

Projekta nosaukums:

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

Projekta izpildes laiks 2015-2020

Nr.19-00-SOINV05-000007

KOPSAVILKUMS

par projekta izpildi 2019. gadā (5. posms)

Projekts īstenots no 2.01.2019. līdz 30.11.2019.



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 jauno un perspektīvo aveņu un krūmogulāju šķirņu piemērotību integrētajai audzēšanai Dārzkopības institūtā un saimniecībās dažādos Latvijas reģionos.
2. Izvērtēt jauno un perspektīvo zemeņu šķirņu piemērotību dažādām audzēšanas tehnoloģijām Dārzkopības institūtā un saimniecībās dažādos Latvijas reģionos.
3. Izvērtēt krūmu atjaunošanas paņēmieni un apgriešanas intensitātes ietekmi uz krūmmelleņu augšanu un ražošanu.
4. Pilnveidot krūmmelleņu mēslošanas tehnoloģijas minerālaugsnē un kūdrā.
5. Izvērtēt dzērveņu mēslošanas tehnoloģiju ietekmi uz lielogu dzērveņu augšanu un ražas veidošanos.

Projekta izpildītāji

Dārzkopības institūts (DI); Graudu 1, Ceriņi, Krimūnu pag., Dobeles novads, LV-3701

LLU Lauksaimniecības fakultāte (LLU LF); Lielā iela 2, Jelgava, LV-3001

Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts (LUBI); Miera 3, Salaspils, LV-2169

Projekta vadītāja: vadošā pētniece, Dr. biol. Sarmīte Strautiņa_____

Saturs

1. Jauno un perspektīvo aveņu un krūmogulāju šķirņu piemērotības izvērtējums integrētajai audzēšanai Dārzkopības institūtā un saimniecībās dažādos Latvijas reģionos.	4
1.1. DI veiktie pētījumi Dobelē.....	4
1.1.1. Aveņu šķirņu piemērotība integrētajai audzēšanai Dobelē.....	6
1.1.2. Upeņu šķirņu piemērotību integrētajai audzēšanai Dobelē	10
1.1.3. Jāņogu šķirņu piemērotību integrētajai audzēšanai Dobelē.....	14
1.1.4. Rudens aveņu audzēšanas iespējas FVG tipa augstajā tunelī.....	16
1.2. Dārzkopības institūta veiktie pētījumi Pūrē	21
1.2.1. Upeņu šķirņu izvērtējums integrētai audzēšanai.....	21
1.2.2. Jāņogu šķirņu izvērtējums integrētai audzēšanai	23
1.2.3. Agrotekstila mulčas ietekme uz dažādu upeņu šķirņu krūmu augšanu un ražību	24
1.3. Ogulāju šķirņu izvērtējums zemnieku saimniecībās.....	26
1.3.1. Upeņu un jāņogu šķirņu izvērtējums Saldus novadā.....	26
1.3.2. Upeņu un jāņogu šķirņu izvērtējums Limbažu novadā	28
1.3.3. Aveņu šķirņu izvērtējums Tukuma novadā	31
1.3.4. Rudens aveņu šķirņu vērtējums augstajos tuneļos z/s Dobeles novadā	31
1.3.5. Rudens aveņu un krūmogulāju vērtējums bioloģiskā saimniecība Pierīgā	32
2. Jauno un perspektīvo zemeņu šķirņu piemērotības izvērtējums dažādām audzēšanas tehnoloģijām Dārzkopības institūtā un zemnieku saimniecībās dažādos Latvijas reģionos.....	35
2.1. Jauno Nīderlandes vasaras zemeņu hibrīdu izvērtējums.....	35
2.2. Agrotīkla seguma izmantošanas efektivitāte ziemas bojājumu samazināšanā zemenēm	38
2.3. Jauno Nīderlandes vasaras zemeņu šķirņu un perspektīvo hibrīdu piemērotība izvērtējums audzēšanai augstajā tunelī un atklātā laukā DI Dobelē.....	40
2.4. Zemeses substrāta podos uz paaugstinājuma augstajā tunelī DI Dobelē.....	43
2.5. Zemeņu šķirņu izvērtēšana saimniecībās	46
2.5.1. Zemeņu šķirņu vērtējums divās saimniecībās Tukuma novadā.....	46
2.5.2. Zemeņu šķirņu vērtējums Kuldīgas novadā.....	49
2.5.3. Zemeņu izvērtēšana saimniecībā Ventspils novadā	50
3. Krūmu atjaunošanas paņēmieni un apgriešanas intensitātes ietekme uz krūmmelleņu augšanu un ražošanu	53
4. Krūmmelleņu mēslošanas tehnoloģijas pilnveidošana minerālaugsnē un kūdrā.....	60
4.1. Krūmmelleņu mēslošanas izmēģinājumi ražojošos stādījumos	60
4.2. Augsnes apmaiņas reakcijas (pH) optimizēšana pielietojot sērošanu	67
4.2.1. Sērošanas eksperiments kūdrā SIA „Melnā oga” stādījumos.....	69
4.2.2. Sērošanas eksperiments minerālaugsnē, LUBI eksperimentālais lauks	73
4.2.3. Sērošanas eksperiments minerālaugsnē, eksperimentālais lauks Saldus novadā.....	77
5. Dzērveņu mēslošanas tehnoloģiju ietekme uz lielo dzērveņu augšanu un ražas veidošanos..	80
Zinātniskā darbība	88

1. Jauno un perspektīvo aveņu un krūmogulāju šķirņu piemērotības izvērtējums integrētajai audzēšanai Dārzkopības institūtā un saimniecībās dažādos Latvijas reģionos.

1.1. DI veiktie pētījumi Dobeļē

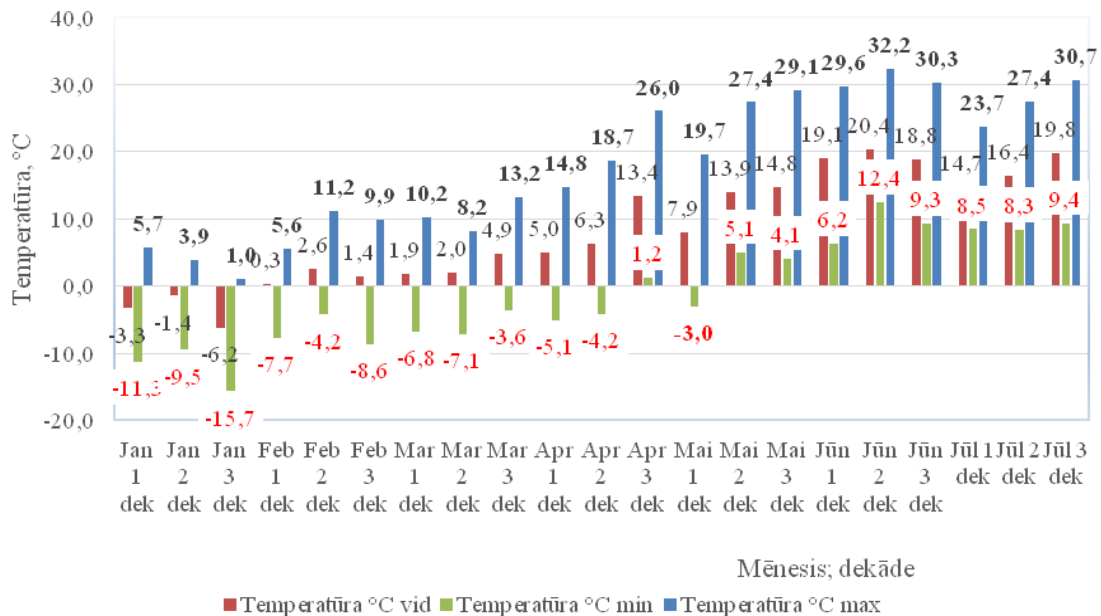
Izpildītāji: S. Strautiņa, I. Kalniņa, N. Zuļģe, L. Sproģe, K. Asmusa

Meteoroloģisko apstākļu raksturojums

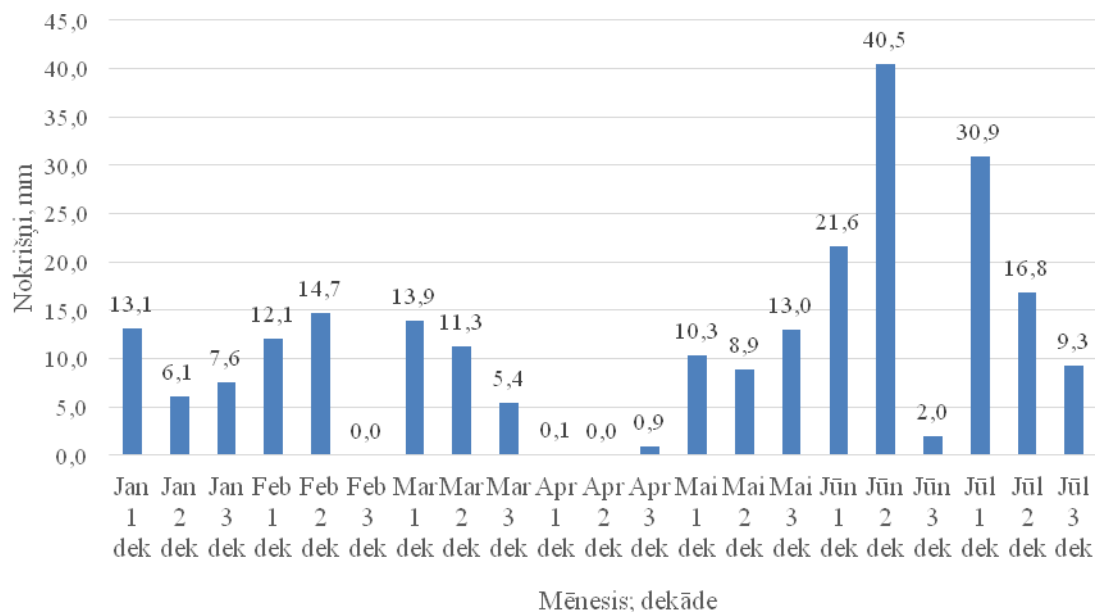
2018./2019. gada ziema bija labvēlīga ogulāju pārziemošanai. Minimālā gaisa temperatūra, kas tika novērota janvāra III dekādē bija $-15,7^{\circ}\text{C}$, kas ogulājiem neradīja nozīmīgus bojājumus, bet temperatūra augsnē nepazeminājās zem 0°C . Gaisa vidējā temperatūra virs $+4^{\circ}\text{C}$ paaugstinājās marta III dekādē, bet maksimālā temperatūra pat sasniedza $+13,2^{\circ}\text{C}$. Vidējā gaisa temperatūra virs $+10^{\circ}\text{C}$ paaugstinājās aprīļa trešajā dekādē. Atšķirībā no iepriekšējiem gadiem, kad pumpuri sāka plaukt jau marta III dekādē, vēsais laiks pumpuru plaukšanu ievērojami aizkavēja. 2019. gada maijā, krūmogulāju ziedēšanas laikā, tika novērotas salnas, kas atkārtojās vairākas naktis, bet visspēcīgākā -3°C tika novērota 6. maijā. Ņemot vērā, ka temperatūra novērota meteostacijā, bet salnas stiprumu varēja ietekmēt arī lauka reljefs, upenēm tika novēroti ziedu bojājumi, kas būtiski ietekmēja ražu.

Pavasaris bija sauss, aprīlī nokrišņi bija tikai 0,9 mm mēneša III dekādē, arī periodā no janvāra līdz aprīlim nokrišņu daudzums bija nepietiekams un nespēja kompensēt iepriekšējā gada sausuma sekas. Maz nokrišņu bija arī maijā, pa dekādēm attiecīgi 10,3, 8,9 un 13 mm. Lielāks nokrišņu daudzums bija jūnija I un II dekādē, bet III dekādē tas samazinājās līdz 2 mm. Šādi mitruma apstākļi ietekmēja ogulāju augšanu un ražas veidošanos. Īpaši negatīvi tas ietekmēja salnās cietušos augus, kuri sliktāk atgūvās no salnu radītā stresa. Avenēm sausums negatīvi ietekmēja jauno dzinumu augšanu un ogu kvalitāti. Saturīgākās mālainākās augsnēs ar augstāku mitrumietilpību avenēm un krūmogulājiem sausuma ietekme bija mazāk jūtama. Jūlijā lielākais nokrišņu daudzums bija I dekādē, 30,9 mm, bet abās pārējās dekādēs tas bija ievērojami mazāks. Augstās gaisa temperatūras jūnija II dekādē, kad maksimālā gaisa temperatūra pārsniedza $+30^{\circ}\text{C}$ veicināja agrāku rudens aveņu ziedēšanu un ražas sākumu. Kombinācijā ar nepietiekamu nokrišņu daudzumu augļaižmetņu attīstības periodā augustā, tas izraisīja ogu masas samazināšanos platībās, kas nav nodrošinātas ar apūdeņošanu. Pateicoties augstajām gaisa temperatūrām augustā un septembrī bija iespējams novākt praktiski visu rudens aveņu ražu.

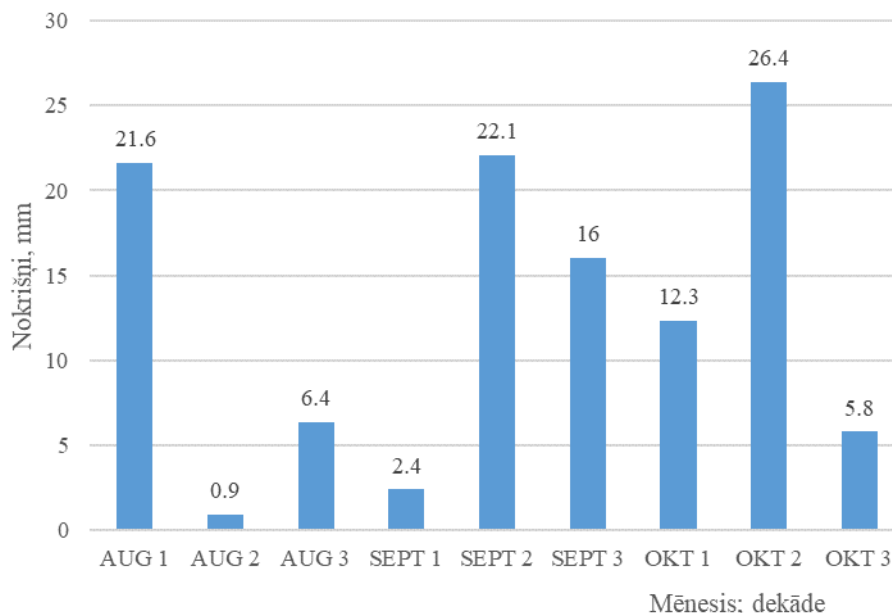
Kopumā 2019. gadā, laika periodā no maija sākuma līdz oktobra beigām, kopējais nokrišņu daudzums (298 mm) bija gandrīz uz pusi lielāks nekā 2018. gadā (162 mm) un tuvu 2017. gada rādītājiem (300,1 mm). Tomēr izšķirošā nozīme nokrišņu nodrošinājumam bija augiem kritiskajos attīstības periodos.



1.1.1. att. Gaisa temperatūra periodā no 2019. gada janvāra līdz jūlija III dekādei



1.1.2. att. Nokrišņu daudzums (mm) 2019. gadā periodā no janvāra līdz jūlija III dekādei



1.1.3. att. Nokrišņu daudzums (mm) 2019. gadā periodā no augusta I līdz oktobra III dekādei

1.1.1. Avenu šķirņu piemērotība integrētajai audzēšanai Dobelē

Vasaras avenēs

Stādījums ierīkots izmēģinājumu dārza 17. kvartālā 2016. gadā.

Augsnes sastāvs: velēnu karbonātu smags smilšmāls, 2,3% organiskās vielas; 220 mg/kg P₂O₅; 260 mg/kg K₂O, 1165 mg/kg Mg, 1580 mg/kg Ca. Augsnes reakcija pH_{KCl} 6.7. 2018. gada rudenī stādījumā ierīkota pilienvēda apūdeņošana.

2019. gada pavasarī stādījums mēslots ar komplekso mēslojumu ‘Cropcare 11-11-21’, izkaisot apdobes joslā.

Fungicīds ‘Čempions 50 p.s.’ smidzināts pirms pumpuru plaukšanas.

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

Šķirnes: ‘Glen Doll’, ‘Glen Magna’, ‘Glen Rosa’, ‘Glen Moy’, ‘Maurin Makea’, ‘Jenka’, ‘Reveille’, ‘Jatsi’, ‘Nova’, ‘Gatineau’.

2019. gadā vērtēja, ražu g no auga (krūma), 20 ogu masa, g. Avenu dzinumu bojājumi, vērtēti vizuāli, ballēs (1-9), kur 1- pazīme neparādās, 9- maksimāla pazīmes izpausme. Augu vispārējais stāvoklis vērtēts ballēs (1-9), kur 1- auga virszemes daļa aizgājusi bojā, 9 – augs teicamā stāvoklī. Avenu fenoloģisko attīstību vērtēja saskaņā ar VAAD kultūraugu attīstības stadiju vērtēšanu- lapu pumpuru attīstības stadijas :

00 - miera periods. Pumpuri cieši noslēgti, piekļāvušies otrā gada dzinumiem.

07 - lapu pumpuru briešanas sākums, vasaras avenēm pumpuri manāmi piebrieduši.

09- lapu plaukšanas sākums. Otrā gada pumpuriem no dzinumiem parādās zaļas lapu galotnītes, rudens avenēm virs augsnes parādās jauns dzinums.

10 - pirmās lapas atdalīšanās. Pirmā lapa dzinuma galotnē atdalījusies no pumpuriem, bet vēl nav pilnīgi atvērusies.

11 - pirmā lapa atvērusies. Pirmā lapa uz dzinuma pilnīgi izveidojusies.

Ziedēšana vērtēta pēc sekojošas skalas:

51- ziedpumpuru parādīšanās. Ziedpumpuri cieši kopā.

53- ziedpumpuru izvīzīšanās sākums. Atsevišķi ziedpumpuri vēl kopā.

55- ziedpumpuri sāk attālināties viens no otra.

57- sārto pumpuru stadija. Ziedpumpuru kāti pagarinājušies, pumpuri nokarājas uz leju, iekrāsojas sārta krāsā.

59- balto ziedlapu parādīšanās. Redzamas baltu ziedlapu galotnes, pumpuri vēl aizvērti.

60- Pirmie ziedi atvērušies.

61- Ziedēšanas sākums. 10% ziedu atvērušies.

63- 30% ziedu atvērušies.

65- Pilnzieds. Vismaz 50% ziedu atvērušies.

69- Ziedēšanas beigas. Vairums ziedu atvērušies vai noziedējuši, redzamas pirmās zaļās ogas.

71- Ogu attīstības sākums. 10% ogu izveidojušās.

73 – 30% ogu izveidojušās

79- Vairums ogu izveidojušās.

Ziedēšanas intensitāte vērtēta ballēs 1-9, kur 1- augs nezied, 3- vāja ziedēšana, 5- mērena ziedēšana, 7- intensīva ziedēšana, 9- ļoti intensīva ziedēšana. Ziedēšanas intensitāti vērtē pilnzieda laikā, kad atvērušies vairāk nekā 50% ziedu.

Datu apstrādei izmantos aprakstošās statistikas metodes. Dati apstrādāti MS EXCEL datorprogrammā.

Rezultāti

Fenoloģiskie novērojumi

2019. gada ziemā vizuāli sala bojājumi avenēm netika novēroti, tomēr vērtējot augu vispārējo stāvokli pēc ziemošanas ziedēšanas laikā, varēja novērot atšķirības auglzaru attīstībā un ziedēšanas intensitātē. Salnas maija sākumā nedaudz bojāja jauno dzinumumu galotnes rudens avenēm, bet vasaras avenēm būtiski bojājumi netika konstatēti. Visveselīgākie dzinumumi tika atzīmēti šķirnēm 'Gatineu', 'Reveille', 'Jenkka' un 'Jatsi'. Avenu ziedēšana salīdzinot ar daudzgadīgiem datiem bija nedaudz agrāka, un agrākajām šķirnēm sākās jau maija III dekādes beigās, kas izskaidrojams ar augsto gaisa temperatūrām sākot ar maija II dekādi. Augstās gaisa temperatūras jūnijā veicināja agrāku ogu nogatavošanos vasaras avenēm, jo ogas sāka nogatavoties jau jūnija III dekādē. Agrākā ziedēšana no vērtētajām šķirnēm bija šķirnēm 'Ottawa', 'Reveille' un 'Glen Moy'.

Augstākā ziedēšanas intensitāte bija šķirnēm 'Jenkka' 'Reveille', bet zemākā intensitāte šķirnēm 'Ottawa' un 'Glen Magna', kurām bija sliktāks augu vispārējais stāvoklis.

Raža

2019. gadā lielākajai daļai vērtēto šķirņu ogas sāka ienākties jūnija beigās - jūlija sākumā, kas sakrīt ar ilggadīgiem novērojumiem.

Visvēlāk raža sāka ienākties šķirnei 'Glen Doll' 5.07., bet maza ievāktā raža pirmajās vākšanas reizē 1.07. bija arī šķirnēm 'Glen Magna' un 'Maurin Makea'.

Lielākā raža pārēķinot uz ha 2019. gadā iegūta šķirnei 'Jenkka' 9.6 t ha⁻¹. Labi ražoja arī šķirne 'Reveille' 6.3 t ha⁻¹). Vismazākā ievāktā raža 2019. gadā bija šķirnei 'Glen Magna' tikai 0.8 t ha⁻¹), kas saistīts ar sliktāku augu vispārējo stāvokli.

Salīdzinot ar 2018. gadu, raža mazāka bija visām šķirnēm, izņemot 'Jenkka', 'Gatineau' un 'Glen Doll'. Tas izskaidrojams ar sausumu 2018. gada veģetācijas periodā, jo mitruma trūkuma dēļ dzinumumi nerasniedza šķirnei raksturīgo garumu un līdz ar to samazinājās dzinumumu ražojošā zona.

Ogu masas izmaiņas ražas vākšanas gaitā lielā mērā saistītas ar mitruma nodrošinājumu augsnē. Pateicoties pilienvēda apūdeņošanai ogu masas svārstības bija mazākas nekā 2018. gadā. Nokrišņi jūnija III dekādē veicināja ogu masas palielināšanos jūlija I dekādē, bet nokrišņi jūlija II dekādē pozitīvi ietekmēja ogu masu ražas vākšanas beigās.

