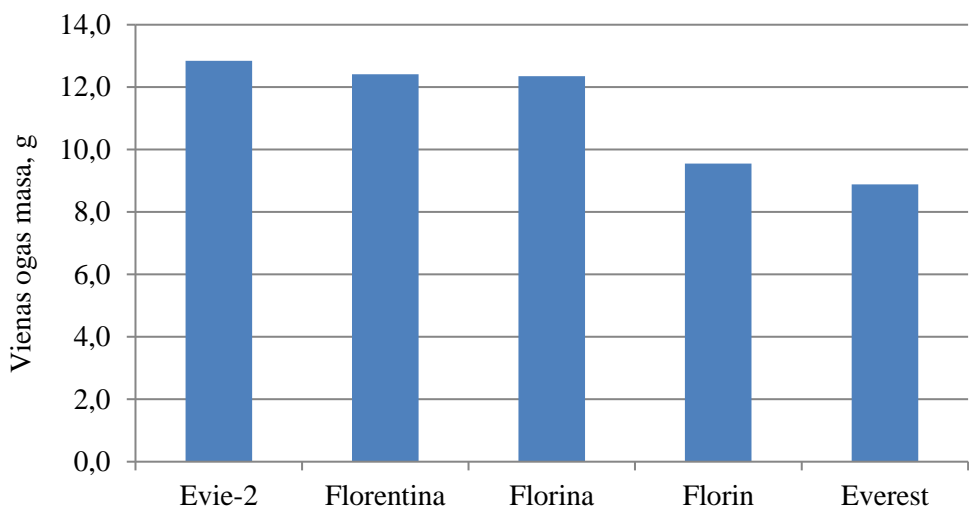
Vienas ogas masas dinamika pa vākšanas reizēm, g.

Tāpat kā iepriekšējā gadā, remontantajām zemenēm ir izteikti liela pirmā raža, bet nākamās ir salīdzinoši mazākas. Redzams, ka būtiski mazāka raža ir visām šķirnēm. Šķirnei 'Evie 2' ir būtiski augstāka raža par pārējām šķirnēm. Vismazākā ir šķirnei 'Florin'.



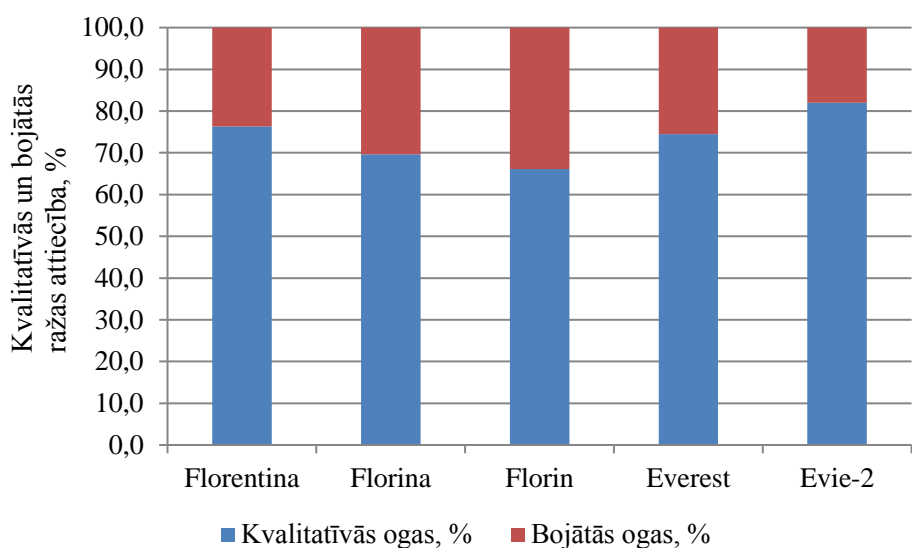
Raža no cera, g otrajai ražai.

Arī ogu masa ir mazāka nekā pirmajā ražā. 'Evie 2', 'Florentina' un 'Florina' ir 12.8 līdz 12.4 g, šķirnēm 'Florin' un 'Everest' būtiski mazāka 9.6 un 8.9 g.



Vienas ogas masa, g.

Bojāto ogu daudzums būtiski pieauga otrajā ražā. Diezgan izteikti daudz bija slikti apputeksnētas ogas, tāpat blaktis bija bojājušas ogas, bija arī pa kādai puvušai ogai. Lielākais bojāto ogu daudzums bija šķirnēm 'Florin' un 'Florina' (33.9 un 30.3 %). Mazākais bojāto ogu daudzums bija šķirnei 'Evie 2' 18.0 %.



Kvalitatīvo un bojāto ogu attiecība, %.

Degustācijas vērtējums (tabula) ir zemāks par īso dienas zemeņu šķirņu vērtējumu, šīs ogas ir izteikti blīvas. Garša labāk novērtēta šķirnei 'Evie 2', vismazāk patikusi šķirne 'Florina'.

Kopsavilkums

Remontanto zemeņu pirmās ražas ienākšanās laiks sakrīt ar īso dienas zemeņu šķirnēm. Tāpat kā īsās dienas zemeses, tās ir ar dažādu ienākšanās laiku. Lai gan tām ir izteikti trīs ražas periodi, tomēr šajā gadā otrais un trešais ražas laiks pārklājās un ogas beidza vākt 16. septembrī. Ja salīdzina jaunās holandiešu šķirnes ('Florin', 'Florina' un 'Florentina') un jau kādu laiku audzētās šķirnes ('Evie 2' un 'Everest'), tad pēdējās tomēr kopumā parāda labākus rezultātus.

Katrai no jaunajām šķirnēm var atrast kādu pozitīvo aspektu, bet kopumā tās nav tik izturīgas pret sakņu kakla slimībām, tāpat arī ogu kvalitāte ir zemāka. Šķirne 'Florin' varētu būt interesanta ar to, ka tai ir daudz un izlīdzinātas ogas visu ražas laiku. Tomēr šīs šķirnes būtu vēl kādu laiku jāpārbauda, lai varētu ieteikt plašākai audzēšanai.

2016. gada 4. augustā ierīkots jauns vēlo zemeņu šķirņu un jauno holandiešu hibrīdu izvērtējums FVG tipa tunelī un atklātā laukā. Pētījums sadarbībā ar firmu SIA "Latvijas šķirnes sēklas", kas pārstāv firmu "Goossens Flevoplant BV"(Nīderlande), kas piegādā zemeņu stādus.

Izmēģinājumā iekļautas šķirnes: Sonata (A), Faith (A+), Malwina (A+) un jaunie hibrīdi: 10-81-17 (A), 09-90s-05 (A), 08-73-05 (A+). Stādīti aukstumā glabātie stādi A un A+ kategorijas. Katra šķirne un hibrīds stādīts trīs atkārtojumos. 30-60; 15-30 augi vienā atkārtojumā. Atkārtojumi tunelī un atklātā laukā izvietoti randomizēti. Stādīti augsnē, uz paaugstinātām dobēm dubultās rindās, izvietoti 0.30x 0.30 attālumos starp augiem. 1.20 m starp dobru centriem. Dobes klātas ar melno plēves mulču. Apūdeņošana pilienvēida.

2.2. Jauno Polijas zemeņu šķirņu un nanomēslojuma efektivitātes izvērtējums Pūrē

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika.

Izmēģinājums ierīkots 2015. gada 3. jūnijā AS Pūres DIS platībās Pārabavā. Augsne – vidēji smags smilšmāls, ar dolomīta cilmiezi pamatā. Augsnes analīžu rezultāti pirms stādījuma ierīkošanas: pH_{KCl} – 6.2; organiskā viela – 2.3%, P_2O_5 – 220 mg/kg, K_2O – 80 mg/kg, Ca 1100 mg/kg, Mg 243 mg/kg. Priekšaugš – rapsis. Stādīšanai izmantoti svaigi raktie stādi, kas iegūti no Polijas atvestajiem “frigo” stādiem (atvesti 2014. gadā). Stādīts rindās 1.0 x 0.3 m attālumos. Stādīšanas biežība – 3.3 augi/ m^2 . Vēlāk veidotas paplatinātās rindas.

Izmēģinājuma ierīkošanā izmantota dalīto lauciņu metode ar diviem faktoriem, kur mazākā lauciņa lielums- 4.5 m^2 . Katrā lauciņā iestādīti 15 stādi vienā rindā. Attālums starp lauciņiem 0.5 m. Lauciņi izvietoti randomizēti 4 atkārtojumos. Varianti:

A faktors - mēslojums:

A0 – bez nanomēslojuma

A1 – ar nanomēslojumu

B faktors - šķirne:

B1 - Selvik;

B2 - Markat;

B3 - Elsariusz;

B4 - Granda Rosa;

B5 - Panon;

B6 - Paladyn;

B7 - Marduk;

B8 - Hokent

B9 – Honeoye - kontrole;

B10 – Suitene - kontrole.

2016. gada sezonā stādījums trīs reizes ravēts, regulāri, pēc nepieciešamības kultivētas un diskotas rindstarpas. Virspusējā laistīšana izmantota tikai 2015. gadā pēc augu iestādīšanas. Variantā ar nanomēslojuma izmantošanu 2016. gadā 5.04. un 16.05. uz augiem uzliets baktēriju šķīdums ar devu 1 L/ha (1 ml/10 m²), šķaidot ar ūdeni 10 ml/5 L, 13.05. un 6.06. dots nanomēslojums, miglojot to uz lapām ar devu 1 ml/100 m², šķaidot 1 ml/5 L ūdens.

Izmēģinājumā veikti fenoloģiskie novērojumi - ziedēšanas sākums, masveida ziedēšana, ražošanas sākums, beigas; uzskaitīts bojāgājušo augu daudzums. Veģetatīvā attīstība un ziedēšanas intensitāte vērtēta, saskaitot katrā lauciņā uz vienu rindas metru ziedu, ziedpumpuru un ziednešu daudzumu, lapu un sēnvasu daudzumu, kā arī atsevišķi uzskaitīti avenu ziedu smecernieka bojātie ziedpumpuri. Lapu un sēnvasu daudzums vērtēts divas reizes sezonā – pavasarī un pēc ražas novākšanas. Ražība un ražas kvalitāte vērtēta, katrā lauciņā saskaitot ogas un izsverot kopražu, un pa šķirām, kā arī atsevišķi puvušās ogas. Aprēķināta arī ogu vidējā masa. Šķirnēm veikta ogu organoleptiskā vērtēšana, kur vērtēts ārējais izskats un garša ballēs 1-9, kur 1- ļoti zems vērtējums, 9- ļoti augsts. Pēc augu noražošanas stādījumā veikts slimību un kaitēkļu bojājumu intensitātes vērtējums. Bojājumu intensitāte vērtēta ballēs 1-9, kur 1- bojājumu nav, 9- augi pilnībā slimi vai bojāti. Iegūtie dati apstrādāti izmantojot aprakstošo statistiku un dispersijas analīzi. Atšķirību būtiskums noteikts pie ticamības 95%.

Galvenie pētījumu rezultāti.

Augi pēc iestādīšanas izmēģinājumā bija salīdzinoši slikti ieaugušies, jo iepriekšējā gada vasara bija karsta un sausa, un nevarēja nodrošināt pietiekamu apļiešanu. Tāpat daļa augu aizgāja bojā dzīvnieku un ziemas bojājumu dēļ. Visvairāk augu bija aizgājuši bojā šķirnei 'Hokent', kurai bija saglabājušies mazāk par 60% no iestādītā daudzuma. Vislabāk bija ieaugušies šķirnes 'Markat' stādi. Vizuāli izvērtējot ziemas bojājumus, vislabāk bija pārziemojusi šķirne 'Paladin', kurai bija būtiski mazāk bojājumu nekā abām kontrolšķirnēm. Vissliktāk bija pārziemojusi šķirne 'Granda Rosa'. Nanomēslojums augu ieaugšanos un pārziemošanu nevarēja ietekmēt, jo tas tika iedots tikai 2016. gada pavasarī.

Ziedēšana izmēģinājumā sākās maija otrajā dekādē. Novērotas būtiskas atšķirības starp šķirnēm ziedēšanas laikā. Ar visagrāko ziedēšanas sākumu raksturojās kontrolšķirne 'Honeoye'. Līdzīgs ziedēšanas laiks bija arī šķirnei 'Hokent'. Savukārt būtiski vēlāks ziedēšanas laiks nekā vēlīnajai kontrolšķirnei 'Suitene' bija šķirnēm 'Panon', 'Paladyn', 'Elsariusz' un 'Selvik'. Salnu bojājumi ziedēšanas laikā izmēģinājumā šogad nav novēroti.

Sakarā ar karsto laiku maija beigās zemenēm pasteidzinājās ogu ienākšanās, un ražošana sākās neparasti agri - agrākajām šķirnēm pirmās ogas ienācās jau 6. jūnijā. Ar visagrāko ogu ienākšanās sākumu izmēģinājumā raksturojās šķirnes 'Hokent', 'Honeoye', un 'Marduk'. Visvēlīnākā izmēģinājumā bija šķirne 'Panon', kas sāka ražot vidēji 4 dienas vēlāk nekā vēlīnā kontrolšķirne 'Suitene'. Vērtējot pēc agrinuma indeksa, visagrīnākā izmēģinājumā bija šķirne 'Honeoye', bet visvēlīnākā - 'Panon'. Kopumā ogas izmēģinājumā varēja ievākt no 06.06. līdz 15.07. Visīsākais ražošanas periods bija agrīnajai šķirnei 'Hokent', bet visgarākais – 'Suitene'.

Nanomēslojuma izmantošana zemeņu fenoloģisko attīstību izmēģinājumā statistiski būtiski neietekmēja.

Šķirnēm konstatēts būtiski atšķirīgs ziednešu un ziedu skaits uz rindas metru, ko ietekmēja gan šķirne, gan arī stādījuma neviendabīgums. Visvairāk ziednešu un ziedu bija šķirnei 'Selvik', bet vismazāk – 'Hokent', kurai bija vismazāk izdzīvojušo augu. Šai šķirnei toties veidojās visvairāk ziedu uz ziedneša. Vismazāk ziedu uz viena ziedneša bija šķirnei 'Paladyn'.

Stādījumā nav konstatētas būtiskas atšķirības starp šķirnēm aveņu ziedu smecernieka bojāto pumpuru procentuālajā daudzumā. Vismazāk bojājumu bija kontrolšķirnei 'Honeoye'.

Nanomēslojuma izmantošana zemeņu ziedēšanas intensitāti un aveņu ziedu smecernieka bojājumu intensitāti izmēģinājumā statistiski būtiski neietekmēja.

Pirmajā ražošanas gadā visaugstākā kopražā un arī bruto raža ievākta šķirnei 'Selvik', kurai bija visaugstākā ziedēšanas intensitāte, bet vismazākā raža – šķirnei 'Hokent', kurai bija viszemākā ziedēšanas intensitāte. Būtiski augstāka kopražā nekā abām kontrolšķirnēm ievākta arī šķirnei 'Panon'. Procentuāli visvairāk E un I šķiras ogas bija šķirnei 'Marduk'. Ar ļoti augstu nestandarta ogu īpatsvaru raksturojās šķirne 'Paladyn', kurai bija daudz kroplīgo ogu (56%) un ogas ar nevienādu mizas krāsojumu.

Puvušo ogu izmēģinājumā bija salīdzinoši maz un to īpatsvars nepārsniedza 5% no kopējā ogu daudzuma. Procentuāli vismazāk puvušo ogu bija šķirnēm 'Selvik', 'Panon' un 'Suitene', bet visvairāk – 'Elsariusz' un 'Markat'.

Visām vērtētajām jaunajām šķirnēm ogu vidējā masa bija augstāka nekā kontrolšķirnei 'Suitene' un gandrīz visām augstāka arī nekā 'Honeoye'. Vislielākā ogu vidējā masa bija šķirnei 'Elsariusz'.

Nanomēslojuma izmantošana zemeņu ražību un ražas kvalitāti izmēģinājumā statistiski būtiski neietekmēja.

Ogu organoleptiskajā vērtēšanā visaugstāko ārējā izskata vērtējumu ieguva šķirne 'Selvik'. Pārējām šķirnēm tas bija zemāks nekā kontrolšķirnei 'Suitene'.

Visaugstāko ogu garšas novērtējumu ieguva šķirne 'Granda Rosa', kurai ogas bija arī ļoti stingras. Ar stingrām ogām raksturojās arī 'Selvik', taču ogu garšas vērtējums šai šķirnei bija viszemākais. Kopumā visām jaunajām šķirnēm ogu stingruma vērtējums bija augstāks nekā kontrolšķirnei 'Honeoye'.

Vasaras beigās stādījumā izplatījās lapu plankumainības. Visvairāk izplatīta bija lapu baltplankumainība, bet brūnplankumainības bojājumi bija ļoti nelieli. Visizturīgākā pret lapu brūnplankumainību bija šķirne 'Elsariusz', kurai šīs slimības bojājumi netika nonstatēti, bet visvairāk slimoja 'Hokent'. Ar lapu baltplankumainību visvairāk slimoja šķirne 'Panon', kurai bojājumu intensitāte bija statistiski būtiski lielāka nekā kontrolšķirnei 'Honeoye', bet no šķirnes 'Suitene' tā būtiski neatšķīrās. Vismazāk slimoja šķirne 'Hokent'.

Stādījumā novēroti arī nelieli sakņu un vadaudu slimību bojājumi. Visvairāk bojājumu bija šķirnei 'Elsariusz' un 'Grandsa Rosa', kurām tie bija lielāki nekā abām kontrolšķirnēm. No kaitēkļiem bez avenu ziedu smecernieka vasaras beigās atsevišķām šķirnēm novēroti nelieli zemeņu ērces bojājumi. Visvairāk to bija kontrolšķirnei 'Suitene'.

Nanomēslojuma izmantošana būtiski neietekmēja lapu un sakņu slimību bojājumu intensitāti, taču variantos ar nanomēslojuma izmantošanu bija augstāka zemeņu ērces bojājumu intensitāte.

Izmēģinājumā vērtēta augu vegetatīvā attīstība maijā beigās un jūlijā beigās, uzskaitot sānvasu un lapu daudzumu un izmērot ceru augstumu. Konstatētas būtiskas atšķirības augu veģetatīvajā attīstībā starp šķirnēm, taču nanomēslojuma izmantošana augu attīstību nebija būtiski ietekmējusi. Vislielākais sānvasu skaits uz rindas metru abās uzskaites reizēs bija šķirnēm 'Panon' un 'Paladyn', kurām tas bija lielāks nekā abām kontrolšķirnēm. Kopumā gan sānvasu, gan lapu skaits jūlijā bija pieaudzis, salīdzinot ar maiju. Visvairāk lapu maijā tāpat kā sānvasu arī bija šķirnēm 'Panon' un 'Paladyn', bet jūlijā visvairāk to bija kontrolšķirnei 'Suitene'.

Ceru augstums jūlijā, salīdzinot ar maiju, kopumā nebija būtiski mainījies, taču bija vērojamas atšķirības starp šķirnēm. Maijā visaugstākie ceri bija šķirnei 'Markat' un abām kontrolšķirnēm, bet jūlijā – kontrolšķirnei 'Sitene' un šķirnēm 'Granda Rosa' un 'Panon'. Viszemākie ceri abās mērījumu reizēs bija šķirnei 'Hokent'.

Secinājumi.

Pēc pirmā gada izvērtēšanas rezultātiem vislabākos rādītājus no jaunajām poļu šķirnēm ir uzrādījušas 'Selvik' un 'Panon', kas abas ir ar vēl ogu ienākšanās laiku. Nanomēslojuma izmantošana zemenēm šogad neuzrādīja statistiski būtisku efektivitāti. Tomēr pilnvērtīgu secinājumu iegūšanai izvērtēšana vēl jāturpina.

2.3. Biohumusa mēslojuma izmantošanas efektivitāte zemeņu stādījumā

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika.

Izmēģinājums ierīkots 2015. gadā Pūres centrā, laukā blakus kultūras namam. Augsne – mālsmilts. Augsnes analīžu rezultāti pirms stādījuma ierīkošanas (26.03.): pH_{KCl} - 5.79-6.03, organiskā viela – 1.81-3.17%, P_2O_5 – 191.4-196.6 mg/kg, K_2O – 153.5-147.8 mg/kg, Ca 930-1170 mg/kg, Mg 164.2-225.0 mg/kg. Priekšaugš – daudzgadīgais zālājs, kurš nomiglots ar glifosāta herbicīdu. Rudenī lauks kaļķots. Pamatmēslojumā pavasarī (21.04.) iestrādāts kālija sulfāta mēslojums 26 g/m² (13 g/m² K_2O).

Zemes stādītas 2015. gada 20. maijā rindās, 1.0 x 0.3 m attālumos. Stādīšanas biežība – 3.3 augi/m². Izmantota šķirne ‘Induka’, M₂ stādi no Pūres DIS. Katrā lauciņā iestādīti 30 stādi 2 rindās (15+15). Lauciņa lielums 9 m². Lauciņi izvietoti randomizēti 3 atkārtojumos. Stādījums aprīkots ar pilienvēda apūdeņošanas sistēmu. Izmantotie mēslošanas **varianti**:

- 1) kontrole, bez mēslošanas;
- 2) reizē ar zemeņu stādīšanu bedrītēs bērts biohumuss ar devu 50 ml uz augu;
- 3) reizē ar zemeņu stādīšanu bedrītēs bērts biohumuss ar devu 100 ml uz augu;
- 4) reizē ar zemeņu stādīšanu bedrītēs bērts biohumuss ar devu 100 ml uz augu, vēlāk papildus doti minerālmēsli, pēc vajadzības;
- 5) mēslots tikai ar minerālmēsliem;
- 6) biohumuss kaisīts ap jau augošiem augiem divas reizes sezonā, katrā reizē 50 ml uz augu.

Biohumuss ražots firmā SIA BIOEC (Bioorganic Earthworm Compost), kas atrodas Smārdē, Engures nov. Ražots, izmantojot Kalifornijas sliemas, no liellopu mēsliem un zaļas zāles. Sastāvs: slāpekļis (N) min. 0.5%, fosfors (P_2O_5) min. 0.3%, kālijs (K_2O) min. 0.5%; mikroelementi: dzelzs (Fe), kalcijs (Ca), mangāns (Mn), magnijs (Mg), cinks (Zn), varš (Cu), bors (B), pH 7 – 8; mitrums - max 60%; organiskā viela – min. 30%.

2016. gada sezonā stādījums trīs reizes ravēts, regulāri, pēc nepieciešamības frēzētas rindstarpas. 4. un 5. variantā 6.04. dots amonija nitrāta mēslojums ar devu 20 g/m², 16.05. dots kālija sulfāts 12 g/m², 3.06. pa lapām miglota kalcija nitrāta mēslojums (TROPICOTE) 0.2% šķ., 4.08. dots kalcija nitrāts (Yara Liva Tropicote) 20 g/m², 22.08. dots kālija sulfāts (Krista™ SOP) 12 g/m². 6. variantā 19.04. un 4.08. ap augiem uzkaisīts biohumuss 50 ml/augs. Pēc uzkaisīšanas mēslojums ar kapli viegli ierušināts augsnē. Zemes laistītas 4 reizes ar pilienvēda apūdeņošanas sistēmu. 21. jūnijā rindstarpās ieklāta salmu mulča. Pēc ražas novākšanas salmi iefrēzēti rindstarpās. 25.07. zemenēm nopļautas lapas. Augusta sākumā apgrieztas stīgas. Nekādi augu aizsardzības līdzekļi stādījumā nav lietoti.

Izmēģinājumā vērtēta augu attīstība: maija beigās un jūlija vidū 20 augiem katrā variantā, katram augam atsevišķi izmērot ceru augstumu, platumu, uzskaitot lapu, stīgu, jauno rozešu, sānvasu daudzumu. Pavasarī un pēc ražas novākšanas lauciņos uzskaitīts augošo augu daudzums. Ziedēšanas maksimuma laikā vērtēta ziedēšanas intensitāte, saskaitot 20 augiem katrā variantā ziedu, ziedpumpuru un ziednešu daudzumu, kā arī atsevišķi uzskaitīti aveņu ziedu smecernieka bojātie ziedpumpuri. Tāpat izmēģinājumā veikti fenoloģiskie novērojumi - ziedēšanas sākums, masveida ziedēšana, ražošanas sākums, beigas; vērtēta ražība un ražas kvalitāte, 10 augiem četros atkārtojumos saskaitot ogas un izsverot kopražu un pa šķirām, kā arī atsevišķi puvušās

ogas. Aprēķināta arī ogu vidējā masa. Šķirnēm veikta ogu organoleptiskā vērtēšana, kur vērtēts ārējais izskats un garša ballēs 1-9, kur 1- ļoti zems vērtējums, 9- ļoti augsts. Masveida ražošanas laikā 20 ogām katrā variantā noteikts šķīstošās sausas daudzums ar rokas refraktometru ($^{\circ}\text{Brix}$) un ogu stingrums ar Wagner penetrometru. Ievākti ogu paraugi bioķīmiskajām analīzēm, kuras tiks veiktas ziemā. Pēc augu norāžošanas stādījumā veikts slimību un kaitēkļu bojājumu intensitātes vērtējums. Bojājumu intensitāte vērtēta ballēs 1-9, kur 1- bojājumu nav, 9- augi pilnībā slimī vai bojāti. 6 reizes sezonā no jūnija sākuma līdz augusta beigām katrā variantā ievākti augsnes paraugi, kuros noteikta augsnes elpošanas intensitāte un DHA aktivitāte. Augsnes aktivitāte noteikta izmantojot sekojošu metodi: 50 g no katra augsnes parauga 2 eksemplāros tika ievietoti 0.5 L burciņās. Tajās tika ievietoti arī trauciņi ar 5 ml KOH. Burciņas aizvākot un atstātas uz 24 h 30 $^{\circ}\text{C}$ tumsā. Pēc tam šķidrums no trauciņiem tika iekrāsots ar 4% fenoftaleīnu un attitrēts ar 0.1 n HCl. CO_2 daudzums tika aprēķināts pēc formulas: $\text{CO}_2 \text{ (mg)} = (\text{K}-\text{A}) * 2.2 * 60 / \text{m} * \text{t}$, kur K – izlietotais 0.1 n HCl daudzums, ml kontroles traukā, A – izlietotais 0.1 n HCl daudzums, ml parauga trauciņā, m – augsnes parauga svars, g, t – inkubācijas laiks, min.