Lielākā vidējā vienas ogas masa bija šķirnei 'Glen Magna'- 4,3 g, bet ogu masa ievērojami mazāka bija šķirnēm 'Glen Doll', 'Glen Moy'- 3 g, 'Glen Rosa'- 2.6 g, 'Maurin Makea' – 2,4 g, bet pārējām šķirnēm tā bija 2,2- 2,3 g. Tomēr, pateicoties apūdeņošanai, salīdzinot ar 2018. gadu, avenju vidējā ogu masa bija ievērojami lielāka.

Izturība pret slimībām

Sakarā ar to, ka laika apstākļi nebija labvēlīgi slimību izplatībai, visām vērtētajām šķirnēm slimību izraisītie dzinumumu bojājumi bija ļoti mazi: lielākai daļai šķirņu avenju dzinumumu mizas

plaisāšanai tie nepārsniedza 3 balles, bet nelieli avenāju iedegu izraisīti bojājumi novēroti tikai šķirnei 'Glen Moy'. Lielākie avenņu mizas plaisāšanas radītie bojājumi, 5 balles, novērotas šķirnēm 'Glen Doll' un 'Glen Moy'.

Secinājumi

2019. gada ziemā vizuāli sala bojājumi avenēm netika novēroti, tomēr, vērtējot augu vispārējo stāvokli pēc ziemošanas ziedēšanas laikā, varēja novērot atšķirības augļzaru attīstībā un ziedēšanas intensitātē.

Visveselīgākie dzinumi atzīmēti šķirnēm 'Gatineu', 'Reveille', 'Jenkka' un 'Jatsi'. Agrākā ziedēšana no vērtētajām šķirnēm bija šķirnēm 'Ottawa', 'Reveille' un 'Glen Moy'.

Visvēlāk raža sāka ienākties šķirnei 'Glen Doll' - 5.07.

Lielākā raža, pārēķinot uz ha, 2019. gadā iegūta šķirnei 'Jenkka' 9,6 t ha⁻¹.

Vismazākā ievāktā raža 2019. gadā bija šķirnei 'Glen Magna' tikai 0,8 t ha⁻¹, kas saistīts ar sliktāku augu vispārējo stāvokli.

Pēc 2019. gada vērtēšanas rezultātiem ražīgāka bija šķirne 'Jenkka'.

Rudens avenēs

Stādījums ierīkots izmēģinājumu dārza 17. kvartālā 2018. gada 25. aprīlī.

Augsnes sastāvs: velēnu karbonātu smags smilšmāls, 2.3 % organiskās vielas; 220 mg/kg P₂O₅; 260 mg/kg K₂O. 1165 mg/kg Mg, 1580 mg/kg Ca. Augsnes reakcija pH_{KCl} 6.7. 2018. gada rudenī stādījumā ierīkota pilienvēda apūdeņošana.

2019.gada pavasarī stādījums mēslojums ar komplekso mēslojumu 'Cropcare 11-11-21', izkaisot apdabes joslā. Šķirnes 'Šapka Monomaha', 'Zögenhof', 'Žoltij Gigant', 'Opal', 'Porana Rosa', 'Polesie', 'Pokusa', 'Polonez', 'Poemat', 'Autumn Treasure', 'Polana', 'Babje Ļeto 2', 'Briliantovaja', 'Rubinovoje Ožerelje', 'Rubinovij Gigant', 'Kupčiha', 'Nedosegajemaja', salīdzinājumam šķirnes 'Polka' un 'Polana'.

2019. gadā vērtēja, ražu g no auga (krūma), 20 ogu masa, g., ogu kvalitatīvās īpašības ballēs (1-5), kur 1- ļoti zems novērtējums, 5- izcila kvalitāte. Dzinumu garums vērtēts mērot, augļzari skaitīti.

Datu apstrādei izmantos aprakstošās statistikas metodes. Dati apstrādāti MS EXCEL datorprogrammā.

Raža

Rudens avenēm ogas sāka nogatavoties jūlija beigās. Visagrāk 31.07. raža sāka vākt šķirnēm 'Gerakl', 'Rubinovij Gigant', 'Nedosegajemaja', 'Polesie' un kontrolšķirnei 'Polka'.

Visvēlāk ogas ienācās šķirnēm 'Porana Rosa' 6.09., un 'Opal'- 12.09., kas varētu būt problemātiski audzējot šīs šķirnes atklāta laukā.

Viens no rudens avenēs raksturojošiem rādītājiem pēc literatūras datiem ir dzinuma ražojošās daļas garums attiecībā pret visu dzinuma garuma. Tomēr, izvērtējot iegūtos datus par ražas elementiem, ražību labāk raksturo augļzaru skaits uz dzinuma, ogu skaits uz augļzaru un ražojošo dzinumu skaits. Visvairāk augļzaru uz viena dzinuma bija šķirnei 'Porana Rosa': vidēji 14,4 uz dzinuma un šķirnei 'Autumn Treasure'- vidēji 13,9 augļzari. Vairāk nekā 12 augļzari uz dzinuma bija arī šķirnēm 'Poemat', 'Nedosegajemaja', 'Polana'. Šķirnei 'Briliantovaja', kurai bija vislielākā raža no dzinuma, bija vidēji 12 augļzari uz 1 dzinuma.

Raža no dzinuma

Raža no 1 dzinuma labi raksturo šķirni. Tomēr kopējais ražas lielums atkarīgs arī no dzinumu skaita vērtētajā lauciņā. Ja šķirnei ir zema dzinumu veidošanas spēja, arī kopējais ražas lielums no lauciņa ir mazāks nekā šķirnei ar augstu dzinuma veidošanas spēju, ja ražība no dzinuma ir vienāda. Lielākā raža no dzinuma 2019. gadā bija šķirnei 'Briliantovaja' -153 g, bet raža no auga (krūma) šai šķirnei bija tikai 649 g (salīdzinājumam šķirnei 'Polka' raža no dzinuma bija 106 g, bet no auga 1670 g). Lielāka raža no dzinuma, salīdzinot ar šķirni 'Polka', bija arī šķirnēm 'Himbo Top', 'Rubinovij Gigant', 'Gerakl' un 'Rubinovoje Ožerelje'.

Aprēķinot ražu no auga (krūma) ražīgākas nekā kontrolšķirne 'Polka' bija šķirnes 'Porana Rosa' un 'Himbo Top' – vairāk nekā 2 kg no auga. Vairāk nekā 1100 g no auga tika ievākts no šķirnēm 'Autumn Treasure', 'Babje Ļeto 2' un 'Polonez' (6,5 - 7,5 t ha⁻¹).

Lielākā vidējā ogu masa bija šķirnēm 'Pokusa'- 4,2 g, 'Brilliantovaja'- 4,1 g un 'Himbo Top'- 3,6 g. Diemžēl šķirne 'Pokusa' veido ļoti maz dzinumu, tāpēc kopējā šīs šķirnes ražība no auga bija 64 g. Šķirnei 'Polonez' ogu vidējā masa bija 3 g, bet kontrolšķirnei 'Polka' – 2,5 g.

Ogu kvalitāte

Pēc vidējā vērtējuma augstāk novērtētās šķirnes bija 'Poemat', 'Polana', 'Himbo Top', 'Polonez' un 'Opal'. Tā kā rudens avenēs galvenokārt izmanto svaigam patēriņam, tad viens no svarīgākajiem kritērijiem ir ogu garša. Visaugstākais garšas un aromāta vērtējums bija šķirnēm 'Polonez' un 'Opal'. Savukārt stingrākās ogas bija šķirnei 'Poemat'. Mīkstas ogas bija šķirnēm 'Rubinovoje Ožerelje' un 'Kupčiha'.

Secinājumi

Visagrāk 31.07. raža sāka vākt šķirnēm 'Gerakl', 'Rubinovij Gigant', 'Nedosjagajemaja', 'Polesie' un kontrolšķirnei 'Polka'.

Visvēlāk ogas ienācās šķirnēm 'Porana Rosa' 6.09., un 'Opal'- 12.09., kas varētu būt problemātiski audzējot šīs šķirnes atklāta laukā.

Visvairāk augļzaru uz viena dzinuma bija šķirnei 'Porana Rosa': vidēji 14,4 uz dzinuma un šķirnei 'Autumn Treasure'- vidēji 13,9 augļzari.

Lielākā raža no dzinuma 2019. gadā bija šķirnei 'Brilliantovaja' -153 g.

Aprēķinot ražu no auga (krūma) ražīgākas nekā kontrolšķirne 'Polka' bija šķirnes 'Porana Rosa' un 'Himbo Top' – vairāk nekā 2 kg no auga. Vairāk nekā 1100 g no auga tika ievākts no šķirnēm 'Autumn Treasure', 'Babje Ļeto 2' un 'Polonez' (6,5-7,5 t ha⁻¹).

Lielākā vidējā ogu masa bija šķirnēm 'Pokusa'- 4,2 g, 'Brilliantovaja'- 4,1 g un 'Himbo Top'- 3,6 g.

Pēc vidējā degustācijas vērtējuma augstāk novērtētās šķirnes bija 'Poemat', 'Polana', 'Himbo Top', 'Polonez' un 'Opal'.

Pēc 2019. gada rezultātiem perspektīva rudens ražai svaigam patēriņam ir šķirne 'Polonez'.

1.1.2. Upeņu šķirņu piemērotību integrētajai audzēšanai Dobeļē

1. izmēģinājums

Stādījums ierīkots 2012. - 2013. gadā DI 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.

2019. gada pavasarī stādījums mēslots ar amonija nitrātu, rēķinot 60 kg ha⁻¹ N tīrvielā uz apdobs joslu.

Fungicīds 'Čempions 50 p.s.' smidzināts pirms pumpuru plaukšanas.

Platība nav apūdeņota.

Metodes: pumpuru plaukšana tika vērtēta saskaņā ar upeņu attīstības stadijām (VAAD, 2014).

07- lapu plaukšanas sākums. Pumpuru galotnēs tikko redzami zaļi vai sārti lapu gali.

09- lapu pumpuri nedaudz pavērušies. Nedaudz pavērušos pumpuru zvīņu garumā redzamas sakļautas zaļas lapiņas.

10- lapu plaukšanas sākums. Lapu galotnes izvirzījušās virs pumpuru zvīņām, pirmās lapas atdalās un ieņem horizontālu stāvokli.

11- Pirmās lapas izpletušās, pārējās vēl aizvērtas.

15- Vairākas lapas izpletušās, bet nav vēl sasniegušas raksturīgo lielumu.

Ziedpumpuru attīstība un ziedēšana tika vērtēta saskaņā ar upeņu attīstības stadijām (VAAD, 2014).

56- Ziedkopas pagarināšanās sākums,

57- Pirmā ziedpumpura atdalīšanās. Pirmais ziedpumpurs atdalās no pārējiem ziedkopas pagarināšanās laikā.

59- Visi ziedpumpuri atdalījušies ķekarā. Sauc arī par vīnogu ķekara stadiju.

60- Ziedēšanas sākums. Pirmie ziedi ķekaros atvērušies.

61- 10% ziedu atvērušies.

65- pilnzieds. Vismaz 50% ziedu atvērušies, pirmās ziedlapas sāk sažūt.

67- ziedēšanas nobeigums. Visi ziedi atvērušies, vairums ziedlapu sažuvas.

69- Ziedēšanas beigas. Visas ziedlapas sažuvas.

Ziedēšanas intensitāte vērtēta ballēs 1-9, kur 1- augs nezied, 3- vāja ziedēšana, 5- mērena ziedēšana, 7- intensīva ziedēšana, 9- ļoti intensīva ziedēšana. Ziedēšanas intensitāti vērtē pilnzieda laikā, kad atvērušies vairāk nekā 50% ziedu.

Ogu aizmešanās vērtēta vizuāli ballēs 1- 9, kur 1- visi ziedi un ogu aizmetņi nobiruši, 2- ļoti vāja ogu aizmešanās, izveidojušies daži ogu aizmetņi, 3- vāja ogu aizmešanās, 5- vidēja ogu aizmešanās, izveidojies vidējs ogu aizmetņu daudzums, 7- izveidojušies daudz ogu aizmetņi, 9- izveidojušies ļoti daudz ogu aizmetņi.

Slimību un kaitēkļu izraisītie bojājumi vērtēti vizuāli ballēs (1-9), kur 1- bojājumu nav, 9- vairāk kā 75 % auga lapām, pumpuriem, dzinumiem, bojāti. Ogu masa un raža noteikta sverot.

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

Rezultāti

Fenoloģiskie novērojumi

Fenoloģiskie novērojumi veikti 23 šķirnēm un 20 hibrīdiem.

Upenēm pumpuru plaukšana vērtēta 25. martā. Visagrākā pumpuru plaukšana novērota šķirnēm 'Ritmo', 'Jadrenaja', 'Elo', 'Čornij Žemčug', kuras bija sasniegušas 10. attīstības stadiju. Vēlākā pumpuru plaukšana novērota šķirnei 'Narve Viking', kura 25. martā bija sasniegusi attiecīgi tikai 03. stadiju.

Agrākā ziedēšana novērota šķirnei 'Jadrenaja'- 66. attīstības stadija. Lielākā ziedēšanas intensitāte atzīmēta šķirnei 'Ļentjai' - 9 balles.

No vērtētajiem hibrīdiem agrākā lapu plaukšana novērota hibrīdiem 2r. 46, un 2r. 97, kuriem pumpuri 25. martā bija sasnieguši 9-10 attīstības stadiju. Vēlākā pumpuru plaukšana (04. attīstības stadija) 25. martā novērota hibrīdam 2r. 56.

Vēlākā ziedēšana novērota hibrīdam 2r. 56 – (61 attīstības stadija).

Raža

Upeņu ražu 2019. gadā būtiski ietekmēja salnas maija I dekādē (6. maijā), kuru radītie bojājumi izraisīja ievērojamus ražas zudumus. Vērtējot vizuāli, šķirņēm, kurām raža bija mazāka par 3 ballēm, tā netika svērta. Augstākā raža bija šķirnei 'Karina' - 2,5 kg (12,4 t ha⁻¹) no krūma. Otra lielākā raža bija šķirnei 'Kriviai' - 1,6 kg no krūma (8,1 t ha⁻¹).

Raža netika ievākta šķirņēm 'Domino', 'Veera', 'Joniniai' un 'Kristiin'. Salīdzinājumā ar 2018. gadu raža bija mazāka visām vērtētajām šķirņēm.

No vērtētajiem hibrīdiem augstākā ražība no krūma bija hibrīdiem 2r.56 – 1,3 kg (6,5 t ha⁻¹) no krūma un BRI 9508-3C – 1,13 kg no krūma (5,6 t ha⁻¹).

Pārējiem hibrīdiem raža nesasniedza 1 kg no krūma, bet 10 hibrīdiem raža bija mazāka nekā 3 balles, tāpēc netika svērta.

Ogu masa

Salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem, 2019. gadā lielākajai daļai vērtēto šķirņu ogu masa bija lielāka nekā 2018. gadā, kas izskaidrojams ar pietiekami labu mitruma nodrošinājumu jūnija I un II dekādē. Konstatētas būtiskas atšķirības gan starp šķirņēm, gan arī audzēšanas gadiem. Lielākā ogu masa bija šķirņēm 'Karina', 'Ritmo', 'Ļentjai', 'Karri' un 'Viktor'.

Lielākā 1 ogas vidējā masa bija hibrīdiem BRI 9508-3C -1,6 g un 2r.73-1,5 g, kas bija lielāka nekā abos iepriekšējos gados.

Augstākais vidējais degustācijas vērtējums 4,7 balles bija šķirnei 'Karri' un hibrīdam 2r.73, otrs augstākais vērtējums 4,6 balles bija šķirņēm 'Ritmo' un 'Kupoliniai', kā arī hibrīdam 13r.7. Augstākais garšas vērtējums, kas ir svarīgi, ja ogas izmanto svaigam patēriņam, bija šķirņēm 'Ritmo', 'Ben Tron', un hibrīdam 2r.73. Lielākais mizas biežums, kas svarīgi ogu mehanizētai vākšanai, bija hibrīdam 2r.73., šķirņēm 'Ben Tron' un 'Narve Viking'.

2019. gadā upenēm tika novērota lapu plankumainību izplatība. No lapu plakumainībām visizplatītākā bija sīkplankumainība. Lielākie sīkplankumainības bojājumi – 7 balles novērotas šķirnei 'Ats'. 5 līdz 6 ballu sīkplankumainības bojājumi konstatēti šķirņēm 'Veera', 'Kerri', 'Almo', 'Ben Tron'. Vismazākie sīkplankumainības bojājumi – 2,0 balles bija šķirnei 'Čornij Žemčug', bet šķirnei 'Karina' tie bija 2,4 balles.

Iedegu bojājumi nevienai no vērtētajām šķirņēm netika novēroti. Atšķirībā no 2019. gada veģetācijas sezonas šķirņēm 'Joniniai' un 'Čornij Žemčug' netika novēroti miltrasas bojājumi. Šķirnei 'Viktor' 2019. gada sezonā tika konstatēti gan pumpurērces, gan reversijas bojājumi.

Secinājumi

Upeņu ražu būtiski ietekmēja salnas maija I dekādē. Neskatoties uz bagātīgo ziedēšanu, salnu rezultātā daļai šķirņu un hibrīdu raža bija mazāka nekā 3 balles, tāpēc netika svērta.

Augstākā raža bija šķirnei 'Karina' - 2,5 kg no krūma (12,4 t ha⁻¹). Otra lielākā raža bija šķirnei 'Kriviai' - 1,6 kg no krūma (8,1 t ha⁻¹).

No vērtētajiem hibrīdiem augstākā ražība no krūma bija hibrīdiem 2r.56 – 1,3 kg (6,5 t ha⁻¹) no krūma un BRI 9508-3C – 1,13 kg no krūma (5,6 t ha⁻¹).

2019. gadā lielākajai daļai vērtēto šķirņu ogu masa bija lielāka nekā 2018. gadā, kas izskaidrojams ar pietiekami labu mitruma nodrošinājumu jūnija I un II dekādē. Konstatētas būtiskas atšķirības gan starp šķirņēm, gan arī audzēšanas gadiem. Lielākā ogu masa, bija šķirņēm 'Karina', 'Ritmo', 'Ļentjai', 'Karri' un 'Viktor'. Lielākā 1 ogas vidējā masa bija hibrīdiem BRI 9508-3C -1,6g un 2r.73-1,5 g, kas bija lielāka nekā abos iepriekšējos gados.

Augstākais vidējais degustācijas vērtējums 4,7 balles bija šķirnei 'Karri' un hibrīdam 2r.73. Miltrasas izplatība vērtētajām šķirņēm 2019.gadā netika novērota. Lielākie sīkplankumainības bojājumi – 7 balles novērotas šķirnei 'Ats'. 5-6 ballu sīkplankumainības bojājumi konstatēti šķirņēm

'Veera', 'Kerri', 'Almo', 'Ben Tron'. Vismazākie sīkplankumainības bojājumi -2,0 balles bija šķirnei 'Čornij Žemčug', bet šķirnei 'Karina' tie bija 2,4 balles.

Iedegu bojājumi nevienai no vērtētajām šķirnēm netika novēroti. Šķirnei 'Viktor' 2019. gada sezonā tika konstatēti gan pumpurērces, gan reversijas bojājumi.

Pēc 2019. gada vērtēšanas rezultātiem ražīgākas bija šķirnes 'Karina' un 'Kriviai'.

2. izmēģinājums

Stādījums ierīkots 2015. gadā DI dārza 22. kvartālā.

Augsnes sastāvs: velēnu karbonātu, smilšmāls, 2,9 % organiskās vielas; 105 mg/kg P₂O₅; 165 mg/kg K₂O.

Augsnes reakcija pH_{KCl} 7,3.

Novērojumi veikti 21 šķirnei un 20 perspektīvajiem hibrīdiem.

2019. gada pavasarī stādījums mēslots ar amonija nitrātu, rēķinot 60 kg ha⁻¹ N tīrvielā uz apdabes joslu.

Fungicīds 'Čempions 50 p.s.' smidzināts pirms pumpuru plaukšanas.

Platība nav apūdeņota.

Metodes: pumpuru plaukšana tika vērtēta saskaņā ar upeņu attīstības stadijām (VAAD, 2014).

03- lapu pumpuru briešanas beigas. Pumpuru zvīņu malas kļuvušas gaišākas

07- lapu plaukšanas sākums. Pumpuru galotnēs tikko redzami zaļi vai sārti lapu gali

09- lapu pumpuri nedaudz pavērušies. Nedaudz pavērušos pumpuru zvīņu garumā redzamas sakļautas zaļas lapiņas.

10- lapu plaukšanas sākums. Lapu galotnes izvirzījušās virs pumpuru zvīņām, pirmās lapas atdalās un ieņem horizontālu stāvokli.

11- Pirmās lapas izpletušas, pārējās vēl aizvērtas.

15- Vairākas lapas izpletušās, bet nav vēl sasniegušas raksturīgo lielumu.

Ziedpumpuru attīstība un ziedēšana tika vērtēta saskaņā ar upeņu attīstības stadijām (VAAD, 2014).

56- Ziedkopas pagarināšanās sākums.

57- Pirmā ziedpumpura atdalīšanās. Pirmais ziedpumpurs atdalās no pārējiem ziedkopas pagarināšanās laikā.

59- Visi ziedpumpuri atdalījušies ķekarā. Sauc arī par vīnogu ķekara stadiju.

60- Ziedēšanas sākums. Pirmie ziedi ķekaros atvērušies.

61- 10% ziedu atvērušies.

65- pilnzieds. Vismaz 50% ziedu atvērušies, pirmās ziedlapas sāk sažūt.

67- ziedēšanas nobeigums. Visi ziedi atvērušies, vairums ziedlapu sažuvušas.

69- Ziedēšanas beigas. Visas ziedlapas sažuvušas.

Ziedēšanas intensitāte vērtēta ballēs 1-9, kur 1- augs nezied, 3- vāja ziedēšana, 5- mērena ziedēšana, 7- intensīva ziedēšana, 9- ļoti intensīva ziedēšana. Ziedēšanas intensitāti vērtē pilnzieda laikā, kad atvērušies vairāk nekā 50 % ziedu.

Ogu aizmešanās vērtēta vizuāli ballēs 1- 9, kur 1- visi ziedi un ogu aizmetņi nobiruši, 2- ļoti vāja ogu aizmešanās, izveidojušies daži ogu aizmetņi, 3- vāja ogu aizmešanās, 5- vidēja ogu aizmešanās, izveidojies vidējs ogu aizmetņu daudzums, 7- izveidojušies daudz ogu aizmetņi, 9- izveidojušies ļoti daudz ogu aizmetņi

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.

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

Rezultāti

Fenoloģiskie novērojumi

Fenoloģiskie novērojumi veikti 28 šķirnēm un 74 hibrīdiem.

Upenēm pumpuru plaukšana vērtēta 2. aprīlī. Visagrākā lapu plaukšana novērota šķirnei 'Pigmej', kas 2. aprīlī bija sasniegusi jau 11. attīstības stadiju. Vēlāka lapu plaukšana novērota šķirnēm 'Vakarai', kura 2. aprīlī bija sasniegušās tikai plaukšanas sākuma 07. attīstības stadiju.

Vēlāka ziedēšana atzīmēta šķirnēm 'Ben Gairn' 'Ben Avon', 'Ņeždančik', kas vērtēšanas brīdī bija sasniegušas 61.- 62. attīstības stadiju. Meteoroloģiskie apstākļi līdz upeņu ziedēšanai bija labvēlīgi, taču turpmāko ražas veidošanos būtiski ietekmēja salnas maija sākumā, kad lielākajai daļai šķirņu tika bojāti gan ziedi, gan ogu aizmetņi. Tā rezultātā, neskatoties uz augsto ziedēšanas intensitāti, daļai šķirņu, vērtējot salnu radītos bojājumus, praktiski nebija saglabājušies ogu aizmetņi. Visvairāk ogu aizmetņu bija saglabājušies šķirnēm 'Talisman', 'Tamerlan', 'Čornaja Vuaļ' un 'Zeļonaja Dimka' (ogu aizmešanās 6- 6,5 ballēs). Ogu aizmetņi nebija saglabājušies šķirnēm 'Ben Gairn', 'Big Ben', 'Čarodei', 'Big Ben', 'Eļivesta' (ogu aizmešanās 1 balle).

No vērtētajiem hibrīdiem agrākā plaukšana novērota hibrīdam 2r. 120, 9r. 110, 11r. 35, 9r.110,2r. 17, 2r. 12 (4) kuriem pumpuri 2. aprīlī bija sasnieguši jau 11. attīstības stadiju.

Vēlākā pumpuru plaukšana novērota hibrīdiem 7r.160, 3r. 90, 4r. 20, 4r. 69, 5r.51, kas 12. aprīlī bija sasnieguši 07. attīstības stadiju.

Vēlākā ziedēšana reģistrēta hibrīdiem 4r. 48, 4r. 89, 5r. 15, 5r. 51, 7r. 160, kas bija sasnieguši tikai 61. attīstības stadiju.

Augstākā ziedēšanas intensitāte, 9 balles, reģistrēta hibrīdiem 5r. 51, 5r. 106, 7r. 43.

Ražība un 1 ogas vidējā masa

Augstākā raža no krūma bija šķirnei 'Karina' 2,5 kg no krūma (12,4 t ha⁻¹) un šķirnei 'Čornaja Vuaļ' 2,7 kg no krūma (13,5 t ha⁻¹). Salīdzinot ar 2018. gadu, nedaudz lielāka raža bija šķirnei 'Čornaja Vuaļ', 'Gekules', 'Mara' un 'Zeļonaja Dimka'. Lielākā vidējā 1 ogas masa, kas pārsniedza pārsniedz 1,3 g bija šķirnēm 'Mara' un 'Karina'. Salīdzinot ar 2018. gadu, ogu masa bija lielāka tikai šķirnei 'Karina', bet pārējām šķirnēm tā bija zemāka.

Augstākā raža (14,6 t ha⁻¹) un lielākā ogu masa 1,2 g bija hibrīdam 5r. 15. Augsta ražība, kas pārsniedza 10 t ha⁻¹ bija hibrīdiem 7r. 43, 7r.141, 8r.142.

Hibrīdu ogu kvalitātes vērtējums

Augstākais vidējais degustācijas novērtējums ir hibrīdiem 16-9(12)-4,5 balles un hibrīdam 10r.71 – 4,4 balles. Garša visaugstāk novērtēta hibrīdam 16-9(12) – 4,9 balles un hibrīdam 10r.71-4,8 balles.

Šķirņu izturība pret slimībām un kaitākļiem

No visām vērtētajām šķirnēm tikai 'Čornaja Vuaļ' un 'Jadrenaja' konstatēti miltrasas bojājumi. Visvairāk sīkplankumainības bojājumu konstatēti šķirnei 'Tamerlan' - 7 balles. 6 balles lieli bojājumi reģistrēti šķirnēm 'Ores', 'Tauriai', 'Nara', 'Ceres', 'Ksjuša', 'Barmalej'. 5-5,8 balles lieli bojājumi konstatēti šķirnēm 'Čornaja Vuaļ', 'Jadrenaja', 'Viktor', 'Domino', 'Eļivesta', 'Lebedushka', 'Paulinka', 'Natasha', 'Gerkules'. Vismazākie bojājumi novēroti šķirnēm 'Ņeždančik'- 2 balles un 'Karina' -2,6 balles. Iedegu bojājumi bija nenozīmīgi un reģistrēti tikai dažām šķirnēm 'Viktor' un 'Domino' -2 balles, 'Čornaja Vuaļ' un 'Jadrenaja'-1,5 balles un 'Karina'-1,2 balles.

Secinājumi

Augstākā raža no krūma bija šķirnei 'Karina' (15,5t ha⁻¹) un šķirnei 'Čornaja Vuaļ' (13,5 tha⁻¹). Lielākā vidējā 1 ogas masa, kas pārsniedza 1,3 g bija šķirnēm 'Mara', 'Gerkules', 'Nara', 'Zabava', 'Karina'un 'Čornaja Vuaļ'.

Augstākā raža (17,9 t ha⁻¹) un lielākā ogu masa 1,73 g bija hibrīdam 5r.15.

Augstākais vidējais degustācijas novērtējums ir hibrīdiem 16-9(12)- 4,5 balles un hibrīdam 10r.71 – 4,4 balles. Garša visaugstāk novērtēta hibrīdam 16-9(12) – 4,9 balles un hibrīdam 10r.71-4,8 balles.

No visām vērtētajām šķirnēm tikai 'Čornaja Vuaļ' un 'Jadrenaja' konstatēti miltrasas bojājumi. Visvairāk sīkplankumainības bojājumu konstatēti šķirnei 'Tamerlan' -7.

Vismazākie bojājumi novēroti šķirnēm 'Ņeždančik'- 2 balles un 'Karina' -2,6 balles. Iedegu bojājumi bija nenozīmīgi un reģistrēti tikai dažām šķirnēm.

Pēc 2019. gada rezultātiem perspektīvas plašakai audzēšanai ir šķirnes 'Karina', 'Čornaja Vual', bet plašakai pārbaudei hibrīds 5r. 15.

1.1.3. Jāņogu šķirņu piemērotību integrētajai audzēšanai Dobelē.

Stādījums ierīkots 2012. - 2013. gadā DI 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 10 šķirnēm.

2019. gada pavasarī stādījums mēslojts ar amonija nitrātu, rēķinot 60 kg ha⁻¹N tīrvielā uz apdobses joslu.

Fungicīds 'Čempions' smidzināts pirms pumpuru plaukšanas.

Platība nav apūdeņota.

Metodes: pumpuru plaukšana tika vērtēta saskaņā ar jāņogu attīstības stadijām (VAAD, 2014).

07- lapu plaukšanas sākums. Pumpuru galotnēs tikko redzami zaļi vai sārti lapu gali

09-lapu pumpuri nedaudz pavērušies. Nedaudz pavērušos pumpuru zvīņu garumā redzamas sakļautas zaļas lapiņas.

10- lapu plaukšanas sākums. Lapu galotnes izvirzījušās virs pumpuru zvīņām, pirmās lapas atdalās un ieņem horizontālu stāvokli.

11- Pirmās lapas izpletušās, pārējās vēl aizvērtas.

15- Vairākas lapas izpletušās, bet nav vēl sasniegušas raksturīgo lielumu.

Ziedpumpuru attīstība un ziedēšana tika vērtēta saskaņā ar upeņu attīstības stadijām (VAAD, 2014).

56-Ziedkopas pagarināšanās sākums.

57- Pirmā ziedpumpura atdalīšanās. Pirmais ziedpumpurs atdalās no pārējiem ziedkopas pagarināšanās laikā.

59- Visi ziedpumpuri atdalījušies ķekarā. Sauc arī par vīnogu ķekara stadiju.

60- Ziedēšanas sākums. Pirmie ziedi ķekaros atvērušies.

61- 10% ziedu atvērušies.

65- pilnzieds. Vismaz 50% ziedu atvērušies, pirmās ziedlapas sāk sažūt.

67- ziedēšanas nobeigums. Visi ziedi atvērušies, vairums ziedlapu sažuvušas.

69- Ziedēšanas beigas. Visas ziedlapas sažuvušas.

Ziedēšanas intensitāte vērtēta ballēs 1-9, kur 1- augs nezied, 3- vāja ziedēšana, 5- mērena ziedēšana, 7- intensīva ziedēšana, 9- ļoti intensīva ziedēšana. Ziedēšanas intensitāti vērtē pilnzieda laikā, kad atvērušies vairāk nekā 50% ziedu.

Ogu aizmešanās vērtēta vizuāli ballēs 1-9, kur 1- visi ziedi un ogu aizmetņi nobiruši, 2- ļoti vāja ogu aizmešanās, izveidojušies daži ogu aizmetņi, 3- vāja ogu aizmešanās, 5- vidēja ogu aizmešanās, izveidojies vidējs ogu aizmetņu daudzums, 7- izveidojušies daudz ogu aizmetņi, 9- izveidojušies ļoti daudz ogu aizmetņi.

Slimību un kaitēkļu izraisītie bojājumi vērtēti vizuāli ballēs (1-9), kur 1- bojājumu nav, 9- vairāk kā 75 % auga lapām, pumpuriem, dzinumiem, bojāti. Ogu masa un raža noteikta sverot.

Datu apstrādei izmantota aprakstošo statistika. Dati apstrādāti MS EXCEL datorprogrammā un SPSS datorprogrammā.

Rezultāti

Fenoloģiskie novērojumi

Jāņogām pumpuru plaukšana tika vērtēta 25. martā. Vēlākā pumpuru plaukšana reģistrēta šķirnēm 'Rotet', 'Ustina', 'Nenagladnaja'. 12. aprīlī tās bija sasniegušas tikai 1. līdz 2. pumpuru attīstības stadiju. Pārējām šķirnēm pumpuru plaukšana notika straujāk, jo tās vērtēšanas brīdī bija sasniegušas 5.- 7. attīstības stadiju. Lielākajai daļai jāņogu šķirņu tika novērota augsta ziedēšanas intensitāte 7- 9 balles. Zemākā ziedēšanas intensitāte 7 balles tika atzīmētas šķirnei 'Asja'. Salnu

izraisītie ziedu un ogu aizmetņu bojājumi vērtētajām upeņu šķirnēm bija ievērojami mazāki nekā upenēm. Visvairāk salnās bija cietusi šķirne 'Vierlander', kurām ogu aizmešanās bija tikai 3 balles.

No 10 vērtētajām jāņogu šķirnēm būtiski augstākā ražība bija šķirnei 'Marmeladnica'- 23,2 t ha⁻¹ un šķirnei 'Orlovskaja Zvezda '-18,0 t ha⁻¹. Būtiski lielākā 10 ķekaru masa bija šķirnēm 'Marmeladnica' un 'Orlovskaja Zvezda', bet būtiski lielāks vidējais ogu skaits ķekarā bija šķirnei 'Orlovskaja Zvezda'.

No lapu plankumainībām jāņogām vairāk tika novērota sīkplankumainība. Lielākie sīkplankumainības bojājumi bija šķirnēm 'Ustina' -7 balles, 'Belka'- 5,5 balles, 'Jonkheer van Tets' un 'Rotet'- 5 balles. Jāņogulāju iedegas tika novērotas tikai šķirnēm 'Bajana' un 'Belka'.

Secinājumi

- Salīdzinājumā ar upenēm sarkanajām jāņogām salnu bojājumi bija ievērojami mazāki, bet šķirnēm 'Marmeladnica', 'Orlovskaja Zvezda', 'Vīksnes Sarkanās' un 'Belka' raža bija lielāka nekā 2019. gadā.
- No vērtētajām jāņogu šķirnēm būtiski augstākā ražība bija šķirnei 'Marmeladnica'- 23,2 t ha⁻¹ un šķirnei 'Orlovskaja Zvezda '-18,0 t ha⁻¹.
- Būtiski lielāka 10 ķekaru masa bija šķirnēm 'Marmeladnica' un 'Orlovskaja Zvezda', bet būtiski lielāks vidējais ogu skaits ķekarā bija šķirnei 'Orlovskaja Zvezda'.

1.1.4. Rudens aveņu audzēšanas iespējas FVG tipa augstajā tunelī

1.1.4.1. Vermikomposta un digestāta izmantošanas iespējas rudens aveņu mēslošanai

Uzdevums: Pārbaudīt iespēju rudens aveņu mēslošanai izmantot digestātu, un vermikompostu. Stādījums ierīkots 2015. gada 1. oktobrī.

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 6.6 kg m^{-2} iestrādāts ar rokas frēzi 20 cm dziļumā stādīšanas joslā

Iekļautas divas rudens aveņu šķirnes: 'Polka' un 'Polana'.

10 augi katrā atkārtojumā, 3 atkārtojumi katrā variantā.

Kontroles variantā tika dots slāpekļa mēslojums (amonija nitrāts) 24 g uz 1 augu.

Vermikomposta variantā deva vermikomposta ekstraktu "BARO", kas satur 0,07% kopējo slāpekli, 0,23% fosfors, 0,32% kālijs, pH/KCl 7,2, OV% - 0,9. Deva: 200 ml ekstrakta uz 10L ūdens ik pa desmit dienām.

Digestāta variantā pavasarī likts digestāts uz attiecīgā varianta apdobēm.

Tunelī plēvi uzlika 2.08.2019. noņēma pēc ražas beigām.

2019. gadā rudens avenēm vērtēts:

- attīstības stadija 30.04.
 - salnu bojājumi dzinumiem 10.05.
 - augsnes analīzes. Noteikts: pH; OV, % P_2O_5 , mg kg^{-1} ; K_2O , mg kg^{-1} ; Mg, mg kg^{-1} ; Ca, mg kg^{-1} ; S- SO_4 , mg kg^{-1} ; Na, mg kg^{-1} .
 - lapu analīzes; noteikts: kopslāpekļi, %; kalcijs, %; fosfors, %; magnijs, %; kālijs, %;
 - dzinumu garums, cm;
 - raža, g no auga;
 - svērta 20 ogu masa, kas izteikta vienas ogas masā, g;
 - ogu ķīmiskās analīzes – kopējo fenolu saturs, $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$; šķīstošā sausna, Brix°; skābe, %; C vitamīns, $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$; pH; antociānu saturs, $\text{mg } 100\text{g}^{-1}$.
- Datu apstrādei izmantos aprakstošās statistikas metodes. Dati apstrādāti MS EXCEL datorprogrammā.

Rezultāti

Pavasarī pēc veģetācijas atjaunošanās uz apdobes tika likts papildus digestāts atbilstošajos variantos abām šķirnēm. Pēc veiktajām augsnes analīzēm šogad redzams, ka tas būtiski ir ietekmējis augiem pieejamo makro un mikro elementu saturu. Tāpat šogad vermikomposta variantā vienu reizi nedēļā tika dots vermikomposta izvilkums.

Dzinumu attīstības stadija

Dzinumu attīstības stadija tika vērtēta tieši pirms salnām -30. aprīlī. Atkarībā no augsnes ielabošanas varianta dzinumi bija no 11 līdz 13 attīstības stadijai. Vismazāk dzinumi izauguši bija variantā Polka D 11- pirmā lapa atvērusies. Variantos Polana K, Polka K un Polka V bija atvērusies 3 lapa, bet Polana V un D variantos otrā lapa atvērusies.

Salnu bojājumi

1.1.4.1.tabula

Salnu bojājumi rudens avenu dzinumiem; 10.05.2019

Šķirne	variants	Bojāto dzinumu skaits
Polka	K	vairāk par 4 dzinumiem
	V	vairāk par 4 dzinumiem
	D	no 1 līdz 3 dzinumiem
Polana	K	vairāk par 4 dzinumiem
	V	no 1 līdz 3 dzinumiem
	D	vairāk par 7 dzinumiem

Sala bojājumu daudzums bija atkarīgs gan no šķirnes, gan no augsnes ielabošanas veida. Vairāk bojāti bija šķirnes 'Polana' dzinumi. Digestāta D variantā visvairāk (1.1.4.1.tab.).

Rudens avenu augsnes analīzes

Šķirnei 'Polka' visos variantos neatkarīgi no augsnes ielabošanas veida, fosfors būtiski ($p=0,01$) samazinājies pa gadiem. Kālijs būtiski ($p=0,04$) palielinājies pa gadiem. Būtiski ($p=0,01$) samazinājies augiem pieejamais kalcija daudzums augsnē. Būtiski ($p=0,01$) palielinājies arī sēra daudzums augsnē.

Salīdzinot augsnes ielabošanas veidus, fosfors kopumā samazinājies visos variantos, bet Polka D variantā mazāk nekā pārējos. Visvairāk kālijs palielinājies Polka D variantā. Kalcijs visvairāk samazinājies Polka D variantā. Sērs visvairāk palielinājies Polka V variantā. Nātrijs būtiski palielinājies tieši Polka D variantā.

Šķirnei 'Polana' visos variantos neatkarīgi no augsnes ielabošanas veida būtiski ($p=0,04$) samazinājies augiem pieejamais fosfora daudzums. Būtiski ($p=0,03$) samazinājies magnija saturs augsnē. Tāpat samazinājies kalcija saturs augsnē. Būtiski ($p=0,03$) palielinājies sēra saturs augsnē (1.1.4.3. tab.).

Salīdzinot augsnes ielabošanas veidus, fosfors kopumā samazinājies visos variantos, bet Polana D variantā mazāk nekā pārējos. Visvairāk kālijs palielinājies Polana D variantā. Sērs visvairāk palielinājies Polana D variantā. Nātrijs kontroles (K) un vermikomposta (V) variantos ir samazinājies, salīdzinot ar 2018. gadu, bet būtiski palielinājies tieši Polana D variantā.

Rudens avenu lapu analizes

Salīdzinot 2018. un 2019. gadu, kopslāpekļa saturs lapās 2019. gadā samazinājies, bet būtiskas atšķirības bija starp augsnes ielabošanas variantiem, kontroles variantos abām šķirnēm bija būtiski ($p=0,02$) augstāks kopslāpekļa saturs - 1,6%.

2019. gadā kalcijs būtiski ($p=0,01$) palielinājies visos variantos. Fosfors būtiski ($p=0,01$) samazinājies. Magnija un kālija saturs lapās nav būtiski mainījies pa gadiem.

Ogu ienākšanās dinamika atkarībā no šķirnes un augsnes ielabošanas

Abām šķirnēm ražas periods iesākas 5. augustā un beidzās 21. oktobrī neatkarīgi no augsnes ielabošanas veida.

Ogu masa abām šķirnēm ražas laikā samazinājās tikai nedaudz.

Ogu masa sezonas laikā samazinājās, tas atkarīgs arī no gaisa temperatūras.

Ražas vērtējums

Lielākā raža no stāda bija abām šķirnēm kontroles variantos, bet būtiski lielāka bija šķirnei 'Polana' kontroles variantā 945,4 g. Šķirnei 'Polka' mazākā raža bija D variantā – 168,8 g, bet 'Polana' V variantā – 377,6 g.

Lielāka ogu masa bija kontroles variantā abām šķirnēm – 2,5 g.

Šķirnei 'Polka' lielāka ogu masa bija V un D variantos nekā šķirnei 'Polana' šajos variantos.

Pēc 2019. gada ogu ķīmiskajām analīzēm būtiskākas atšķirības bija starp šķirnēm nevis starp augsnes ielabošanas variantiem. Kopējais fenolu saturs lielāks bija kontroles variantos abām šķirnēm. Lielāks šķīstošās sausas saturs bija šķirnei 'Polka' visos augsnes ielabošanas variantos. Skābe vairāk bija šķirnei 'Polana' visos variantos. C vitamīns lielāks bija Polka V- 29,67 mg 100 g⁻¹ un Polana D- 26,56 mg 100 g⁻¹ variantos. Antociānu saturs būtiski lielāks bija Polka D variantā - 52,41 mg 100 g⁻¹.

Secinājumi

- Pavasara salnas maija sākumā bojāja tikko sadīgušos dzinumus, bojājumu skaits bija atkarībā no augsnes ielabošanas veida un šķirnes. Bojājumu apmēru varēja ietekmēt gan izaugušo dzinumu attīstības stadija, gan uz apdabēm svaigi uzliktais digestāts, kas sala laikā varēja atstarot un tādējādi pastiprināt sala ietekmi.
- Salīdzinot augsnes ielabošanas veidus, fosfors kopumā samazinājies visos variantos, bet Polka D variantā mazāk nekā pārējos.
- Visvairāk kālijs palielinājies Polka D variantā.
- Kalcijs visvairāk samazinājies Polka D variantā.
- Sērs visvairāk palielinājies Polka V variantā.
- Nātrijs būtiski palielinājies tieši Polka D variantā.
- Salīdzinot 2018. un 2019. gadu, kopslāpekļa saturs lapās 2019. gadā samazinājies.
- Kontroles variantos abām šķirnēm bija būtiski augstāks kopslāpekļa saturs - 1,6%.
- Magnija un kālija saturs lapās nav būtiski mainījies pa gadiem.
- Lielākā raža no stāda bija kontroles variantos abām šķirnēm.
- Lielākā ogu masa bija kontroles variantā abām šķirnēm – 2,5 g
- Ogu ķīmiskajām analīzēm būtiskākas atšķirības bija starp šķirnēm nevis starp augsnes ielabošanas variantiem.