DHA aktivitāte tika noteikta izmantojot Skujiņa metodi, kur 1 g augsnes parauga tika sajaukts ar 0.2 ml 0.4% INT (2-p-jodofenil-3-pnitrofenil-5-feniltetrazola hlorīds), 0.1 ml destilēta ūdens, 0.05 ml glikozes šķīduma. Sagatavotie paraugi aizvākot un atstāti uz 6 stundām 28 $^{\circ}\text{C}$ tumsā. Pēc inkubācijas notiekošās reakcijas pārtrauktas ar 10 ml metanola un kratot 1 min. Izveidojies INTF (jodonitrotetrazolioma formazāns) noteikts spektrofotometriski pie 485 nm viļņu garuma. DHA aktivitāte noteikta pēc formulas $17.816 * \text{OD}_{485\text{nm}} - 0.4684$, kur $\text{OD}_{485\text{nm}}$ ir noteiktais optiskais blīvums.

Iegūtie dati apstrādāti izmantojot aprakstošo statistiku un dispersijas analīzi. Atšķirību būtiskums noteikts pie ticamības 95%.

Galvenie pētījumu rezultāti.

Augi pēc iestādīšanas izmēģinājumā ieaugās labi, taču stādījumā novēroti diezgan lieli maijvaboļu kāpuru bojājumi, īpaši pēdējā atkārtotajā, kā rezultātā daļa augu aizgāja bojā. Statistiski būtiskas atšķirības starp mēslošanas variantiem attiecībā uz bojā gājušo augu daudzumu netika konstatētas. Visvairāk bojā gājušo augu bija 5. variantā, kur mēslošanā izmantoti minerālmēsli, bet vismazāk – 4. variantā, kur reizē ar zemeņu stādīšanu bedrītēs bērts biohumuss ar devu 100 ml uz augu, vēlāk papildus doti minerālmēsli.

Pēc 2015./2016. gada ziemas zemenēm novēroti ziemas bojājumi, taču statistiski būtiskas atšķirības starp audzēšanas variantiem nav konstatētas.

Ziedēšana izmēģinājumā sākās maija otrajā dekādē, maksimumu sasniedzot maija trešajā dekādē. Pirmās ogas tika ievāktas 6. jūnijā, bet pēdējās – 11. jūlijā. Statistiski būtiskas atšķirības ziedēšanas un ražošanas laikā starp audzēšanas variantiem nav konstatētas (2.6. tab.). Tāpat arī ražošanas perioda garums starp audzēšanas variantiem būtiski neatšķīrās. Vidēji tas ilga 30 dienas.

Izvērtējot ziedēšanas intensitāti, visvairāk ziednešu uz auga veidojās 5. variantā, kur mēslošanā izmantoti tikai minerālmēsli, bet visvairāk ziedu uz auga bija 4. variantā, kur mēslošanā izmantots gan biohumuss, gan minerālmēsli. Visvairāk ziedu ziednesī bija 3. audzēšanas variantā, kur pie stādīšanas dots biohumuss ar devu 100 ml uz augu. Vismazāk ziednešu un ziedu uz auga un ziedu ziednesī bija kontroles variantā (bez mēslošanas līdzekļu izmantošanas). Tomēr statistiski būtiskas atšķirības starp audzēšanas variantiem ziedēšanas intensitātē nav konstatētas.

Ziedēšanas laikā stādījumā novēroti aveņu ziedu smecernieka bojāmi. Dažus ziedus bija bojājušas pavasara salnas. Vislielāki veņu ziedu smecernieka bojājumi novēroti 4. audzēšanas variantā, kur mēslošanā izmantots gan biohumuss, gan minerālmēsli. Šajā variantā bojāto ziedpumpuru daudzums pārsniedza 10%. Procentuāli vismazāk bojāto ziedpumpuru bija 5. variantā, kur mēslošanā izmantoti tikai minerālmēsli. Tomēr kopumā statistiski būtiskas atšķirības starp audzēšanas variantiem bojāto ziedpumpuru daudzumā netika konstatētas.

Izmēģinājumā 2016. gadā visaugstākā kopražā un arī bruto raža iegūta 2. audzēšanas variantā, kur pie stādīšanas dots biohumuss ar devu 50 ml uz augu, taču kopumā statistiski būtiskas atšķirības starp audzēšanas variantiem ražībā netika konstatētas (2.8. tab.). Būtiski starp variantiem atšķīrās E jeb augstākās šķiras ogu raža, E un I šķiras ogu procentuālais daudzums, puvušo un pārējo nestandarta ogu īpatsvars. Būtiski vairāk nekā kontrolē augstākās kvalitātes ogu ievākts 2. audzēšanas variantā, taču E un I šķiras ogu procentuālais daudzums šajā variantā no kontroles būtiski neatšķīrās. Tāpat 2. audzēšanas variantā bija vismazākais puvušo ogu īpatsvars no visiem audzēšanas variantiem, taču pārējo nestandarta ogu procentuālais daudzums bija vismazākais kontroles variantā. Procentuāli visvairāk puvušo ogu bija 4. audzēšanas variantā, kur mēslošanā izmantots gan biohumuss, gan minerālmēsli, bet visvairāk pārējo nestandarta ogu – 5. variantā, kur mēslošana tikai ar minerālmēsliem.

Ogu vidējā masa starp audzēšanas variantiem būtiski neatšķīrās. Vislielākās ogas bija 4. audzēšanas variantā, kur mēslošanā izmantots gan biohumuss, gan minerālmēsli, bet vismazākās – kontrolē un 5. audzēšanas variantā, kur mēslošanā izmantoti tikai minerālmēsli.

Izvērtējot ogu stingrumu ar ogu penetrometru, vislielākais stingrums bija 2. audzēšanas variantā (pie stādīšanas dots biohumuss 50 ml uz augu) ievāktajām ogām, bet viszemākais – 4. variantā (mēslošana ar biohumusu un minerālmēsliem). Savukārt visaugstākais šķīstošās sausas saturas bija kontrolē ievāktajām ogām, bet viszemākais – 2. variantā, kurām bija arī viszemākais ogu garšas vērtējums.

Ogu organoleptiskajā vērtēšanā visaugstāko ogu ārējā izskata vērtējumu ieguva ogas no 6. audzēšanas varianta, kur augiem dots biohumuss divas reizes sezonā ar devu 50 ml uz augu, bet visaugstāko garšas novērtējumu ieguva ogas no 3. audzēšanas varianta, kur reizē ar zemeņu stādīšanu bedrītēs bērts biohumuss ar devu 100 ml uz augu.

No slimībām vasaras beigās stādījumā novēroti lapu plankumainību un sakņu un vadaudu slimību bojājumi. Slimību infekcija, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, bija pieaugusi. Visvairāk izplatīta bija lapu baltplankumainība. Lapu brūnplankumainība bojāja augus ļoti maz un tās intensitātē būtiskas atšķirības starp audzēšanas variantiem netika novērotas. Ar lapu baltplankumainību vismazāk slimoja augi 3. audzēšanas variantā, kur reizē ar zemeņu stādīšanu bedrītēs bērts biohumuss ar devu 100 ml uz augu, bet visvairāk – 4. un 5. variantā, kur mēslošanā bija izmantoti minerālmēsli. Tāpat arī mazāka sakņu un vadaudu slimību infekcija bija 3. variantā, bet visaugstākā – 4. variantā.

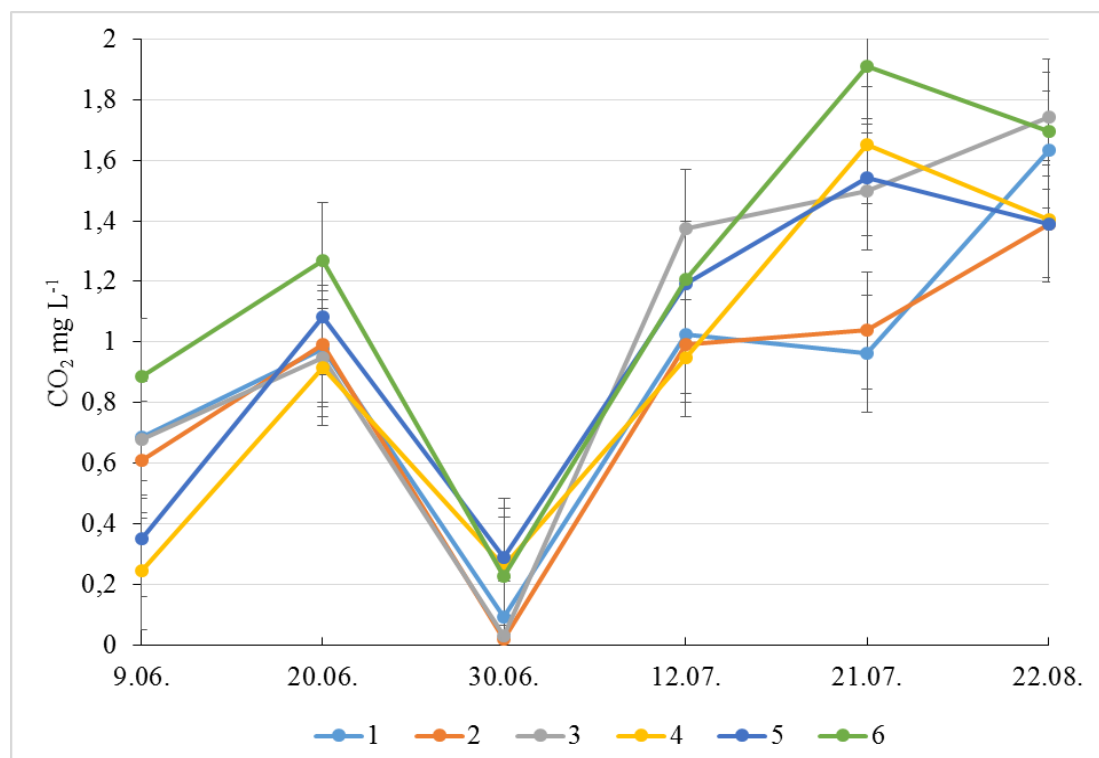
Nozīmīgi kaitēkļu bojājumi, izņemot aveņu ziedu smecernieku, šogad stādījumā netika novēroti.

Salīdzinot ar 2015. gadu, augi bija izauguši lielāki un kuplāki, ar vairāk sārvasām. Tāpat arī veģetatīvā attīstība pieauga 2016. gada sezonas laikā, izņemot ceru augstumu, kas nedaudz samazinājās, iespējams tāpēc, ka vasaras beigās lapojums vairs nebija tik stāvs. Ja stādot augiem bija vidēji 2.7 lapas un 1 vasa katram, tad 2015. gada augustā augiem jau bija vidēji 12.8 lapas un 2.4 sārvasas, bet 2016. gada maijā – 27.4

lapas un 7.7 sēnvasas un jūlijā 43.3 lapas un 9.8 sēnvasas. Statistiski būtiskas atšķirības starp audzēšanas variantiem konstatētas sēnvasu skaitā jūlijā un ceru augstumā maijā un jūlijā.

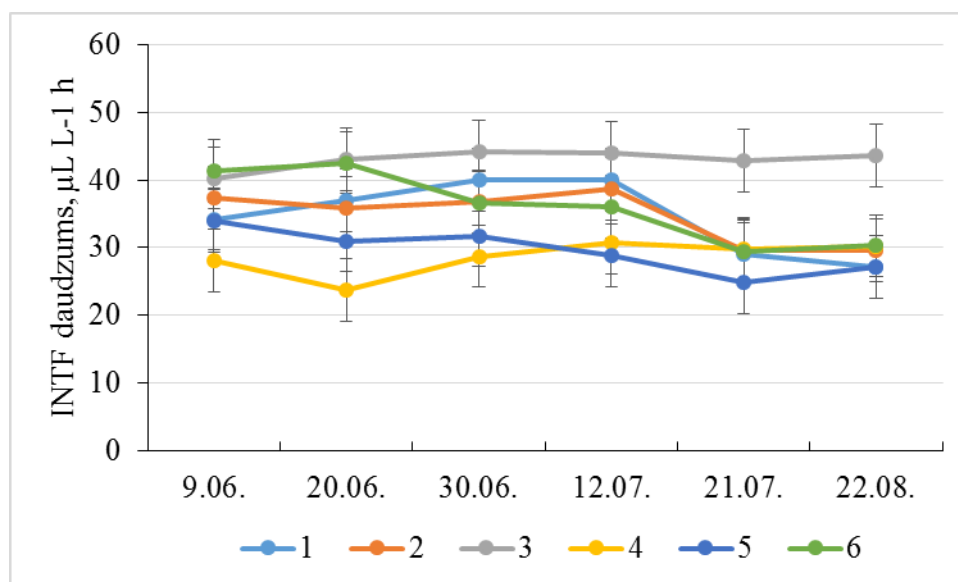
Būtiski vairāk nekā kontrolē jūlijā sēnvasas bija augiem 5. (mēslošanai izmantoti tikai minerālmēsli) un 6. (mēslošanai izmantots biohumuss, kas dots divas reizes sezonā) variantā. Būtiski lielāks ceru augstums nekā kontrolē maijā bija 2. (pie stādīšanas dots biohumuss 50 ml uz augu), 4. (mēslošanā izmantots biohumuss un minerālmēsli) un 5. (mēslošanā izmantoti tikai minerālmēsli) variantā. Jūlijā nevienā mēslošanas variantā nebija būtiski lielāks cera augstums kā kontrolē. Visaugstākais tas bija 2. variantā, kur reizē ar zemeņu stādīšanu dots biohumuss ar devu 50 ml uz augu. Šajā variantā arī kopumā ceri bija labāk attīstīti nekā citos variantos - tajā bija vislielākais lapu un sēnvasu skaits cerā, tomēr šie rādītāji statistiski būtiski neatšķīrās no kontroles varianta. Lapu, stīgu un jauno rozešu skaits, kā arī cera platums starp mēslošanas variantiem būtiski neatšķīrās.

Lai noteiktu kā izmantotie mēslošanas līdzekļi ietekmē augsnes mikroorganismu darbību, noteikta augsnes elpošanas intensitāte un DHA aktivitāte. Augsnes elpošanas intensitātē 2016. gadā tika novērotas būtiskas atšķirības ($P=0.05$) starp variantiem, kā arī būtiskas atšķirības ($P=0.05$) tika konstatētas varianta ietvaros veģetācijas sezonā. Kopumā visaugstāko elpošanas intensitāti uzrādīja 6. mēslošanas variants, kur biohumusa mēslojums dots divas reizes sezonā, berot to ap augiem ar devu 50 ml augs⁻¹ (1.3. att.). Būtiski augstāka intensitāte 6. variantā bija salīdzinājumā ar 2. (biohumusa mēslojums dots stādīšanas bedrītēs ar devu 50 ml augs⁻¹), 4. variantu (biohumusa mēslojums dots stādīšanas bedrītēs ar devu 100 ml augs⁻¹ un papildus mēslots ar minerālmēsliem) un sezonas beigās arī ar kontroles variantu.



1.3. attēls. Augsnes elpošanas intensitāte 2016. gadā izmēģinājumā ar biohumusa izmantošanu zemenēm.

Fermenta DHA aktivitāte būtiski augstāka ($P=0.05$) tika konstatēta 3. variantā (reizē ar zemeņu stādīšanu bedrītēs bērts biohumuss ar devu 100 ml uz augu), kur arī visas sezonas garumā netika novērotas būtiskas svārstības. Salīdzinot ar 3. variantu, 4. un 5. varianti, kur mēslošanā izmantoti minerālmēsli, uzrādīja būtiski zemāku fermenta aktivitāti. Vasaras otrajā pusē būtisku DHA aktivitātes kritumu varēja novērot visos variantos, izņemot 3., kas saglabāja būtiski nesvārstīgu DHA aktivitāti.



1.4. attēls. Augsnes DHA aktivitāte 2016. gadā izmēģinājumā ar biohumusa izmantošanu zemenēm.

Lai gan elpošanas intensitāte 6. variantā bija būtiski augstāka, ņemot vērā DHA aktivitāti, var secināt, ka 6. variantā norisinājās vairāk ķīmiskās reakcijas, kuru rezultātā izdalījās CO_2 , bet 3. variants nodrošināja visnemainīgākos apstākļus augsnē organismu darbībai.

Secinājumi. Pirmajā ražošanas gadā neviens no mēslošanas variantiem neuzrādīja izteikti būtiski labākus rezultātus par kontroli. Vērtējot kopumā, vislabākie ražības un ražas kvalitātes rezultāti, kā arī labāka augu veģetatīvā attīstība iegūta audzēšanas variantā, kur reizē ar zemeņu stādīšanu bedrītēs bērts biohumuss ar devu 50 ml uz augu. Augstāka augsnē elpošanas aktivitāte iegūta variantā, kur biohumusa mēslojums 50 ml augs⁻¹ dots divas reizes sezonā, berot to ap augiem. Lai iegūtu pilnvērtīgus secinājumus, izmēģinājums vēl jāturpina.

2.4. Jauno FLEVOPLANT vasaras zemeņu šķirņu aukstumā glabāto stādu izvērtējums

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika

Izmēģinājums ierīkots 2015. gadā Pūres centrā laukā blakus kultūras namam. Augsne – mālsmits. Augsnes analīžu rezultāti pirms stādījuma ierīkošanas (26.03.): pH_{KCl} - 5.79-6.03, organiskā viela – 1.81-3.17%, P_2O_5 – 191.4-196.6 mg/kg, K_2O – 153.5-147.8 mg/kg, Ca 930-1170 mg/kg, Mg 164.2-225.0 mg/kg. Priekšaugi – daudzgadīgais zālājs, kurš nomiglots ar glifosāta herbicīdu. Rudenī lauks kaļķots.

Pamatmēslojumā pavasarī (21.04.15.) iestrādāts kālija sulfāta mēslojums 26 g/m² (13 g/m² K₂O).

Zemes stādītas 2015. gada 24. aprīlī rindās 1.0 x 0.3 m attālumos. Stādīšanas biežība – 3.3 augi/m². Izmēģinājumā vērtētas 5 jaunas nīderlandiešu šķirnes: ‘Flair’, ‘Felicita’, ‘Fleurette’, ‘Filicia’, ‘Susette’ un kā kontrole izmantota Latvijā audzēšanā izplatītā agrīnā šķirne ‘Honeoye’. Stādīšanai izmantoti A+ kategorijas aukstumā glabātie stādi no nīderlandiešu firmas FLEVOPLANT (importētājs SIA ‘Latvijas Šķirnes Sēklas’). Katrā lauciņā iestādīti 30 stādi 2 rindās (15+15). Lauciņa lielums - 9 m². Lauciņi izvietoti randomizēti 4 atkārtojumos. Stādījums aprīkots ar pilienveida apūdeņošanas sistēmu.

2015. gada sezonā stādījums trīs reizes ravēts, regulāri pēc nepieciešamības frēzētas rindstarpas. Pēc iestādīšanas, iesakņošanās laikā augi laistīti virspusēji. Vēlāk zemes laistītas ar pilienveida apūdeņošanas sistēmu (kopā sezonā 6 reizes). Papildmēslošanai izmantots kalcija nitrāts (Ca 26.3%, N 15.5 %), kurš 19.05. un 9.06. miglots uz lapām 1% koncentrācijā un 26.05. kaisīts ap augiem, apmēram 6 g uz augu. 10.06. augiem uzliets Bacilona šķīdums – 140 ml/augs, šķaidot 1 L Bacilona uz 10 L ūdens. 11.06. rindstarpās kā mulča uzklāti auzu salmi. Pēc ražas novākšanas salmi iefrēzēti rindstarpās.

2016. gada sezonā stādījums trīs reizes ravēts, regulāri pēc nepieciešamības frēzētas rindstarpas. Līdz ražas vākšanai laistītas ar pilienveida apūdeņošanas sistēmu, kopā sezonā 4 reizes. Papildmēslošana: 6.04. dots amonija nitrāts 20 g/m²; 16.05. dots Nitabor 10 g/m²; 3.06. pa lapām miglots kalcija nitrāta mēslojums (TROPICOTE) 0.2% šķ.; 4.08. dots kalcija nitrāts (Yara Liva Tropicote) 20 g/m²; 22.08. dots kālija sulfāts (Krista™ SOP) 28 g/m². 21.06. rindstarpās kā mulča uzklāti salmi. Pēc ražas novākšanas salmi iefrēzēti rindstarpās. Nekādi ķīmiskie augu aizsardzības līdzekļi abos audzēšanas gados stādījumā nav lietoti.

Izmēģinājumā veikti fenoloģiskie novērojumi - ziedēšanas sākums, masveida ziedēšana, ražošanas sākums, beigas; uzskaitīts bojāgājušo augu daudzums. Ziedēšanas intensitāte vērtēta, saskaitot 10 augiem lauciņā katram augam atsevišķi ziedu un ziednešu daudzumu, kā arī atsevišķi uzskaitīti salušie ziedi un aveņu ziedu smecernieka bojātie ziedpumpuri. Ražība un ražas kvalitāte vērtēta, katrā lauciņā saskaitot ogas un izsverot kopražu un pa šķirām, kā arī atsevišķi puvušās ogas. Aprēķināta arī ogu vidējā masa. Veikta ogu organoleptiskā vērtēšana, kur vērtēts ārējais izskats un garša ballēs 1-9, kur 1- ļoti zems vērtējums, 9- ļoti augsts. Masveida ražošanas laikā ogām noteikts šķīstošās sausas vielas daudzums ar rokas refraktometru (°Brix) un ogu blīvums ar Wagner penetrometru. Pēc augu norāžošanas stādījumā veikts slimību un kaitēkļu bojājumu intensitātes vērtējums. Bojājumu intensitāte vērtēta ballēs 1-9, kur 1- bojājumu nav, 9- augi pilnībā slimi vai bojāti. Iegūtie dati apstrādāti un analizēti izmantojot aprakstošo statistiku un dispersijas analīzi. Atšķirību būtiskums noteikts pie ticamības 95%.

Galvenie pētījumu rezultāti.

Augi pēc iestādīšanas izmēģinājumā ieaugās labi, taču stādījumā novēroti maijvaboļu kāpuru bojājumi, kā rezultātā daļai augu tika nograuztas saknes un tie aizgāja bojā vai arī vāji attīstījās. Daļa augu aizgāja bojā un augu attīstība tika traucēta sakņu un vadaudu slimību dēļ. 2016. gadā, salīdzinot ar 2015. gadu, bojāgājušo un vāji augošu augu daudzums vairumam šķirņu bija pieaudzis.

Statistiski būtiskas atšķirības starp šķirnēm attiecībā uz augošu augu daudzumu 2015. un 2016. gadā, kā arī vāji augošu augu procentuālo daudzumu 2015. gadā netika konstatētas. Konstatētas būtiskas atšķirības vāji augošu augu procentuālajā daudzumā

2016. gadā. Procentuāli vismazāk vāji augošo augu bija šķirnei 'Flair', taču šai šķirnei bija visvairāk bojā gājušo augu, pārsvarā maijvaboļu kāpuru bojājumu dēļ.

2016. gada pavasarī zemenes bija vidēji labi pārziemojušas. Ziemas bojājumu intensitāte starp šķirnēm statistiski būtiski neatšķīrās. Vislabāk bija pārziemojusi 'Flair', bet vissliktāk – 'Filicia'.

Ziedēšana izmēģinājumā stādīšanas gadā visagrākajai šķirnei sākās 12. maijā, bet visvēlākajai - 8. jūnijā. Neskatoties uz to, ka stādīšanai izmantoti aukstumā glabātie stādi, kas iestādīti vienā laikā, starp šķirnēm novērotas lielas atšķirības fenoloģiskajā attīstībā. No vērtētajām šķirnēm visagrāk ziedēšana sākās šķirnei 'Flair', kura sāka ziedēt 14 dienas agrāk par kontrolšķirni 'Honeoye'. Šķirne 'Susette' izcēlās ar visvēlāko ziedēšanas laiku, tā sāka ziedēt 13 dienas vēlāk par 'Honeoye'. 2016. gadā ziedēšana zemenēm sākās nedaudz agrāk: visagrākajai šķirnei 'Flair' - 9. maijā, tas ir, 7 dienas agrāk par kontrolšķirni 'Honeoye', bet visvēlāk ziedošajai šķirnei 'Susette' – 28. maijā, tas ir, 12 dienas vēlāk par 'Honeoye'.