1.1.4.2. Rudens aveņu šķirņu izvērtējums, audzējot augstajā tunelī

Stādījums ierīkots 2015. gada 6. oktobrī.

Izmēģinājumā iekļautas jaunās krievu šķirnes un viena rumāņu šķirne 'Opal' salīdzināšanai kā kontrole iekļautas šķirnes 'Polana' un 'Himbo Top'.

Stādīšanas attālumi 1 m augš no auga; 2 m starp šķirnēm. Katrā atkārtojumā 2 augi.

2019. gadā rudens avenēm vērtēts:

- 30.04. Aveņu plaukšana: vērtēta atbilstoši aveņu attīstības stadijām (VAAD, 2014)

11 – pirmā lapa atvērusies. Pirmā lapa uz dzinuma pilnīgi izveidojusies.

12... 15 – otrā... piektā lapa atvērusies.

- salnu bojājumi jaunajiem dzinumiem;
- raža, g no auga;
- svērtā 20 ogu masa, kas izteikta vienas ogas masā, g;
- mērīts dzinumu garums, ražojošā daļas garums, augļzariņu skaits, aprēķināta ražojošās daļas attiecība pret dzinuma garumu.

Mēslošana nodrošināta pie apūdeņošanas ar Yara šķīstošajiem mēslojumiem.

Datu apstrādei izmantos aprakstošās statistikas metodes. Dati apstrādāti MS EXCEL datorprogrammā.

Rudens avenēm plēvi uzlika 2.08.2019.; noņēma pēc ražas beigām.

Rezultāti

Rudens aveņu dzinumu attīstības stadija

30.04. veikti apsekojumi, kur noteikta rudens aveņu attīstības stadija.

Visas šķirnes bija pirmajā attīstības fāzē, kad notiek lapu attīstība.

Dažāds bija izaugušo lapu skaits:

11 – pirmā lapa atvērusies. No 12 līdz 15 attīstības stadijai, otrā... piektā lapa atvērusies.

'Rubinovoje Ožerelje', 'Opal' bija jau 15 attīstības stadijā. 11 – attīstības stadijā bija 'Žarptica', 'Evrazija' un 'Avgustovskoje Čudo'.

Salnu bojājumu vērtējums

Salnu bojājumi pavasarī (10.05.):

visvairāk dzinumi bija bojāti šķirnei 'Opal'.

Bojājumi vairākiem dzinumiem novēroti šķirnei 'Brusvjana'.

Bojājumi dažiem dzinumiem bija šķirnēm – 'Polana'; 'Brilliantovaja'; 'Rubinovoje Ožerelje'; 'Kupčiha'; 'Žarptica'; 'Atlant'; 'Nedosjagajemaja'.

Bojājumi vienam dzinumam: 'Avgustovskoje Čudo'; 'Evrazija'; 'Brjanskoje Divo'.

Bojājumi netika konstatēti šķirnēm: 'Rubinovij Gigant', 'Žoltij Gigant' un 'Pingvin'.

Daļēji attīstības stadija sakrita ar salnu bojājumiem, tām šķirnēm, kurām bija mazāka attīstības stadija, tām salnu bojājumi bija mazāki. Un savukārt šķirnei 'Opal' tie bija vislielākie.

Rudens aveņu šķirņu ražas dinamika

Ražas periods iesākās 29. jūlijā un turpinājās līdz 21. oktobrim. Kopā šosezon ogas vāktas 23 reizes.

29. jūlijā sāka ražot šķirnes: 'Polana'; 'Brilliantovaja'; 'Brusvjana'; 'Rubinovij Gigant'; 'Kupčiha'; 'Avgustovskoje Čudo'; 'Žarptica'; 'Evrazija'; 'Brjanskoje Divo'; 'Pingvin'; 'Himbo Top'.

5. augustā sāka ražot šķirnes: 'Rubinovoje Ožerelje'; 'Žoltij Gigant'; 'Nedosjagajemaja'

8. augustā sāka ražot šķirne 'Opal'.

17. augustā sāka ražot šķirne 'Atlant', bet bija tikai pāris vākšanas reizes, jo ogu bija ļoti maz.

Raža beidzās 1. oktobrī šķirnēm: 'Avgustovskoje Čudo' un 'Pingvin'.

8. oktobrī šķirnēm: 'Brjanskoje Divo' un 'Nedosjagajemaja'.

14. oktobrī šķirnēm: 'Brilliantovaja', 'Brusvjana', 'Rubinovoje Ožerelje', 'Rubinovij Gigant', 'Kupčiha', 'Žarptica' un 'Žoltij Gigant'. Visilgāk ražoja šķirnes: 'Polana', 'Opal' un 'Himbo Top', kam ražu beidza vākt 21. oktobrī.

Vidējā ogu masa lielāka bija ražas sākumā ar katru vākšanas reizi tā samazinājās.

Rudens aveņu šķirņu raža un ogu masa

Starp kopražu no stāda un dzinuma bija vidēji cieša korelācija ($r=0,7$). Lielākā raža no stāda bija šķirnei 'Polana' 2647,1 g. Liela raža no stāda bija arī 'Rubinovij Gigant' 2435,7 g.

Jau būtiski mazāka bija raža šķirnei 'Himbo Top' 2050,3 g. Vismazākā raža bija visvēlākajām šķirnēm 'Atlant' 441 g un 'Žoltij Gigant' 164,8 g.

Ja skatās ražu no dzinuma tad, būtiski lielākā tā bija 'Himbo Top' 153,3 g salīdzinot ar citām šķirnēm. Mazākā tā bija 'Žoltij Gigant' 20,6 g.

Vienas ogas vidējā masa lielākā bija šķirnēm 'Žoltij Gigant' un 'Brilliantovaja', abām 3,8 g (1.1.4.11.att.). No 3 līdz 3,2 g bija šķirnēm: 'Nedosjagajemaja', 'Brusvjana', 'Brjanskoje Divo', 'Himbo Top', 'Rubinovij Gigant'. Pārējām bija no 2,3 līdz 2,9 g vidējā ogu masa, bet mazākās ogas bija šķirnei 'Atlant' – 1,7 g.

Mērījumi veikti no 19.09.-25.09. Augstākie dzinumi bija šķirnei 'Himbo Top', lielākajai daļai šķirņu dzinumu garums pārsniedza vienu metru. Zem viena metra dzinumu augstums bija šķirnēm - 'Nedosjagajemaja' 99,9 cm, 'Polana' 98,1 cm, 'Pingvin' 86,1 cm un mazākie dzinumi bija šķirnei 'Atlant' – 70,0 cm.

Ražojošās daļas attiecība pret visu dzinumu ($r=0,7$) un raža no dzinuma ($r=0,5$) veidoja vidēji ciešu korelāciju ar auglzaru skaitu. Ogu masai nebija būtiskas sakarības ar ražas daudzumu.

Secinājumi

- Vislielākie salnu bojājumi bija šķirnēm 'Opal' un 'Brusvjana'.
- Salnu bojājumi netika konstatēti šķirnēm: 'Rubinovij Gigant', 'Žoltij Gigant' un 'Pingvin'.
- Lielākā raža no stāda bija šķirnei 'Polana' 2647,1 g.
- Vismazākā raža no stāda bija visvēlākajām šķirnēm 'Atlant' 441 g un 'Žoltij Gigant' 164,8 g.
- Vidējā ogu masa lielākā bija šķirnēm 'Žoltij Gigant' un 'Brilliantovaja' (3,8 g).
- Lielākā ražojošā dzinuma daļa bija šķirnēm: 'Brilliantovaja' 40,1%, 'Nedosjagajemaja' 35,1% un 'Polana' 33,7%. Mazākā 'Kupčiha' 14,0% un 'Brusvjana' 13,4%.
- Perspektīvas plašākai pārbaudei audzēšanai segumos ir šķirnes 'Rubinovij Gigant' un 'Brilliantovaja'.

1.2. Dārzkopības institūta veiktie pētījumi Pūrē

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

1.2.1. Upeņu šķirņu izvērtējums integrētai audzēšanai

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika.

Pētījumi veikti divos stādījumos. Viens stādījums izvietots Pūres DIS laukā Pūres centrā, kur augsnes tips - K; granulometriskais sastāvs - mS; pH_{KCl} - 6.3, organiskā viela – 3.5%, P_2O_5 – 249 mg/kg, K_2O – 153 mg/kg, Ca 1210 mg/kg, Mg 316 mg/kg.

Pūres DIS laukā Pūres centrā augi stādīti 2013. un 2014. gada pavasarī 1×2.8 m attālumos. No 2013. gada stādījuma izvērtēšanā iekļautas šķirnes 'Buriļ Favorit', 'Kaļinovka', 'Seļečenskaja 2', 'Chuckleberry', 'Storklas' un kā kontrolšķirne 'Verņisaž', bet 2014. gada stādījumā – 'Jadrenaja', 'Key Royal', 'Noiroma', 'Eļvesta' un kā kontrolšķirne 'Titania'. No katras šķirnes vērtēts pa 1-3 krūmiem. Stādījumā rindstarpas vairākas reizes sezonā pļautas. Nekādi ķīmiskie augu aizsardzības līdzekļi 2019. gadā stādījumā nav lietoti. 5.06. izliktas Delta T lamatas ar jāņogu stiklspārņa feromonu dispenseru, kā arī izkarināti arī izkarināti dzeltenie līmpapīri. Pavasarī veikta krūmu veidošana. 8.04. uzkaisīts amonija nitrāts ar devu 10 g/krūms. 02.05. dots kālija sulfāta mēslojums ar devu 30 g/krūms.

Otrs stādījums, kur upenes iestādītas 2018. gadā, izvietots Vārpu kvartālā, kur augsnes granulometriskais sastāvs – organiska augsne, vietām mālsmits; pH_{KCl} - 6.9, organiskā viela – 21%, P_2O_5 – 55 mg/kg, K_2O – 70 mg/kg, Ca 3801 mg/kg, Mg 340 mg/kg. Pirms tam laukā uzturēta melnā papuve. Pamatmēslojumā 2017. gada pavasarī iestrādāts 750 kg/ha superfosfāts, 250 kg/ha kālija sulfāts (šķīstošais). Upenes stādītas 2.05.- 3.05.18., 1.0×3.5 m attālumos. Pētījumā iekļautas 15 jaunintroducētās šķirnes un hibrīdi un kā kontrolšķirne 'Zagadka'. 2019. gada sezonā nekādi ķīmiskie augu aizsardzības līdzekļi nav lietoti. 5.06. izliktas Delta T lamatas ar jāņogu stiklspārņa feromonu dispenseru, kā arī izkarināti dzeltenie līmpapīri. Pavasarī veikta krūmu veidošana. 8.04. uzkaisīts amonija nitrāts ar devu 10 g/krūms. Rindstarpas vairākas reizes sezonā kultivētas un diskotas. Rindās ravēts. Pavasarī vienu reizi krūmi laistīti.

Izmēģinājumos vērtēta augu fenoloģiskā attīstība, ziemas, slimību un kaitēkļu bojājumu intensitāte ballēs 1-9, kur 1- bojājumu nav, 9- viss augs pilnībā bojāts. Raža šogad svērta un vērtēta tikai 2013., 2014. gada stādījumā, sverot katram krūmam atsevišķi. Noteikta arī ogu vidējā masa, nosverot 100 ogas no krūma, un veikta ogu organoleptiskā vērtēšana, kur vērtēts ogu ārējais izskats, garša un miziņas biežums ballēs 1-9, kur 1- zemākais pozitīvais vērtējums, 9- augstākais pozitīvais vērtējums.

Galvenie pētījumu rezultāti.

2013., 2014. gada stādījumos 2018./2019. gada ziemā upenes bija pārziemojušas samērā labi, jo ziema bija salīdzinoši silta. Būtiski bojājumi novēroti tikai šķirnei 'Kaļinovka', kurai tie bija tāpēc, ka šķirne iepriekšējā gadā stipri slimoja ar miltrasu un bija novārdzināta. Nemaz bojājumu nebija šķirnēm 'Chuckleberry', 'Storklas', 'Eļvesta' un kontrolšķirnei 'Titania'.

Vērtētās šķirnes atšķīrās pēc veģetācijas sākuma, ziedēšanas un ogu ienākšanās laika. Februāra beigās un marta sākums bija salīdzinoši silts, tāpēc upenēm veģetācija sākās agri. Pumpuri piebrieda jau februāra beigās, bet pumpuru plaukšana sākās marta otrajā pusē, jo marta vidū laiks atkal kļuva vēss. Ar visagrāko pumpuru plaukšanas sākuma laiku tāpat kā iepriekšējā gadā raksturojās 'Jadrenaja', bet visvēlāk pumpuri sāka plaukt kontrolšķirnei 'Titania'.

Sakarā ar silto pavasari, arī ziedēšana upenēm sākās agri – aprīļa beigās, kas ir agrāk nekā iepriekšējos gados. Ziedēšanas laikā novērotas nakts salnas, kas bojāja ziedus, šajā stādījumā gan mazāk. Zemākā novērotā gaisa temperatūra bija 6.05., kas bija -3.1 °C. Naktīs salnas turpinājās no 30.04. – 9.05. Visagrāk no vērtētajām šķirnēm sāka ziedēt 'Verņisaž' un 'Buriļ Favorit'. Ziedēšanas

sākuma laiki starp šķirnēm šogad maz atšķirās. Salīdzinoši vēlāk sāka ziedēt šķirnes 'Storklas' un 'Titania'.

Ogas upenēm šogad līdzīgi kā iepriekšējā gadā ienācās jūlija 1., 2. dekādē. 2013. gada stādījumā ogas visagrāk ienācās šķirnei 'Verņisaž', bet visvēlāk - 'Chuckleberry'. 2014. gada stādījumā visagrāk bija šķirne 'Noiroma', bet visvēlāk ogas ienācās šķirnei 'Eļvesta'. Jāatzīmē, ka ogas šogad visām šķirnēm ienācās ļoti nevienmērīgi.

Upeņu ražas šajos stādījumos šogad bija zemas un būtiski atšķirās pa šķirnēm, ko iespējams ietekmēja salnas un iepriekšējā gada sausums. Visaugstākā ziedēšanas intensitāte 2013. gada stādījumā bija kontrolšķirnei 'Verņisaž', 'Seļečenskaja 2' un 'Storklas', bet ražība - 'Storklas'. Šķirnei 'Kaļinovka' raža šogad netika ievākta vispār, jo tā stipri slimoja ar miltrasu. 2014. gada stādījumā tikai šķirnei 'Eļvesta' bija augstāka ziedēšanas intensitāte un ražība nekā kontrolšķirnei 'Titania', bet viszemākā - šķirnei 'Jadrenaja', kurai vienam krūmam novērotas reversijas pazīmes.

Izvērtējot ogu vidējo masu, 2013. gada stādījumā ar vislielākajām ogām izcēlās šķirnes 'Seļečenskaja 2' un 'Burij Favorit'. 2014. gada stādījumā vislielākās ogas bija šķirnēm 'Key Royal' un 'Noiroma'. Vissīkākās ogas reversijas dēļ bija šķirnei 'Jadrenaja', kura parasti izceļas ar ļoti lielām ogām.

Ar vislabākām deserta kvalitātes ogām raksturojās šķirne 'Seļečenskaja 2', kurai ogas bija lielas, ar ļoti labu garšu un plānu miziņu. Lielas ogas, ļoti laba ogu garša, taču biežāka miziņa bija šķirnēm 'Key Royal', 'Burij Favorit' un 'Noiroma'. Ar visbiežāko ogu miziņu raksturojās 'Key Royal', bet zemākais ogu garšas vērtējums bija šķirnei 'Jadrenaja'. Ogu ārējā izskata vērtējumā augstāko novērtējumu ieguva šķirne 'Key Royal'. Visām vērtētajām šķirnēm lasot ogu atrāvums kopumā bija sauss, izņemot 'Key Royal' un daļai ogu šķirnei 'Eļvesta'. Ogu biršana novērota šķirnēm 'Storklas' un 'Seļečenskaja 2'.

No kaitēkļiem stādījumā 2019. gada pavasarī dažām šķirnēm novēroti nelieli pumpuru ērces bojājumi. Daži inficēti pumpuri bija šķirnēm 'Seļečenskaja 2', 'Key Royal' un 'Titania'. Vasarā stādījumā nelieli laputu bojājumi novēroti tikai šķirnei 'Eļvesta'. Jāatzīmē, ka šogad vairāk bija izteikti tieši pangu laputu bojājumi, kas parasti upenēm nav raksturīgi.

No slimībām upenes stādījumā tāpat kā iepriekšējos gados visvairāk bojāja lapu plankumainības. Slimību intensitāte bija pieaugusi, salīdzinot ar iepriekšējo gadu. Tās bija izplatītas visām vērtētajām šķirnēm. Vismazāk bojājumu bija šķirnei 'Key Royal', bet visvairāk slimoja 'Chuckleberry', 'Storklas', 'Noiroma' un 'Titania'.

Šogad abu gadu stādījumos novēroti arī miltrasas bojājumi, taču ne visām šķirnēm. Visvairāk ar šo slimību slimoja 'Kaļinovka'. Nelieli miltrasas bojājumi bija arī šķirnēm 'Jadrenaja' un 'Eļvesta', bet pārējām slimības pazīmju nebija.

2018. gada stādījumā, kurš izvietots citā vietā, līdzīgi kā 2013. un 2014. gada stādījumā, pumpuru plaukšana sākās marta otrajā pusē (9.2.4. tab.). Aprīļa 2. dekādē temperatūra uz augsnes virsmas vairākas dienas noslīdēja zem -8 °C, kas ietekmēja pumpuru plaukšanu un jūtīgākām šķirnēm pumpuri apsala. No vērtētajām šķirnēm un hibrīdiem ar visagrāko pumpuru plaukšanas laiku raksturojās 'Sokrovišče', bet visvēlāk pumpuri sāka plaukt šķirnei 'Ben Gairn'.

Ziedēšanas sākums vairumam vērtēto šķirņu un hibrīdu bija līdzīgs, ko ietekmēja siltie laika apstākļi aprīļa 3. dekādē. Taču maija sākumā ziedēšanas laikā ziedus spēcīgi bojāja pavasara salnas, līdz ar to ziedēšanas intensitāte un ražība šajā stādījumā bija ļoti zema. Zemākā novērotā temperatūra uz augsnes virsmas bija 6.05., kas bija -3.2 °C. Naktīs salnas turpinājās no 30.04. - 9.05. Mazāk cieta vēlu ziedošās šķirnes, kurām līdz ar to ziedēšanas intensitāte bija augstāka.

Visaugstākā ziedēšanas intensitāte un ražība bija šķirnei 'Ben Gairn'. Tikpat augsta ziedēšanas intensitāte bija arī hibrīdam PC-7/13, taču ražība tam bija daudz zemāka, kas izskaidrojama ar to, ka ziedi tomēr bija vairāk bojāti salnās un neapputeksņējās.

Stādījumā novēroti arī nelieli ziemas bojājumi. Nemaz bojājumu nebija tikai šķirnei 'Ben Gairn'. Visvairāk bojājumu bija kontrolšķirnei 'Zagadka', kur iepriekšējā gadā bija spēcīgi slimojusi ar miltrasu, līdz ar to daudz bojātu galotņu.

Pumpuru ērcu bojājumi stādījumā šogad netika novēroti. No citiem kaitēkļiem dažām šķirnēm bija pangu laputu bojājumi un gadrīz visām šķirnēm pavasarī bija pumpuru kodes bojājumi.

Pangu laputu bojājumi novēroti šķirnēm 'Tines' un 'Pilenai'. Visizturīgākā pret pumpuru kodi bija šķirne 'Ben Gairn', kurai bojājumu nebija vispār. Visvairāk pumpuru kodes bojājumu bija šķirnēm 'Atlant' un 'Pigmei'.

Secinājumi. 2013. gada kolekcijas stādījumā šogad vislabākos rezultātus uzrādīja 'Storklas', kas varētu būt perspektīva audzēšanai pārstrādei, un 'Seļečenskaja 2', kas varētu būt perspektīva kā desertšķirne. 2014. gada stādījumā vislabākos rezultātus uzrādīja 'Eļvesta', kas varētu būt perspektīva audzēšanai pārstrādei, un 'Key Royal', kas varētu būt perspektīva kā desertšķirne.

2018. gada stādījumā vislabākos rezultātus uzrādīja šķirne 'Ben Gairn' un poļu hibrīds PC-7/13, kurus vismazāk bojāja pavasara salnas. Tā kā stādījums jauns un iegūti tikai pirmie rezultāti, vērtēšana vēl jāturpina.

1.2.2. Jāņogu šķirņu izvērtējums integrētai audzēšanai

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika.

Stādījums izvietots Pūres DIS laukā Pūres centrā, kur augsnes tips - K; granulometriskais sastāvs - mS; pH_{KCl} - 6.3, organiskā viela - 3.5%, P₂O₅ - 249 mg/kg, K₂O - 153 mg/kg, Ca 1210 mg/kg, Mg 316 mg/kg.

Augi stādīti 2013. gada maijā 1×2.8 m attālumos. Izvērtēšanā iekļautas šķirnes 'Prigažuņa', 'Nīva', 'Asja', 'Vika', 'Osipovskaja', 'Orlovskaja Zvezda' un kā kontrolšķirnes - 'Belka' (ar baltām ogām) un 'Rotet' (ar sarkanām ogām). No katras šķirnes vērtēts pa 3 krūmiem, vērtējot katru krūmu atsevišķi kā atsevišķu atkārtojumu. Stādījumā rindstarpas vairākas reizes sezonā pļautas. Nekādi ķīmiskie augu aizsardzības līdzekļi 2019. gadā stādījumā nav lietoti. 5.06. izliktas Delta T lamatas ar jāņogu stiklspārņa feromonu dispenseru, kā arī izkarināti arī izkarināti dzeltenie līmpapīri. Pavasarī veikta krūmu veidošana. 8.04. uzkaisīts amonija nitrāts ar devu 10 g/krūms. 02.05. dots kālija sulfāta mēslojums ar devu 30 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 - 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 2019. gadā jāņogām sākās aprīļa sākumā, kas ir agrāk nekā iepriekšējā gadā, jo pavasaris bija siltāks. Ziedēšana sākās aprīļa beigās, kas ir nedaudz agrāk nekā iepriekšējā gadā, jo aprīlis bija salīdzinoši silts. Jāņogu ziedēšanas laikā novērotas nakts salnas, kas bojāja ziedus. Daļa ziedu neapputeksnējās un nobira, ogu ķekari veidojās nepilni. No vērtētajām šķirnēm ar visagrāko pumpuru plaukšanas laiku raksturojās 'Orlovskaja Zvezda', taču ziedēt un ražot šī šķirne sāka visvēlāk no vērtētajām šķirnēm. Agrākais ziedēšanas laiks bija šķirnei 'Asja'. Ogas jāņogām šogad ienācās vēlāk nekā iepriekšējā gadā - jūlija sākumā. No vērtētajām šķirnēm ar visagrāko ogu ienākšanās laiku raksturojās 'Asja', 'Nīva' un 'Vika'.

Vairums vērtēto šķirņu stādījumā bija pārziemojušas samērā labi - ar minimāliem bojājumiem. Vislielākie bojājumi bija šķirnēm 'Prigažuņa' un 'Rotet'.

No slimībām šogad stādījumā bija izplatītas lapu plankumainības, bet no kaitēkļiem -pangu laputis, kur bojājumu intensitāte bija augstāka nekā iepriekšējā gadā. Visaugstāko izturību pret lapu plankumainībām uzrādīja 'Vika' un 'Belka', bet visvairāk slimoja kontrolšķirne 'Rotet'.

Pangu laputu bojājumi šogad bija salīdzinoši lielāki nekā iepriekšējā gadā, bet tie vairāk bija izteikti atsevišķām šķirnēm. Bojājumu nemaz nebija šķirnēm 'Nīva', 'Asja', 'Vika', 'Prigažuņa' un 'Belka', bet visvairāk tie bija šķirnēm 'Orlovskaja Zvezda', kurai arī iepriekšējā gadā to bija vairāk nekā citām šķirnēm, un 'Rotet'.

Jāņogu ražība šogad bija vidēji laba līdz zema un ļoti svārstījās starp šķirnēm. Visražīgākā no vērtētajām šķirnēm bija 'Nīva', kurai raža bija būtiski augstāka nekā kontrolšķirnei. Vismazākā raža ievākta šķirnei 'Prigažuņa', kas diezgan stipri cieta no slimībām un ziemā.

Izvērtējot ogu vidējo masu, no vērtētajām šķirnēm šogad ar vislielākajām ogām raksturojās 'Ņiva' un 'Orlovskaja Zvezda'. Vissīkākās ogas bija šķirnēm 'Vika' un 'Prigažuņa'. Kopumā ogu vidējā masa bija nedaudz augstāka nekā iepriekšējā gadā, kad tās vairāk cieta no sausuma.

Ogu degustācijā visaugstāko ogu ārējā izskata vērtējumu ieguva šķirne 'Orlovskaja Zvezda' un 'Ņiva'. Visaugstāko ogu garšas vērtējumu ieguva šķirnes 'Prigažuņa' un 'Ņiva'. Viszemākais ogu garšas vērtējums bija šķirnei 'Orlovskaja Zvezda'.

Apkopojošs piecu gadu izvērtēšanas rezultāts, no vērtētajām šķirnēm ar visagrāko pumpuru plaukšanas sākumu, ziedēšanas un ogu ienākšanās laiku raksturojās šķirne 'Ņiva'. Ar agru ogu ienākšanās laiku raksturojās arī 'Asja' un 'Vika'. Savukārt ar ļoti vēlu ziedēšanas un ogu ienākšanās laiku raksturojās 'Orlovskaja Zvezda'. Samērā vēls ogu ienākšanās laiks – līdzīgs kā kontrolšķirnei 'Rotet' - bija šķirnēm 'Osipovskaja' un 'Prigažuņa'. Visvēlākais pumpuru plaukšanas sākums bija kontrolšķirnei 'Belka'. Visas vērtētās šķirnes uzrādīja labu ziemcietību mūsu klimatiskajos apstākļos. Bojājumu intensitāte pieauga līdz ar stādījuma vecumu. Vislabāko ražību uzrādīja šķirnes 'Osipovskaja', 'Asja' un 'Orlovskaja Zvezda'. Augstāka nekā kontrolšķirnēm tā bija arī šķirnei 'Ņiva'. Viszemāko ražu un vissīkākās ogas deva šķirne 'Prigažuņa', taču šai šķirnei ogas raksturojās ar ļoti labu garšu. Ar vislielākām un pievicīgākām ogām izcēlās 'Ņiva', kurai arī ir salīdzinoši laba ogu garša. Lielas ogas bija arī šķirnēm 'Orlovskaja Zvezda' un 'Asja'.

Visos novērtēšanas gados visizplatītākās no slimībām bija lapu plankumainības, bet no kaitēkļiem – laputis. Ļoti labu izturību pret lapu plankumainībām uzrādīja šķirnes 'Asja', 'Vika', 'Ņiva' un kontrolšķirne 'Belka', kurām bojājumu visos vērtēšanas gados bija maz. Visintensīvāk slimoja kontrolšķirne 'Rotet'. Vismazākie laputu, tai skaitā sarkanpangu laputu bojājumi bija šķirnēm 'Asja', 'Vika' un 'Ņiva', bet visvairāk bojājumu bija 'Orlovskaja Zvezda' un 'Rotet'.

Secinājumi. Vērtējot kopumā, Pūrē jāņogu stādījumā 2019. gadā vislabākos rezultātus uzrādīja šķirnes 'Asja', 'Osipovskaja', 'Ņiva' un 'Orlovskaja Zvezda'. Apkopojošs piecu gadu izvērtēšanas rezultāts, kā perspektīvākās integrētajai audzēšanai Latvijā izdalāmas 'Asja' un 'Ņiva'. Labus rezultātus uzrādīja arī 'Orlovskaja Zvezda' un 'Osipovskaja', bet šo šķirņu audzēšanā rūpīgāk jāievēro augu aizsardzības pasākumi pret lapu plankumainībām un laputīm.

1.2.3. Agrotekstila mulčas ietekme uz dažādu upenu šķirņu krūmu augšanu un ražību

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika

Izmēģinājums ierīkots 2018. gadā Vārpu kvartālā, kur augsne: organiska augsne, vietām mālsmits; pH_{KCl} - 6.9, organiskā viela – 21%, P_2O_5 – 55 mg/kg, K_2O – 70 mg/kg, Ca 3801 mg/kg, Mg 340 mg/kg. Pirms stādījuma ierīkošanas vienu sezonu laukā uzturēta melnā papuve. Pamatmēslojumā 2017. gada pavasarī iestrādāts 750 kg/ha superfosfāts, 250 kg/ha kālija sulfāts (šķīstošais).

Izmēģinājumā iekļautas 6 šķirnes un 2 mulčēšanas varianti: mulčēšana ar agroteksilu un kontrole- bez mulčas izmantošanas. Iekļautas sekojošas šķirnes: 'Čarodei', 'Strelec', 'Barmaļei', 'Ruben', 'Ores' un kā standartšķirne - 'Zagadka'. Mulcai izmantots 1.0 m plats agrotekstils (100 g/m^2), kuram malas pieraktas. Lauciņi izvietoti randomizēti 3 atkārtojumos. Katrā lauciņā iestādīti 2 augi. Lauciņa lielums 6 m^2 .

Upenes iestādītas 2018. gada pavasarī rindās $1 \times 3,5 \text{ m}$ attālumos. Stādīšanai izmantoti tradicionāli audzētie ar koksnainiem spraudņiem pavairotie stādi. Pirms stādīšanas stādīšanas vagās doti minerālmēsli YARA 8-11-23, 50 g uz rindas m.

2019. gada pavasarī veikta krūmu veidošana. Visu sezonu rindstarpas diskotas un kultivētas. 2019. gada sezonā nekādi nekādi ķīmiskie augu aizsardzības līdzekļi nav lietoti. 5.06. izliktas Delta T lamatas ar jāņogu stiklspārņa feromonu dispenseru, kā arī izkarināti dzeltenie līmpapīri. Pavasarī veikta krūmu veidošana. 8.04. uzkaisīts amonija nitrāts ar devu 10 g/krūms. Pavasarī vienu reizi krūmi laistīti.

2019. gadā izmēģinājumā veikti sekojoši novērojumi un uzskaites darbi: veikti fenoloģiskie novērojumi; vērtēta ziemcietība; slimību, kaitēkļu bojājumu intensitāte, ziedēšanas intensitāte. Izmēģinājuma laukā tika ievākti augsnes paraugi, lai novērotu augsnes aktivitātes izmaiņas veģetācijas sezonā mulčētajā un nemulčētajā variantā. Augsnes paraugiem tika noteikta elpošanas

intensitāte un elpošanas fermenta – dehidrogenāze aktivitāte, kas noteikta pēc izstrādātā INTF daudzuma.

Galvenie pētījumu rezultāti

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 kā standartšķirnei ‘Titania’.

Pumpuru plaukšana sākās marta beigās, bet aprīļa sākumā vēl novērotas naktssalnas zem -5 °C, kas bojāja izplaukušos pumpurus un jaunās lapiņas. No vērtētajām šķirnēm visagrāk pumpuri sāka plaukt šķirnei ‘Ores’, bet visvēlāk- standartšķirnei ‘Streļec’. Agrotekstila mulča pumpuru plaukšanas sākumu upenēm nebija ietekmējusi.

Upenēm pēc ziemas novēroti nelieli dzinumu bojājumi. Vismazāk bojājumu bija šķirnei ‘Ores’, bet visvairāk – kontrolšķirnei ‘Zagadka’, kas radās no tā, ka šī šķirne iepriekšējā gadā stipri slimoja ar miltrasu. Salīdzinot mulčēšanas variantus, audzējot ar agrotekstila mulču, upenēm bojājumu bija būtiski mazāk nekā bez mulčas izmantošanas.

Upeņu ziedēšana izmēģinājumā sākās aprīļa beigās, masveida ziedēšanu sasniedzot maija sākumā. Ziedēšanas laikā maija sākumā šajā stādījumā novērotas spēcīgas salnas, kas būtiski nobojāja ziedus. Ar visagrāko ziedēšanas sākumu raksturojās šķirnes ‘Čarodei’, ‘Barmaļei’, ‘Streļec’ un kontrolšķirne ‘Zagadka’. Visvēlāk ziedēšana sākās šķirnei ‘Ruben’. Masveida ziedēšana visagrāk iestājās šķirnēm ‘Carodei’ un ‘Zagadka’, bet visvēlāk – ‘Ruben’. Agrotekstila mulča ziedēšanas laiku būtiski neietekmēja. Ogas upenēm izmēģinājumā vairumam šķirņu ienācās jūlija otrajā dekādē.

Ziedēšanas intensitāte un ražība sakarā ar salnu bojājumiem izmēģinājumā bija samērā zema. Viszemākā ziedēšanas intensitāte un ražība bija kontrolšķirnei ‘Zagadka’, kas bija miltrasas novājināta. Visaugstākā ziedēšanas intensitāte bija šķirnei ‘Ores’, bet visaugstākā ražība šķirnei ‘Ruben’, kuras abas raksturojās ar salīdzinoši vēlāku ziedēšanas laiku, tāpēc mazāk cieta salnās. Izvērtējot mulčas variantus, bija vērojams, ka augiem uz agrotekstila mulčas bija augstāka ziedēšanas intensitāte nekā audzējot bez mulčas.

No kaitēkļiem stādījumā šogad novēroti nelieli pangu laputu un pumpuru kodes bojājumi. Visvairāk pangu laputu bojājumu bija kontrolšķirnei ‘Zagadka’, bet šķirnēm ‘Carodei’, ‘Streļec’ un ‘Barmaļei’ bojājumu nebija nemaz. Izvērtējot mulčas variantus, bija vērojams, ka augiem uz agrotekstila mulčas bija mazāk bojājumu nekā audzējot bez mulčas. Pumpuru kodes bojājumu bija vairāk nekā pangu laputu bojājumi un tie izpaudās pavasarī. Būtiskas atšķirības starp šķirnēm un mulčas variantiem bojājumu intensitātē nav konstatētas.

No slimībām stādījumā visvairāk bija izplatītas lapu plankumainības un miltrasa. Ar lapu plankumainībām vismazāk slimoja šķirne ‘Zagadka’, bet šī šķirne visintensīvāk slimoja ar miltrasu. Labu izturību pret miltrasu uzrādīja ‘Carodei’ un ‘Streļec’, kurām bojājumu nebija. Agrotekstila mulča slimību bojājumu intensitāti būtiski nebija ietekmējusi.

Pirms krūmu veidošanas stādījumā tika vērtēta vispārējā krūmu attīstība, izmērot augstumu, platumu un saskaitot un izmērot pamatzarus. No vērtētajām šķirnēm visaugstākais un platākais krūms šogad bija šķirnei ‘Streļec’, bet viszemākais un šaurākais – kontrolšķirnei ‘Zagadka’.

Lai ražu varētu vākt mehanizēti, svarīgi lai krūms pie pamatnes nebūtu pārāk plats. Izmēģinājumā ar visšaurāko krūma platumu pie pamatnes raksturojās šķirne ‘Zagadka’, bet visplatākais tas bija ‘Barmaļei’. Šķirnei ‘Barmaļei’ bija arī visvairāk pamatzaru un lielākais zaru kopgarums, bet šķirnei ‘Zagadka’ - vismazākais. Daļa zaru bija ziemā iekaltuši, vai arī aizlauzti. Procentuāli visvairāk bojāto zaru bija šķirnei ‘Carodei’, bet vismazāk – ‘Ores’, kā arī vairāk to bija vērojams mulčētajā variantā, taču statistiski būtiskas atšķirības starp šķirnēm un mulčas variantiem bojāto zaru procentuālajā daudzumā netika konstatētas.

Izvērtējot mulčas variantus, audzējot ar agrotekstila mulču, krūmiem bija vērojams būtisks krūma platuma un pamatzaru skaita pieaugums, kā arī lielāks kopējais zaru garums nekā audzējot bez mulčas.

Izvērtējot augsnes mikrobioloģisko aktivitāti mulčētajā un nemulčētajā variantā pēc viengadīgajiem datiem netika konstatētas būtiskas atšķirības augsnes aktivitātē starp audzēšanas

variantiem, tomēr var redzēt, ka 2019. gada sezonas sākumā ir būtiski ($p < 0.00$) intensīvāka augsnes elpošana nekā sezonas vidū.

Tas liecina par aktīvāku procesu norisi augsnē sezonas sākumā, tomēr jāņem vērā, ka veģetācijas sezona bija salīdzinoši ar mazāk nokrišņiem nekā ilggadīgajos rādītājos, līdz ar to arī mikroorganismu aktivitāte otrajā veģetācijas pusē ir bijusi samazināta, ko apliecina iegūtie dati par dehidrogenāzes aktivitāti.

Dehidrogenāzes aktivitāte ir bijusi būtiski ($p < 0.00$) augstāka veģetācijas sezonas sākumā, salīdzinot ar sezonas vidu, jo sezonas sākumā mitrums augsnē vēl ir bijis pietiekams. Starp audzēšanas variantiem būtiskas atšķirības nav konstatētas.

Secinājumi. Šķirņu attīstību un ražību šogad būtiski ietekmēja salnas, kas neļāva šķirnes pilnvērtīgi izvērtēt. Visas vērtētās jaunintroducētās šķirnes šogad uzrādīja labākus rezultātus nekā kontrolšķirne ‘Zagadka’. Agrotekstila mulčas izmantošana bija pozitīvi ietekmējusi upenes – tā bija samazinājusi ziemas bojājumu daudzumu, palielinājusi ziedēšanas un ražošanas intensitāti, kā arī veicinājusi krūmu veģetatīvo pieaugumu. Tā kā stādījums jauns un šis bija tikai pirmais izvērtēšanas gads, izvērtēšana izmēģinājumā vēl jāturpina.

1.3. Ogulāju šķirņu izvērtējums zemnieku saimniecībās

1.3.1. Upeņu un jāņogu šķirņu izvērtējums Saldus novadā

Vērtēšana veikta zemnieku saimniecībā, Jaunlutriņu pag., Saldus novadā. Upenes iestādītas 2010. gada pavasarī, bet jānogas – 2013. gada pavasarī. Augsne – smilšmāls, $pH_{KCl} - 5.2$, organiskā viela – 3.4%, $P_2O_5 - 299$ mg/kg, $K_2O - 464$ mg/kg, Ca 1220 mg/kg, Mg 216 mg/kg. Augi stādīti 4×1 m attālumos. No katras šķirnes 5-10 augi. Apūdeņošanas sistēmas stādījumā nav. Rindstarpās audzē zālienu (1.3.1. att.). Ap krūmiem rindās pirmos gadus kultivē, vēlāk pļauj. Nopļauto zāli mulčē ap augiem. Katru gadu pavasarī uz lapām miglo kalcija nitrāta mēslojumu. Nekādi augu aizsardzības līdzekļi stādījumā nav lietoti.



1.3.1.att. Krūmogulāju stādījums saimniecībā Saldus novadā

Saimniecībā vērtētas 9 upeņu šķirnes – ‘Bagira’, ‘Ben Connan’, ‘Gagatai’, ‘Ben Alder’, ‘Čerešneva’, ‘Laimiai’, ‘Velo’, ‘Interkontinental’, ‘Vērņisaž’, un 6 jāņogu šķirnes – ‘Orlovskaja Zvezda’, ‘Osipovskaja’, ‘Asja’, ‘Ņiva’, ‘Zitavia’ un ‘Ustina’. Vērtēts augu veselīgums, izturība pret slimībām un kaitēkļiem un ražība. Vērtēšana veikta ballēs 1-9.

Saimniecībā upeņu raža šogad bijusi samērā laba. Ziedi pavasara salnās cieta maz. No slimībām un kaitēkļiem augiem novēroti lapu plankumainību un laputu bojājumi. Daļai šķirņu bija iekaltuši zari, kas iespējams bija jāņogu stiklspārņa bojājumu dēļ, kā arī dažām šķirnēm bija reversijas pazīmes.

Visaugstākā ražība stādījumā bija šķirnei 'Gagatai'. Viszemākā raža bija šķirnei 'Čerešņeva', kura slimoja ar reversiju, kas būtiski samazina ražību. Reversijas pazīmes bija arī šķirnei 'Ben Alder', taču šai šķirnei raža bija augstāka, bet tā vairāk slimoja ar lapu plankumainībām.

Izvērtējot augu veselīgumu, visveselīgākie bija šķirņu 'Gagatai' un 'Bagira' krūmi, bet vissliktāk izskatījās šķirne 'Interkontinental'. Daudzām šķirnēm bija iekaltuši zari (1.3.2. att.). Visvairāk iekaltušo zaru bija šķirnēm 'Ben Alder' un 'Interkontinental', bet vismazāk – 'Gagatai'.



1.3.2.attēls. Zaru bojājumi upenēm

No slimībām bez reversijas stādījumā novēroti lapu plankumainību bojājumi. Visvairāk to bija šķirnei 'Ben Alder'. Stādījumā daļai šķirņu bija arī nelieli laputu bojājumi. To bojājumu nebija šķirnēm 'Ben Alder', 'Verņisaž', 'Veloī', 'Bagira' un 'Ben Connan'.

Jānogām šogad novērota kopumā laba raža, taču salnu dēļ bija patukši ķekari. Visražīgākā stādījumā šogad bija baltā jānoga 'Zitavia', bet vissliktāk ražoja 'Nīva' un 'Ustina'.

Jānogas stādījumā diezgan stipri slimoja ar lapu plankumainībām un lapas spēcīgi bojāja sarkanpangu laputis (1.3.3. att.).



1.3.3. attēls. Sarkanpangu laputu bojājumi jāņogām

Visveselīgākie krūmi un arī laba raža bija šķirnei 'Asja'. Visvairāk lapu plankumainību bojājumu bija šķirnei 'Orlovskaja Zvezda', kurai bija arī ļoti daudz laputu bojājumi. Daudz laputu bojājumu bija arī šķirnēm 'Ustina' un 'Osipovskaja'. Dažām šķirnēm, kā 'Zitavia' un 'Orlovskaja Zvezda', bija vērojama neliela zaru iekalšana.

Secinājumi. Vērtējot kopumā, vislabākos rezultātus saimniecībā no upeņu šķirnēm šogad uzrādīja 'Gagatai', kurai bija gan augsta ražība, gan laba izturība pret slimībām un kaitēkļiem. Jāņogām Visražīgākās un veselīgākās bija šķirnes 'Zitavia' un 'Asja'.

1.3.2. Upeņu un jāņogu šķirņu izvērtējums Limbažu novadā

Apsekotajā saimniecībā audzē upenes 54 ha platībā bioloģiskajā audzēšanas sistēmā un nelielos daudzumos arī jāņogas. Saimniecībā ir plašs tehnikas parks un kopšanas darbus veic maksimāli mehanizēti. Arī raža tiek vākta mehanizēti ar kombainu. Vidēji 5 x sezonā veic apdobju rušināšanu.

Šogad ziedēšanas laikā bija spēcīgas salnas līdz $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, kas nobojāja ziedus, tāpēc ražas ļoti zemas. Mēģināja salnu laikā laukus dūmot, dedzinot salmu ruļļus, kas nedaudz palīdzēja augstākās vietās. Augu aizsardzībai miglots ar sēru un varu. Ar S miglots pret tiklēcī. Saimniecībā veiktas augsnes analīzes, paraugus caur firmu Agrimatco sūtīti uz ārzemēm. Pēc analīžu rezultātiem augsnes pH 5.6 līdz 6.0, trūkst fosfors, dzelzs, cinks, bet dažos laukos kālijs.

Kaļķošanai izmantots Timac Agro kaļķis, lietots pavasarī. Augi mēslojami ar fosfora mēslojumu, šķaidītu vircu (šķaidīts 1:5) - 20t/ha.

Saimniecībā aug dažādu upeņu un jāņogu šķirņu kolekcija, kurā veikta vērtēšana (1.3.4. att.). Vērtēts: augu veselīgums, ražība ballēs 1-9, kur 9 augstākais pozitīvais novērtējums; slimību un kaitēkļu bojājumu intensitāte ballēs 1-9, kur – bojājumu nav, bet 9 – viss augs pilnībā bojāts.



1.3.4.att. Krūmogulāju stādījums saimniecībā Limbažu novadā

Šogad stādījumā novēroti no slimībām – lapu plankumainību un miltrasas bojājumi, bet no kaitēkļiem – jāņogu stiklspārņa, sarkanpangu laputu un tīklērces bojājumi.