Ražošanas stādīšanas gadā zemenēm sākās jūnija trešajā dekādē, tas ir, vidēji 66 dienas pēc iestādīšanas, bet 2016. gadā – jau jūnija sākumā. Visagrāk abos vērtēšanas gados pirmās ogas ienācās šķirnei 'Flair', kurai ogas ienācās vidēji 3 dienas agrāk par 'Honeoye' (2.11. tab.). Visvēlākā izmēģinājumā bija šķirne 'Susette', kas sāka ražot vidēji 17 dienas vēlāk nekā 'Honeoye'. Līdzīgi arī, vērtējot pēc agrinuma indeksa, visagrākā izmēģinājumā bija šķirne 'Flair', bet visvēlākā - 'Susette'. Vēls ražošanas laiks bija arī šķirnei 'Filicia'. Šķirnei 'Fleurette' agrinuma indekss būtiski neatšķīrās no 'Honeoye', bet 'Felicitā' bija vēlākā par 'Honeoye' un raksturojās ar vidēju ogu ienākšanās laiku. Gandrīz visas šķirnes raksturojās ar garu ražošanas periodu, pārsniedzot 30 dienas. Stādīšanas gadā ražošanas periods bija vidēji par 11 dienām garāks nekā otrajā ražošanas gadā. Vidēji divos vērtēšanas gados visīsākais ražošanas periods bija visvēlākajai šķirnei 'Susette', bet visgarākais – 'Honeoye'.

Sakņu kakliņa diametrs A+ stādiem pirms stādīšanas svārstījās 12-26 mm robežās. Statistiski būtiskas atšķirības starp šķirnēm kakliņa diametrā nav konstatētas, taču šķirnes veidoja būtiski atšķirīgu ziednešu un ziedu skaitu. Abos vērtēšanas gados visvairāk ziednešu un ziedu veidojās šķirnēm 'Flair' un 'Fleurette'. Visvairāk ziedu uz viena ziedneša vidēji divos vērtēšanas gados bija šķirnei 'Felicitā' – 5.8 ziedi uz ziedneša.

Stādījumā ziedēšanas laikā novēroti aveņun ziedu smecernieka bojājumi. 2015. gadā to bija ļoti maz, bet 2016. gadā tie bija būtiski pieauguši. Kopumā statistiski būtiskas atšķirības starp šķirnēm bojāto ziedpumpuru procentuālajā daudzumā nav konstatētas. Vismazāk bojājumu bija šķirnei 'Flair', bet visvairāk - 'Fleurette'.

Stādīšanas gadā vidēji izmēģinājumā ievākta 107 g augs⁻¹ jeb 341 g m⁻² liela bruto raža. Šajā gadā vislielākā kopraža un arī bruto raža, kā arī visvairāk E šķiras ogu un procentuāli vismazāk nestandarta ogu izmēģinājumā ievākts šķirnei 'Felicitā', kurai ražība bija būtiski augstāka nekā kontrolšķirnei 'Honeoye'. Otrajā audzēšanas gadā ražība kopumā bija zemāka nekā pirmajā gadā, vidēji ievācot 72 g augs⁻¹ jeb 213 g m⁻² lielu bruto ražu. Vislielākā kopraža un arī bruto raža, kā arī visvairāk E šķiras ogu otrajā gadā un arī vidēji divos vērtēšanas gados ievākts šķirnei 'Flair'. Vidēji divos vērtēšanas gados tikpat daudz E šķiras ogu kā 'Flair', taču procentuāli vairāk E un I šķiras ogu un vismazāk nestandarta ogu ievākts šķirnei 'Felicitā'.

Abos vērtēšanas gados novēroti pelēkās puves bojājumi ogām. 2015. gadā puvušo ogu procentuālais daudzums svārstījās 2.1-11.7% robežās, bet 2016. gadā 2.2-

12.9% robežās atkarībā no šķirnes. Abos vērtēšanas gados ar visaugstāko ieņēmību pret pelēko puvi raksturojās šķirne 'Susette', kurai puvušo ogu procentuālais daudzums pārsniedza 10%. Pārējām šķirnēm tas bija salīdzinoši mazs un būtiski neatšķīrās no kontrolšķirnes.

Kopumā neviena no vērtētajām jaunajām šķirnēm ražībā un ražas kvalitātē būtiski nepārspēja kontrolšķirni 'Honeoye'. Līdzvērtīgus rezultātus ir uzrādījušas 'Flair', 'Felicita' un 'Fleurette'.

Visaugstākā ogu vidējā masa abos pētījumu gados bija šķirnei 'Susette'. Būtiski lielāka nekā kontrolšķirnei tā bija arī 'Filicia'. Visstingrākās ogas bija šķirnēm 'Flair' un 'Felicita', bet vismīkstākās - 'Filicia', kurai bija arī viszemākais šķīstošās sausas saturu ogās.

Ogu organoleptiskajā vērtēšanā vidēji divos vērtēšanas gados visām vērtētajām šķirnēm bija augstāks ogu garšas vērtējums nekā 'Honeoye', bet zemāks ogu ārējā izskata vērtējums. Visaugstāko garšas novērtējumu ieguva šķirnes 'Fleurette' un 'Felicita'.

Abos vērtēšanas gados vasaras beigās stādījumā izplatījās lapu plankumainības. Visvairāk izplatīta bija lapu baltplankumainība, bet brūnplankumainības infekcija bija ļoti zema un starp šķirnēm būtiski neatšķīrās. Ar lapu baltplankumainību vismazāk slimoja šķirne 'Flair', kurai bija būtiski mazāk bojājumu nekā 'Honeoye'. Būtiski vairāk bojājumu nekā 'Honeoye' bija tikai šķirnei 'Fleurette'.

Tāpat stādījumā novēroti diezgan daudz augi ar vītes pazīmēm, īpaši bojāto augu daudzums pieauga otrajā audzēšanas gadā, daļai šķirņu pārsniedzot pat 50%. Daļai augu vīti izraisīja maijvaboļu kāpuru bojājumi, kas bija vairāk izplatīti pirmajā audzēšanas gadā. Tomēr lielākoties bojājumus izraisīja sakņu un vadaudu slimības, īpaši otrajā audzēšanas gadā (2.1. att.).



2.1. attēls. Sakņu un vadaudu slimību bojājumi zemeņu izmēģinājumā ar FLEVOPLANT zemeņu šķirnēm.

Kopumā vīstošo augu procentuālais daudzums starp šķirnēm būtiski neatšķīrās. Procentuāli vismazāk augu ar vītes pazīmēm 2015. gadā bija šķirnei 'Susette', bet 2016. gadā – 'Fleurette'. Visvairāk bojāto augu bija šķirnei 'Felicità'.

Citu kaitēkļu bojājumi, izņemot aveņu ziedu smecernieku un maijvaboļu kāpurus, stādījumā bija maz - ražošanas laikā uz ogām novēroti tripšu bojājumi un bija arī nelieli zemeņu ērces bojājumi. Būtiskas atšķirības starp šķirnēm šo kaitēkļu bojājumu intensitātē nav konstatētas.

Secinājumi. Izmantojot nīderlandiešu firmā FLEVOPLANT selekcionēto šķirņu aukstumā glabātos A+ kategorijas stādus, kurus stādīja 24. aprīlī, varēja būtiski pagarināt zemeņu ražošanas sezonu stādīšanas gadā, ražu vācot gandrīz divus mēnešus - no 22.06. līdz 17.08. un iegūstot vidējo bruto ražu 107 g augs⁻¹ jeb 341 g m⁻². Otrajā ražošanas gadā ražu varēja vākt īsāku periodu - no 5.06. līdz 18.07. un stādu ražība samazinājās, iegūstot vidēji 72 g augs⁻¹ jeb 213 g m⁻².

No FLEVOPLANT šķirnēm vislabākos rezultātus ir uzrādījušas 'Flair', 'Felicità' un 'Fleurette'. 'Flair' izcēlās ar agru ogu ienākšanās laiku (vidēji 3 dienas agrāk par 'Honeoye'), ražību līdzīgu kā 'Honeoye', labu ogu kvalitāti un izturību pret lapu slimībām. 'Felicità' un 'Fleurette' raksturojās ar līdzīgu ražošanas laiku un ražību kā 'Honeoye', labas kvalitātes ogām, ar ļoti labu garšu, apmierinošu izturību pret slimībām un kaitēkļiem. Interesi Latvijas audzētājiem varētu izraisīt arī šķirne 'Susette', kas izcēlās ar ļoti vēlu ogu ienākšanās laiku un ļoti lielām ogām, taču šī šķirne uzrādīja augstu ieņēmību pret pelēko puvi, tāpēc tās audzēšanā jāizmanto attiecīgi augu aizsardzības pasākumi šīs slimības ierobežošanai.

2.5. Zemeņu šķirņu izvērtēšana zemnieku saimniecībās

2.5.1. Zemeņu izvērtēšana Talsu novadā

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika.

Vērtēšana veikta zemnieku saimniecībā, Laucienas pag., Talsu nov. Šajā saimniecībā zemes kopumā audzē 1 ha platībā. Augsne - smilšmāls, organiskās vielas saturs ap 3%, vāji skāba reakcija, fosfora un kālija nodrošinājums vidējs līdz augsts, magnija nodrošinājums augsts.

Audzēšanas sistēma saimniecībā: zemes stāda rindās 1.4×0.2-0.3 m attālumos, veido paplatinātās rindas – apmēram 40 cm platas, rindstarpas kultivē, apūdeņošanas sistēmas nav, reizēm laista virspusēji ar šļūtenēm, pēc ražas novākšanas pļauj lapas, kuras nesavāc, bet turpat atstāj, mēslo ar minerālmēsliem rudenī un pavasarī, jaunajām zemenēm miglo herbicīdu Lontrel pret nezālēm, pret kaitēkļiem katru gadu pirms ziedēšanas miglo insekticīdu Fastac. Fungicīdi šogad nav migloti.

Saimniecībā iestādītas 8 šķirnes – 'Vikat', 'Black Swan', 'Chambly', 'Pamela', 'Slavutič', 'Annapolis', 'Alba' un 'Rumba'. Augi iestādīti 2014. gada maijā, vienā rindā, pa 30 stādiem no katras šķirnes vienā atkārtojumā, 0.2-0.3 m attālumos starp augiem. Kopšana tāda pati kā pārējām zemenēm saimniecībā.

2015. gadā vērtētas 8 šķirnes, bet 2016. gadā turpināts vērtēt tikai 6 labākās šķirnes. Vērtēts augu augšanas spēcīgums, izturība pret slimībām un ražība. Vērtēšana veikta ballēs 1-9.

Galvenie pētījumu rezultāti.

Saimniecībā zemeņu stādījumā raža šogad bija vidēji laba. Ļoti agri sākās ražošana – 10. jūnijā. Stādījumos bija problēmas ar maijvaboļu kāpurēm, zemeņu ērci un sakņu slimībām, ogas bojāja putni.

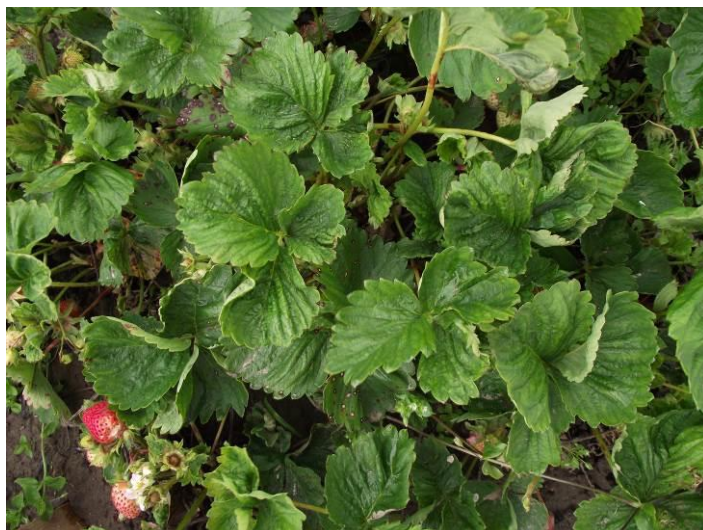
Šogad vērtētas šķirnes 'Black Swan', 'Mae', 'Pamela', 'Annapolis', 'Alba' un 'Rumba'. 'Vikat', 'Chambly' un 'Slavutič' vairs netika vērtēšanā iekļautas, jo saimniekiem nepatika, tāpēc tās tika iznīcinātas. Vērtēto šķirņu ražība bija samērā līdzīga un kopumā viduvēja. Visražīgākās bija 'Rumba', 'Alba', 'Mae' un 'Pamela'.

No slimībām šogad augus tāpat kā iepriekšējā gadā visvairāk bojāja lapu plankumainības. Lapu plankumainību intensitāte, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, dažām šķirnēm, kā 'Annapolis' un 'Black Swan', bija nedaudz pieaugusi, bet citām bija līdzīga kā iepriekšējā gadā. Visvairāk bojājumu bija šķirnēm 'Annapolis' un 'Rumba' (2.2. att.).



2.2. attēls. Lapu plankumainību bojājumi šķirnei 'Annapolis'.

No kaitēkļiem šogad stādījumā bija izplatīta zemeņu ērce, kas iepriekšējā gadā netika novērota. Ērces bojājumu nebija tikai šķirnei 'Alba', bet visvairāk bija bojāta šķirne 'Pamela' (2.3. att.).



2.3. attēls. Zemeņu ērces bojājumi šķirnei 'Pamela'.

Vērtējot kopumā šogad stādījumā vislabāk auga un ražoja un visveselīgākie augi bija šķirnēm 'Alba', 'Mae' un 'Black Swan'.

Secinājumi. Šogad zemnieku saimniecībā no vērtētajām šķirnēm vislabākos rezultātus uzrādīja šķirnes ‘Alba’, ‘Mae’ un ‘Black Swan’, kurām bija laba ražība, ogu kvalitāte un izturība pret slimībām un kaitēkļiem. Kopumā divos gados vislabākos rezultātus ir uzrādījusi šķirne ‘Alba’, kas varētu būt visperspektīvākā audzēšanai integrētajā audzēšanas sistēmā. Saimniekiem patīk arī šķirne ‘Rumba’, kurai ir ļoti laba ogu kvalitāte, taču šī šķirne raksturojas ar vidēju ziemcietību mūsu apstākļos un ziemās apsalst.

2.5.1. Zemeņu izvērtēšana Ventspils novadā

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika.

Vērtēšana veikta zemnieku saimniecībā, Zirās, Ventspils novadā. Šajā saimniecībā zemes kopumā audzē 1 ha platībā. Augsne - mālsmilts, augsnes pH – 7.0, organiskā viela 1.7%, kālija nodrošinājums - zems līdz vidējs, fosfora nodrošinājums - zems līdz vidējs. Zemes stādītas 2015. gada vasaras beigās. Pirms stādījuma ierīkošanas laukā audzēti dārzeni. Stādīts uz izdzītām kartupeļu vagām 25 × 70 cm attālumos. Audzēts bez mulčas un papildus apūdeņošanas. No augu aizsardzības līdzekļiem šogad nekas nav lietots. Mēslošana ar minerālmēsliem 3 reizes sezonā.

Saimniecībā 2016. gadā vērtētas 10 šķirnes – ‘Sonata’, ‘Arņika’, ‘Nisga`a’, ‘Suitene’, ‘Camarosa’, ‘Sophie’, ‘Elkat’, ‘Rosinka’, ‘Petrina’ un ‘Rumba’. Augi iestādīti vienā atkārtojumā pa 20-30 stādiem laciņā vienā rindā. Vērtēts augu augšanas spēcīgums un kopējais veselīgums, ražība, izturība pret slimībām un kaitēkļiem. Vērtēšana veikta ballēs 1-9.

Galvenie pētījumu rezultāti.

Saimniecībā kopumā šogad zemes ražoja labi. Vasaras sākumā bija daudz nokrišņu, tāpēc ogas puva, jo nekādi augu aizsardzības līdzekļi nebija lietoti. Tāpat nevienmērīga mitruma nodrošinājuma dēļ ogām sprēgāja miza, kā arī novēroti diezgan daudz aveņu ziedu smecernieka bojājumi. Zemeņu ērces bojājumi nedaudz bija tikai uz 5 gadus vecām zemenēm.

Vērtētajām šķirnēm ražība ļoti svārstījās atkarībā no šķirnes. Dažām šķirnēm augi bija slikti ieaugušies, daudz izkritumu, tāpēc raža bija zema. Tāpat ražu bija samazinājuši aveņu ziedu smecernieka bojājumi. Visaugstākā ražība šogad novērota šķirnei ‘Arņika’, lai gan ogu kvalitāte tai bija viduvēja, jo ogas bija mīkstas, ar neizlīdzinātu formu - daudz sekstveida, bet ar ļoti labu garšu (2.4. att.).



2.4. attēls. Zemeņu šķirne 'Arņika'.

Laba ražība bija arī šķirnēm 'Sophie', 'Elkat' un 'Rosinka'. Vissliktāk stādījumā auga un ražoja šķirne 'Petrina', kurai bija daudz augu aizgājuši bojā, iespējams tāpēc, ka augi slikti ieaugās. Saimniekiem vislabāk patika šķirnes 'Elkat' un 'Sonata', kuras bija salīdzinoši ražīgas un ar lielām ogām, un 'Rumba', kurai bija ļoti labas kvalitātes ogas, lai gan ražība diezgan zema, jo daudz izkritumu.

Lapu plankumainību bojājumi stādījumā kopumā nebija lieli. Visveselīgākais lapojums bija šķirnēm 'Nisga`a' un 'Petrina', bet visvairāk slimoja 'Suitene', 'Camarosa' un 'Rumba'.

No kaitēkļiem, kā jau iepriekš minēts, stādījumā novēroti aveņu ziedu smecernieka bojājumi. Visvairāk to bija vēlinajām šķirnēm 'Suitene', 'Sophie', 'Nisga`a', vidējajai 'Sonata' un agrīnajai 'Rosinka'. Šķirnei 'Rumba' novēroti arī tripša bojājumi uz ogām.



2.5. attēls. Aveņu ziedu smecernieka bojājumi šķirnei 'Sophie'.

2016. gadā saimniecībā izvērtēšanai iedoti vēl 9 perspektīvo šķirņu un viena hibrīda stādi, kuru izvērtēšana sāksies nākamgad.

Secinājumi. Kopumā šajā saimniecībā šogad vislabākos rezultātus uzrādīja šķirnes 'Elkat', 'Sophie', 'Sonata' un 'Arņika', taču audzēšanai ieteicamāko šķirņu precizēšanai izvērtēšana vēl jāturpina.

3. Izvērtēt mulčas ietekmi uz upeņu augšanu, attīstību, ražošanu un nezāļu ierobežošanu DI, Pūrē

3.1. Priežu mizas mulčas ietekme uz dažādu upeņu šķirņu krūmu augšanu un ražību

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika.

Izmēģinājums izvietots Pūres DIS laukā Nr. 18, kur augsnes tips - Pv; granulometriskais sastāvs - mS; iekultivēšanas pakāpe vidēja; pH_{KCl} - 5.6, organiskā viela - 2.4%, P_2O_5 - 45-50 mg/kg, K_2O - 87-117 mg/kg. Upenes iestādītas 2010. gada pavasarī. Izmēģinājumā iekļautas 7 šķirnes: 'Gagatai', 'Ijuņskaja Kondrašovoi', 'Kriviai', 'Seļčenskaja', 'Svita Kijevskaja', 'Verņisaž' un kā kontrolšķirne 'Titania', un divi audzēšanas varianti: ar mulčēšanu un bez mulčas izmantošanas. Mulčai izmantota priežu mizas mulča. Izmēģinājuma iekārtojumā izmantoa dalīto lauciņu sistēma. Lauciņi izvietoti randomizēti 4 atkārtojumos. Katrā lauciņā iestādīti 3 augi. Lauciņa lielums 9 m².

Upenes stādītas rindās 1×3 m attālumos. Stādīšanai izmantoti tradicionāli audzētie ar koksnainiem spraudņiem pavairotie stādi. Pirms tam laukā uzturēta melnā papuve, iestrādāts komposts. Katru gadu pavasarī veikta krūmu veidošana. Rindstarpās audzēts zālājs – maisījums "Ceļš/1". Rindstarpas pļautas ar trimeri. Variantā ar mulčēšanu priežu mizas mulča uzbērtā 2012. gada pavasarī un atjaunota 2015. gada pavasarī. Mulčas biezums 0.1 m, platums 1.0 m. Variantā bez mulčas izmantošanas augsne ap krūmiem apstrādāta ar herbicīdiem. Herbicīdi migloti katru gadu maijā. Izmantoti herbicīdi Basta (16 ml/L) un Fusilad Forte (5 ml/L).

2013. un 2014. gadā pavasarī pēc veģetācijas iesākšanās dots amonija nitrāta mēslojums: variantos, kur nav mulča, dots 9 g uz augu, bet variantos ar mulču dots vidēji 15 g uz augu. Maijā dots kompleksais mēslojums (Achema 15-8-18 (oks.)+ mikroelementi), ap 30 g uz augu. Pēc pumpuru saplaukšanas miglots ar sēra preparātiem. Maijā visā stādījumā kaitēkļu ierobežošanai izlikti dzeltenie līmpapīri. 2015. gadā mēslojums tikai ar komplekso mēslojumu (Achema 15-8-18 (oks.)+ mikroelementi), kas abos variantos dots marta beigās ar devu 100 g uz krūmu. 2016. gadā 5.04. dots amonija nitrāta mēslojums: variantos ar mulču dots 50 g uz krūmu, variantos bez mulčas – 25 g uz krūmu, bez tam abos variantos 21.04. dots kompleksais mēslojums 16-16-16 (N-K₂O-P₂O₅) ar devu 75 g uz krūmu.

Izmēģinājumā veikti sekojoši novērojumi un uzskaites darbi: fenoloģiskie novērojumi - pumpuru plaukšanas sākums, ziedēšanas sākums, ogu ienākšanās laiks; vērtēta ziemas bojājumu intensitāte ballēs 1-9, kur 1- bojājumu nav, 9- augi pilnībā aizgājuši bojā; slimību un kaitēkļu bojājumu intensitāte ballēs 1-9, kur 1- bojājumu nav, 9- viss augs pilnībā bojāts; ziedēšanas intensitāte ballēs 1-9, kur 1- ziedu nav, 9- ļoti augsta intensitāte; pirms veģetācijas sākšanās katrā lauciņā diviem krūmiem mērīts krūmu augstums un platums, uzskaitīts viengadīgo, iekaltušo, jāņogu stiklspārņa bojāto un kopējo pamatzaru skaits; izsvērta raža, noteikta ogu vidējā masa, nosverot 100 ogas no krūma katrā lauciņā, un veikta ogu organoleptiskā vērtēšana, kur vērtēts ārējais izskats, garša ballēs 1-9, kur 1- zemākais pozitīvais vērtējums, 9- augstākais pozitīvais vērtējums un arī miziņas biežība ballēs 1-9, kur 1- ļoti plāna miziņa, 9- ļoti bieža miziņa; vērtēta stādījuma nezālainība ballēs 1-9, kur 1- nezāļu nav, bet 9 – ļoti nezālainis. Iegūtie dati apstrādāti izmantojot aprakstošo statistiku un dispersijas analīzi. Atšķirību būtiskums noteikts pie ticamības 95%.

Galvenie pētījumu rezultāti.

2012. gadā izmēģinājumā upenes bija pārziemojušas salīdzinoši labi, taču pavasara salnās apsala jau plaukt sākušās lapas un ziedpumpuri. Vislabāk bija pārziemojusi šķirne 'Verņisaž', kurai ziemas bojājumu nebija vispār. Pārējām vērtētajām šķirnēm ziemas bojājumu bija nedaudz vairāk nekā standartšķirnei 'Titania'. Arī 2013. gadā upenes bija pārziemojušas labi, un ziemas bojājumu bija maz. Tāpat kā iepriekšējā gadā vislabāk bija pārziemojusi šķirne 'Verņisaž', kurai ziemas bojājumu bija tikpat maz kā kontrolšķirnei 'Titania'. 2014. gadā pavasarī upenēm atsevišķām šķirnēm novēroti diezgan spēcīgi ziemas bojājumi, īpaši šķirnei 'Kriviai', kurai bija daudz bojātu zaru galotņu. 2014./2015. gada ziemā upenes bija pārziemojušas samērā labi, jo ziema bija salīdzinoši silta, bez krasī zemām temperatūrām. Novēroti tikai nelieli sala bojājumi. Vislabāk bija pārziemojusi kontrolšķirne 'Titania'. 2016. gadā augi bija pārziemojuši nedaudz sliktāk nekā iepriekšējā gadā. Būtiskas atšķirības starp šķirnēm un audzēšanas variantiem nav konstatētas. Vidēji piecos vērtēšanas gados, vismazāk ziemas bojājumu bijis kontrolšķirnei 'Titania' un 'Verņisaž', bet visvairāk – 'Kriviai'. Salīdzinot mulčēšanas variantus, būtiskas atšķirības ziemas bojājumu intensitātē starp mulčēto un nemulčēto variantu netika konstatētas.

Pumpuru plaukšanas laiki svārstījās pa gadiem. 2012. gadā pumpuru plaukšana sākās marta beigās, bet aprīļa sākumā vēl novērotas nakts salnas līdz $-13.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, kas bojāja izplaukušos pumpurus. Savukārt 2013. gadā pumpuru plaukšana sakarā ar vēso pavasari sākās vēlu – tikai aprīļa otrajā pusē un salnu bojājumu nebija. 2014. gadā pumpuru plaukšana sakarā ar silto laiku sākās agri – jau marta 1. dekādē. Plaukšanas laikā novērotas salnas līdz $-8.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ un, līdzīgi kā 2012. gadā, daudz pumpuru apsala. 2015. gadā, tā kā ziema bija salīdzinoši silta, pumpuru plaukšana upenēm sākās samērā agri. Agrākajām šķirnēm tā sākās marta vidū, bet vēlākajām – aprīļa sākumā. 2016. gadā plaukšana agrākajām šķirnēm sākās ļoti agri – jau marta pašā sākumā, bet vēlākajām – aprīļa sākumā, jo pavasaris bija vēss, kas palēnināja augu fenoloģisko attīstību. Visos piecos vērtēšanas gados visvēlīnākais pumpuru plaukšanas laiks bija kontrolšķirnei 'Titania' (3.1. tab.). Ar visagrāko pumpuru plaukšanu raksturojās šķirne 'Ijuņskaja Kondrašovoi'. Mulča pumpuru plaukšanas sākuma laiku būtiski neietekmēja.

Tāpat arī upeņu ziedēšanas laiki svārstījās pa gadiem un šķirnēm. 2012. gadā ziedēšana sākās maija sākumā, masveida ziedēšanu sasniedzot maija 2. dekādē. Ziedēšanas laikā maija sākumā vēl bija vērojamas salnas līdz $-1.2\text{ }^{\circ}\text{C}$. 2013. gadā ziedēšana sākās vēlāk - maija otrās dekādes sākumā, masveida ziedēšanu sasniedzot maija otrās dekādes beigās. Ziedēšanas laikā temperatūra bija augsta, tāpēc ziedi saplauka ļoti ātri. Salnas ziedēšanas laikā netika novērotas. 2014. gadā ziedēšana sākās visagrāk - aprīļa trešajā dekādē, masveida ziedēšanu sasniedzot maija sākumā. Ziedēšanas laikā novērotas salnas līdz $-4.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, kā rezultātā daudz ziedu, īpaši agrāk ziedošām šķirnēm, apsala. Visvairāk ziedi apsala šķirnei 'Kriviai' - gandrīz visi ziedi. Līdz ar to šai šķirnei 2014. gadā ražas nebija. Mulča salušo ziedu daudzumu būtiski nebija ietekmējusi ($p=0.1$). 2015. gadā ziedēšana upenēm sākās maija sākumā, masveida ziedēšanu sasniedzot maija otrajā dekādē. Ziedēšanas laikā novērotas salnas, tāpēc daļa ziedu apsala. 2016. gadā ziedēšana sākās aprīļa beigās – maija sākumā, maksimumu sasniedzot maija pirmās dekādes beigās. Salnas nav novērotas, taču apputeksnēšanos pasliktināja pārāk augstas gaisa temperatūras un sausums. Vidēji piecos vērtēšanas gados ar visagrāko ziedēšanas sākumu raksturojās šķirnes 'Kriviai' un 'Seļečenskaja', bet arī pārējās vērtētās šķirnes sāka ziedēt agrāk par kontrolšķirni 'Titania'. Priežu mizas mulčas izmantošana ziedēšanas laiku nebija ietekmējusi.

Ogu ienākšanās laiks izmēģinājumā pa gadiem svārstījies vidēji 13 dienu robežās. Visagrāk ogas ienācās 2014. gadā – jau jūnija beigās, bet visvēlāk - 2015. gadā - jūlija otrajā dekādē. Ienākšanās laiks būtiski atšķirās starp vērtētajām šķirnēm. Vidēji četros vērtēšanas gados visagrākā pēc ogu ienākšanās laika bija šķirne ‘Ijuņskaja Kondrašovoi’, kurai ogas ienācās vidēji 8 dienas agrāk par ‘Titania’. ‘Titania’ izmēģinājumā bija visvēlīnākā pēc ogu ienākšanās laika. Būtiski agrāk nekā ‘Titania’ ogas ienācās arī šķirnēm ‘Verņisaž’ (vidēji 7 dienas agrāk), ‘Seļečenskaja’ un ‘Svita Kijevskaja’ (vidēji 6 dienas agrāk). Arī pārējām vērtētajām šķirnēm ogas ienācās agrāk nekā kontrolšķirnei. Priežu mizas mulča ražošanas laiku būtiski neietekmēja.

Pavasaros pirms krūmu veidošanas stādījumā tika vērtēta vispārējā krūmu attīstība, izmērot augstumu, platumu un saskaitot pamatzarus. Krūma formai ir nozīme pie ogu mehanizētās vākšanas, kur vairāk ieteicami stāvāki krūmi, ar šaurāku pamatni, ne pārāk augsti, kā arī pie krūmu veidošanas un kopšanas darbiem. Krūmu augstums būtiski atšķirās starp vērtētajām šķirnēm. Vidēji piecos vērtēšanas gados visaugstāko krūmu veidoja ‘Titania’, bet pārējām šķirnēm tas bija būtiski zemāks.

Viszemākais krūms bija šķirnei ‘Svita Kijevskaja’. Krūmu platums starp šķirnēm būtiski neatšķirās. Visplatākais krūms bija šķirnei ‘Ijuņskaja Kondrašovoi’, bet visšaurākais un stāvākais – ‘Kriviai’. Visšaurākais krūms pie pamatnes bija ‘Titania’.

Mulčēšana ar priežu mizas mulču nebija būtiski ietekmējusi krūmu augstumu un platumu platākajā vietā, bet variantos ar mizas mulču bija vērojams lielāks krūmu platums pie pamatnes.

Kopējais pamatzaru skaits starp šķirnēm būtiski neatšķirās, bet atšķirās jauno, viengadīgo dzinumu daudzums. Vislielākais gan kopējais pamatzaru skaits, gan jauno dzinumu procentuālais daudzums bija šķirnei ‘Ijuņskaja Kondrašovoi’. Vismazāk zaru krūmā bija ‘Titania’. Mulčēšana ar priežu mizas mulču zaru daudzumu krūmā nebija būtiski ietekmējusi, lai gan bija vērojama tendence, ka variantos ar mizas mulču krūmos ir nedaudz vairāk zaru un ir procentuāli vairāk viengadīgo dzinumu.

Tā kā laika apstākļi un augu pārziemošana bija mainīga pa gadiem, arī ražība pa gadiem svārstījās. Kopumā viszemākā raža ievākta 2014. gadā, kad ziedus pavasarī nobojāja salnas, bet visaugstākā – 2013. gadā, kurš bija vislabvēlīgākais upeņu attīstībai. Gandrīz visos vērtēšanas gados, izņemot 2013. gadu, visaugstākā raža ievākta šķirnei ‘Gagatai’, bet 2013. gadā visražīgākās bija ‘Seļečenskaja’ un ‘Verņisaž’. Vidēji 5 vērtēšanas gados visražīgākā ir bijusi šķirne ‘Gagatai’, kura deva būtiski lielāku ražu nekā kontrolšķirne. Pārējām šķirnēm, izņemot ‘Ijuņskaja Kondrašovoi’, kura bija vismazražīgākā, ražība būtiski neatšķīrās no kontrolšķirnes. Iespējams, ka ‘Ijuņskaja Kondrašovoi’ sakarā ar agro veģetācijas laiku vairāk cieta pavasara salnās, kas pazemināja ražību. Priežu mizas mulča ražas lielumu izmēģinājumā būtiski neietekmēja.

Izvērtējot ogu vidējo masu, vidēji piecos vērtēšanas gados visām vērtētajām šķirnēm ogu vidējā masa bija augstāka nekā kontrolšķirnei. Ar vislielākajām ogām izcēlās šķirnes ‘Ijuņskaja Kondrašovoi’, ‘Gagatai’ ‘Seļečenskaja’ un ‘Svita Kijeviskaja’, kurām ogu vidējā masa pārsniedza vienu gramu. Priežu mizas mulča ogu lielumu būtiski neietekmēja.

Ogu organoleptiskajā vērtēšanā visaugstāko ogu ārējā izskata vērtējumu vidēji četros vērtēšanas gados ieguva šķirnes 'Gagatai' un 'Svita Kijevskaja', kurām tas bija augstāks nekā kontrolšķirnei. Visaugstāko ogu garšas vērtējumu ieguva šķirne 'Seļečenskaja'. Laba ogu garša bija arī 'Kriviai' un 'Gagatai'. Arī pārējām šķirnēm garšas vērtējums bija augstāks nekā kontrolšķirnei. Ar visbiežāko ogu miziņu raksturojās kontrolšķirne 'Titania', bet visplānākā tā bija 'Ijuņskaja Kondrašovoi'.

No kaitēkļiem stādījumā atsevišķām šķirnēm – 'Verņisaž', 'Seļečenskaja' un 'Titania' - novēroti nelieli pumpuru ērces bojājumi. Augsnes mulčēšana ar priežu mizām pumpuru ērces bojājumu intensitāti būtiski neietekmēja.

Tāpat stādījumā novēroti jāņogu stiklspārņa bojāti zari, pumpuru kodes un laputu bojājumi, kuri bija visām šķirnēm. Laputu bojājumi kopumā nebija lieli un starp šķirnēm bojājumu intensitāte būtiski neatšķīrās. Tomēr konstatēta būtiska atšķirība bojājumu intensitātē starp mulčas variantiem. Variantā ar priežu mizas mulču bojājumu intensitāte bija zemāka nekā audzējot bez mulčas.

Arī jāņogu stiklspārņa bojājumi stādījumā kopumā nebija lieli un pa vērtēšanas gadiem bojājumu intensitāte būtiski neatšķīrās. Vidēji četros vērtēšanas gados vismazākie jāņogu stiklspārņa bojājumi novēroti šķirnei 'Seļečenskaja'. Pārējām šķirnēm bojājumu intensitāte būtiski neatšķīrās no kontrolšķirnes. Mulča jāņogu stiklspārņa bojājumu intensitāti nebija būtiski ietekmējusi.

Sākot no 2014. gada, stādījumā novēroti pumpuru kodes bojājumi, kas tāpat kā citu kaitēkļu bojājumi bija nenozīmīgi, tomēr būtiski atšķīrās starp šķirnēm. Vismazāk bojājumu bija 'Titania' un 'Verņisaž', bet visvairāk – 'Ijuņskaja Kondrašovoi'. Atšķirības bojājumu intensitātē starp mulčas variantiem nebija būtiskas.

No slimībām stādījumā visos vērtēšanas gados visvairāk bija izplatītas lapu plankumainības. Miltrasas bojājumi netika novēroti. Ļoti nelielos daudzumos novērota kausiņrūsa. Vidēji piecos vērtēšanas gados ar lapu plankumainībām vismazāk slimoja šķirne 'Svita Kijevskaja'. Arī pārējām vērtētajām šķirnēm lapu plankumainību bojājumu intensitāte bija zemāka nekā kontrolšķirnei 'Titania'. Salīdzinot mulčēto un nemulčēto variantu, priežu mizas mulča lapu slimību bojājumu intensitāti bija būtiski samazinājusi.

Izvērtējot stādījuma nezāļainību rindās, priežu mizas mulčas izmantošana bija būtiski samazinājusi nezāļainību 2013. gadā, salīdzinot ar audzēšanu bez mulčas, taču 2014. gadā atšķirības starp mulčas variantiem vairs nebija statistiski būtiskas, tāpēc 2015. gadā mulča tika uzbērtā atkārtoti. Pēc tam 2015. un 2016. gadā mulča atkal bija būtiski ierobežojusi nezāļu augšanu. Rezultāti norāda uz to, ka, lai ierobežotu nezāļu augšanu, katru otro gadu priežu mizas mulča būtu jāatjauno. Būtiska šķirņu ietekme uz augsnes nezāļainību nav konstatēta.

Secinājumi.

Izmēģinājumā vidēji piecos vērtēšanas gados vislabākos rezultātus ir uzrādījusi vidēji agrā šķirne 'Gagatai', kura bija visražīgākā, veidoja lielas un pievilcīgas ogas, ar labu garšu un vidēji biezu mizu. Šķirnei ir laba izturība pret kaitēkļiem, taču vidēja izturība pret lapu plankumainībām, krūms paplats, bet kompakts, vidēji augsts. No šķirnēm ar agru ogu ienākšanās laiku vislabākos rezultātus ir uzrādījusi šķirne 'Verņisaž', kurai bija laba ražība, laba izturība pret pumpuru kodi un laputīm, vidēji stāvs, kompakts krūms, taču vidēji lielas ogas, ar vidēji labu garšu. Audzēšanai svaigam patēriņam ieteicamākā ir 'Seļečenskaja' - ar agru ogu ienākšanās laiku, ražīga, ar lielām ogām, ar ļoti labu garšu, plānu miziņu, labu izturību pret jāņogu stiklspārni. Abas minētās šķirnes - 'Verņisaž' un 'Seļečenskaja' - nav ieteicams audzēt vietās, kur izplatīta pumpurērcē.

Priežu mizas mulčas izmantošana nebija būtiski ietekmējusi upeņu ziemcietību, fenoloģisko attīstību, ražību un ogu lielumu, salīdzinot ar audzēšanu bez mulčas. Tomēr, izmantojot audzēšanā priežu mizas mulču, bija lielāks krūmu platums pie pamatnes, samazinājās laputu un lapu plankumainību bojājumu intensitāte, kā arī tika ierobežota nezāļu augšana. Labākai nezāļu augšanas ierobežošanai, vēlams mulču ik pēc diviem gadiem atjaunot.

3.2. Šķeldas mulčas ietekme uz dažādu upeņu šķirņu krūmu augšanu un ražību

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika.

Izmēģinājums ierīkots Pūres DIS laukā Nr. 18, kur augsnes tips - Pv; granulometriskais sastāvs - mS; iekultivēšanas pakāpe vidēja; pH_{KCl} - 5.6, organiskā viela - 2.4%, P_2O_5 - 45-50 mg/kg, K_2O - 87-117 mg/kg. Upenes iestādītas 2010. gada pavasarī. Izmēģinājumā iekļautas 8 šķirnes: 'Bagira', 'Ben Connan', 'Ben Tirran', 'Čerešneva', 'Ļentjai', 'Mara Eglite', 'Veloī' un kā kontrolšķirne 'Titania', un divi audzēšanas varianti: ar mulčēšanu un bez mulčas izmantošanas. Mulčai izmantota šķeldas mulča. Izmēģinājuma iekārtojumā izmantoa dalīto lauciņu sistēma. Lauciņi izvietoti randomizēti 4 atkārtojumos. Katrā lauciņā iestādīti 3 augi. Lauciņa lielums 9 m².

Upenes stādītas rindās, 1×3 m attālumos. Stādīšanai izmantoti tradicionāli audzētie, ar koksainiem spraudējiem pavairotie stādi. Pirms tam laukā uzturēta melnā papuve, iestrādāts komposts. Katru gadu pavasarī veikta krūmu veidošana. Rindstarpās audzēts zālājs – maisījums "Ceļš/1". Rindstarpas pļautas ar trimeri. Variantā ar mulčēšanu šķeldas mulča uzbērta 2012. gada pavasarī un vēlāk nav atjaunota. Mulčas biezums 0.1 m, platums 1.0 m. Variantā bez mulčas izmantošanas augsne ap krūmiem apstrādāta ar herbicīdiem. Herbicīdi migloti katru gadu maijā. Izmantoti herbicīdi Basta (16 ml/L) un Fusilad Forte (5 ml/L).

2013. un 2014. gadā pavasarī pēc veģetācijas iesākšanās dots amonija nitrāta mēslojums: variantos, kur nav mulča, dots 9 g uz augu, bet variantos ar mulču dots vidēji 15 g uz augu. Maijā dots kompleksais mēslojums (Achema 15-8-18 (oks.)+ mikroelementi), ap 30 g uz augu. Pēc pumpuru saplaukšanas miglots ar sēra preparātiem. Maijā visā stādījumā kaitēkļu ierobežošanai izlikti dzeltenie līmpapīri. 2015. gadā mēslojums tikai ar komplekso mēslojumu (Achema 15-8-18 (oks.)+ mikroelementi), kas visos variantos dots marta beigās ar devu 100 g uz krūmu. 2016. gadā 5.04. dots amonija nitrāta mēslojums: variantos ar mulču dots 50 g uz krūmu, variantos bez mulčas – 25 g uz krūmu, 21.04. visā platībā dots kompleksais mēslojums 16-16-16 (N-K₂O-P₂O₅) ar devu 75 g uz krūmu.

Izmēģinājumā veikti sekojoši novērojumi un uzskaites darbi: fenoloģiskie novērojumi - pumpuru plaukšanas sākums, ziedēšanas sākums, ogu ienākšanās laiks; vērtēta ziemas bojājumu intensitāte ballēs 1-9, kur 1- bojājumu nav, 9- augi pilnībā aizgājuši bojā; slimību un kaitēkļu bojājumu intensitāte ballēs 1-9, kur 1- bojājumu nav, 9- viss augs pilnībā bojāts; pirms veģetācijas sākšanās katrā lauciņā diviem krūmiem mērīts krūmu augstums un platums, uzskaitīts viengadīgo, iekaltušo, jāņogu stiklspārņa bojāto un kopējo zaru skaits; izsvērta raža, noteikta ogu vidējā masa, nosverot 100 ogas no katra lauciņa, un veikta ogu organoleptiskā vērtēšana, kur vērtēts ārējais izskats, garša ballēs 1-9, kur 1- zemākais pozitīvais vērtējums, 9- augstākais pozitīvais vērtējums un arī miziņas biežība ballēs 1-9, kur 1- ļoti plāna miziņa, 9- ļoti bieza miziņa; vērtēta stādījuma nezālainība ballēs 1-9, kur 1- nezāļu nav, bet 9 – ļoti

nezāļains. Iegūtie dati apstrādāti izmantojot aprakstošo statistiku un dispersijas analīzi. Atšķirību būtiskums noteikts pie ticamības 95%.

Galvenie pētījumu rezultāti.

2012. gadā izmēģinājumā upenes bija pārziemojušas ļoti labi - ar ļoti nelieliem bojājumiem. Vislabāk bija pārziemojušas šķirnes 'Bagira' un 'Titania', kurām ziemas bojājumu nebija vispār. Arī 2013. gadā upenes bija pārziemojušas ļoti labi - ar ļoti nelieliem bojājumiem. Būtiskas atšķirības starp šķirnēm un mulčēšanas variantiem nav konstatētas. Vismazāk ziemas bojājumu bija šķirnei 'Ben Tirran'. 2014. gadā pavasarī upenēm atsevišķām šķirnēm novēroti diezgan spēcīgi ziemas bojājumi, īpaši šķirnēm 'Veloi' un 'Bagira', kurām bija daudz bojātu zaru. 2015. gadā upenes bija pārziemojušas samērā labi un ziemas bojājumu bija maz. Vislabāk bija pārziemojusi kontrolšķirne 'Titania'. 2016. gadā daļai šķirņu bija diezgan daudz beigto zaru un beigtu zaru galotņu. Vismazāk bojājumu bija šķirnei 'Ben Connan'. Vidēji piecos vērtēšanas gados vislabāko ziemcietību Pūres apstākļos uzrādījušas 'Titania', 'Ben Tirran', 'Lentjai' un 'Ben Connan'. Visvairāk ziemas bojājumu bijis šķirnei 'Veloi'. Salīdzinot mulčēšanas variantus, būtiskas atšķirības ziemas bojājumu intensitātē starp mulčēto un nemulčēto variantu netika konstatētas.

Lai gan šajā izmēģinājumā iekļautas vidējas un vēlīnas šķirnes, tām pumpuru plaukšana sākās diezgan agri, kas norāda uz īsu miera periodu. 2012. gadā pumpuru plaukšana izmēģinājumā agrākajām šķirnēm sākās marta beigās, bet vēlīnākajām šķirnēm - tikai aprīļa vidū. Savukārt 2013. gadā pumpuru plaukšana sakarā ar vēso pavasari sākās vēl - tikai aprīļa otrajā pusē, un salnu bojājumu nebija. 2014. gadā, kad laiks bija siltāks, pumpuru plaukšana sākās agri - jau marta 2. dekādē. Plaukšanas laikā novērotas salnas, un daļa pumpuru apsala. Arī 2015. gadā pumpuru plaukšana upenēm sākās samērā agri, jo ziema bija salīdzinoši silta. Agrākajām šķirnēm tā sākās marta otrās dekādes beigās, bet vēlākajām - aprīļa sākumā. 2016. gadā agrākajām šķirnēm pumpuru plaukšana sākās agrāk nekā iepriekšējā gadā - marta vidū, bet vēlākajām - aprīļa sākumā. Vidēji piecos vērtēšanas gados visām vērtētajām šķirnēm pumpuru plaukšana sākās agrāk nekā kontrolšķirnei 'Titania'. Ar visagrāko pumpuru plaukšanas laiku raksturojās šķirne 'Čerešņeva'. Mulča pumpuru plaukšanas laiku būtiski neietekmēja.

Tāpat kā veģetācijas sākums arī ziedēšanas un ražošanas laiki izmēģinājumā pa gadiem atšķīrās, ko ietekmēja konkrētā gada laika apstākļi. 2012. gadā upeņu ziedēšana sākās maija sākumā. Tā kā maijā gaisa temperatūra strauji paaugstinājās, tad ziedēšanas maksimums gandrīz visām šķirnēm iestājās vienlaicīgi. Tikai šķirnēm 'Ben Tirran' un 'Mara Eglite' tas bija vēlāks. 2013. gadā ziedēšana sākās maija otrās dekādes sākumā. Salnas ziedēšanas laikā netika novērotas. 2014. gadā ziedēšana sākās visagrāk - aprīļa trešajā dekādē. Ziedēšanas laikā novērotas salnas līdz -4.5 °C, kā rezultātā daudz ziedu, īpaši agrāk ziedošām šķirnēm, apsala. Visvairāk ziedi apsala šķirnei 'Čerešņeva' - vairāk nekā puse ziedu, bet vismazāk - 'Ben Tirran'. Mulča salušo ziedu daudzumu būtiski nebija ietekmējusi ($p=0.1$). 2015. gadā ziedēšana upenēm sākās maija sākumā. Ziedēšanas laikā novērotas salnas, un daļa ziedu apsala. 2016. gadā ziedēšana, līdzīgi kā 2015. gadā, sākās maija sākumā. Ziedēšanu veicināja siltie laika apstākļi maija sākumā (t° 15-25 °C). Vidēji piecos vērtēšanas gados ar visagrāko ziedēšanas sākumu raksturojās šķirne 'Čerešņeva', bet visvēlākais ziedēšanas laiks bija šķirnei 'Ben Tirran', kurai tas bija būtiski vēlāks nekā kontrolšķirnei. Šķeldas mulča ziedēšanas laiku būtiski neietekmēja.

Ogas upenēm izmēģinājumā 2012. gadā agrākajām šķirnēm ienācās 10. jūlijā, bet vēlākajām - 31. jūlijā. 2013. gadā ražošanas laiks bija nedaudz vēlāks - agrākajām

šķirnēm ogas ienācās 16. jūlijā, bet vēlākajām - 29. jūlijā. 2014. gadā ogas ienācās agrāk nekā iepriekšējos gados – agrākajām šķirnēm jau 8. jūlijā, bet vēlākajām – 21. jūlijā. 2015. gadā ogas ienācās vēlāk nekā citus gadus - agrākajām šķirnēm 21. jūlijā, bet vēlākajām - 6. augustā. 2016. gadā agrākajām šķirnēm ogas ienācās 11. jūlijā, bet vēlākajām - 28. jūlijā. Vidēji piecos vērtēšanas gados visagrākā pēc ražošanas laika bija šķirne ‘Bagira’, kas bija būtiski agrināka par kontrolšķirni ‘Titania’. Pārējām šķirnēm ogu ienākšanās laiks bija būtiski vēlāks nekā ‘Titania’. ‘Visvēlāk no visām šķirnēm ogas ienācās ‘Ben Tirran’. Šķeldas mulča ražošanas laiku neietekmēja.

Izvērtējot vispārējo krūmu attīstību, vidēji četros vērtēšanas gados, no vērtētajām šķirnēm visaugstāko krūmu veidoja kontrolšķirne ‘Titania’. Ar līdzīgu krūma augstumu raksturojās šķirne ‘Čerešņeva’, bet pārējām šķirnēm tas bija būtiski zemāks nekā ‘Titania’. Viszemākais un šaurākais krūms bija šķirnei ‘Bagira’, bet visplatāko krūmu veidoja ‘Mara Eglite’, kurai tas bija nedaudz platāks nekā ‘Titania’. Krūmu platums pie pamatnes starp šķirnēm būtiski neatšķīrās.

Starp šķirnēm būtiski atšķīrās pamatzaru skaits krūmā. Visvairāk pamatzaru bija šķirnei ‘Mara Eglite’, bet vismazāk – ‘Čerešņeva’. Jauno dzinumu daudzuma procentuālais pieaugums starp šķirnēm būtiski neatšķīrās. Vislielākais tas bija šķirnei ‘Bagira’.

Šķeldas mulča bija būtiski ietekmējusi krūmu attīstību. Audzējot ar šķeldas mulčas izmantošanu, krūmi veidojās zemāki un pie pamatnes platāki, nekā audzējot bez mulčas. Pamatzaru un jauno dzinumu daudzumu krūmā mulča neietekmēja, lai gan bija vērojama tendence, ka, audzējot ar šķeldas mulču, krūmā zaru veidojas vairāk, nekā audzējot bez mulčas.