Šķirņu vērtējums.

Upenes

Tisel- ogām plāna miziņa, ātri šķīst, jāievāc divas dienas pirms gatavības, vai arī tikai sulai. Šogad daudz bojā tīklērcē.

Titania - laba raža katru gadu, var audzēt arī sliktos augšanas apstākļos. Veido lielu krūmu, tāpēc 3.5m starp rindām ir par šauru.

Ruben - vienmēr laba raža, ogas labi vācas ar kombainu.

Ores- Garša slikta, raža normāla, ogas sīkas.

Leņingradskij Veļikan - stipri miltrasa - 6 balles, stiklspārnis – 3 balles, lapu plankumainības - 3 balles.

Belorusskaja Sladkaja - miltrasa nav, lapu plankumainības - 5 balles.

Selečenskaja - miltrasa nav, lapu plankumainības - 5 balles, pangu laputs - 3 balles, stiklspārnis - 3 balles.

Svita Kijevskaia - labi aug, lapu plankumainības - 4 balles, stiklspārņa bojājumu nav, miltrasa nav.

Verņisaž - lapu plankumainības - 4 balles, pārējais ļoti labi.

Vologda - plats krūms, diezgan slimīga, dzeltē, lapu plankumainības - 7 balles, pārsvarā iedegas, stiklspārņa bojājumi - 3 balles.

Pamjati Vavilova - zems krūms, lapojums veselīgs.

Kantata 50 - labi aug, stāvs krūms, lapu plankumainības - 3 balles.

Čerešņeva - augsts krūms, lapu plankumainības - 4 balles, laputu bojājumi - 4 balles.

Atlant - augsts krūms, vidēji stāvs, labi aug, lapu plankumainības - 5 balles, miltrasas un stiklspārņa bojājumu nav.

Strelec - vidēji stāvs, augsts krūms, paskābas ogas, lapu plankumainības - 5 balles, miltrasas bojājumu nav, kopējais veselīgums - 5 balles.

Karina - veselīga, veido ļoti lielas ogas, ar vidēji labu garšu, lapu plankumainību bojājumi - 3 balles.

Zagadka - stāvs krūms, ražība - 6 balles, lapu plankumainības - 5 balles, stiklspārņa bojājumi - 3 balles, miltrasas pazīmju nav, vienam augam vīrusslimību pazīmes.

Čarodei – augsts, samērā stāvs krūms, ogas ar labu garšu, pabiezu mizu, gatavas birst, ražība 4 balles, lapu plankumainību bojājumi - 5 balles.

Kupaļinka - paplats krūms, miltrasa nav, ražība - 4 balles, lapu plankumainības - 3 balles.

Bel Alder - zemi, stāvi krūmi, grūtības novākt ar kombainu, ražība - 5 balles, lapu plankumainības - 6 balles, miltrasa nav, stiklspārņa bojājumi - 2 balles.

Ben Tirran - vidēji stāvs krūms, ražība - 7 balles, šogad ogas nevienādi ienākas, miltrasas, stiklspārņa bojājumu nav, lapu plankumainības - 5 balles.

Triton - ražība - 3 balles, ogas birst, lapu plankumainības - 6 balles, stiklspārņa bojājumi - 2 balles.

Narva Viking - augsti, stāvi krūmi, ogas īsos ķekaros, ar labu garšu, pamīkstas, ražība - 6 balles, miltrasas, stiklspārņa bojājumu nav, lapu plankumainības - 7 balles.

Mara - vidēji stāvs krūms, ražība - 6 balles, miltrasas, stiklspārņa, laputu bojājumu nav, lapu plankumainības - 7 balles.

Velo - pazemi krūmi, ātri dzeltē lapas, ogas gatavas birst, lapu plankumainības - 7 balles, miltrasa nav.

Saņuta - pagaišas lapas, lapu plankumainības - 5 balles, stiklspārņa bojājumi - 3 balles.

Bagira - labi aug, lielas ogas, ar labu ogu garšu, lapu plankumainības - 7 balles, stiklspārņa bojājumi - 2 balles.

Pilot A Mamkin - vidēji stāvs krūms, miltrasas bojājumi - 6 balles, lapu plankumainības - 8 balles.

Ijuņskaja Kondrašovi - vidēji labi aug, vidēji stāvs krūms, ogas nebirst, lapu plankumainības - 6 balles, nedaudz laputu bojājumi.

Jānogas

Vika - maz pangu laputs bojājumu (1.3.5. att.).



1.3.5.att. Jānogu šķirne 'Vika' saimniecībā Limbažu novadā

Rotet – pangu laputu bojājumi - 4 balles, lapu plankumainības - 3 balles.

Random - ļoti daudz pangu laputs bojājumu - 7 balles, lapu plankumainības - 5 balles.

Secinājumi. Vērtējot kopumā, šogad krūmogļājiem Limbažu pusē bijis slikts gads, jo augi stipri cieta pavasara salnās. No slimībām šogad stādījumā vispostīgākās bija lapu plankumainības, daļa šķirņu slimoja ar miltrasu. No kaitēkļiem visvairāk bojājumu nodarīja jānogu stiklspārnis un sarkanpangu laputis, kas īpaši bojāja jānogas. Vislabākos rezultātus saimniecībā no slimību un kaitēkļu izturības viedokļa no upeņu šķirnēm šogad uzrādīja 'Titania', 'Ruben', 'Svita Kijevskaja', 'Verņisaž', 'Pamjati Vavilova', 'Kantata 50'. 'Karina', 'Kupaļinka', bet visražīgākās bija 'Ben Tirran', 'Mara', 'Narva Viking', 'Zagadka', 'Ruben'. No jānogām ar labu izturību pre sarkanpangu laputīm izcēlās 'Vika'.

1.3.3. Avenu šķirņu izvērtējums Tukuma novadā

Apmeklēta saimniecība Tukuma novada Pūrē, kurā audzē avenas 0.5 ha platībā. Augsne: velēnu karbonātu glejota; pēc mehāniskā sastāva smags putekļu smilšmāls; organiskā viela – 2,7% - optimāla; PH_{KCl} – 6.4; P_2O_5 – 141 mg/kg (vidējs); K_2O – 280 mg/kg (augsts). Audzē gan vasaras, gan rudens avenas. Šķirnes: vasaras avenas ‘Glen Ample’, rudens avenas ‘Polka’, ‘Abrikosovaja’. Avenes tiek audzētas rindās ar agrotekstila mulču. Rindstarpās audzē zālienu, kuru regulāri pļauj. Mēslošanai un laistīšanai izmanto pilienuveida apūdeņošanu. Nekādi augu aizsardzības līdzekļi 2019. gada sezonā nav lietoti.



1.3.6. att. Avenu stādījums uz ģeotekstila mulčas Tukuma novadā

Vērtēts: augu veselīgums, ražība ballēs 1-9, kur 9 augstākais pozitīvais novērtējums; slimību un kaitēkļu bojājumu intensitāte ballēs 1-9, kur – bojājumu nav, bet 9 – viss augs pilnībā bojāts.

Stādījumā kopumā avenas šogad aug vidēji labi, jo nevar nodrošināt pietiekošu laistīšanu. Augi iepriekšējā sezonā ļoti cieta no sausuma un arī šajā sezonā nokrišņu daudzums bija nepietiekams. Rudens avenas auga un ražoja labāk nekā vasaras avenas, taču rudens avenēm daļa ražas rudenī nosala. Ievāktā raža kopumā šogad augstāka nekā iepriekšējā gadā.

Novērojumi par šķirnēm.

Gen Ample – šogad aug samērā slikti, jo pagājušajā gadā augi cieta no sausuma, dzinumi zemi, maz jauno dzinumumu, ražība – 6 balles, avenu ziedu smecernieka bojājumi – 4 balles, lapojums veselīgs. Ogas lielas, diezgan kropļīgas.

Polka - veido daudz jauno dzinumumu, ogas ar labu kvalitāti, saimniekam patīk. Augiem iespējama vīrusu infekcija, jo daļai lapu kropļības, rudenī ogas bojāja kukaiņi.

Abrikosovaja - šķirne ar dzeltenām, vidēji lielām, vidēji stingrām ogām. Nav īpaši laba ogu kvalitāte. Augi diezgan slikti aug, cieš no sausuma.

Secinājumi. Vērtējot kopumā, saimniecībā vislabākos rezultātus uzrādījusi rudens avenu šķirne ‘Polka’. Vasaras avenas stādījumā aug un ražo sliktāk kā rudens avenas.

1.3.4. Rudens avenu šķirņu vērtējums augstajos tunēļos z/s Dobeles novadā

Saimniecības kopējā platība ir 35 ha. Darbība uzsākta 2016. gadā. Saimniecībā audzē rudens avenas augstajos Haygrove tunēļos apmēram 0.5 ha platībā. Pirmie stādījumi bija šķirne ‘Polka’, kura arī tagad aizņem pusi no visas platības (Jaunākajā stādījumā ir arī šķirnes ‘Kweli’, ‘Vajolet’ un ‘Grandeur’). No visām audzētajām šķirnēm visagrāk ogas ienākas šķirnei ‘Polka’. Salīdzinot ar citām audzētajām šķirnēm ogas ir garšīgas, bet mazāka izmēra, bet visu ražu iespējams novākt īsākos termiņos.

Ļoti laba ogu kvalitāte un pietiekoši agrs ienākšanās laiks ir šķirnei 'Kweli', kuras platības saimniecībā plānots palielināt. Ļoti labi ražoja arī šķirne 'Grandeur', tomēr šis ir tikai pirmais ražošanas gads, tāpēc vajadzīgi ilgstošāki novērojumi. Šķirnei 'Vajolet' ogas sāka nogatavoties ļoti vēlu, tāpēc platības nav plānots paplašināt.

Arzemēs šķirnes 'Vajolet' un 'Grandeur' tiek apzīmētas kā "double cropping" un praktiski tiek izmantotas tikai vienas ražas iegūšanai izmantojot garo dzinumumu jeb *long cane* tehnoloģiju.

Šajā gadā ievāktā raža no visas avenū platības ir aptuveni 5 t. Tas ir salīdzinoši labs rādītājs, jo daļa stādījumu ir ļoti jauni – stādīti 2018. gadā.

Apūdeņošana un fertigācija notiek izmantojot pilienvēda apūdeņošanas sistēmu. Mēslojums tiek ar komplekso mēslojumu. Augsne apdabē nosepta ar agrotekstilu. Tīklērcu ierobežošanai izmanto plēsējērces.

No slimībām vecākajā stādījuma daļā uz dzinumiem ir avenū dzinumumu mizas plaisāšana, kuras izplatība ir 3-5 balles. Sakarā ar to ka slimības ierosinātājs var saglabāties uz augu atliekām arī pēc dzinumumu aizvākšanas nepieciešama vismaz 1 apstrāde ar fungicīdu vai nu pavasarī, kad jaunie dzinumi sasniedz 20- 25 cm garumu, vai arī pēc ražas novākšanas, pirms noražojušo dzinumumu nogriešanas.

Secinājumi: Vērtējot pēc ražības un ogu kvalitātes, audzēšanai augstajos tuneļos perspektīva ir šķirne 'Kweli'.

Audzējot augstajos tuneļos, tīklērcu izplatību iespējams sekmīgi ierobežot izmantojot plēsējērces.

Izplatītākā dzinumumu slimība, audzējot rudens avenes augstajos tuneļos, ir dzinumumu mizas plaisāšana. Vecākos stādījumos jāveic augu aizsardzības pasākumi slimības ierobežošanai.

1.3.5. Rudens avenū un krūmogulāju vērtējums bioloģiskā saimniecībā Pierīgā

Saimniecībā pirmie stādījumi stādīti 2015. gadā, bet kopējā stādījumu platība ir 18 ha: upenes 2,1 ha jānogas, nepilni 2 ērkšķogas, 5 - 6 ha avenes, 3 ha sausserži. Šogad ir pirmais gads, kad saimniecība oficiāli ir bioloģiskās saimniecības statusā. Saimnieki jau daudzus gadus gribēja būt bioloģiskie audzētāji, jo tik mazās platībās nodarboties ar graudaugiem nav rentabli un arī darbaspēks Pierīgā ir grūti pieejams. Augsnes pH ir 5,5 – 6,0, apakšā ir oršteins, tāpēc audzēšanā slikti padodas liela auguma ābeles.

Saimniecībā stādījums sākotnēji ierīkots tāds kā izmēģinājuma lauks, kurā sastādītas daudz un dažādas šķirnes pārbaudei, bet jaunajos stādījumos daudzas no šīm šķirnēm nav iekļautas. Pirmajā gadā stādījumā iekļāva šķirnes, kuras varēja iegādāties vietējās stādaudzētavās. Jānogas, upenes un ērkšķogas un arī dažas krūmīdoniju šķirnes. Tā kā stādījumos nav ierīkota apūdeņošana, tad šogad avenēm dzinumi bija īsāki kā iepriekšējos gadus.

Rudens avenū stādījumā 2 ha platībā galvenā šķirne ir šķirne 'Polka'. Bez tam arī šķirne 'Babje Ļeto'. Paši uztaisījuši saimniecībā savu ogulāju stādāmo mašīnu, jo rūpnieciski ražotajām stādāmajām mašīnām vajadzīgi lieli stādi, lai tie tiktu sekmīgi iestādīti, bet mazākus stādus tās iestāda par dziļu. Rindstarpās iesēts baltais āboliņš, kas ir labi ieaudzies. Bioloģiskos stādījumos ir ieteicams rindstarpās sēt āboliņu, slāpekļa piesaistei. Tomēr redzams, ka baltais āboliņš iespiežās arī avenū apdabēs. Apdabes ir diezgan aizaugušas. Vēl avenū stādījumā bija izplatīta vārpata, kas ir īpaši slikta nezāle avenēm. Pirmos divus gadus no stādījuma ir ņemti jaunie stādi un stādījums ravēts, lai avenes labāk ieaugtos. Šogad salna uznāca tieši vienu dienu pirms rudens avenū ražas maksimuma. Temperatūra pazeminājās līdz - 4 °C, kas bojāja gan ogu aizmetņus, gan gatavās ogas. Ražu beidza vākt septembra beigās. Pagājušajā gadā ogas tika vāktas vēl oktobra vidū. Šogad līdz Jāņiem sausuma dēļ rudens avenū dzinumi avenes bija izauguši tikai 15 cm garumā.

Vecākajos stādījumos pirms stādīšanas pamatmēslojumā tika likti kūtsmēsli. Jaunākajiem laukiem kūtsmēsli netika likti, jo saimniecībā lopus vairs netur. Šobrīd papildus lauki nav mēslojami.

Pie lauku sagatavošanas, saimnieki praktizē – jauno lauku vienu gadu tur melnajā papuvē. Nezāļu daudzums samazinās par kādiem 80%.

Jaunajā stādījumā, kopā 5 ha ogulāju- 1 ha upenes, 2 ha avenes, 1 ha ērkšķogas, 1 ha jānogas. Stādi ievesti no Polijas. Ogu vākšanai gan rudens avenēm, gan krūmogulājiem saimniecībā par projektu līdzeklēm iegādāts ogu vācamais kombains.

Saimniecībā ir ļoti plašs šķirņu sortiments.

Rudens avenes: ‘Babje Ļeto’, ‘Polka’, ‘Polesie’, ‘Polonez’ un ‘Delniwa’.

Ērkšķogas ar dzeltenām ogām šķirnes ‘Rodņik’ un ‘Invicta’, ar zaļām ogām ‘Mucurines’. Ērkšķogām bija ļoti mazi stādi.

Sarkanās jānogas: ‘Jonkheer van Tets’, ‘Random’, ‘Rolan’, ‘Losan’, ‘Rovada’.

Upenes: ‘Tihope’, ‘Gofert’, ‘Ruben’, ‘Tisel’, ‘Jubilejnaja Kopania’.

Saimniecībā tiek audzēti arī **ēdamie sausserži:** ‘Doč Veļikana’, ‘Jugana’, ‘Karina’, ‘Bakčarskij Veļikan’, ‘Leningradskij Velikan’, ‘Honeybee’, ‘Indigo Gem’, ‘Zojka’, ‘Wojtek’, ‘Vostorg’, ‘Aurora’, ‘Silginka’.

Jaunajā rudens aveņu stādījumā iestādītas jaunās poļu šķirnes - ‘Polonez’ un ‘Delniwa’. Saimnieki plāno ogas vākt ar kombainu.

Vēl viena poļu šķirne ‘Polesie’ pēc saimnieku teiktā, nav īsti piemērota mehanizētai vākšanai. Šķirnei ogas ienākas agrāk nekā šķirnei ‘Polka’ un tās ir ļoti lielas, bet kopumā šķirne ir mazražīga.

Par ļoti labu tiek atzīta šķirne ‘Polonez’ gan ogu kvalitātes, gan garšas ziņā. Šķirne ienākas vēlu. Ļoti saldas un lielas ogas, nogatavojušās, ogas nebirst.

Rudens aveņu dzinumus plauj pēc rudens salnām, kad lapas nokritušas.

Ogas pārdod uz vietas saimniecībā un tirdziņos. Pierīgā, atlikušas ogas pārstrādā uz vietas saimniecībā.

Secinājumi

Lai nodrošinātu optimālu dzinumumu attīstību rudens aveņu stādījumos nepieciešams ierīkot apūdeņošanu.

Lai pasargātu rudens aveņu stādījumu no meža dzīvnieku postījumiem, meža tuvumā nepieciešams žogs.

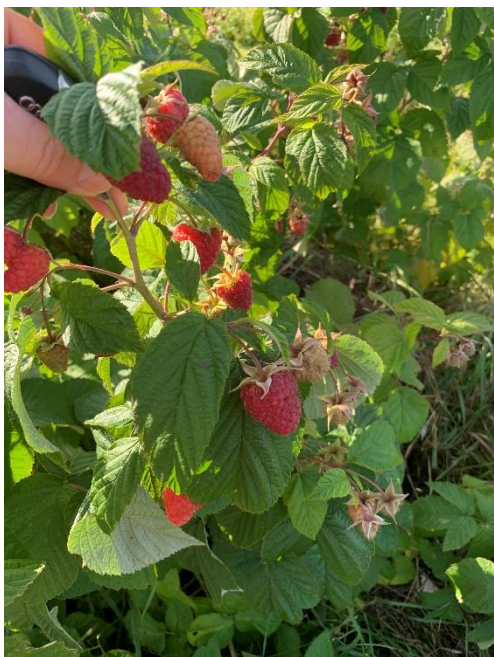
Perspektīva audzēšanai atklātā laukā varētu būt rudens aveņu šķirne ‘Polonez’.

Bioloģiskajās saimniecībās īpaša uzmanība jāpievērš ilggadīgo nezāļu, īpaši vārpatas iznīcināšanai pirms stādījuma ierīkošanas.



Ērcu bojājumi uz aveņu lapām. Šādi bojājumi upenēm novēroti arī citās saimniecībās, kuras stādus ievada no Polijas un Lietuvas.

**Meža tuvumā rudens aveņu dzinumus
apgrauž stirnas.**



Šķirne 'Polonez'.

2. Jauno un perspektīvo zemeņu šķirņu piemērotības izvērtējums dažādām audzēšanas tehnoloģijām Dārzkopības institūtā un zemnieku saimniecībās dažādos Latvijas reģionos

2.1. Jauno Nīderlandes vasaras zemeņu hibrīdu izvērtējums

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika

Izmēģinājums ierīkots 2017. gadā Pūres centrā, laukā blakus kultūras namam. Augsne – mālsmits. Augsnes analīžu rezultāti pirms stādījuma ierīkošanas (10.04.2016.): pH_{KCl} – 6.55-6.84, organiskā viela – 2.71-2.81%, P_2O_5 – 115-183 mg/kg, K_2O – 107-152 mg/kg, Ca – 1260-1300 mg/kg, Mg – 359-377. Priekšaugi – soja.

Zemeses stādītas 03.05.17. Stādīšanai izmantoti ‘frigo’ stādi no Nīderlandes firmas FLEVOPLANT. Augi stādīti rindās 0.3×1.0 m attālumos, pēc iestādīšanas tūlīt aplieti. Stādīšanas biežība – 3.3 augi/m².

Izmēģinājumā izmantotas vēlinās vasaras šķirnes un hibrīdi A+ un A++ kategorija. Kā kontrolšķirne izmantota ‘Malwina’.

Varianti:

1. Hibrīds 09-90S-06, A++;
2. Hibrīds 10-81-17 (Magnus), A++;
3. Hibrīds 09-90S-05, A++;
4. šķirne ‘Malwina’, A++;
5. šķirne ‘Susette’, A+.

Katrā lauciņā iestādīti 10 stādi, vienā rindā. Lauciņa lielums – 3.0 m². Attālums starp lauciņiem 0.6 m. Visas rindas aprīkotas ar pilienvēda apūdeņošanu.

2017. gadā zemeses laistītas 4 reizes. Vienu reizi pirms mulčas klāšanas frēzētas rindstarpas. Stādījums sezonas laikā trīs reizes ravēts. Maija beigās uz augsnes kaisīts amonija nitrāts 10 g uz rindas m un kālija sulfāts 15 g uz rindas m. Jūnija vidū dots Nitrabor mēslojums – 10 g/ rindas m. Jūnija vidū rindstarpās ieklāta salmu mulča. Jūlija beigās mēslojums pa lapām ar oranžā Kristalona 0.5% šķīdumu. Augusta sākumā mēslojums pa lapām ar kalcija nitrāta 0.5% šķīdumu. Augusta beigās dots Kemira Cropcare mēslojums (8-11-23) ar devu 30 g uz rindas m. 29.08. rindstarpās uzmiģlots herbicīds Basta 10 ml/L.

2018. gadā sezonas laikā zemeses laistītas 12 reizes. Stādījums trīs reizes ravēts. Aprīļa vidū dots amonija nitrāts – 12 g uz rindas m. Maija vidū dots kompleksais mēslojums Yara 8-11-23 32 g uz rindas m. Jūnija sākumā mēslojums uz lapām ar MEGAGREEN bioloģisko kalcija mēslojumu 0.5% šķīdumu. Jūlija beigās rindstarpās uzmiģlots herbicīds Basta 20 ml/L. Pēc tam dots kompleksais mēslojums Yara 8-11-23 32 g uz rindas m. Augusta sākumā pa lapām uzmiģlots akaricīds Envidor deva- 4 L/ha.