Ražība visos vērtēšanas gados, izņemot 2014. gadu, būtiski atšķīrās starp šķirnēm. 2012. gadā neviena no vērtētajām šķirnēm nebija ražīgāka par kontrolšķirni ‘Titania’. Līdzīgu ražību uzrādīja šķirnes ‘Ben Tirran’ un ‘Mara Eglite’, bet viszemākā raža ievākta šķirnei ‘Ļentjai’. 2013. gadā visas vērtētās šķirnes, izņemot ‘Ben Tirran’, deva augstāku ražu nekā kontrolšķirne. Visražīgākās bija ‘Mara Eglite’, ‘Ben Connan’ un ‘Čerešņeva’. 2014. gadā zemāka raža nekā kontrolšķirnei bija ‘Bagira’ un ‘Ben Tirran’, bet visražīgākā bija ‘Čerešņeva’. 2015. gadā visas vērtētās šķirnes deva augstāku ražu nekā kontrolšķirne, taču statistiski būtiski augstāka tā bija šķirnēm ‘Čerešņeva’, ‘Ļentjai’ un ‘Ben Connan’. 2016. gadā būtiski lielāka raža nekā kontrolšķirnei ievākta šķirnei ‘Ben Connan’. Pārējām šķirnēm tā būtiski neatšķīrās no kontrolšķirnes. Izvērtējot piecu gadu vidējos ražības rādītājus, ražas lielums starp šķirnēm būtiski neatšķīrās. Tomēr visām vērtētajām šķirnēm vidējā raža bija augstāka nekā kontrolšķirnei ‘Titania’. Šķeldas mulča ražas lielumu būtiski neietekmēja četros no pieciem vērtēšanas gadiem, taču 2015. gadā variantā ar šķeldas mulčas izmantošanu raža bija būtiski augstāka nekā audzējot bez mulčas. Tomēr vidēji piecos vērtēšanas gados šķeldas mulča ražību nebija būtiski ietekmējusi.

Izvērtējot ogu vidējo masu vidēji piecos vērtēšanas gados, visām vērtētajām šķirnēm, izņemot ‘Ben Tirran’, ogu vidējā masa bija lielāka nekā ‘Titania’. Ar vislielākajām ogām izcēlās šķirne ‘Ļentjai’. Ļoti lielas ogas bija arī šķirnēm ‘Mara Eglite’ un ‘Čerešņeva’. Izvērtējot mulčas variantus, vidēji piecos vērtēšanas gados šķeldas mulča ogu vidējo masu nebija būtiski ietekmējusi.

Ogu organoleptiskajā vērtēšanā vidēji piecos vērtēšanas gados visaugstāko ogu ārējā izskata vērtējumu ieguva šķirne ‘Čerešņeva’. Arī pārējām vērtētajām šķirnēm,

izņemot 'Ben Tirran', ogu ārējā izskata vērtējums bija augstāks nekā kontrolšķirnei 'Titania'.

Visaugstāko ogu garšas vērtējumu degustacijā ieguva šķirne 'Ļentjai'. Ļoti laba ogu garša bija arī šķirnēm 'Bagira' un 'Veloi'. Vismazāko ogu garšas vērtējumu ieguva 'Ben Connan'.

Ar visbiezāko ogu miziņu raksturojās 'Mara Eglite', bet visplānākā miziņa bija šķirnei 'Ļentjai'.

No kaitēkļiem stādījumā atsevišķām šķirnēm – 'Ļentjai' un 'Mara Eglite' - novēroti nelieli pumpuru ērces bojājumi. Mulčēšana ar šķeldu pumpuru ērces bojājumu intensitāti būtiski neietekmēja.

Tāpat stādījumā novēroti jāņogu stiklspārņa bojāti zari, pumpuru kodes un laputu bojājumi, kuri bija visām šķirnēm, taču nelielos daudzumos. Vismazāk laputu bojājumu bija šķirnei 'Mara Eglite', kurai bojājumu intensitāte bija būtiski zemāka nekā kontrolšķirnei. Pārējām šķirnēm bojājumu intensitāte būtiski neatšķīrās no kontrolšķirnes. Mulča laputu bojājumu intensitāti nebija būtiski ietekmējusi.

Vidēji četros vērtēšanas gados vismazākie jāņogu stiklspārņa bojājumi novēroti šķirnēm 'Ben Tirran' un 'Titania'. Būtiski vairāk bojājumu nekā kontrolšķirnei bija 'Veloi' un 'Bagira'. Mulča jāņogu stiklspārņa bojājumu intensitāti nebija būtiski ietekmējusi.

Sākot no 2014. gada, stādījumā novēroti pumpuru kodes bojājumi, kas tāpat kā citu kaitēkļu bojājumi bija nenozīmīgi, tomēr bojājumu intensitāte būtiski atšķīrās starp šķirnēm. Vismazāk bojājumu bija kontrolšķirnei 'Titania'. Būtiski vairāk nekā kontrolšķirnei to bija 'Ļentjai', 'Veloi' un 'Čerešņeva'. Atšķirības bojājumu intensitātē starp mulčas variantiem nebija būtiskas.

No slimībām stādījumā visvairāk bija izplatītas lapu plankumainības. Miltrasas bojājumi netika novēroti. Šķirnei 'Mara Eglite' atsevišķiem augiem parādījās reversijas pazīmes, un šie augi tika izrakti un iznīcināti. Vidēji piecos vērtēšanas gados ar lapu plankumainībām vismazāk slimoja šķirnes 'Čerešņeva' un 'Ļentjai', bet visvairāk - 'Bagira'. Šķeldas mulčas izmantošana plankumainību bojājumu intensitāti bija nedaudz, bet statistiski būtiski samazinājusi.

Izvērtējot stādījuma nezālainību rindās, šķeldas mulčas izmantošana bija būtiski samazinājusi nezāļu daudzumu, salīdzinot ar audzēšanu bez mulčas (3.10. tab.). Taču jāatzīmē, ka nezāļu augšanas ierobežošana darbojās tikai pirmos trīs gadus pēc mulčas uzbēršanas, pēc tam nezāļu daudzums pieauga. Būtiskas atšķirības starp šķirnēm attiecībā uz stādījuma nezālainību nav konstatētas.

Secinājumi. Apkopojot piecu gadu pētījumu rezultātus, visas vērtētās šķirnes uzrādīja labu piemērotību audzēšanai Latvijas apstākļos integrētajā audzēšanas sistēmā. Šķirnes 'Ļentjai', 'Bagira' un 'Veloi' ir vairāk ieteicamas audzēšanai svaigam patēriņam, bet 'Ben Connan', 'Ben Tirran', 'Čerešņeva' un 'Mara Eglite' – pārstrādei. 'Veloi' vairāk ieteicama audzēšanai reģionos ar maigāku klimatu, jo ziemā var apsalt. Savukārt šķirnes 'Mara Eglite' un 'Ļentjai' nav ieteicams audzēt vietās ar paaugstinātu pumpuru ērces izplatību.

Šķeldas mulčas izmantošana nebija ietekmējusi upeņu fenoloģisko attīstību, ražību, ogu lielumu un kaitēkļu bojājumu intensitāti, bet bija samazinājusi lapu plankumainību intensitāti un stādījuma nezālainību. Lai ierobežotu nezāļu augšanu, šķeldas mulča ik pēc trīs gadiem būtu jāatjauno. Audzējot ar šķeldas mulču, krūmi veidojās zemāki un pie pamatnes platāki nekā audzējot bez mulčas.

4. Izvērtēt krūmu atjaunošanas paņēmieni un apgriešanas intensitātes ietekmi uz krūmmelleņu augšanu un ražošanu. LLU LF

projekta izpildītāji: D. Šterne, M. Liepniece, L.Lene

Projekta uzdevums: Izvērtēt krūmu atjaunošanas paņēmieni un apgriešanas intensitātes ietekmi uz krūmmelleņu augšanu un ražošanu.

Izmēģinājums ierīkots un novērojumi veikti LF krūmmelleņu šķirņu kolekcijas stādījumā, kur:

- audzēšanas tehnoloģija – minerālaugsnē izrakta 50 cm dziļa tranšeja, kas pildīta ar skābu kūdru, katru gadu pirms sala iestāšanās krūmmelleņu apdobs tiek mulčētas ar kūdru 5 – 7 cm slānī (pH 4.5), laistīšana notiek pēc nepieciešamības, atkarībā no nokrišņu daudzuma;
- substrāta analīze – pH KCl 4.5, nepietiekams P₂O₅ saturs (15 mg L⁻¹), augstu K (225 mg L⁻¹), optimāls Ca saturs (795 mg L⁻¹) saturu, EC mS/cm 0.41;

Apgriešanas intensitātes varianti:

1. vāja – izgriezti līdz 25% no dzinumiem
2. spēcīga – izgriezti līdz 75% no dzinumiem
3. veikta kopjošā apgriešana (izgriežot bojātos, krūma sabiezinošos dzinumus)

Ietvertas 11 šķirnes:

- augstās krūmmellenes *Vaccinium corymbosum*: Bluecrop, Blueray, Bluejay, Duke, Jersey, Patriot, Spartan;
- pusaugstās krūmmellenes *V. corymbosum* × *V. angustifolium*: Chippewa, Northblue, Northland, Polaris.

Noteikts:

- ziemcietība, augu fenoloģiskā attīstība, viengadīgo dzinumu skaits pēc apgriešanas, raža, vienas ogas svars un lielums.

Ražojošā stādījumā kūdras purvā trijām augsto krūmmelleņu šķirnēm ‘Blueray’, ‘Bluegold’ un ‘Patriot’ veikta kopjošā (uzturošā) apgriešana. Noteikts viengadīgo dzinumu skaits pēc apgriešanas.

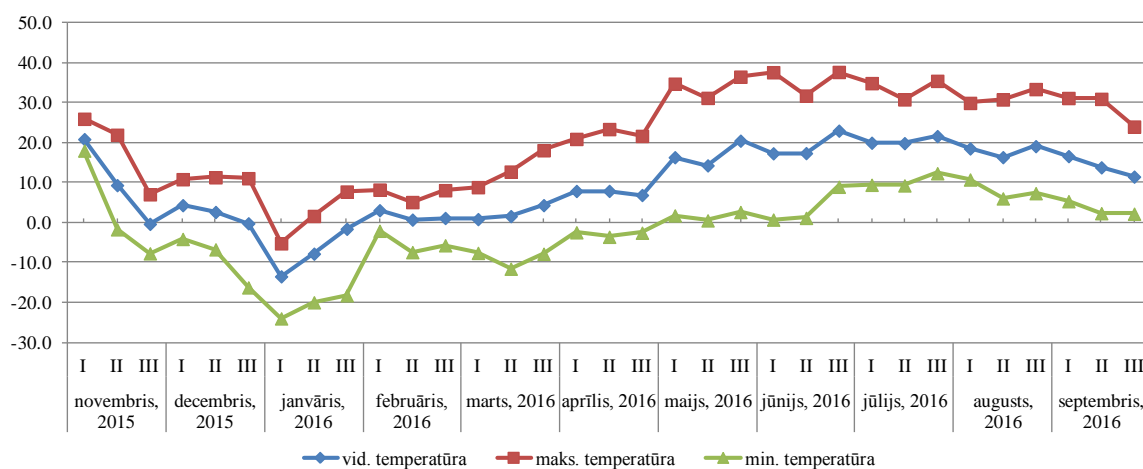
REZULTĀTI

Meteoroloģiskie apstākļi, ziemcietība, fenoloģiskā attīstība.

2015.gada rudens bija neparasti silts, vēl novembra sākumā vidējā gaisa temperatūra bija virs 20 °C (novembra I dekāde), novembra III dekādē vidējā gaisa temperatūra pazeminājās līdz -0.3 °C, decembrī gaisa temperatūra pakāpeniski pazeminājās, tomēr vidējai temperatūrai saglabājoties virs 0 grādiem.

2016. gada janvāris iesākas ar stabilu salu un ziemas apstākļiem, novērojuma vietā zemākā gaisa temperatūrai pirmajā janvāra dekādē pazeminoties līdz -24 °C. Arī pārējās dekādēs gaisa temperatūra bija stabili zem 0°C. Februārī vidējā gaisa temperatūra bija virs 0 °C – tas bija salīdzinoši silts. Martā bija novērojamas gaisa temperatūras svārstības, lai gan vidējā gaisa temperatūra bija normas robežās (pēc ilggadīgajiem datiem). Aprīlī vidējā gaisa temperatūra bija 7.9 °C, pie kam otrās un trešās dekādes laikā naktī tai pazeminoties līdz -3.09 °C (piem., 15.04. – -3.09 °C, pumpuru briešanas laikā 24.04. – -2.02 °C, pumpuru plaukšanas laikā 30.04. – -1.37

°C). Savukārt maijs raksturojās kā ļoti karsts un sauss mēnesis, ar lielām gaisa temperatūras svārstībām (piem., maija I dekādē minimālā gaisa temperatūra izmēģinājuma vietā bija 1.8 °C, maksimālā 34.7 °C (skat. 1.att.).



1. att. Vidējā, minimālā un maksimālā mēneša temperatūra (°C) izmēģinājuma vietā.

Vērtējot krūmmelleņu ziemcietību – līdz pat februārim bija novērojama normāla augu pārziemošana, bez bojājumiem, tomēr lapu un ziedpumpuru plaukšanas laikā konstatēta ziedpumpuru bojājumu, kas būtiski atsaucās uz izmēģinājumā iekļauto krūmmelleņu šķirņu ražu. Zema (4 līdz 5 balles) ziemcietība konstatēta šķirnēm ‘Bluecrop’, ‘Bluejay’, ‘Blueray’, ‘Duke’, ‘Jersey’ un ‘Spartan’. Bija novērojami dzinumu galu sala bojājumi, atsevišķu zaru izsalšana (vāji attīstījušies jaunie dzinumi).

Izmēģinājumā ražojošā stādījumā zemākā ziemcietība no trijām šķirnēm bija ‘Blueray’, apsaluši jauno dzinumu gali, izsaluši arī viengadīgie dzinumi. Pārējām šķirnēm nenozīmīgi sala bojājumi (redzami).

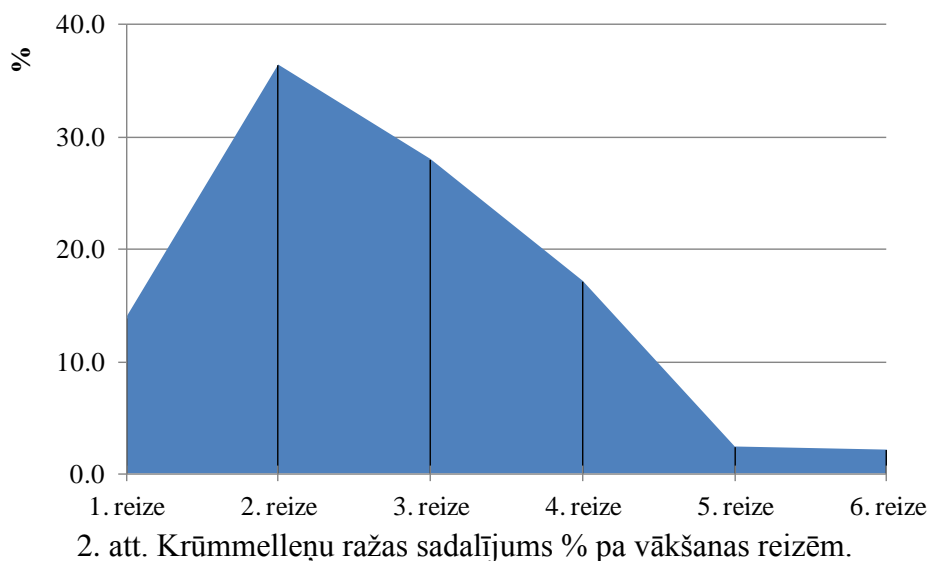
Arī šogad īpatnējie meteoroloģiskie apstākļi ietekmēja krūmmelleņu fenoloģisko attīstību – ziedpumpuru briešana bija kavēta (novērota ap 20. aprīli agrīnajām šķirnēm ‘Patriot’, ‘Polaris’ un ‘Northblue’, lai gan pēc ilggadīgajiem novērojumiem pumpuru briešana krūmmellenēm izmēģinājuma vietā Jelgavā sākās aprīļa sākumā). Ziedēšana sākās maija I dekādes beigās (10. – 12. maijs), pilnziedu sasniedzot maija II dekādes sākumā – vidū (20. – 25. maijs). Ogu veidošanās noritēja no jūnija I dekādes līdz jūlija I dekādei.

Ražošanas periods izmēģinājuma vietā Jelgavā 2016. gadā sākās agrāk salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu – pirmo ražu varēja vākt jau 11. jūlijā. Arī ražošanas perioda ilgums bija atšķirīgs no iepriekšējā gada – no 11. jūlija līdz 8. septembrim, septembrī vācot ogas no vēlās šķirnes ‘Jersey’.

Pirmajā ražas vākšanas reizē ogas lasītas no šķirnēm ‘Chippewa’, ‘Northland’, ‘Northblue’, ‘Duke’, ‘Patriot’, ‘Polaris’ un ‘Spartan’. Otrajā vākšanas reizē ogas varēja vākt arī no šķirnēm ‘Bluecrop’, ‘Blueray’. Trešajā vākšanas reizē ogas bija ienākušas un gatavas arī šķirnei ‘Bluejay’. Vēlai krūmmelleņu šķirnei ‘Jersey’ ogas lasītas septembra sākumā ar 5 dienu intervālu.

Lielākais ražas daudzums (36%) tika ievākts otrajā ražas vākšanas reizē – 18. jūlijā, ar katru vākšanas reizi kopējai ražai samazinoties (2. att.).

Īsākais ražošanas periods novērots divām augsto krūmmelleņu šķirnēm: agrai šķirnei ‘Spartan’ un vēlai šķirnei ‘Jersey’, abām šķirnēm raža vākta divas reizes.



Raža.

Izmēģinājuma vietā Jelgavā ogu raža šogad bija ļoti zema salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu (to būtiski ietekmēja ziemošanas apstākļi un meteoroloģiskie apstākļi agri pavasarī). Vidējā krūmmelleņu raža pa šķirnēm no krūma svārstījās no 0.04 līdz 2.96 kg, kur zemākā raža šogad bija šķirnei ‘Bluecrop’ (pie vājas krūma apgriešanas intensitātes), bet augstākā – ‘Patriot’ (kopjošā apgriešana). Kopumā izmēģinājuma vietā vidējā raža bija 0.92 kg no krūma.

Vērtējot katras šķirnes vidējo ražu no krūma – zemākā šogad iegūta šķirnei ‘Spartan’ (0.09 kg), bet augstākā ‘Northblue’ – 2.47 kg. Lai arī raža bija daudz zemāka salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu, ogu svars bija lielāks.

Vērtējot ražu pa apgriešanas intensitātes variantiem, šogad salīdzinoši lielāka raža iegūta 3. variantā – kopjošā krūma apgriešanā (6 krūmmelleņu šķirnēm). Tikai 4 krūmmelleņu šķirnēm (Polaris, Chippewa, Blueray un Bluejay) lielāka raža no krūma iegūta 2. apgriešanas variantā (spēcīga apgriešana).

Vērtējot krūmmelleņu šķirnes pēc ogu svara, smagākās ogas bija šķirnēm ‘Bluecrop’, ‘Spartan’ un ‘Bluejay’ 25% apgriešanas variantā (attiecīgi 2.7 un 3.3 g). Lielākās svārstības pa apgriešanas variantiem ogu svara ziņā bija šķirnēm ‘Bluecrop’ (2.1 līdz 2.7 g), ‘Bluejay’ (2.6 līdz 3.3), ‘Northblue’ (1.5 līdz 1.9) un ‘Polaris’ (1.8 līdz 2.5 g). Lielākā daļa ogu pēc lieluma bija izlīdzinātas un varēja ieskaitīt 4. grupā (15.1 – 18 mm). Šķirnēm ‘Jersey’ un ‘Northland’ lielāko daļu ogas varēja ieskaitīt 3. Grupā (ogu lielums 12.1 – 15 mm), bet šķirnēm ‘Chippewa’, ‘Northblue’ ogu lielums svārstījās no 12 – 18 mm (vidējas līdz vidēji lielas ogas).

Vērtējot slimību un kukaiņu izraisītos bojājumus, šogad uz dzinumiem pelēkās puves ierosinātāji netika novēroti (īpaša uzmanība tika pievērsta šķirnei ‘Northblue’, kas raksturojas ar augstu ieņēmību).

Kā jau iepriekš minēts, 2016. gadā izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm raža bija daudz zemāka nekā 2015. gadā. Tomēr neliels ražas pieaugums šīnī gadā bija šķirnēm ‘Bluecrop’, ‘Duke’ un ‘Northblue’ kopjošā krūma apgriešanas variantā.

Apgriešanas intensitāti ir sekmējusi jauno dzinumu augšanu praktiski visām izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm, izņemot ‘Chippewa’ un ‘Northblue’. Visos apgriešanas variantos visvairāk jauno dzinumu veidoja šķirne ‘Northland’ (15 – 22). Pārējām šķirnēm jauno dzinumu veidošanās pa apgriešanas variantiem bija svārstīga.

Raksturīgi, ka šogad lielākā daļa jauno dzinumu bija nīkulīgi, kam par iemeslu varētu būt ilgstošais sausuma un karstuma periods maijā.

Arī ražojošā stādījumā apgriešanas izmēģinājumā varēja novērot līdzīgus rezultātus – krūmā pēc apgriešanas veidojas daudz sīku, nīkulīgu dzinumu, kuri neder spēcīga, ražojoša krūma veidošanai. Ražojošā stādījumā, atkarībā no katra krūma uzbūves un zaru vecuma, tika izgriezti sabiezinošie, bojātie un vājie dzinumi (3 .att.).



3. att. Krūmmelleņu krūmi ražojošā stādījumā izstrādātā kūdras purvā.

Piemērotākais laiks krūmmelleņu apgriešanai ir no janvāra līdz martam (vai pēc sniega nokušanas), kad augs vēl ir bezlapotā stāvoklī (miera perioda laikā). Vēlāka griešana varētu kavēt spēcīgu dzinumu augšanu.

Secinājumi un problēmas:

- šogad krūmmelleņu ziemcietība bija zema (meteoroloģisko apstākļu ziemošanas periodā un to ietekme pēc ziemošanas perioda);
- krūmmelleņu ziedpumpuru briešana un ziedēšana bija līdz pat 2 nedēļas vēlāk salīdzinot ar ilglaicīgajiem novērojumiem;
- zemās ziemcietības dēļ arī raža bija ļoti zema;
- ilgstoša sausuma laikā krūmmellenēm jānodrošina laistīšana (sausums un karstums maijā ietekmēja augu augšanu un attīstību).

Turpmākais darbs – turpināt izvērtēt krūmu atjaunošanas paņēmieni (arī zaru īsināšanas) un apgriešanas intensitātes ietekmi uz krūmmelleņu šķirņu augšanu, attīstību, produktivitāti, kā arī griešanas laika ietekmi uz krūmmelleņu šķirņu ziemcietību, augšanu, attīstību un produktivitāti. Nepieciešami izmēģinājumi par apgriešanas metodēm arī zemajām jeb šaurlapu krūmmellenēm.

5. Pilnveidot krūmmelleņu mēslošanas tehnoloģijas minerālaugsnēs un kūdrā. LUBI

Darba uzdevumi un to izpilde

Izpildītāji: A. Osvalde, A. Karlsons, G. Čekstere, J.Pormale, A. Kursule, I. Veinberga

Pēc līguma Nr. 69/2016 no 30.05.2016. projekta „**Integrētai audzēšanai perspektīvo ogulāju šķirņu pārbaude dažādos Latvijas reģionos un to audzēšanas tehnoloģiju izstrāde un pilnveidošana**”:

1. 2015. gada rudenī tika iekārtots jauns izmēģinājums, lai novērtētu sērošanas pielietojšanas iespējas augsnes apmaiņas reakcijas (pH) optimizēšanai krūmmelleņu stādījumos. Izmēģinājumi ierīkoti minerālaugsnē (LUBI eksperimentālais lauks, Salaspils) un kūdrā (Jelgavas novada Līvberzes pag. saimniecībā SIA „Melnā oga”). 2016. gadā plānots regulāri veikt augsnes analīzes, lai novērtētu sērošanas ietekmi uz substrāta pH un minerālelementu saturu, vajadzības gadījumā koriģējot sērošanas devas. Ņemot vērā, ka sērošanas eksperiments saimniecībā SIA “Melnā oga” iekārtots esošā stādījumā, plānots regulāri ievākt un analizēt arī krūmmelleņu lapas, minerālās barošanās stāvokļa novērtēšanai analizējot 12 barības elementu koncentrācijas.

2. Atsevišķā izmēģinājumā plānots turpināt pilnveidot krūmmelleņu mēslošanas tehnoloģijas (foliārais mēslojums), lai optimizētu mikroelementu (Fe, Cu, Zn, Mo, B) nodrošinājumu krūmmellenēm (Jelgavas novada Līvberzes pag. saimniecībā SIA „Melnā oga”). Eksperimentā iekļauti ražojoši krūmmelleņu krūmi no 3 šķirnēm – Patriot, Blue Gold, Blue Ray. Izmēģinājumos tiks kontrolēti 6 makroelementu (slāpekļis, kālijs, fosfors, kalcījs, magnijs, sērs) un 6 mikroelementu (dzelzs, mangāns, cinks, varš, molibdēns, bors) saturs kūdrā, minerālaugsnē un krūmmelleņu lapās, kā arī veikta ogu ražas uzskaitē izmēģinājuma variantos.

Veikti sekojoši darbi:

Turpināta izmēģinājuma uzturēšana ar mērķi pilnveidot krūmmelleņu mēslošanas tehnoloģijas (foliārais mēslojums), lai optimizētu mikroelementu (Fe, Cu, Zn, Mo, B) nodrošinājumu krūmmellenēm (Jelgavas novada Līvberzes pag. saimniecībā SIA „Melnā oga”). Eksperimentā iekļauti ražojoši krūmmelleņu stādi. Izmēģinājumos tika kontrolēti 6 makroelementu (slāpekļis, kālijs, fosfors, kalcījs, magnijs, sērs) un 6 mikroelementu (dzelzs, mangāns, cinks, varš, molibdēns, bors) saturs kūdrā un krūmmelleņu lapās kā arī uzskaitīta raža. Eksperimentā pētīta dažādu foliārā mēslojuma tehnoloģiju ietekme uz augu augšanu un ražas veidošanos iekārtojot 4 eksperimentālos variantus.

2. Turpināta 2015. gada rudenī iekārtoto eksperimentu uzturēšana, lai novērtētu sērošanas pielietojšanas iespējas augsnes apmaiņas reakcijas (pH) optimizēšanai (pazemināšanai) krūmmelleņu stādījumos. Izmēģinājumi iekārtoti minerālaugsnē (LUBI eksperimentālais lauks, Salaspils) un kūdrā (Jelgavas novada Līvberzes pag. saimniecībā SIA „Melnā oga”). LU Bioloģijas institūta eksperimentālajā laukā ierīkots izmēģinājums minerālaugsnes pH līmeņa pazemināšanai: 1) iestrādājot skābu augsto purvu sūnu kūdru un 2) elementāro sēru – pulverveida un granulētu. Sēra un papildus kūdras iestrāde veikta arī

saimniecībā SIA „Melnā oga” esošos krūmmelleņu stādījumos, vietā, kur konstatēts neatbilstoši augsts augsnes pH.

Krūmmelleņu mēslošanas izmēģinājumi ražojošos stādījumos

Krūmmelleņu stādījums Jelgavas novada saimniecībā SIA „Melnā oga” ierīkots izstrādātā augstajā purvā, eksperimentālais lauks iekārtots 2009. gadā izmantojot 2-gadīgus krūmmelleņu stādus. Izvērtējot iepriekšējo gadu pētījumu rezultātus jāsecina, ka izstrādāto mēslošanas metodiku rezultātā izdevies visai labi optimizēt makroelementu nodrošinājumu ar atsevišķiem izņēmumiem. No makroelementiem visbiežāk konstatēts N un P deficīts reizēm arī nepietiekams Ca koncentrācijas krūmmelleņu lapās. Tomēr kā jau iepriekšējos pētījumos konstatēts būtiskākā problēma sūnu kūdrā ir nepietiekama krūmmelleņu apgāde ar vairākiem mikroelementiem. Substrātu analīžu rezultāti visbiežāk uzrāda izteiktu molibdēna un bora deficītu. Papildus faktam, ka kūdras substrāts pats par sevi satur zemas Mo un B koncentrācijas jāatzīmē parādība, ka Mo skābā vidē ir augiem grūti uzņemamā formā savukārt B anjonu formā ir pakļauts izskalošanās zudumiem. Arī pārējo mikroelementu koncentrācijas visbiežāk ir zemas un nenodrošina augu vajadzības. Ņemot vērā specifiskā substrāta (kūdra) īpašības šo mikroelementu labākais nodrošinājuma veids augiem ir atkārtota piebarošana caur lapām. Turpinot darbu pie mikroelementu mēslošanas tehnoloģiju (foliārais mēslojums) pilnveidošanas, lai optimizētu (Fe, Cu, Zn, Mo, B) nodrošinājumu krūmmellenēm, 2015. gadā tika iekārtots izmēģinājums (Jelgavas novada Līvberzes pag. saimniecībā SIA „Melnā oga”). Eksperimentā iekļauti ražojoši krūmmelleņu krūmi. 2016. gadā izmēģinājumos tiks kontrolēti 6 makroelementu (slāpekļis, kālijs, fosfors, kalcījs, magnijs, sērs) un 6 mikroelementu (dzelzs, mangāns, cinks, varš, molibdēns, bors) saturs kūdrā un krūmmelleņu lapās. Eksperimentā pētīta dažādu foliārā mēslojuma tehnoloģiju ietekme uz augu augšanu un ražas veidošanos iekārtojot 4 eksperimentālos variantus. Izvērtējot iegūtos datus izmantoti Dr. biol. V. Nollendorfa izstrādātie standarti krūmmellenēm (Tab. 10., 11., 12.)

10. tabula

Barības elementu satura apgādes līmeņi krūmmellenēm minerālaugsnē (mg/l) 1M HCl izvilkumā.

Barības elements	Nepietiekams	Zems (var būt nepietiekams)	Optimāls	Augsts (var būt pārbagāts)	Pārbagāts
Slāpekļis – N	< 90	90 – 120	120 – 150	150 – 180	> 180
Fosfors – P	< 120	120 – 150	150 – 180	180 – 200	> 200
Kālijs – K	< 80	80 – 100	100 – 140	140 – 160	> 160
Kalcījs – Ca	< 500	500 – 700	700 – 1200	1200 – 1500	> 1500
Magnijs – Mg	< 100	100 – 120	120 – 250	250 – 300	> 300
Sērs – S	< 20	20 – 30	30 – 50	50 – 60	> 60
Dzelzs – Fe	< 400	400 – 600	600 – 1500	1500 – 2000	> 2000
Mangāns – Mn	< 10	10 – 15	15 – 25	25 – 30	> 30
Cinks – Zn	< 6	6 – 8	8 – 20	20 – 25	> 25
Varš – Cu	< 2	2,0 – 2,5	2,5 – 4,0	4 – 6	> 6
Bors – B	< 0,4	0,4 – 0,6	0,6 – 1,2	1,2 – 1,5	> 1,5
Molibdēns – Mo	< 0,04	0,04 – 0,06	0,06 – 0,20	0,2 – 0,5	> 0,5
EC (mS/cm)	< 0,6	0,6 – 0,8	0,8 – 1,2	1,2 – 1,5	> 1,5

pH/KCl 4,5±0,3

11. tabula

Barības elementu satura apgādes līmeņi krūmmellenēm augsto purvu sūnu kūdrā (mg/l) 1 M HCl izvilkumā.

Barības elements	Nepietiekams	Zems (var būt nepietiekams)	Optimāls	Augsts (var būt pārbagāts)	Pārbagāts
Slāpeklis – N	< 70	70 – 90	90 – 150	150 – 180	> 180
Fosfors – P	< 40	40 – 50	50 – 90	90 – 120	> 120
Kālijs – K	< 60	60 – 80	80 – 120	120 – 150	> 150
Kalcijs – Ca	< 400	400 – 500	500 – 1000	1000 – 1500	> 1500
Magnijs – Mg	< 80	80 – 100	100 – 180	180 – 200	> 200
Sērs – S	< 30	30 – 40	40 – 80	80 – 120	> 120
Dzelzs – Fe	< 40	40 – 60	60 – 150	150 – 180	> 180
Mangāns – Mn	< 2	2 – 3	3 – 6	6 – 8	> 8
Cinks – Zn	< 2	2 – 4	4 – 8	8 – 10	> 10
Varš – Cu	< 2	2 – 4	4 – 8	8 – 10	> 10
Bors – B	< 0,4	0,4 – 0,6	0,6 – 1,2	1,2 – 1,5	> 1,5
Molibdēns – Mo	< 0,04	0,04 – 0,10	0,10 – 0,25	0,25 – 0,50	> 0,5
EC (mS/cm)	< 0,6	0,6 – 0,8	0,8 – 1,2	1,2 – 1,5	> 1,5
pH/KCl 4,5±0,3					

12. tabula

Barības elementu satura apgādes līmeņi krūmmelleņu lapās

Barības elements	Nepietiekams	Zems (var būt nepietiekams)	Optimāls	Augsts (var būt pārbagāts)	Pārbagāts
% gaisa sausās lapās					
Slāpeklis – N	< 1,5	1,5 – 1,7	1,7 – 2,0	2,0 – 2,5	> 2,5
Fosfors – P	< 0,15	0,15 – 0,20	0,2 – 0,3	0,3 – 0,4	> 0,4
Kālijs – K	< 0,35	0,35 – 0,45	0,45 – 0,70	0,7 – 0,8	> 0,8
Kalcijs – Ca	< 0,40	0,40 – 0,50	0,50 – 0,80	0,8 – 1,0	> 1,0
Magnijs – Mg	< 0,12	0,12 – 0,15	0,15 – 0,30	0,3 – 0,4	> 0,4
Sērs – S	< 0,10	0,10 – 0,15	0,15 – 0,25	0,25 – 0,30	> 0,30
mg/kg gaisa sausās lapās					
Dzelzs – Fe	< 60	60 – 80	80 – 150	150 – 200	> 200
Mangāns – Mn	< 25	25 – 40	40 – 100	100 – 150	> 150
Cinks – Zn	< 10	10 – 20	20 – 60	60 – 80	> 80
Varš – Cu	< 6	6 – 8	8 – 12	12 – 15	> 15
Bors – B	< 20	20 – 30	30 – 60	60 – 80	> 80
Molibdēns – Mo	< 0,5	0,5 – 1,0	1 – 5	5 – 8	> 8

Izmēginājuma shēma foliārā mēslojuma tehnoloģiju optimizēšanai krūmmellenēm saimniecībā „Melnā oga” 2016.g.

Kontrole	1. variants	2. variants	3. variants
Pamatmēslojums kompleksais minerālmēslojums skābā vidē augošām augu kultūrām			
	Foliārais mikroelementu (Zn, Cu, B, Mo, Fe) mēslojums 1X sezonā*	Foliārais mikroelementu (Zn, Cu, B, Mo, Fe) mēslojums 2X sezonā*	Foliārais mikroelementu (Zn, Cu, B, Mo, Fe) mēslojums 3X sezonā*

*Uz 10l ūdens:

Bortrac - 50ml

Coptrac - 25ml

Zintrac - 25 ml

Molytrac - 7,5 ml

Dzelzs miglots atsevišķā miglošanas reizē izmantojot Fe hellātu.

Pavasārī, aprīļa mēnesī, pirms kārtējās veģetācijas sezonas veikta visu eksperimentālo variantu substrātu analīzes, lai pārliecinātos par izejas stāvokli un nepieciešamo pamatmēslojuma tipu un devām. Kopumā pavasarī, līdzīgi kā citus gadus, konstatēts nepietiekams N un S nodrošinājums, no makroelementiem arī K nodrošinājums raksturojams kā nepietiekams. No mikroelementiem deficītā atrodas tikai Mo un atsevišķos variantos arī B. Sakarā ar to nolemts pamatmēslojumā dot komplekso mēslojumu kurš piemērots skābajām kultūrām. Pēc pamatmēslojuma iestrādes (jūnijs) atkārtoti veiktas substrāta analīzes (Tab. 14.). Ņemot vērā, ka mēslošana caur augsni apstrādes variantiem neatšķīrās, vasaras mēnešos ņemts vidējais paraugs no visa eksperimenta, lai pārliecinātos par kopējo situāciju. Kopumā izvērtējot analīžu datus jāsecina, ka lietotais kompleksais mēslojums gandrīz pilnībā novērsis visu elementu deficītu līdz pat rudenim. Tikai sākot no augusta N gadījumā un oktobra S un Mo iestājies šo elementu deficīts krūmmelleņu substrātā. Jāatzīmē, ka jūlijā konstatēts augsts K, Ca, Mg, Mn, Cu saturs, ņemot vērā, ka šie rādītāji izlec uz pārējā sezonas fona jāsecina, ka tas varētu būt saistīts ar daļēji neizšķīdušo mēslošanas līdzekļa granulu nonākšanu analizējamajā paraugā. Kā redzmas, turpmākajos mēnešos šādas augstas koncentrācijas vairs netiek konstatētas.

Barības elementu saturs (mg/l) kūdrā 1 M HCl izvilkumā SIA „Melnā oga”
krūmmelleņu stādījumā

Elements	aprīlis			jūnijs	jūlijs	augusts	oktobris	
	Kontrolē	1	2	3	Visi kopā	Visi kopā	Visi kopā	
N	9	<5	5	11	90	78	15	<5
P	60	53	46	85	63	403	174	138
K	42	34	47	58	140	150	140	59
Ca	2150	202	241	410	2850	9000	6700	4050
Mg	125	100	145	300	170	365	405	305
S	20	23	6,3	23	20	60	50	21
Fe	85	75	85	120	110	185	110	135
Mn	2,6	2,8	3,1	7,5	6	12	7,5	6,5
Zn	3,95	2,5	4,4	6	6	9	5,5	5,5
Cu	5,6	8,5	4,6	8,5	5,5	16	11	7
Mo	0,03	0,0	0,0	0,0	0,04	0,03	0,02	0,02
B	0,2	0,1	0,3	0,9	0,5	0,4	0,3	0,6
pH _{KCl}	4,24	3,9	4,7	4,8	3,9	5,45	5,62	4,88
EC mS/cm	0,35	0,3	0,2	0,4	1,2	2,2	0,82	0,43

 - deficīts
 - pārbagātība

Barības elementu saturs krūmmelleņu lapās mēslošanas izmēģinājumā
saimniecībā SIA „Melnā oga”, 2016.g.

Pirms foliārā mēslojuma (09.06.2016.)

Elementi	K	1	2	3
%				
N	1,60	1,65	1,65	1,73
P	0,13	0,14	0,13	0,12
K	0,68	0,66	0,68	0,64

Ca	0,31	0,37	0,32	0,37
Mg	0,17	0,21	0,19	0,19
S	0,12	0,14	0,14	0,15
mg/kg				
Fe	40	44	48	38
Mn	56	82	72	92
Zn	14,8	14,6	15,8	13,6
Cu	4,0	4,2	4,0	4,4
Mo	0,18	0,18	0,20	0,20
B	14	20	19	20

- deficīts
- pārbagātība

Saskaņā ar eksperimenta metodiku un mēslošanas plānu pirmā foliārā mēslošana veikta 9. jūnijā. Izvērtējot iegūtos lapu analīžu datus pirms foliārās mēslošanas (Tab. 15.) redzams, ka deficītā atrodas tādi mikroelementi kā: Fe, Cu, Mo visos variantos un B kontroles variantā. Interesanti, ka B nodrošinājums tikai kontroles variantā atrodas zem optimuma robežas, bet pārējos apstrādes variantos, kur iepriekšējā veģetācijas sezonā veikta mēslošana caur lapām, B koncentrācija ir optimāla. Tas ļauj secināt, ka optimāla B nodrošināšana iepriekšējā gadā veicina tā optimālas koncentrācijas arī nākamajā gadā, acīmredzot, B uzkrājoties augā. Jāpiemin, ka 2015. gada oktobra mēnesī tika konstatēta ļoti līdzīga aina – nepietiekams B saturs kontroles variantā 16 mg/kg) un optimālas tā koncentrācijas foliārās apstrādes variantos (24-31 mg/kg). Jāatzīmē, ka pamatmēslojuma ietekmē jau jūnijā vairums makroelementu ir optimāli nodrošināti izņemot P un Ca.

16. tabula

Barības elementu saturs krūmmelleņu lapās mēslošanas izmēģinājumā
saimniecībā SIA „Melnā oga”, 2016.g.

Pēc pirmās miglošanas reizes (02.07.2016.)

Elementi	K	1	2	3
%				
N	1,47	1,38	1,42	1,57
P	0,09	0,11	0,12	0,11

K	0,60	0,52	0,58	0,56
Ca	0,40	0,45	0,43	0,44
Mg	0,20	0,20	0,18	0,18
S	0,14	0,14	0,15	0,13
mg/kg				
Fe	50	64	52	56
Mn	74	92	108	106
Zn	13,8	19,4	82	68
Cu	3,6	4,2	4,4	5,8
Mo	0,20	0,25	0,80	0,70
B	16	21	28	27

- deficīts
 - pārbagātība

Pēc pirmā mikroelementus saturošā miglojuma augu audu analīze (Tab. 16.) parāda, ka uzlabojusies krūmmelleņu apgāde ar dzelzi, B un Mo, bet Cu saturs joprojām atrodas deficīta līmenī, lai arī Cu saturs lapās ir nedaudz augstāks kā kontroles variantā. No makroelementiem uzlabojusies Ca apgāde, bet N nodrošinājums atšķirībā no jūnija jau raksturojams kā nepietiekams arī P joprojām nepietiekams. Savukārt pārējo elementu koncentrācijas raksturojamas kā optimālas.

17. tabula

Barības elementu saturs krūmmelleņu lapās mēslošanas izmēģinājumā
saimniecībā SIA „Melnā oga”, 2016.g.

Pēc otrās miglošanas reizes (19.08.2016.)

Elementi	K	1	2	3
%				
N	1,37	1,13	1,2	1,33
P	0,07	0,08	0,08	0,08
K	0,74	0,64	0,62	0,64

Ca	0,62	0,7	0,62	0,7
Mg	0,24	0,2	0,19	0,18
S	0,22	0,14	0,11	0,14
mg/kg				
Fe	56	54	66	62
Mn	72	144	82	96
Zn	11,4	14	28	26
Cu	3,6	4,8	6,4	5,8
Mo	0,2	0,2	0,80	0,85
B	18	28	32	32

- deficīts
 - pārbagātība

Veicot krūmmelleņu lapu analīzes augustā, pēc otrā miglojuma caur lapām konstatēts, ka izdevies optimizēt gandrīz visu mikroelementu nodrošinājumu izņemot Cu, kura koncentrācijas visos apstrādes variantos atrodas deficītā. No makroelementiem N un P nodrošinājums nokritis zem optimālā, kas liek domāt, ka veģetācijas sezonas vidū nepieciešams neliels šo elementu papildmēslojums.



18. tabula

Barības elementu saturs krūmmelleņu lapās mēslošanas izmēģinājumā
saimniecībā SIA „Melnā oga”, 2016.g.

Pēc trešās miglošanas reizes (19.10.2016.)

Elementi	K	1	2	3
%				
N	0,66	0,81	0,86	0,94
P	0,06	0,07	0,07	0,08
K	0,60	0,56	0,60	0,68
Ca	0,68	0,70	0,68	0,68
Mg	0,24	0,22	0,20	0,22
S	0,21	0,09	0,09	0,13
mg/kg				
Fe	54	46	40	40

Mn	72	68	112	114
Zn	9,2	11,0	13,8	12,8
Cu	2,6	2,0	3,4	2,8
Mo	0,20	0,25	0,45	0,50
B	19	40	48	44

 - deficīts
 - pārbagātība

Izvērtējot rudenī, oktobra mēnesī iegūtos datus, redzams, ka N un P koncentrācija lapās noslīdējusi jau ievērojami zem optimāli nepieciešamā arī S saturs vairumā paraugu jau atrodas zem nepieciešamā līmeņa. Tomēr jāatzīmē, ka rudenī, kad augu jau gatavojas miera periodam pieļaujamas arī zemākas minerālelementu koncentrācijas. No mikroelementiem optimālā koncentrācijā joprojām atrodas B Zn, Mn un daļēji Fe un Mo.

Kopumā jāsecina ka veģetācijas sezonas laikā samērā labi izdevies optimizēt mikroelementu koncentrāciju krūmmelleņu lapās lietojot foliāro mēslojumu. Pamatmēslojums vasaras sākumā optimizējis gandrīz visu makroelementu saturu lapās, bet sākot ar sezonas vidu iestājas N un P deficīts, kas norāda uz nepieciešamību šos elementus piedot atkārtoti.

Krūmmelleņu ražas uzskaite

Krūmmelleņu ražas uzskaite veikta vienā lasīšanas reizē, nolasot visus eksperimentā iekļautos krūmus. Iegūtie rezultāti liecina, ka kopumā ogu ražas dati ir būtiski atšķirīgi starp eksperimentālajiem variantiem. Mazākā raža konstatēta kontroles variantā, kur pielietots tikai kompleksais mēslojums pavasarī. Visaugstākā raža iegūta apstrādes variantā, kur veikts foliārais mēslojums 3 reizes veģetācijas sezonā, iekļaujot visus nepieciešamos mikroelementus kā arī pavasarī iestrādājot komplekso minerālmēslojumu. Kopumā 3. eksperimentālajā variantā iegūta par 154% augstāka raža salīdzinot ar kontroli. Kopumā 2016. gada veģetācijas sezonā pierādīts, ka optimāla krūmmelleņu nodrošināšana ar visiem makro un mikro elementiem būtiski palielina iegūto ražu.

19. tabula

Krūmmelleņu ogu ražas uzskaite Jelgavas novada saimniecībā „Melnā oga”

Variants	vidēji no viena krūma, kg	% pret kontroli
Kontrole	0,96	100
1	0,98	102
2	1,42	148
3	1,48	154

Augsnes apmaiņas reakcijas (pH) optimizēšanai pielietojot sērošanu

Krūmmellenes var audzēt kā augsto purvu sūnu kūdrā, tā arī minerālaugsnes. Viens no galvenajiem faktoriem, kas to nosaka, ir augsnes apmaiņas reakcija – pH/KCl, optimāli $4,5 \pm 0,3$. Ņemot vērā, ka Latvijā minerālaugsnes visbiežāk ir būtiski sārmainākas (pārmērīgi augsts pH) kā ieteicams krūmmellenēm, tās ir jāpaskābina. Tā kā valsts ir bagāta ar purviem un notiek intensīva kūdras ieguve, visbiežāk augsnes tiek paskābinātas veidojot vagas, kurās sajauc esošo augsni ar skābu augsto purvu kūdru, reizēm to papildinot ar zāģu skaidām.

Augsto purvu sūnu kūdra ir noderīga ne tikai augsnes paskābināšanai, bet arī organiskās vielas satura palielināšanai. Krūmmelleņu audzēšanai augsnē ir jābūt ne mazāk kā 6 % humusa. Kūtsmēsli šim nolūkam ir nederīgi, jo satur daudz mangāna un nezāļu sēklas. Vidēji 1 kg liellopu mēslu satur 200 mg mangāna, atsevišķos gadījumos pat 400 mg. Vienā litrā sūnu kūdras mangāna saturs nepārsniedz 5 mg, bet vidēji 1-2 mg.

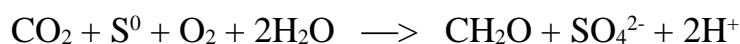
Mazāk ieteicama, salīdzinot ar kūdru, ir zāģu skaidu piejaukšana. Noder tikai skujkoku rupjās skaidas, kas ir bez mizas. Mangāna saturs mizā ir 10-15 reizes lielāks nekā koksnē un sasniedz 20 mg/l. Tādēļ maznoderīga ir arī šķelda. Bez tam skaidās ir ievērojami mazāk organiskās vielas salīdzinot ar kūdru.

Labas kvalitātes augsto purvu sūnu kūdrai izejas skābums pH/KCl vienībās ir 2,6-3,2. Kūdrā ir neliels pelnu saturs, vairumā gadījumu līdz 2 %. Purvu kūdra ir praktiski sterila un nesatur nezāļu sēklas. Kūdrai piemīt augsta ūdens uzsūkšanas spēja un liela gaisa ietilpība – līdz 40 % no kopējo poru tilpuma. Vēl purvu kūdru raksturo zema kopējā ūdenī šķīstošo sāļu koncentrācija – līdz 0,40 milisimensi (mS/cm).

Otra nopietna problēma krūmmelleņu audzēšanā ir mangāna pārbagātības toksikoze. Visvairāk mangāna augsnē ienes ar kūtsmēsliem. Pie augsnes pH/KCl 6,0 un sevišķi 6,5; mangāns augsnē paliek oksidētā mazkustīgā formā. Pēc augsnes paskābināšanas, pazeminot pH/KCl zem 5,5; sākās mangāna reducēšana līdz divvērtīgai formai. Reducētais mangāns labi šķīst un ir ļoti kustīgs. Pārsniedzot 150 mg/kg lapās mangāns iedarbojās negatīvi uz dzelzs, cinka un vara izmantošanu augā, bloķējot šo mikroelementu izmantošanu fermentu sistēmās. Pie mangāna satura 500 mg/kg lapās sākās augu tiešā saindēšanās un atsevišķu dzinumumu vai visa krūma nokalšana. Pēc izskata liekas, ka krūms ir cietis no sala. Tādēļ nav ieteicams krūmmelleņu stādījumu ierīkošana augsnes ar mangāna saturu virs 30 mg/l. Ja tomēr nav citas iespējas, tad augsnes pH/KCl jāuztur 5,0-5,2 robežās un jānodrošina maksimāli augsts dzelzs, cinka un vara saturs augsnē. Piebarošana ar minēto mikroelementu helātu savienojumiem jāizdara tikai caur lapām, bet ne caur augsni. Reducētais mangāns augsnē ir ļoti aktīvs un ir spējīgs aizvietot augsnē dzelzi, cinku vai varu helātu savienojumos.

Tādējādi augsnes paskābināšana ar skābu sūnu purvu kūdru dod iespēju samazināt arī nevēlami augstas Mn koncentrācijas augsni atšķaidot kā arī uzlabo augsnes ūdens un gaisa režīmu.

ASV un Kanādā kūdru sūnu purvā praktiski norok līdz minerālajam apakšslānim. Atsevišķās vietās palikušo kūdras slāni sajauc ar minerālo. Šis slānis zem bijušā kūdras purva parasti ir skābs, jo tajā ieskalotas no kūdras organiskās skābes. Ja tomēr sagatavotās augsnes pH/KCl ir virs 5,0, tad to pirms krūmmelleņu stādīšanas visbiežāk paskābina ar elementāro sēru. Lai pazeminātu pH par 0,1 vienību uz 1 ha vajag: smilts augsnē – 35 kg; mālsmilts augsnē – 75 kg; smiltsmāla augsnē – 110 kg elementāro sēru. Sērošanu parasti veic vismaz gadu pirms stādu dēstīšanas. Pēc elementārā sēra iestrādes augsnes baktērijas to pakāpeniski oksidē atbrīvojot ūdeņraža jonus, kuru koncentrācija augsnē arī nosaka pH vērtību.