2019. gadā sezonas laikā zemeses laistītas 5 reizes. Stādījums trīs reizes ravēts. Aprīļa sākumā dots amonija nitrāts – 11 g uz rindas m. Aprīļa vidū notīrītas vecās lapas. Maija sākumā dots kompleksais mēslojums Yara 8-11-23 ar devu 30 g uz rindas m. Jūnija sākumā izfrēzētas rindstarpas, pēc tam rindstarpās ieklāts melnais polipropilēna segums. Jūnija vidū mēslojums ar Nitrabor mēslojumu, deva 29 g uz rindas metru.

Izmēģinājumā katru gadu veikti fenoloģiskie novērojumi, reģistrējot ziedēšanas sākumu, ražošanas sākumu, beigas. Uzskaitīts bojāgājušo augu daudzums. Ziedēšanas maksimumā vērtēta ziedēšanas intensitāte, katrā lauciņā 10 augiem, katram atsevišķi, uzskaitot ziednešu un ziedu daudzumu, kā arī atsevišķi avenu ziedu smecernieka bojātos un salušos ziedus. Tāpat 10 augiem lauciņā mērīts cera augstums un platums. 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, garša un stingrums ballēs 1-9, kur 1- ļoti zems vērtējums, 9- ļoti augsts. Vasaras beigās 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. Tikai daži augi neieaugās hibrīdiem 10-81-17 un 09-90S-05. Taču nākamajā gadā bojāgājušo augu skaits pieauga, un tas būtiski atšķīrās starp šķirnēm un hibrīdiem. Visvairāk bojāgājušo augu bija šķirnei 'Susette', kurai augu bojāeja izskaidrojama ar paaugstinātu ieņēmību pret sakņu un vadaudu slimībām. Neviens augs nebija aizgājis bojā tikai šķirnei 'Malwina'. Līdzīgi arī trešajā audzēšanas gadā bojā gājušo augu skaits bija pieaudzis. Ļoti daudz augu bija aizgājuši bojā šķirnei 'Susette', kurai bija izdzīvojuši tikai 13%, no kuriem vairums bija vāji augoši. Visi iestādītie augi bija izdzīvojuši tikai šķirnei 'Malwina', kurai bija arī vismazāk vāji augošo augu.

2019. gada jūnijā veikti ceru mērījumi, kuros noteikts vidējais augstums un platums. Ar vislielākajiem ceriem raksturojās šķirne 'Malwina', bet vismazākie ceri bija 'Susette', tāpēc, ka šai šķirnei augi bija pēc ziemas novājināti.

Ziedēšana izmēģinājumā 2019. gadā sākās maija beigās. Visagrāk sāka ziedēt hibrīds 09-90S-05, bet visvēlāk - 10-81-17. Ziedēšanas intensitāte šogad bija samērā zema, jo augi jau bija novecojuši, kā arī cietuši no kaitēkļu un slimību bojājumiem. Visintensīvāk ziedēja 'Malwina' un 09-90S-05, bet visvājāk - 10-81-17. Šķirnei 'Susette' ziedēšanas intensitāte netika vērtēta, jo bija ļoti maz izdzīvojušo augu.

Ļoti daudz ziedpumpurus šogad nobojāja avenu ziedu smecernieks, jo stādījumā izturības izvērtēšanai nekas netika pret to smidzināts. Procentuāli visvairāk bojāto ziedpumpuru bija hibrīdam 09-90S-05, bet vismazāk - 10-81-17. Ziedēšanas laikā bija arī nelielas salnas, kas būtiskus postījumus nenodarīja, un statistiski būtiskas atšķirības starp šķirnēm un hibrīdiem bojājumu intensitātē netika konstatētas. Procentuāli visvairāk salušo ziedu bija 09-90S-05.

Ražošana 2019. gadā zemenēm sākās jūnija trešajā dekādē. Visas vērtētās šķirnes un hibrīdi raksturojās ar vēlu ogu ienākšanās laiku. Visagrāk pirmās ogas ienācās hibrīdam 09-90S-05, bet visvēlāk - 09-90S-06. Ražošanas periods šogad bija īsāks nekā iepriekšējos gadus, jo augi bija vairāk novājināti. Visīsākais ražošanas periods bija hibrīdam 09-90S-05, bet visgarākais - šķirnei 'Malwina'.

Vislielākā kopražā un arī bruto raža šajā gadā ievākta šķirnei 'Malwina', bet visaugstākā iespējamā potenciālā raža bija gaidāma hibrīdam 09-90S-05, kuru diemžēl nevarēja iegūt galvenokārt kaitēkļu bojājumu dēļ. Šķirnei 'Malwina' bija arī procentuāli visvairāk E un I kategorijas ogu. Vismazākā raža bija šķirnei 'Susette', kurai, kā jau iepriekš minēts, augi stipri slimoja ar sakņu slimībām, tāpēc tā tika izslēgta no izvērtēšanas.

Zemeņu ražošanas periods bija salīdzinoši slapjš - ar daudz nokrišņiem, tāpēc diezgan daudz ogu puva. Puvušo ogu procentuālais daudzums svārstījās 1.7-5.8% robežās, kas bija vairāk nekā iepriekšējā gadā. Būtiskas atšķirības bojājumu intensitātē starp šķirnēm un hibrīdiem netika konstatētas. Ar visaugstāko ieņēmību pret pelēko puvi raksturojās šķirne 'Malwina', bet visizturīgākais bija hibrīds 09-90S-05.

Šajā gadā bija arī ļoti daudz nestandarta ogu - galvenokārt kroplīgas, ko izraisīja gan kaitēkļu bojājumi, gan salnas. Procentuāli vismazāk nestandarta ogu bija šķirnei 'Malwina', bet visvairāk - hibrīdam 09-90S-05.

Ogu vidējā masa starp vērtētajām šķirnēm un hibrīdiem statistiski būtiski neatšķīrās. Visaugstākā ogu vidējā masa bija hibrīdam 09-90S-06. Ogu organoleptiskajā vērtēšanā visaugstāko ogu ārējā izskata vērtējumu ieguva 09-90S-06 un 'Malwina'. Augstākais ogu garšas vērtējums bija 09-90S-06, bet augstākais ogu stingruma vērtējums - 'Malwina'.

2019. gada pavasarī zemenes bija diezgan slikti pārziemojušas. Būtiskas atšķirības bojājumu intensitātē starp šķirnēm un hibrīdiem netika konstatētas. Vislabāk bija pārziemojis hibrīds 09-90S-06. Visvairāk ziemas bojājumu bija 'Susette', ko sekmēja sakņu slimību bojājumi.

Vasarā stādījumā diezgan spēcīgi izplatījās lapu plankumainības. Lapu brūnplankumainības bojājumu intensitāte vairumam šķirņu un hibrīdu bija augstāka nekā lapu baltplankumainībai. Būtiskas atšķirības lapu baltplankumainības bojājumu intensitātē starp vērtētajām šķirnēm un

hibrīdiem nav konstatētas, bet bija būtiskas atšķirības lapu brūnplankumainības intensitātē. Ar lapu brūnplankumainību 2019. gadā vismazāk slimoja šķirnes ‘Malwina’ un ‘Susette’, bet visvairāk - 09-90S-05, kas ir līdzīgi kā iepriekšējā gadā.

Kā jau iepriekš minēts, šķirni ‘Susette’ šogad spēcīgi bojāja sakņu un vadaudu slimības. Visizturīgākā pret sakņu un vadaudu slimībām bija ‘Malwina’. Maz bojājumu bija arī 10-81-17.

No kaitēkļiem stādījumā šogad novēroti arī nelieli zemeņu ērces bojājumi. Bojājumu nebija tikai hibrīdam 10-81-17.

Apkopojot trīs audzēšanas gados iegūtos rezultātus, var secināt, ka vislabāk Pūres apstākļos auga šķirne ‘Malwina’, kurai neviens no iestādītajiem augiem neaizgāja bojā, un šī šķirne uzrādīja arī vislabāko izturību pret sakņu un vadaudu slimībām. Šai šķirnei veidojās lieli un kupli aplapoti ceri, līdz ar to, to audzējot, jāievēro lielāki stādīšanas attālumi. No vērtētajiem jaunajiem hibrīdiem vismazāk bojājājušo augu bija 09-90S-06.

Šķirne ‘Malwina’ un hibrīds 10-81-17, kurš tagad jau ir reģistrēts kā šķirne ‘Magnus’, izcēlās ar ļoti vēlu ziedēšanas un ražošanas laiku. Pārējie vērtētie hibrīdi arī bija ar vēlu ogu ienākšanās laiku, taču agrāki nekā iepriekš minētās šķirnes.

Stādījumā lielus bojājumus nodarīja aveņu ziedu smecernieks, līdz ar to iegūtās ražas bija salīdzinoši zemas. Bojājumu daudzums pieauga līdz ar stādījuma vecumu un pēdējā gadā atsevišķiem hibrīdiem pat pārsniedza 50% ziedpumpuru. Līdz ar to, jāņem vērā, ka, audzējot šīs vēlinās šķirnes un hibrīdus, noteikti būtu jālieto augu aizsardzības līdzekļi šī kaitēkļa ierobežošanai. Vidēji trīs vērtēšanas gados procentuāli vismazāk bojājumu bija 10-81-17 (‘Magnus’), taču arī tam bojājumi pārsniedza 20% no kopējā ziedpumpuru skaita. Tāpat stādījumā visus vērtēšanas gadus bija procentuāli ļoti daudz nestandarta ogu, kas pārsniedza pat 50% no ražas. Nestandartu visvairāk veidoja kroplīgas ogas un ogas ar ‘bronzējumu’. Ogu kroplības varēja izraisīt kaitēkļu un salnu bojājumi, savukārt ogu ‘bronzējumu’. Procentuāli vismazāk nestandarta ogu vidēji trīs gados bija šķirnei ‘Malwina’.

Izmēģinājumā pierādījās, ka, audzēšanā izmantojot A++ kategorijas ‘frigo’ stādus, zemesnes nav ieteicams audzēt ilgāk par 2 ražošanas sezonām, jo tad ražība un ražas kvalitāte samazinās. Kā jau iepriekš minēts, ražība kopumā stādījumā bija salīdzinoši zema un arī stādīšanas gadā no augiem nevarēja ievākt literatūrā aprakstīto potenciālo ražu, kas šīs kategorijas stādiem ir vismaz 200 g no auga, kas iespējams bija tāpēc, ka nevarēja nodrošināt pietiekošu laistīšanu. Mūsu izmēģinājumā augstākā raža pirmajā audzēšanas gadā bija 10-81-17 (‘Magnus’) – 119 g augs⁻¹. Šai šķirnei ievākta arī augstākā kopējā raža trīs gados, taču nedaudz augstāka bruto raža bija šķirnei ‘Malwina’. Augstākais ražas potenciāls bija hibrīdam 09-90S-05. Vismazākā raža ievākta šķirnei ‘Susette’, kurai, kā jau iepriekš minēts, augi stipri slimoja ar sakņu slimībām. Visaugstākā ogu vidējā masa vidēji trīs pētījumu gados bija šķirnei ‘Malwina’. Visaugstāko ogu garšas un stingruma vērtējumu ieguva hibrīds 09-90S-06.

No slimībām bez sakņu un vadaudu slimībām stādījumā nelielus bojājumus nodarīja pelēkā puve un bija izplatītas lapu plankumainības. Pelēkā puve visvairāk bojājumu nodarīja 2018. gada sezonā, kad atsevišķiem hibrīdiem un šķirnēm bojāto ogu daudzums pārsniedza 10%, bet pārējos gados bojāto ogu daudzums bija mazāks. Kopumā trīs vērtēšanas gados procentuāli vismazāk puvušo ogu ir bijis 10-81-17 (‘Magnus’). Lapu plankumainības visvairāk izplatījās pēdējā audzēšanas gadā, īpaši lapu brūnplankumainība. Vidēji trīs vērtēšanas gados vismazāk ar lapu brūnplankumainību slimoja ‘Malwina’, bet ar lapu baltplankumainību – ‘Susette’.

Citu kaitēkļu bojājumi, izņemot aveņu ziedu smecernieku, stādījumā bija maz. Ražošanas laikā uz ogām novēroti tripšu bojājumi un bija arī nelieli zemeņu ērces bojājumi. Visvairāk zemeņu ērces bojāja šķirni ‘Malwina’.

Secinājumi. Visas vērtētās šķirnes un hibrīdi uzrādīja vidēju ziemcietību un ražību un augstu ieņēmību pret aveņu ziedu smecernieku Pūres apstākļos. Kopumā vislabākos rezultātus uzrādīja šķirne ‘Malwina’, kas varētu būt piemērota audzēšanai Latvijā labās dārzu vietās. Perspektīva audzēšanai Latvijā labās dārzu vietās varētu būt arī šķirne ‘Magnus’ un hibrīds 09-90S-05. Šo šķirņu un hibrīdu audzēšanā jāievēro augu aizsardzības pasākumi pret aveņu ziedu smecernieku un lielāki stādīšanas attālumi, jo augi veido kuplus cerus, it īpaši šķirne ‘Malwina’. Izmantojot stādīšanā ‘frigo’ A++ kategorijas stādus, tos nav ieteicams audzēt ilgāk par divām ražošanas sezonām.

2.2. Agrotīkla seguma izmantošanas efektivitāte ziemas bojājumu samazināšanā zemenēm

Pētījumu apstākļu raksturojums un metodika

2019. gada ziemā ierīkoti divi izmēģinājumi. **1. izmēģinājums** ierīkots 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. Augi stādīti 2017. gada pavasarī, 1.0 m attālumā starp rindām un 0.3 m attālumā starp augiem, vēlāk veidojot paplatinātās rindas. Pētījumā izmantota šķirne ‘Sophie’, kas raksturojas ar samērā zemu ziemciētību. Segšanas varianti:

1. – kontrole, bez virsseguma izmantošanas;
2. – agrotīkla virssegums, uzklāts vienā kārtā;
3. – agrotīkla virssegums, uzklāts divās kārtās.

Segšanai izmantots 1.6 m plats agrotīkls (23 g/m²). Segumi uzklāti 27.11.2018. un novākti 02.04.2019. Lauciņi izvietoti randomizēti 4 atkārtojumos vienā slejā. Lauciņu lielums 6 m². **2. izmēģinājums** ierīkots Pūres centrā, 2017. gada zemeņu stādījumā. Izmēģinājumā izmantoti divi segšanas varianti:

1. – kontrole, bez virsseguma izmantošanas;
2. – agrotīkla virssegums, kas uzklāts vienā kārtā.

Pētījumā iekļauti divi jaunie nīderlandiešu hibrīdi 09-90S-06 un 09-90S-05 un šķirne ‘Magnus’. Segšanai izmantots 1.6 m plats agrotīkls (23 g/m²). Kopšanas darbi šajā izmēģinājumā bija līdzīgi kā izmēģinājumā: ‘Jauno Nīderlandes vasaras zemeņu hibrīdu izvērtējums’ (skatīt 2.1. sadaļu). Segumi katram hibrīdam, šķirnei uzklāti trīs atkārtojumos. Uzskaites lauciņa lielums 3 m². Segšanai izmantots 1.6 m plats agrotīkls (23 g/m²). Segumi uzklāti 23.11.2018. un novākti 02.04.2019.

Abos izmēģinājumos veikti fenoloģiskie novērojumi, reģistrējot ziedēšanas sākumu, ražošanas sākumu, beigas. Masveida ziedēšanas laikā vērtēta ziedēšanas intensitāte, uzskaitot ziednešu, ziedu un ziedpumpuru daudzumu katrā lauciņā uz rindas metru. Atsevišķi uzskaitīti aveņu ziedu smecernieka bojātie ziedpumpuri un aprēķināts to īpatsvars. Vērtēta augu attīstība - mērīts ceru augstums. 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. 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

1. izmēģinājumā pēc agrotīkla seguma noņemšanas, vizuāli novērtējot, augi zem agrotīkla seguma bija labāk pārziemojuši, ar veselīgāku lapojumu nekā kontrolē. Vismazāk lapu bojājumu bija zem dubultā seguma. Tāpat arī vēlāk sezonas laikā variantos ar segumu izmantošanu augi labāk auga un veidoja augstāku ceru nekā kontrolē, lai gan statistiski būtiskas atšķirības starp variantiem ceru augstumā netika konstatētas.

Līdzīgi arī sakņu un vadaudu slimību un lapu plankumainību bojājumi variantos ar segumiem bija mazāki nekā variantā bez seguma izmantošanas, bet statistiski būtiskas atšķirības starp variantiem netika konstatētas. Izmēģinājumā bija vērojama tendence, ka segumi bija veicinājuši aveņu ziedu smecernieka attīstību, jo šajos variantos bija augstāka, taču statistiski nebūtiska, bojājumu intensitāte, jo bojājumu intensitāte ļoti variēja starp lauciņiem.

Zemeņu ražošanas laiku vasarā segumu izmantošana ziemā nebija ietekmējusi. Visos audzēšanas variantos ražošanas laiks bija vienāds.

Izvērtējot ziedēšanas intensitāti un ražību, statistiski būtiskas atšķirības starp segumu variantiem netika konstatētas. Visaugstākā ziedēšanas intensitāte un ražība bija augiem, kuri bija ziemā segti ar vienas kārtas segumu. Tā kā augi jau bija cietuši iepriekšējā gada ziemā, kad segumi netika izmantoti, kā arī 2018. gadā no sausuma, tad ražība stādījumā kopumā bija diezgan zema.

Tāpat kā ražība, arī ražas kvalitāte un ogu lielums starp segumu variantiem statistiski būtiski neatšķirās. Bija vērojams, ka variantos ar segumu izmantošanu bija nedaudz augstāks E un I šķiras ogu īpatsvars, salīdzinājumā ar kontroli.

Procentuāli visvairāk E un I šķiras ogu un vismazāk nestandarta, tai skaitā kroplīgo ogu bija variantā ar divkārtšo agrotīkla segumu, bet procentuāli vismazāk puvušo ogu un visaugstākā augstākās jeb E kategorijas ogu raža – variantā ar vienas kārtas virssegumu ziemā.

Otrajā izmēģinājumā, kur ziemā klāts tikai vienas kārtas segums, un izvērtēšanā iekļauti 2 jaunie nīderlandiešu hibrīdi un viena šķirne ar ļoti vēlu ogu ienākšanās laiku, segums nebija būtiski ietekmējis ziedēšanas laiku un ziedu daudzumu, taču bija vērojama tendence, ka variantā ar seguma izmantošanu kopumā ziedēšana sākās nedaudz agrāk un ziedpumpuru bija vairāk. Rezultāti arī atšķirās pa genotipiem.

Izvērtējot ceru veģetatīvo attīstību, bija vērojams, ka variantā ar segumu izmantošanu visiem genotipiem ceri bija augstāki un platāki nekā bez segumu izmantošanas, taču statistiski būtiskas atšķirības bija tikai ceru platumā.

Seguma izmantošana bija nedaudz pasteidzinājusi ražošanas sākumu un ražošanas periods bija izstieptāks, kā arī variantos ar seguma izmantošanu visiem vērtētajiem genotipiem iegūta augstāka raža, taču atšķirības starp audzēšanas variantiem nebija statistiski būtiskas. Ražas pieaugums pat pārsniedza 50%. Ogu vidējo masu segumu izmantošana nebija ietekmējusi.

Segumu izmantošana visiem genotipiem bija samazinājusi ziemas un sakņu un vadaudu slimību bojājumu intensitāti, taču ietekme nebija statistiski būtiska.

Vērtējot kopumā, segumu izmantošana bija nedaudz sekmējusi lapu plankumainību bojājumu intensitāti, taču rezultāti atšķirās pa genotipiem. Zemeņu ērces bojājumu stādījumā bija maz un kopumā seguma izmantošana tās intensitāti nebija ietekmējusi, lai gan vienam hibrīdam variantā ar seguma izmantošanu bojājumu intensitāte bija augstāka.

Secinājumi. Apkopojot abu izmēģinājumu rezultātus, var secināt, ka segumu izmantošana ziemā pozitīvi ietekmē augu pārziemošanu, veicina augu veģetatīvo augšanu un kopumā paaugstina ražību, taču ietekme atšķiras pa genotipiem, kā arī segumu izmantošana var veicināt lapu slimību un kaitēkļu izplatību. Pilnvērtīgu secinājumu izdarīšanai pētījumi vēl būtu jāturpina.

2.3. Jauno Nīderlandes vasaras zemeņu šķirņu un perspektīvo hibrīdu piemērotība izvērtējums audzēšanai augstajā tunelī un atklātā laukā DI Dobeļē.

Papildmēslojuma Actisil ietekme uz zemeņu ražību un ogu kvalitāti

Uzdevumi:

1. Pārbaudīt jaunus Nīderlandiešu perspektīvos hibrīdus un šķirnes ar vidēju un vēlū ienākšanās laiku piemērotību audzēšanai augstajos tuneļos. 2019. gadā šķirnes atklātā laukā netika vērtētas, jo, salīdzinot ar tuneļa stādījumu, atklātā lauka stādījumā zemesnes pavasarī slikti atauga.
2. Pārbaudīt papildmēslojuma Actisil ietekmi uz zemeņu ražību un ogu kvalitāti.

Izmēģinājuma raksturojums

Stādījums ierīkots 2016. gada 4. augustā FVG tipa tunelī un atklātā laukā.

Šķirnes FVG tipa tunelī un atklātā laukā izvietotas 4 atkārtojumos, randomizēti.

Stādīšanas attālumi 2 rindu dobēs: 0,30 x 0,30 m un starp dobjū centriem 1,20 m.

Augsnes mulča – zemeņu dobēm uzvilks melnās plēves segums.