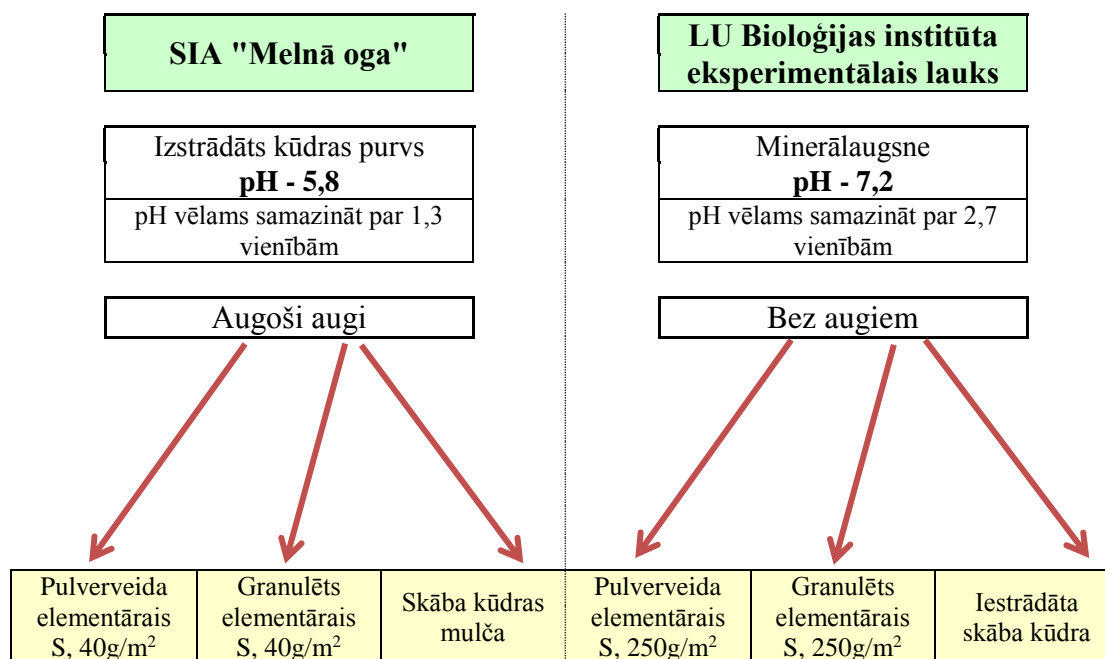


Jāpiezīmē, ka augsnēs, kuras raksturīgas ar paaugstinātām Ca koncentrācijām nepieciešamas papildus sēra devas, lai neutralizētu kalcija karbonātu.

Tādējādi, ja augsnē esošās Mn koncentrācijas būtiski nepārsniedz ieteiktos 30 mg/l un augsnes organiskās vielas līmenis ir vismaz 6%, tad augsnes pH optimizēšanai jeb samazināšanai atsevišķos gadījumos var pielietot sērošanu.

Lai novērtētu sērošanas pielietošanas iespējas augsnes apmaiņas reakcijas (pH) optimizēšanai minerālaugsnēs un kūdras substrātos ar paaugstinātu pH 2015. gada rudenī tika iekārtoti izmēģinājumi minerālaugsnē (LUBI eksperimentālais lauks, Salaspils) un kūdrā (Jelgavas novada Līvberzes pag. saimniecībā SIA „Melnā oga”). LU Bioloģijas institūta eksperimentālajā laukā tika ierīkots izmēģinājums minerālaugsnes pH līmeņa pazemināšanai: 1) iestrādājot skābu augsto purvu sūnu kūdru un 2) elementāro sēru – pulverveida un granulētu. Sēra iestrāde tika veikta arī saimniecībā SIA „Melnā oga” esošos krūmmelleņu stādījumos, kuros konstatēts neatbilstoši augsts augsnes pH.

Sērošanas eksperimenta kopējā shēma (Izmēģinājums iekārtots 2015 gada rudenī)



Pētījuma sadaļā tika veiktas 15 augsnes analīzes, lai noskaidrotu piemērotāko eksperimenta iekārtošanas vietu saimniecībā SIA „Melnā oga” esošos krūmmelleņu stādījumos kā arī, lai noteiktu augsnes minerālo sastāvu un pH LUBI eksperimentālajā laukā, Salaspilī. Sākotnēji SIA „Melnā oga” stādījumos tika ievākti paraugi 10 paraugvietās, kur pēc kūdras izstrādes atlikušais kūdras slānis bija visplānākais un, kur potenciāli varētu būt visaugstākais augsnes pH. Šajās vietās novērojama arī slikta augu kopējā vitalitāte. Minētajos paraugos noteikta Ca, Mg koncentrācija augsnē kā arī augsnes pH un nopējā ūdenī šķīstošo sāļu koncentrācija EC. Pēc tam tika atlasītas 2 paraugvietas ar augstāko pH, kurās veikta pilna augsnes agroķīmiskā analīze (arī LUBI eksperimentālā lauka visos paraugos) nosakot 14 testēšanas rādītājus: 6 makroelementu (slāpekļis, fosfors, kālijs, kalcījs, magnijs, sērs) un 6 mikroelementu (dzelzs, mangāns, cinks, varš, molibdēns, bors) saturs 1 M HCl izvilkumā, augsnes apmaiņas reakcija 1

M KCl izvilkumā un ūdenī šķīstošo sāļu kopējais saturs pēc īpatnējās elektrovadītspējas (EC).

Sērošanas eksperiments kūdrā SIA „Melnā oga” stādījumos

2015. gadā veicot sākotnēji ievāktu paraugu agroķīmisko analīzi tika konstatēts, ka augsnes pH svārstījās diapozonā no 3,25 līdz 5,80. Tālākajiem pētījumiem un sērošanas eksperimentam tika izvēlēta paraugvieta ar augstāko augsnes pH – 5,80, kas būtiski pārsniedz rekomētēto pH krummelleņu audzēšanai – $4,5 \pm 0,3$. Par izvēlētajā paraugvietas nepiemērotību liecina arī paaugstinātās Ca un Mg koncentrācijas. Veicot pilnu izvēlētajā paraugvietas augsnes analīzi konstatēts, ka substrāts raksturīgs ar nepietiekamu N, K, S un mikroelementu Zn, Mo, un B saturu (Tab. 20.). Turpmākajos pētījumos jānodrošina augu apgāde ar deficītā esošiem barības elementiem.

20. tabula
Barības elementu saturs (mg/l) kūdrā 1 M HCl izvilkumā SIA „Melnā oga” sērošanas stādījumā

Pulverveida sērs

Elements	2015. gada rudens (pirms sēra ieestrādes)	2016		
		aprīlis	augusts	oktobris
N	40	25	48	15
P	197	84	52	58
K	8	395	29	57
Ca	3845	3120	2550	2550
Mg	1180	920	550	600
S	11	313	48	130
Fe	480	460	485	490
Mn	31	20	12	10,0
Zn	1	11	3,7	6,5
Cu	3,75	5,5	5	3,0
Mo	0,03	0,02	0,02	0,02
B	0,4	0,8	0,4	0,3
pH_{KCl}	5,8	4,57	4,22	4,18
EC mS/cm	0,38	2,67	0,67	1,65

- deficīts
 - pārbagātība

Granulēts sērs

Elements	2015. gada rudens (pirms sēra iestrādes)	2016		
		aprīlis	augusts	oktobris
N	40	18	63	79
P	197	200	114	58
K	8	109	145	73
Ca	3845	3570	2450	1900
Mg	1180	1215	485	445
S	11	40	30	31
Fe	480	475	420	280
Mn	31	25	15	7,5
Zn	1	7,5	5,5	8,0
Cu	3,75	3,8	9,5	3,9
Mo	0,03	0,02	0,02	0,02
B	0,4	0,8	0,4	0,4
pH_{KCl}	5,8	4,86	4,08	3,45
EC mS/cm	0,38	0,65	0,69	0,70

 - deficīts
 - pārbagātība

Izvērtējot līdz 2016. gada oktobrim iegūtos datus, jāsecina, ka 2015. gadā iestrādātās sēra devas (40 g/m^2) 2016. gada aprīlī izsaukušas paaugstinātas S koncentrācijas pētītajā stādījumā, kur izmantots pulverveida sērs. S – 313 mg/l . Optimāli $40 - 80 \text{ mg/l}$. Savukārt 2016. gada augustā un oktobrī konstatētais S saturs augsnē jau nokritis līdz optimuma augšējai robežai – 130 mg/l (Tab. 20.), kas jau būtu pieņemams netraucētai augu augšanai. Paaugstināto sāļu koncentrāciju substrātā apliecina arī EC vērtība, kura aprīļa mēnesī sasniedz $2,67$, bet oktobrī jau nokritusies līdz $1,65 \text{ mS/cm}$, kas ietilpst optimāli pieļaujamās robežās, līdz $2,00 \text{ mS/cm}$. Kopumā izvērtējot iegūtos datus redzams, ka pielietotā mēslojuma deva 40 g/m^2 kā jau literatūrā norādīts ir uzskatāma par maksimāli pieļaujamo platībās, kurās jau aug krūmmelleņu krūmi, jo iestrādātā deva veģetācijas sezonas sākumā izsauc trīs reizes augstāku sēra saturu kā optimāli nepieciešams. Savādāka situācijas novērojama izmantojot granulēto sēru (Tab. 21.) redzams, ka granulētais sērs S saturu substrātā, sakarā ar lēnāku šķīšanu, paaugstinājis tikai līdz $30 - 40 \text{ mg/l}$, atkarībā no mēneša. Tādējādi jāsecina, ka granulētais sērs ir labāk piemērots lietošanai platībās, kurās jau aug krūmmellenes un vajadzības gadījumā sēra devas var arī palielināt virs 40 g/m^2 . Kas attiecas uz pH pazemināšanu jau pirmajā gadā novērojama substrāta skābuma palielināšanās no $5,8$ līdz aptuveni 4 . Tik straujas izmaiņas gan rada aizdomas, ka tik krass pH samazinājums daļēji saistīts ar paraugu ņemšanas metodiku. Jāatzīmē, ka krūmmellenes aug vagās kur uz minerālaugšnes slāņa ir neliels kūdras uzbērums pie kam vietām nevienmērīgs, tādējādi

ņemot paraugus ir sarežģīti vienmēr ievākt tos ar vienmērīgu kūdras/minerālaugsnes proporciju. Uz nosacīto paraugu ievākšanas problēmu norāda arī citu elementu lielās koncentrāciju izkliedes pa ņemšanas reizēm. Lai izslēgtu paraugu ņemšanas metodikas nepilnību ietekmi uz pH vērtībām 2017. gadā plānots ievākt ap 10-20 paraugu vienā paraugu ņemšanas reizē, kuros tiks noteikts tikai augsnes pH, lai ar statistiskām metodēm izpētītu sērošanas ietekmi uz substrāta pH līmeni šajā eksperimentā.

3.2. Sērošanas eksperiments minerālaugsnē, LUBI eksperimentālais lauks

Lai izvērtētu sērošanas pielietojamas iespējas minerālaugsnes pH pazemināšanai 2015. gada rudenī tika iekārtots eksperiments LU Bioloģijas institūta teritorijā (LUBI eksperimentālais lauks). Pirms sērošanas eksperimenta iekārtošanas veikta izmantojamās augsnes agroķīmiskā analīze nosakot – 6 makro un 6 mikroelementus augsnes pH un EC. Analizējot iegūtos datus tika konstatēts, ka izvēlētajā eksperimentālā lauka augsnes savstarpēji ir visai līdzīgas un derīgas eksperimenta iekārtošanai. Tās ir raksturīgas ar izteikti sārmainu augsnes reakciju, pH no 7,20 līdz 7,30, kas ir absolūti nepiemērots krūmmelleņu audzēšanai. Uz ko norāda arī augstie Ca un Mg saturi. Kopumā augsnēm trūkst N un S kā arī vairāku mikroelementu koncentrācijas raksturojamas kā pazeminātas. Jāatzīmē, ka konstatēts ievērojami paaugstināts Mn, 100 – 125 mg/l, kas būtiski pārsniedz pieļaujamos 25-30 mg/l. Tādējādi eksperimenta realizācija dos labu ieskatu par sērošanas pielietojamas iespējām minerālaugsnē ar paaugstinātu Mn koncentrāciju.

Pēc eksperimenta iekārtošanas 2015. gada rudenī pirmās augsnes analīzes 2016. gada jūnijā uzrāda, ka pulverveida sērs, līdzīgi, kā kūdras substrātā, izsaucis paaugstinātas sēra koncentrācijas augsnē – 122 mg/l un oktobrī 288 mg/l. Arī minerālaugsnes izmēģinājumā novērojams, ka granulētais sērs šķīst lēnāk un sēru tik strauji neatbrīvo. Augstākais sēra saturs konstatēts oktobrī – 38 mg/l, kas skatoties no augu augšanas vajadzībām ir minimāli nepieciešamais. Jāsecina, ka pirmās veģetācijas sezonas laikā nav novērojams būtisks efekts uz augsnes pH pazemināšanos, tikai granulētā sēra gadījumā novērojamās izmaiņas uzrāda nelielu tendenci augsnes pH samazināties. Kā jau sagaidāms, sēra iestrāde augsnē neatstāj nekādu iespaidu uz Mn koncentrāciju tajā.

Izvērtējot iegūtos datus no kūdrotās vagas (iestrādāta skāba kūdra) (Tab. 24.) redzams, ka sezonas laikā augsnes pH nokritis no 7,20 līdz 6,21. Arī mangāna koncentrācija, pateicoties atšķaidīšanās efektam, samazinājusies no 100 mg/l līdz 64 mg/l, kas joprojām ir pārmērīgi augsts rādītājs tomēr tas ir būtiski zemāks salīdzinot ar eksperimenta sākumu. Jāpiemin arī ļoti augsto Ca un Mg koncentrāciju būtiska samazināšanās. Tādējādi pirmie rezultāti liecina par to, ka ātrai pH samazināšanai platībās ar ļoti augstu pH un Mn saturu noderīgāka ir augsnes kūdrošana. Iegūtie rezultāti ir ļoti interesanti, turpmākā sēra ietekme uz augsnes paskābināšanos tiks novērota arī turpmākajos gados. Kā jau iepriekš minēts, šāda metode prasa laiku un notiek pakāpeniski vairāku gadu laikā. Kā kūdrošanas metodes mīnuss minams, kūdras izmaksas, kā arī atšķaidot augsni ar skābu kūdru, kurā ir ļoti zems barības elementu daudzums, samazinās arī to barības elementu daudzums, kuri sākotnēji augsnē bija optimālā līmenī, bet pēc kūdrošanas jau atrodas nepietiekamās koncentrācijās. Piemēram, šajā gadījumā - N, P, Mo.

22. tabula

Barības elementu saturs (mg/l) augsnē 1 M HCl izvilkumā LUBI eksperimentālajā laukā

Pulverveida sērs

Elements	2015 g. Pirms S iestrādes	2016		
		jūnijs	augusts	oktobris
N	40		46	23
P	164		164	262
K	165		210	230
Ca	12550		22500	32000
Mg	6250		11000	12000
S	11	122	26	288
Fe	705		650	555
Mn	110		140	150
Zn	4		8,5	9,5
Cu	2,3		3,2	3,75
Mo	0,03		0,02	0,02
B	0,1		0,01	0,3
pH _{KCl}	7,2	7,14	7,3	7,33
EC mS/cm	0,52	4,2	0,63	2,54

 - deficīts
 - pārbagātība

23. tabula

Barības elementu saturs (mg/l) augsnē 1 M HCl izvilkumā LUBI eksperimentālajā laukā

Granulētais sērs

Elements	2015 g. Pirms S iestrādes	2016		
		jūnijs	augusts	oktobris
N	36		64	58
P	218		153	164
K	250		170	180
Ca	25400		8800	11050

Mg	9750		5000	4350
S	13	25	20	38
Fe	520		825	660
Mn	125		125	120
Zn	10,5		3,4	3,2
Cu	2,9		2,1	2,6
Mo	0,04		0,02	0,02
B	0,5		0,1	0,5
pH_{KCl}	7,3	7,06	7,12	7,12
EC mS/cm	0,78	0,93	0,4	0,95

 - deficīts
 - pārbagātība

24. tabula

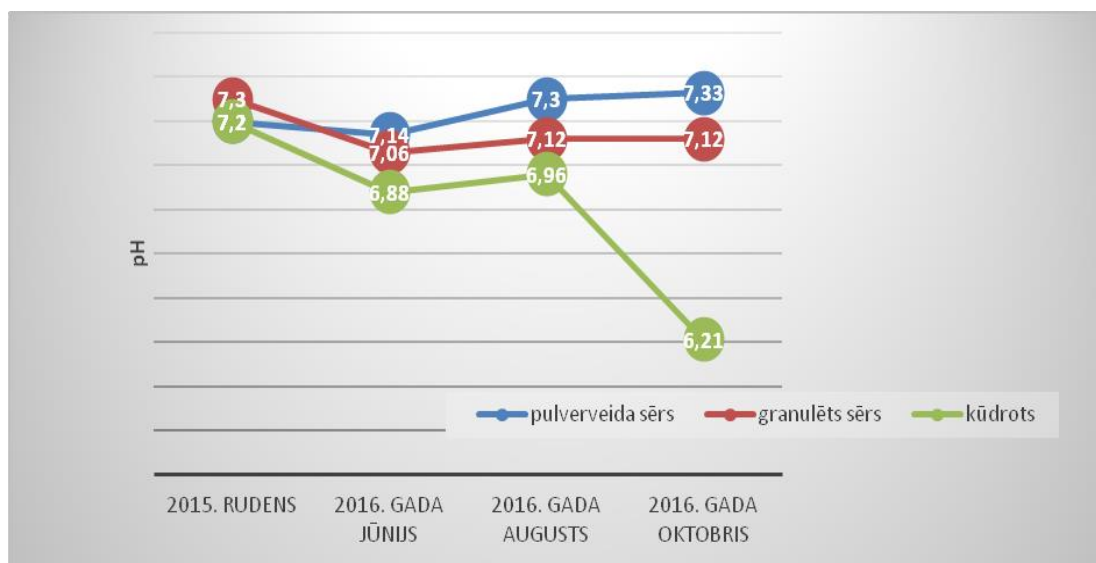
Barības elementu saturs (mg/l) augsnē 1 M HCl izvilkumā LUBI eksperimentālajā laukā

Kūdra

Elements	2015 g. Pirms S iestrādes	2016		
		jūnijs	augusts	oktobris
N	38		51	10
P	136		94	109
K	170		130	86
Ca	12050		9300	9750
Mg	6350		5500	3650
S	14	15	14	12
Fe	695		545	430
Mn	100		80	64
Zn	6		5,5	4,5
Cu	2,65		2,35	2,5
Mo	0,04		0,02	0,02
B	0,1		0,1	0,1
pH_{KCl}	7,2	6,88	6,96	6,21
EC mS/cm	0,6	0,91	0,48	0,38

 - deficīts
 - pārbagātība

Augsnes paskābināšana izmantojot sērošanu un skābas kūdras iestrādi LUBI eksperimentālais lauks 2015- 2016. gads.



6. Izvērtēt dzērveņu mēslošanas tehnoloģiju ietekmi uz lielogu dzērveņu augšanu un ražas veidošanos. LUBI

Pamatojoties uz 2012 – 2014 g. pētījumos gūto pieredzi turpināts eksperiments, lai noskaidrotu slāpekļa (N) un fosfora (P) dažādu devu ietekmi uz Amerikas lielogu dzērveņu augšanu un ražas attīstību (saimniecībā z/s “Piesaule”). Kopumā iekārtoti 10 eksperimentālie varianti ar dažādām N un P devām esošā lielogu dzērveņu stādījumā. Pētījumā izmantota Amerikas lielogu dzērveņu šķirne „Bergman”. Izmēģinājumos tika kontrolēta 6 makroelementu (slāpekļlis, kālijs, fosfors, kalcījs, magnijs, sērs) un 6 mikroelementu (dzelzs, mangāns, cinks, varš, molibdēns, bors) koncentrācija kūdrā un dzērveņu lapās kā arī uzskaitīta raža.

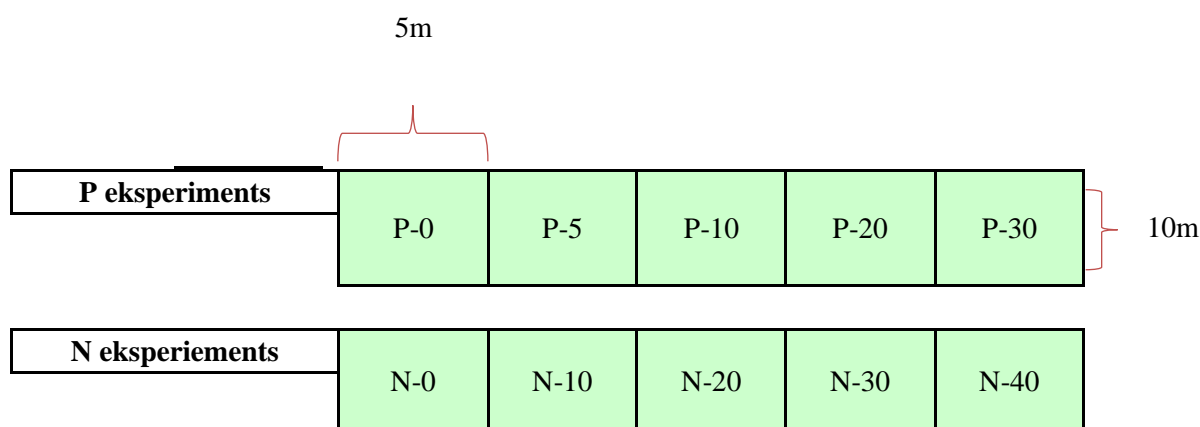
Pamatojoties uz iepriekšējos gados veiktajiem pētījumiem par Amerikas lielogu dzērveņu minerālās barošanās nodrošinājuma saistību ar augu augšanu un ražas veidošanos uzsākts eksperiments, lai pilnveidotu makroelementu slāpekļa (N) un fosfora (P) mēslošanas tehnoloģijas – devas un piegādes veidus.

Mūsu iepriekšējo gadu pētījumos konstatēts, ka no makroelementiem tieši N un P apgāde saistīta ar lielākajām neskaidrībām. Analizējot pēdējo gadu eksperimentālos datus nākas secināt, ka neskatoties uz rūpīgu mēslošanas plānu izstrādi regulāri konstatētas nepietiekams N un P koncentrācijas dzērveņu substrātā kā arī augu lapās. Tā periodā no 2007. – 2014. gadam 80-90% analizētajos dzērveņu substrāta paraugos konstatēts nepietiekams N saturs un 50% gadījumos P saturs kūdrā. Līdzīgi kā substrātā arī pēc lapu analīzēm raksturīga nepietiekama apgāde ar N un P - 50-60% analizēto paraugu. Jāpiezīmē, ka pārmērīga vai novēlota N mēslojuma lietošana var novest pie pastiprinātas veģetatīvās augšanas rudens mēnešos kā rezultātā samazinās augu salizturība. Kas attiecas uz fosfora nodrošinājumu Amerikas lielogu dzērvenēm, līdzšinējā pieredze rāda, ka ne vienmēr optimālas šī elementa koncentrācijas substrātā nodrošina pietiekamu P pieejamību augiem, tādējādi jāapsver P foliārās papildmēslošanas iespējas.

Lai noskaidrotu slāpekļa (N) un fosfora (P) dažādu devu un piegādes veidu pilnveidošanu un ietekmes uz Amerikas lielogu dzērveņu augšanu un ražas attīstību 2016. gadā (Talsu novada saimniecībā „Piesaule”) iekārtots mēslošanas izmēģinājums. Kopumā iekārtoti 10 eksperimentālie varianti ar dažādām N (0 – 40kg N/ha tīrviela) un P (0 – 30 P/ha tīrviela) devām esošā lielogu dzērveņu stādījumā. Pētījumā izmantota Amerikas lielogu dzērveņu šķirne „Bergman”. Izmēģinājumos tika kontrolēta 6 makroelementu (slāpekļlis, kālijs, fosfors, kalcījs, magnijs, sērs) un 6 mikroelementu (dzelzs, mangāns, cinks, varš, molibdēns, bors) koncentrācija kūdrā un dzērveņu lapās, kā arī uzskaitīta dzērveņu ogu raža.

Slāpekļa un fosfora mēslošanas eksperimenta shēma z/s “Piesaule” stādījumos

Viena parauglaukuma platība 50m²



piemērs: P-5 (5kg P tīrvielas uz 1 ha)

Mēslošanas metodika

Eksperiments uzsākts 2016. gada 26. maijā. Kā fosfora avots izmantots vienkāršais superfosfāts, savukārt N kā amonija nitrāts, mēslojumu devas lietojot atbilstoši eksperimentālajai shēmai. Pirms eksperimenta veikta pilna kūdras analīze (Tab. 3). Veģetācijas sezonas sākumā kā pamatmēslojums visos eksperimentālajos variantos iestrādāts kompleksais mēslojums. Izvērtējot iegūtos datus izmantoti Dr. biol. V. Nollendorfa izstrādātie standarti Amerikas lielloģu dzērvenēm (Tab. 1., 2.)

1. tabula

Barības elementu satura apgādes līmeņi dzērvenēm sūnu kūdrā (mg/l) 1M HCl izvilukumā

Barības elements	Nepietiekams	Zems (var būt nepietiekams)	Optimāls	Augsts (var būt pārbagāts)	Pārbagāts
Slāpekļis – N	<60	60-80	80-120	120-140	>140
Fosfors – P	<50	50-60	60-100	100-120	>120
Kālijs – K	<50	50-60	60-100	100-120	>120
Kalcijs – Ca	<400	400-500	500-1000	1000-1500	>1500
Magnijs – Mg	<80	80-120	120-200	200-300	>300
Sērs – S	<40	40-50	50-80	80-100	>100
Dzelzs – Fe	<80	80-100	100-200	200-300	>300
Mangāns – Mn	<2	2-4	4-8	8-10	>10
Cinks – Zn	<2	2-4	4-8	8-10	>10
Varš – Cu	<4	4-6	6-10	10-12	>12
Bors – B	<0,8	0,8-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	>2,0
Molibdēns – Mo	<0,04	0,04-0,10	0,10-0,25	0,25-0,40	>0,4
pH/KCl	<4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	>5,5
EC (mS/cm)	<0,6	0,6-0,8	0,8-1,2	1,2-1,5	>1,5

2. tabula

Barības elementu saturs apgādes līmeņi dzērveņu lapās

Barības elements	Nepietiekams	Zems (var būt nepietiekams)	Optimāls	Augsts (var būt pārbagāts)	Pārbagāts
% gaisa sausās lapās					
Slāpeklis – N	<0,80	0,80-1,00	1,00-1,50	1,50-1,80	>1,80
Fosfors – P	<0,15	0,15-0,20	0,20-0,30	0,30-0,40	>0,40
Kālijs – K	<0,30	0,30-0,40	0,40-0,70	0,70-0,80	>0,80
Kalcijs – Ca	<0,50	0,50-0,60	0,60-0,80	0,80-1,00	>1,00
Magnijs – Mg	<0,15	0,15-0,20	0,20-0,30	0,30-0,40	>0,40
Sērs – S	<0,10	0,10-0,15	0,15-0,25	0,25-0,30	>0,30
mg/kg gaisa sausās lapās					
Dzelzs – Fe	<60	60-80	80-150	150-200	>200
Mangāns – Mn	<25	25-40	40-100	100-120	>120
Cinks – Zn	<20	20-30	30-80	80-100	>100
Varš – Cu	<6	6-8	8-12	12-15	>15
Bors – B	<20	20-30	30-60	60-80	>80
Molibdēns – Mo	<0,5	0,5-1,0	1-5	5-8	>8

3. tabula

Barības elementu saturs (mg/l) kūdrā 1 M HCl izvilkumā z/s “Piesaule” dzērveņu šķirnes „Bergman” stādījumā
12.05.2016.

Veģetācijas sezonas sākumā, pirms eksperimenta iekārtošanas

Elements	Noteikts paraugā
N	20
P	27
K	70
Ca	800
Mg	120
S	3
Fe	60
Mn	0.75
Zn	2.7
Cu	0.55
Mo	0.02
B	0.1
pH_{KCl}	2.68
EC mS/cm	0.25



- deficīts
- pārbagātība

Izvērtējot pirms eksperimenta veikto kūdras analīžu datus jāsecina, ka konstatētie N un P saturi raksturojami kā ļoti zemi, tādējādi izvēlētais stādījums ir īpaši piemērots izmēģinājumiem ar šiem elementiem. Tradicionāli Latvijas augsnēm un, it īpaši purva kūdrai, pavasaros, konstatēts arī nepietiekams nodrošinājums ar sēru, tikai 3 mg/l (optimāli virs 40 mg/l). Arī vairums mikroelementu (izņemot Zn) izmēģinājuma substrātā atrodas zem optimāli nepieciešamajām koncentrācijām. Substrātā esošo barības elementu vispārējo nepietiekamību apstiprina arī zemā kopējā šķīstošo sāļu koncentrācijas EC vērtība – 25 mS/cm, kas ir būtiski zemāka par optimālo – ap EC 1,5. Arī mikroelementu koncentrācijas ir ļoti zemas, kas raksturīgi augsto purvu sūnu kūdrai. No mikroelementiem optimālā koncentrācijā konstatēts tikai cinks. Uzsākot eksperimentu visos eksperimentālajos parauglaukumos iestrādāts īpaši skābajām kultūrām paredzēts kompleksais minerālmēslojums ar pazeminātām N un P devām.



4. tabula

Barības elementu saturs Amerikas lieloģu dzērveņu lapās (mg/kg) mēslošanas izmēģinājumā, saimniecībā z/s "Piesaule"

12.05.2016.

Pirms eksperimenta iekārtošanas

%		
N	-	0,81
P	-	0,09
K	-	0,60
Ca	-	0,88
Mg	-	0,26
S	-	0,04
mg/kg		
Fe	-	28
Mn	-	78
Zn	-	20
Cu	-	3,2
Mo	-	0,20
B	-	28

 - deficīts
 - pārbagātība

Uzsākot eksperimentu tika ievākti arī augu lapu paraugi un veikta pilna agroķīmiskā analīze (tab. 4.). Līdzīgi kā substrātā arī dzērveņu lapās konstatēts nepietiekams P nodrošinājums arī slāpekļa koncentrācija augsnē atrodas uz optimuma zemākās robežas. Likumsakarīgi, ka ļoti zemā sēra koncentrācija substrātā izsaukusi izteiktu S deficītu lapās – 0.04 mg/kg (optimāli virs 0.10 mg/kg). No mikroelementiem kā nepietiekošas raksturojamas Fe, Cu un Mo koncentrācijas lapās, savukārt Mn, Zn un B pietiekami nodrošināts. Parādība, ka Mn nodrošinājums lapās ir optimāls, tā deficīta apstākļos augsnē, skaidrojama ar vieglo Mn pieejamību augiem augot skābā vidē.

5. tabula

Barības elementu saturs (mg/l) kūdrā 1 M HCl izvilkumā z/s “Piesaule” dzērveņu šķirnes „Bergman” stādījumā

2016. gada jūlijs

Elements	N0	N10	N20	N30	N40	P0	P5	P10	P20	P30
N	<5	6	8	7	7	8	5	5	10	4
P	7	3	3	2	2	3	7	7	16	22
K	37	45	38	37	34	49	51	42	61	54
Ca	255	310	265	270	155	285	275	370	360	435
Mg	85	100	90	85	75	110	105	95	100	115
S	4	4	4	4	4	4	4	4	6	9
Fe	51	51	53	58	47	59	50	57	64	65
Mn	0,65	0,90	0,85	0,80	0,70	0,85	0,90	0,75	0,95	1,00
Zn	2,00	2,60	2,25	1,95	2,10	2,10	1,35	1,70	2,05	1,50
Cu	0,25	0,30	0,25	0,35	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Mo	<0,0	<0,0	<0,0	<0,0	<0,0	<0,0	<0,0	<0,0	<0,0	<0,0
B	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
pH _{KCl}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
EC mS/cm	2,62	2,64	2,64	2,64	2,61	2,62	2,62	2,64	2,68	2,66
	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,22	0,26	0,26	0,30	0,33

- deficīts
- pārbagātība

Analizējot jūlija analīžu datus (Tab. 5.) redzams, ka iestrādātās slāpekļa devas augsnē vairs neuzrāda tā koncentrāciju pieaugumu. Jāsecina, ka iestrādātais slāpekļlis ir patērēts augšanai vai arī daļēji izskalots. Neliels koncentrācijas pieaugums joprojām novērojams P gadījumā, visvairāk sasniedzot tieši apstrādes variantā P30 (22 mg/l). To ka iestrādātais mēslojums vairs neatrodas substrātā apliecina arī Ec vērtība, kura ir tik pat zema kā pavasarī. Jāpiezīmē, ka jūlijā arī pārējo barības elementu saturu, it īpaši sēra, nav būtiski augstāki kā pavasarī.

Barības elementu saturs Amerikas liellogu dzērveņu lapās (mg/kg) mēslošanas izmēģinājumā, saimniecībā z/s "Piesaule"

2016. gada jūlijs

Elementi	N0	N10	N20	N30	N40	P0	P5	P10	P20	P30
%										
N	0.70	0.75	0.75	0.88	0.98	0.73	0.70	0.75	0.75	0.73
P	0.07	0.08	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10
K	0.43	0.49	0.47	0.47	0.44	0.54	0.52	0.56	0.58	0.52
Ca	0.68	0.72	0.66	0.64	0.70	0.66	0.70	0.66	0.66	0.72
Mg	0.22	0.24	0.24	0.24	0.26	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
S	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.09	0.09
mg/kg										
Fe	26	26	28	28	28	24	26	26	26	22
Mn	36	34	30	38	46	38	40	30	36	42
Zn	22	22	20	22	24	20	19	20	20	20
Cu	1.8	2.2	2.0	2.4	2.6	2.2	2.0	2.6	2.4	2.4
Mo	0.25	0.20	0.20	0.20	0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
B	26	30	28	24	22	27	31	28	26	30

■ - deficīts
 ■ - pārbagātība

Lai arī substrātā N koncentrācijas pieaugums netika konstatēts, tomēr dzērveņu lapās redzams, ka jūlija mēnesī sākot ar apstrādes variantu N30 slāpekļa koncentrācija lapās raksturojama kā optimāla. Tas apstiprina pieņēmumu, ka iestrādātais mēslojums vairs neuzrādās substrātā, jo ir patērēts. Savukārt P gadījumā jāsecina, ka iestrādātās fosfora devas ir nedaudz uzlabojušas P nodrošinājumu lapās, bet arī apstrādes variantos ar augstākajām P devām tomēr raksturojamas kā nepietiekamas. Jāatzīmē, ka iestrādātais kompleksais mēslojums nav pilnībā novērsis S un trūkstošo mikroelementu deficītu, tādējādi nākošajā veģetācijas sezonā jāapsver devas palielināšana vai arī mikroelementu papildu pievade caur lapām.

7. tabula

Barības elementu saturs (mg/l) kūdrā 1 M HCl izvilkumā z/s “Piesaule” dzērveņu šķirnes „Bergman” stādījumā

2016. gada oktobris

Elements	N0	N10	N20	N30	N40	P0	P5	P10	P20	P30
N	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
P	3	3	3	13	2	3	3	7	12	10
K	51	53	63	53	41	60	69	56	75	55
Ca	325	460	400	410	245	465	390	415	395	430
Mg	85	100	80	75	65	138	110	93	85	85
S	5	4	5	5	5	6	5	6	8	5
Fe	66	58	57	52	48	69	61	70	55	53
Mn	1.0	1.1	1.5	1.25	0.75	0.6	0.65	1.05	0.75	0.5
Zn	3.75	3.1	3.4	3.4	2.7	2.0	2.15	2.65	2.4	2.3
Cu	0.30	0.25	0.50	0.45	0.35	0.35	0.32	0.35	0.20	0.25
Mo	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3
B	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1
pH _{KCl}	2.52	2.64	2.62	2.70	2.60	2.57	2.58	2.68	2.64	2.60
EC mS/cm	0.20	0.21	0.30	0.21	0.23	0.24	0.24	0.20	0.31	0.21

- deficīts
- pārbagātība

Veģetācijas sezonas beigās iegūtie analīžu dati norāda uz to, ka gandrīz visu elementu koncentrācijas atgriezušās pavasara/fona līmenī, tādējādi var spriest, ka izmantotās minerālmēslojuma devas nav pārmērīgi augstas un neatstāj nekādu būtisku ietekmi uz vidi. Kā redzams (Tab. 7.) N koncentrācijas ir ļoti zemas visos apstrādes variantos, savukārt P, kurš raksturīgs ar to, ka mazāk pakļauts izskalošanās zudumiem apstrādes variantos P20 un P30 joprojām ir nedaudz lielākas koncentrācijas kā kontroles variantā.

8. tabula

Barības elementu saturs Amerikas lieloģu dzērveņu lapās (mg/kg) mēslošanas izmēģinājumā, saimniecībā z/s “Piesaule”

2016. gada oktobris

Elementi	N0	N10	N20	N30	N40	P0	P5	P10	P20	P30
%										
N	0.77	0.90	0.94	0.86	0.94	0.73	0.73	0.74	0.84	0.80
P	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11	0.09	0.10	0.13	0.15	0.15
K	0.54	0.54	0.52	0.52	0.52	0.52	0.62	0.60	0.58	0.60
Ca	0.74	0.74	0.74	0.68	0.72	0.70	0.68	0.76	0.70	0.72
Mg	0.22	0.24	0.26	0.24	0.26	0.22	0.20	0.22	0.24	0.24
S	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.08	0.08	0.08
mg/kg										
Fe	24	30	24	28	34	30	28	36	36	38
Mn	48	36	52	50	50	42	42	76	40	56
Zn	22	20	22	24	24	22	20	24	20	24
Cu	2.0	2.4	2.0	2.0	2.4	2.4	2.4	3.0	2.0	3.2
Mo	0.30	0.40	0.35	0.50	0.50	0.20	0.25	0.40	0.40	0.38
B	34	32	28	23	22	38	28	30	36	38

- deficīts
- pārbagātība

Izvērtējot lapu analīžu datus oktobrī novērojams, ka pavasarī iestrādātais N un P mēslojums veicinājis optimālu šo elementu nodrošinājumu lapās sākot no apstrādes variantiem N10 un P20 attiecīgi (Tab. 8.). Līdz ar to izvēlētās mēslojuma devas uzskatāmas par veiksmīgi izvēlētām. Esošā situācija dod labus priekšnoteikumus pētītā mēslojuma ietekmes novērošanai 2017. gada veģetācijas sezonā, jo daļa no N un P apstrādes varianta dzērvenēm atrodas šo elementu deficītā, bet daļa ir optimāli nodrošināta. Jāatzīmē, ka pētījumā izmatotās N un P devas visā sezonas laikā nav izsaukušas pārmērīgas šo elementu koncentrācijas ne substrātā ne augos.

Amerikas lielogu dzērveņu ražas uzskaite

Amerikas lielogu dzērveņu ražas uzskaite veikta z/s „Piesaule” ierīkotajos lauka pētījumu parauglaukumos, katra parauglaukuma kopējā platība 50m². Ogas lasītas vienu reizi 13.10.2016. Ražas dati doti 9. tabulā.

9. tabula

Amerikas lielogu dzērveņu ogu ražas apjoms mēslošanas izmēģinājumā z/s „Piesaule”, (šķirne „Bergman”)2016.g.

Variants	kg/m ²	kg no parauglaukuma	% pret kontroli
P0	1,31	65,5	100
P5	1,12	56	85
P10	1,1	55	84
P20	0,97	48,5	74
P30	1,35	67,5	103
Variants	kg/m ²	kg no parauglaukuma	% pret kontroli
N0	1,57	78,5	100
N10	1,4	70	89
N20	1,47	73,5	94
N30	1,56	78	99
N40	1,4	70	89

Izvērtējot iegūtos ražas datus jāņem vērā, ka mēslošanas eksperiments uzsākts tikai 2016. gada pavasarī. Tādējādi iegūtās ražas šajā gadā jāuzskata par informatīvām un nebūtu tieši jāattiecina uz veiktajiem mēslošanas darbiem. Iegūtie rezultāti liecina, ka kopumā ogu ražas dati nav krasi atšķirīgi starp variantiem un tāpēc būs labi izmantojami turpmākajam pētījumam.

Zinātniskā darbība

Dalība semināros un konferencēs 2016. gadā

- Karlsons A., Osvalde A., Pormale J. 2016. Nutrient status of the American cranberry in Latvia (2005-2015). 3rd international scientific conference “Sustainable fruit growing: from plant to product”, Riga – Dobele (Latvia), 17-18 august 2016
- Dalība un mutiskais ziņojums LLU Lauksaimniecības fakultātes, Latvijas Agronomu biedrības, Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmijas organizētā zinātniski praktiskajā konferencē „Līdzsvarota lauksaimniecība” 2016. gada 25. februārī. V. Laugale, S. Dane “Zemeņu šķirņu un dažādu stādu veidu izvērtējums”.
- Dalība un mutiskais ziņojums LLU Lauksaimniecības fakultātes, Latvijas Agronomu biedrības, Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmijas organizētā zinātniski praktiskajā konferencē „Līdzsvarota lauksaimniecība” 2016. gada 25. februārī. I. Kalniņa un S. Strautiņa. “Zemeņu ziednešu izkniebšanas ietekme uz aukstumā glabāto stādu (frigo) ražu augstajos tuneļos”.
- Dalība un stenda referāts 3. Starptautiskajā Eiropas dārzkopības simpozijā (III International Symposium on Horticulture in Europe), kas norisinājās Chania, Krētā no š.g. 17.-21. oktobrim. Laugale V., Dane S., Lepse L., Strautiņa S. “Effect of woodchips mulch and performance of eight blackcurrant cultivars”.
- Stenda referāts 3rd International scientific conference „Sustainable Fruit Growing: From Plant to Product” (17–19 August 2016, Rīga) V. Laugale, S. Dane, S. Strautiņa “Evaluation of ten strawberry cultivars and hybrids and effect of organic calcite fertilizer”.
- Stenda referāts 8. Starptautiskajā zemeņu simpozijā (8th International Strawberry Symposium, Kvebeka, Kanāda 14.-18. oktobris): Laugale V., Dane S., Lepse L., Strautiņa S., Kalniņa I. „Influence of low tunnels on strawberry ripening time and yield”
- Šterne D., Liepniece M., Āboliņš M. Effect of pruning intensity on the blueberry productivity and berry weight. *3rd international scientific conference „Sustainable Fruit Growing: From Plant to Product”, August 17–18, 2016, Riga – Dobele, Latvia.*
- 2. jūnijā 2016. gadā piedalījies Starptautiskajā konferencē “Scientific Actualities and Innovations in Horticulture 2016”, “Development and Technology”, kas notika Kauņā, Lietuvā. Stenda ziņojums Kalniņa I., Strautiņa S. „Strawberry early harvest opportunities using FVG high tunnels”.
- Kalniņa I., Strautiņa S. One of the main factors that determines early development of strawberry yield – warm temperatures in last autumn. *3rd international scientific conference „Sustainable Fruit Growing: From Plant to Product”, August 17–18, 2016, Riga – Dobele, Latvia (Stenda referāts).*
- No 25. līdz 26. maijam 2016. gadā piedalījies zinātniski praktiskajā konferencē „Līdzsvarota lauksaimniecība”, kas notika Jelgavā, Latvijā. Mutiskais ziņojums „Zemeņu ziednešu izkniebšanas ietekme uz aukstumā glabāto stādu ražu augstajos tuneļos”.

Kopsavilkumi

Šterne D., Liepniece M., Āboliņš M. Effect of pruning intensity on the blueberry productivity and berry weight. *RPD Abstracts. Journal for scientific abstracts Vol. 2., 31 p.*

PUBLIKĀCIJAS

Populārās

1. Laugale V. 2016. Darbi zemeņu dobēs. *Dārza Pasaule*. Nr. 5 (195), 36.-39. lpp.
2. Laugale V. 2016. Jāstāda augustā! *Dārza Pasaule*. Nr. 8, 24.-26. lpp.
3. Laugale V. 2016. Krūmogulāju kopšana pavasarī: kā izgriezt krūmus? Kā mēsnot un mulčēt? Kā pasargāt no pavasara salnām? *Dārza Pasaule*. Nr. 4, 38.-40. lpp.
4. Laugale V. 2016. Krūmogulāju vainagkociņu veidošana potējot. *Dārza Pasaule*. Nr. 1 (191), 56.-58. lpp.
5. Laugale V. 2016. Upenes mazdārziņā: kā kopt upeņu krūmus jūlijā, tūliņ pēc ražas novākšanas? *Dārza Pasaule*. Nr. 7, 34.-35. lpp.
6. Laugale V. 2016. Upeņu šķirņu salīdzinājums. *Agrotops*. Nr. 4 (224), 84.-85. lpp.
7. Laugale V. 2016. Vasaras aveņu šķirņu salīdzinājums. *Agrotops*. Nr. 3 (223), 70.-72. lpp.
8. Laugale V. 2016. Veselīgas zemeses jūsu dārzā. No: *Dārzkopja padomnieks 2017*. AS "Lauku Avīze", Rīga, 39.-52. lpp.
9. Laugale V. 2016. Zemeņu audzēšanas pieredze Kanādā. *Agrotops*. Nr. 10 (230), 71.-73. lpp.
10. Strautiņa S. 2016. Aveņu stādījumu kopšana rudenī. *Dārza Pasaule*, Nr.9. 30-33. lpp.

Zinātniskās

Publicēts:

1. Laugale V., Dane S. 2016. Zemeņu šķirņu un dažādu stādu veidu izvērtējums. *Zinātniski praktiskās konferences "Līdzsvarota lauksaimniecība" raksti*. Jelgava, LLU, 139. – 143. lpp.
2. Kalniņa I. un Strautiņa S. 2016. Zemeņu ziednešu izkniebšanas ietekme uz aukstumā glabāto stādu ražu augstajos tuneļos. *Zinātniski praktiskās konferences "Līdzsvarota lauksaimniecība" raksti*. Jelgava, LLU, 130. – 134. lpp.
3. Kalnina, I., Sterne, D. and Strautina, S. (2016). Strawberry (*Fragaria ananassa*) cultivar 'Rumba' assessment under the northern climatic conditions. *Acta Hort.* 1139, 259-264.

Iesniegts publicēšanai:

1. Laugale V., Dane S., Strautiņa S. Evaluation of ten strawberry cultivars and hybrids and effect of organic calcite fertilizer. Iesniegts publicēšanai LZA vēstīs.
2. Laugale V., Dane S., Lepse L., Strautina S., Kalnina I. Influence of low tunnels on strawberry ripening time and yield. Iesniegts publicēšanai *Acta Horticulturae*.
3. Laugale V., Dane S., Lepse L., Strautina S. Effect of woodchips mulch and performance of eight blackcurrant cultivars. Iesniegts publicēšanai *Acta Horticulturae*

LEKCIJAS, SEMINĀRI

1. V. Laugale 09.02.2016. lekcija Rīgā dārzkopju biedrībā "Tomāts" par avenēm un kazenēm – šķirņu apskats, padomi stādīšanā, kopšana, slimības. 2 st., latviešu val.
2. V. Laugale 22.02.2016. lekcija Rīgā dārzkopju biedrībā "Tomāts" par zemenēm "Zemene – ogu karaliene", 2 stundas, krievu val.
3. V. Laugale 21.03.2016. lekcija Rīgā Dabas muzejā (organizē Dārzkopības un biškopības biedrība) "Vecās un jaunās ērkšķogas".
4. V. Laugale 29.04.2016. lekcija Bulduros Mūžizglītībasursos par zemenēm – šķirnēm, audzēšanu.
5. "Zemeņu diena" – seminārs audzētājiem Pūres kultūras namā 2016. gada 5. jūlijā. Apmeklēja 83 interesenti. Dārzkopības institūta zinātnieces Valda Laugale, Sandra Dane, Ieva Kalniņa; Latvijas Augu aizsardzības pētījumu centra zinātnieki Inta Jakobija, Baiba Ralle, SIA AnAgro, Latvijas Šķirnes Sēklas u.c. firmu pārstāvji.
6. "Ogu diena- seminārs audzētājiem DI, Dobelē 2016. gada 13. jūlijā.
Piedalījās gan Dobeles, gan Pūres, DI zinātnieki:
 - Upeņu šķirņu izvērtējums Pūrē / V. Laugale/
 - Saldo ķiršu šķirņu izvērtējums Pūrē / Dz. Dēķēna/
 - Patērētāju vēlmēs izvēloties saldus ķiršus / D. Feldmane/
 - Pētījumi zemeņu un avenē audzēšanā tuneļos / I. Kalniņa/ ;
 - Avenē vīrusi / N. Zuļģe/
 - Nozīmīgākie ķiršu, avenē un krūmogulāju kaitēkļi un slimības un to ierobežošana /LAAPC/;Savā pieredzē dalījās upēņu un saldo ķiršu audzētāji:
 - ogulāju kopšanas tehnoloģijas komercdārzos; upēņu šķirnes komercdārzos - Tisel un Ruben (Andris Krogzems, SIA Krogzeme);
 - saldo ķiršu komercdārzos (Mārcis Freimanis, Lejasdārzi);
 - firmas FORD pārstāvis - transports, augļu un ogu pārvadāšanai.
7. V. Laugale. Ziņojums 13.07.2016. Ogu dienā Dobelē, DI "Upeņu šķirņu izvērtējums Pūrē".
8. I. Kalniņa. Ziņojums 5.07.2016. Zemeņu dienā Pūrē, DI "Zemeņu izmēģinājumi Dobelē".
9. I. Kalniņa. Ziņojums 13.07.2016. Ogu dienā Dobelē, DI "Zemeņu un rudens avenē izmēģinājumi Dobelē".
10. Šterne D., Liepniece M., Āboliņš M. Apgriešanas intensitātes ietekme uz krūmmelleņu ražu un ogu svaru. Zinātniski praktiskais seminārs „Ražas svētki „Vecauce –2016”: Lauksaimniecības zinātne nozares attīstībai”, 03.11.2016., Vecauce
11. Šterne D. Krūmmelleņu un lielogu dzērveņu šķirņu raksturojums. *Latvijas Augļkopības asociācijas, dzērveņu un melleņu audzētāju seminārs*, 04.03.2016., Salaspils

IZSTĀDES

1. Zemeņu ogu izstāde Rīgā Dabas muzejā 30.06.-02.07.16.
2. Zemeņu ogu izstāde, konsultācijas Talsu muzejā 20.06.-21.06.2016.
3. Zemeņu ogu izstāde "Zemeņu dienā" seminārā Pūrē 5.07.2016.