Zemeņu šķirņu izmēģinājuma iekārtojums

Stādu kategorija	Šķirne; hibrīds	FVG tunelis 4 atkārtojumos; stādu skaits atkārtojumā	Atklāts lauks 4 atkārtojumos; stādu skaits atkārtojumā
A	Sonata	60	30
A+	Sonsation (08-73-05)	30	15
A+	Faith	30	15
A	09-90s-05	60	30
A+	Malwina	30	15
A	Magnus (10-81-17)	60	30

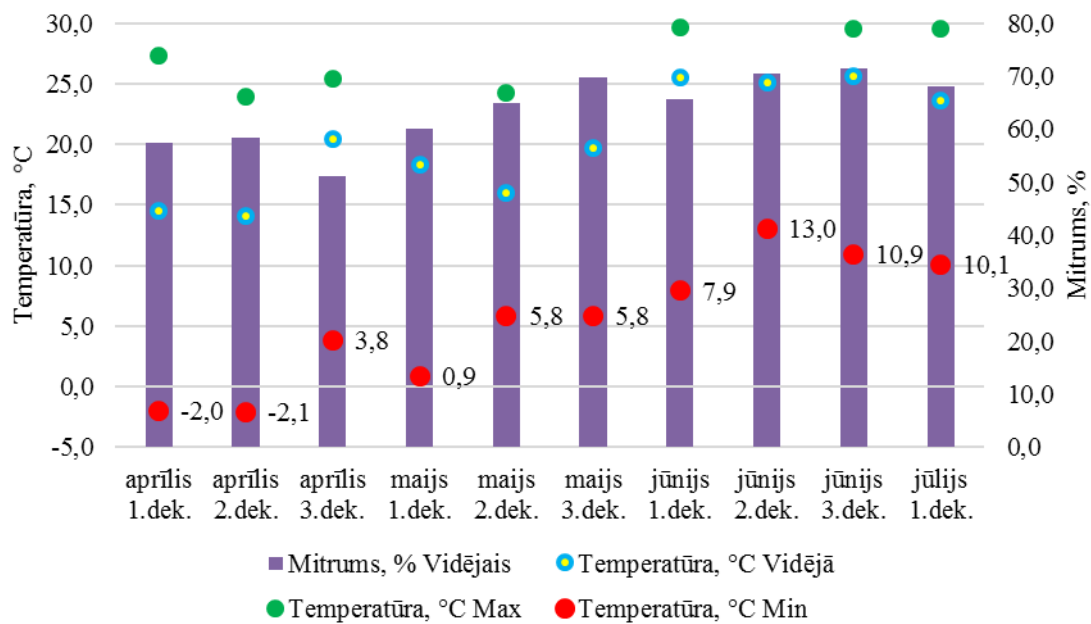
Zemenēm ierīkota pilienvēda apūdeņošana. Mēslojums nodrošināts ar fertigāciju Lietots firmas Yara minerālmēslojums.

Izmantotais mēslojums:

Actisil smidzināts vairākas reizes zaļo un balto ogu stadijā.

Plēves segums uzklāts 25. martā; noņemts pēc ražas sezonas.

Meteoroloģisko apstākļu raksturojums



2.3.1.att. Temperatūras un mitrums tunelī

Gaisa temperatūras un mitruma sensors tika novietots tuneļa vidū. Tāpēc, kad maija sākumā pāris naktis bija daži grādi mīnusos (2.3.1.att.), tuneļa sensors rādīja minimālo temperatūru +0,9 °C. Pie tuneļa malām iekšpusē ziedošajām zemenēm kāda daļa no ziediem tomēr bija nosaluši.

Kopumā vērtēts:

- vidējais ziednešu skaits no cera;
- ziedu/ogu skaits uz ziedneša;
- uzskaitīti smecernieka un sala bojājumi ziediem, izteikti % no kopējā ziedu skaita;
- ražas dinamika, g no cera; bojāto ogu dinamika, g no cera un 1 ogas vidējā masas dinamika, g;
- degustācijas vērtējums, ballēs no 1-9, par pamatu izmantojot: 3 – zems vērtējums, 5 – vidējs vērtējums, 7 – labs vērtējums.
- ogu bioķīmiskā satura vērtējums – kopējo fenolu saturs, mg 100g⁻¹; šķīstošā sausna, Brix°; kopējā skābe, %; C vitamīns, mg 100g⁻¹; pH; antociānu saturs, mg 100g⁻¹.

Actisil smidzinājumu pārbaudei vērtēti šādi parametri:

- raža no cera, g;
- kvalitatīvo un bojāto ogu attiecība ražā;

Datu apstrādei izmantos aprakstošās statistikas metodes. Dati apstrādāti MS EXCEL datorprogrammā.

Izmēģinājumā iekļautas zemeņu šķirnes un hibrīdi: izmantoti aukstumā glabātie stādi (*frigo*) A un A+ kategorija.

Rezultāti

Šķirņu un hibrīda ražas potenciāls

Nemot vērā, ka stādu kategorijas pie iestādīšanas bija divas: katrai grupai, iedalot pēc ogu ienākšanās laika, bija citādāka stādu kategorija. Divās grupās sakrita, ka visus pētījuma gadus ziednešu skaits būtiski lielāks bija šķirnēm ar A+ kategorijas stādiem (2.3.1.tab.). Šogad vidēji agrajai šķirnei 'Sonsation' 31,7 un vēlajai šķirnei 'Malwina' - 14,7 ziedneši rēķinot uz 1 stādu. Vidēji vēlajā grupā šķirnei 'Faith' un hibrīdam 09-90s-05 vairāk ziednešu bija hibrīdam ar A kategorijas stādiem. Šis hibrīds, visus pētījuma gadus, bija ļoti ražīgs salīdzinot ar šķirni 'Faith'. Iespējams, ražas potenciāls tieši šķirnei 'Faith' ir zemāks par pieņemto, uz kā fona šajā grupā hibrīds izskatās ļoti ražīgs. Salīdzinājumam A kategorijas stādiem šķirnei 'Sonata' ir tāds pats ziednešu skaits kā hibrīdam 09-90s-05. Salīdzinot ziedu/ogu skaitu uz ziedneša, atkarībā no šķirnes un hibrīda, ziedi bija no 5...7 rēķinot uz viena ziedneša. Attiecīgi kopējais ziedu skaits vienam ceram lielākais bija šķirnei 'Sonsation' – 180,7.

Šķirņu un hibrīda ziedu bojājumi

Šogad ziedus bojāja gan salnas, gan aveņu ziedu smecernieks (*Anthonomus rubi*). Atkarībā no ziedēšanas laika un intensitātes redzami bojājumu apmēri. Vidēji agrajām un vidēji vēlajai šķirnei bija gan aveņu ziedu smecernieka, gan sala bojājumi ziediem. Vidēji vēlajam hibrīdam 09-90s-05 un abām vēlajām šķirnēm bija tikai smecernieka bojājumi. Kopumā visvairāk bojāti ziedi bija šķirnei 'Sonata' – 8,2%, kam bija gan salnu, gan smecernieka bojājumi, un šķirnei 'Magnus' – 8,4%, kam bija tikai aveņu ziedu smecernieks bojājumi.

Ražas vērtējums

Ražas periods iesākās 31. maijā, kad sāka ražot vidēji agrā šķirne 'Sonsation' (08-73-05).

10. jūnijā sāka ražot arī 'Sonata'. Abas šīs šķirnes ir ar līdzīgu ienākšanās laiku, acīmredzot stādījuma vecums (liels lapojums) aizkavēja ogu ienākšanos. Iepriekšējos gados šķirnei 'Sonata' ogas ienācās agrāk nekā šķirnei 'Sonsation'. Šajā pašā datumā ievāca arī šķirnes 'Faith' pirmās ogas. Hibrīdam 09-90s-05 pirmās ogas novāca 3. jūnijā, bet ražas periods iesākās 12. jūnijā. Vēlajām šķirnei 'Magnus' (10-81-17) pirmās ogas novāca 14. jūnijā un 'Malwina' 17. jūnijā. Neatkarīgi no ienākšanās sākuma ražas periods beidzās 8. jūlijā. Salīdzinot iepriekšējos gadu rezultātus, abas vēlās šķirnes steidzinot tuneļos ražu var iegūt agrāk salīdzinot ar atklātu lauku. Tomēr salīdzinot ar citām izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm, vēlās šķirnes tuneļos padodas sliktāk. Iespējams, to ienākšanās laiks sakrīt ar stipri augstām gaisa, temperatūrām (virs 25°C), kas zemenēm izraisa strauju ogu nogatavošanos, nesasniedzot to potenciālo lielumu.

Bojātās ogas vairāk parādījās uz ražas beigām. Vairāk bija pelēkās puves (*Botrytis cinerea*) bojājumi.

Vidējā ogu masa visām šķirnēm un hibrīdam samazinājās uz ražas beigām pēc 25. jūnija, to izraisīja augstās temperatūras (virs 25°C) visu jūniju un pirmo jūlija nedēļu.

Salīdzinot ar Actisil smidzinātos variantus ar tiem, kuri netika smidzināti gan ražas daudzums no cera, gan kvalitatīvās ražas iznākums lielāks bija visām šķirnēm variantā ar Actisil smidzinājumu, izņemot šķirni 'Malwina', kurai lielāks kvalitatīvo ogu rezultāts bija variantā bez Actisil smidzinājuma (2.3.2. tab.). Lai gan Actisil neiedarbojas tieši uz ražas daudzumu, bet uz tās kvalitāti, tomēr pēc ražas datiem redzams, ka variantos ar Actisil smidzinājumu raža ir lielāka. Lielākā raža no cera bija šķirnēm 'Sonsation' – 703 g un 'Faith' – 703,7 g, mazliet mazāka raža bija šķirnei 'Sonata'.

Ogu degustācijas vērtējums

Tā kā ogu ienākšanās laiks vērtētajām šķirnēm un hibrīdam ir dažāds, tad ogu degustācijas notika atsevišķi. Pirmajā degustācijā tika salīdzināti šķirne un hibrīds ar vidēji vēlu ienākšanās laiku.

Šķirne 'Faith' saņēma augstāku vidējo vērtējumu nekā hibrīds 09-90s-05 - 6,9 balles. Hibrīds labāk paticis tikai pēc mīkstuma blīvuma. Ja salīdzina pa vērtēšanas gadiem, šis hibrīds, nevienu vērtēšanas gadu, nav saņēmis augstu degustācijas vērtējumu.

Šķirne 'Faith' arī degustācijā nav saņēmusi ļoti augstu vērtējumu.

Otrajā degustācijā vērtētas šķirnes ar vēlu ienākšanās laiku ‘Malwina’ un ‘Magnus’.

‘Malwina’ un ‘Magnus’ kopumā saņēma augstāku degustācijas vērtējumu, ja salīdzina ar pirmo degustāciju. Šķirne ‘Malwina’ vidējā vērtējumā saņēma nedaudz augstāku vērtējumu -7,6 balles.

Ogu ķīmiskais sastāvs

Ogu ķīmiskās analīzes parādīja, ka salīdzinot ar 2018. gadu šķīstošās sausas satur, C vitamīns un pH būtiski ir mainījies. 2019. gadā ogās šķīstošā sausa bija mazāk, tāpat arī C vitamīns, bet pH bija augstāks.

Kopējo fenolu saturs nebija būtiski atšķirīgs pa gadiem, bet būtiskas atšķirības bija starp šķirnēm. Šķirnei ‘Malwina’ tas bija samazinājies salīdzinot ar 2018. gadu no 308,39... 274,81 mg 100 g⁻¹. Šķirnei ‘Magnus’ kopējo fenolu saturs bija palielinājies no 235,32... 279,47 mg 100 g⁻¹.

Skābes saturs ogās bija samazinājies šķirnēm ‘Sonata’, ‘Sonsation’, ‘Faith’ un hibrīdam 09-90s-05. Šķirnēm ‘Malwina’ un ‘Magnus’ nebija būtisku atšķirību pa gadiem skābes saturā.

Antociānu saturs atšķirīgs bija katrai šķirnei; mazāks par 2018. gadu tas bija šķirnēm ‘Sonata’, ‘Faith’, ‘Malwina’ un hibrīdam 09-90s-05, bet šķirnēm ‘Sonsation’ un ‘Magnus’ antociānu saturs bija palielinājies.

Kopsavilkums

- Pētījumā pirmo reizi augsto tuneļu audzēšanā iekļautas zemeņu šķirnes ar vidēji vēlu līdz vēlu ienākšanās laiku audzējot tās augsnē gan tunelī, gan atklātā laukā.
- Salīdzinot atklātu lauku un tuneļa audzēšanu, agrāka, kvalitatīvāka un lielāka raža bija zemenēm tunelī.
- Hibrīdam 09-90s-05, lai gan tas uzrādīja augstu ražību, katru gadu bija liels bojāto ogu īpatsvars ražā, slikta ogu kvalitāte un garša, tāpēc pēc šiem pētījuma gadiem to nevar ieteikt tālākai audzēšanai.
- Šķirne ‘Sonsation’ ir ļoti perspektīva, bet to nevar ieteikt audzēt to vienā vietā vairāk par trim ražas gadiem, jo ogu kvalitāte palielinoties stādījuma vecumam stipri pasliktinās.
- Jaunā vēlā šķirne ‘Magnus’ uzrādīja sliktākus rezultātus nekā šķirne ‘Malwina’.
- Pētījuma rezultāti rāda, ka ne ‘Magnus’, ne ‘Malwina’ nevar ieteikt audzēšanai tuneļos, jo lai gan raža bija lielāka nekā atklātā laukā, tomēr tā ir salīdzinoši neliela.
- Šķirne ‘Faith’ ir mazražīga. Ogu kvalitāte un garša, nevienu vērtēšanas gadu ne ar ko īpaši neizcēlās. Šī šķirne nav piemērota audzēšanai smagās augsnēs ne atklātā laukā, ne tuneļos.
- Salīdzinot stādu kategoriju visus pētījuma gadus, lielāka raža bija no A+ kategoriju stādiem izņemot hibrīdu 09-90s-05 un šķirni ‘Faith’.
- Pirmajā gadā ar Actisil smidzinājumiem uzlaboja ogu kvalitāti atklātā laukā tām zemenēm, kam bija lielāka raža, pārējām netika novērotas būtiskas atšķirības starp smidzinātiem un nesmidzinātiem variantiem.
- Šogad tunelī kvalitatīvās ražas iznākums bija lielāks ar Actisil smidzinātos variantos, izņemot šķirni ‘Malwina’, kam labāki rezultāti bija variantā bez Actisil smidzinājuma. Kopumā šis līdzeklis vairāk varētu noderētu atklātā lauka audzēšanā, šķirnēm ar augstu ražību.
- Ceturtajā ražas gadā visām šķirnēm raža no cera bija liela, tomēr tās kvalitāte bija sliktāka, jo bija diezgan daudz bojāto ogu īpatsvars.

2.4. Zemes substrāta podos uz paaugstinājuma augstajā tunelī DI Dobelē.

Izmēģinājums ierīkots 2019. gadā 10. aprīlī FVG tipa augstajā tunelī (50x4x3,2 m). Tuneļa plēvi uzvilka 10. aprīlī, ienlaicīgi ar zemeņu stādīšanu. Izmēģinājumā iekļauta šķirnes ‘**Sonata**’ dažādu kategoriju aukstumā glabātie stādi: A++ un A+. Dažāds stādījuma blīvums. Trīs varianti – **A++3; A+3; A+4**. Poda tilpums – 5.7 L (20x20x23cm) Podi melnā krāsā. Podi novietoti divās rindās uz paaugstinājuma.

3 varianti: (A++3) 3 augi podā- 6 atkārtojumi; (A+3) 3 augi podā – 4 atkārtojumi; (A+4) 4 augi podā- 4 atkārtojumi; izvietoti randomizēti.

Substrāts: brūna sfagnu kūdra; vidēja rupjuma, daļiņu lielums -5–25mm; kaļķis (Ca, Mg) 3,7; minerālvielu komplekts KS1 NPK 15-5-24, N-P₂O₅-K₂O 15-12-29 – 1; pH – 5.9. (Kekkila OPM 525 W R7001)

Ūdens apūdeņošanai – dziļurbums+lietus ūdens – pēc ūdens analīzēm – pH 7,5; hidrogēnkarbonāti 403 ±20 mg/L;

Apūdeņošanai katrā podā 1pilinātājs (2 L/h).

Mēslošana – no Yara – 3 trauki:

1- Calcinit (500g 10 L H₂O) ;

2- līdz ražas sākumam -sarkanais un dzeltenais kristalons(500g un 250g 10 L H₂O); ražas laikā - oranžas kristalons(750g 10 L H₂O),

3- slāpekļskābe (200 ml 10 L H₂O);

Kopā izlietots:

Mēslošanas līdzeklis	Daudzums, kg /l
Sarkanais Kristalons, kg	5
Dzeltenais Kristalons, kg	1,75
Oranžais Kristalons, kg	1,5
Calcinit, kg	4,0
Slāpekļskābe, L	5,0

Augu aizsardzības līdzekļi netika lietoti.

Vērtēta:

- gaisa temperatūra tunelī, substrātā un atklātā laukā;
- dinamika – ražas, bojāto ogu un vidējās vienas ogas masas;
- ražas potenciāls atkarībā no stādu kategorijas un stādīšanas blīvuma;
- ražas dati – kvalitatīvā raža; bojātās ogas; kopražā, ogu masa, kvalitatīvās un bojātās ražas proporcija;
- ogu bioķīmiskā satura vērtējums – kopējo fenolu saturs, mg 100g⁻¹; šķīstošā sausna, Brix^o; kopējā skābe, %; C vitamīns, mg 100g⁻¹; pH; antociānu saturs, mg 100g⁻¹.

Datu apstrādei izmantos aprakstošās statistikas metodes. Dati apstrādāti MS EXCEL datorprogrammā.

Rezultāti

Meteoroloģisko apstākļu raksturojums

Gaisa temperatūras aprīļa otrajā dekādē noslīdēja zem mīnuss grādiem, bet, tā kā zemes podos vēl neziedēja, sala bojājumi netika novēroti. No maija trešās dekādes līdz jūnija beigām, kad raža jau bija uz beigām, saglabājās diezgan zemas vidējās gaisa temperatūras. Tunelī maksimālās gaisa temperatūras paaugstinājās virs 25°C, kas zemeņu ogām izraisa strauju nogatavošanos un ogas, nerasniedzot optimālo lielumu, nokrāsojas. Salīdzinot ar atklātu lauku tunelī temperatūras bija augstākas. Salīdzinot gaisa temperatūru tunelī un temperatūru podā/substrātā, substrātā tā bija par dažiem grādiem zemāka, kad gaisa temperatūra sasniedza diennakts maksimumu un saglabājās par dažiem grādiem augstāka, kad gaisa temperatūra noslīdēja līdz diennakts minimumam.

Ražas ienākšanās dinamika

Ražu vāca 12 reizes. Pirmās ogas sāka nokrāsoties variantā A+3. Ražas maksimumu sasniedza 14. jūnijā. Vairāk bojāto ogu bija ražas beigās.

Lielākā ogu masa bija pirmajās vākšanas reizēs 7. un 10. jūnijā. Ar katru nākamo lasījumu ogu masa samazinājās. Visos trīs variantos ogu masa bija diezgan līdzīga. Pirmās vākšanas reizes virs 25 g. Ražas pēdējās lasīšanas reizēs jau vidējā ogu masa bija zem 10 g.

Ražas vērtējums

Lielākā raža no cera bija variantā A++3 –183,3 g, mazākā raža no cera bija variantā A+4–140,6 g. Arī kopražs no cera bija lielākā un mazākā šajos variantos. Starp kvalitatīvo un bojāto ogu attiecību ražā nebija būtisku atšķirību starp variantiem, kvalitatīvās ogas bija no 83,3 ...85,0 % no kopražas. Kas ir maz, ja ņem vērā, ka tas ir šā gada stādījums un tās audzētas substrātos.

Ražas potenciāls

Lielāks ziedu skaits no cera bija A++3 variantā – 28,7. Salīdzinot variantus ziedu skaits uz vienu podu lielāks bija variantā A+4 – 89,6. Aprēķinot iespējamo potenciālo ražu no poda un cera, ņemot vērā ogu vidējo masu, ražas potenciāls uz podu lielāks bija variantā A+4, kas bija nedaudz lielāks nekā A++3 variantā. Ziednešu skaits lielāks no cera bija A++3 variantā –4,1, tikai par 1 ziednesi vairāk nekā A+ kategorijas stādiem. Ziedu skaits uz ziedneša ne būtiski, bet lielāks bija A++ stādiem.

Skaitot ziednešus un ziedus, pāris vietās tika novēroti arī aveņu ziedu smecernieka (*Anthonomus rubi*) bojājumi.

Aprēķinot ražas apjomu uz kvadrātmetru starp A++3 -1,63 kg un A+4- 1,65 kg variantiem nebija atšķirību, mazākā raža no kvadrātmetra bija A+3 variantā. Pārrēķinot augu skaitu uz hektāru variantos ar 3 stādiem podā (A++3; A+3) stādu skaits bija – 75000, bet variantā ar četriem stādiem podā variantā A+4 stādu skaits uz hektāru bija 100000. Sareizinot ražas datus un stādu skaitu uz hektāru A+4 variantā – 16,5 t, A+4 variantā – 16,5 t, un A+3 variantā - 14,3 t. Tā kā tradicionālais stādu skaits atklātā laukā ir 40000, tad pārrēķinot uz šādu stādījumu blīvumu sanāca, ka augstākā raža būtu no A++ stādiem - 8,7 t.

Ogu bioķīmiskais vērtējums

Salīdzinot šķirnes ‘Sonata’ ogas, kas augušas augsnē un substrātā būtiskas ($p=0,05$) atšķirības bija tikai C vitamīna saturā, ogām kas augušas substrātā tas bija par 12,5 mg uz 100 g ogu vairāk nekā augsnē augušām ogām. Par 0,2 % lielāks skābes saturs bija ogām audzētām substrātā salīdzinoši ar tām kas augušas augsnē.



Stādījums ierīkošanas dienā



Ogu krāsa sāk mainīties no zaļas uz baltu



Pirmajām ogām izveidojies raksturīgais krāsojums



Ogas no pirmās ražas

Šāds audzēšanas veids pārbaudei institūtā bija pirmo gadu, to izdevās sekmīgi realizēt un nonākt līdz ražas iznākumam, apskatāms 2.4.5. – 2.4.8. attēlos.

Secinājumi:

- Ja iespējams, zemes jātāda agrāk par 10. aprīli. Pirmās 10 dienas pēc aukstumā glabāto stādu iestādīšanas nebija novērojama strauja augu augšana.
- **A++** kategorijas stādiem bija tikai par 1 ziednesi vairāk nekā **A+** kategorijas stādiem.
- Agrākā raža bija variantam **A+3**.
- Lielākā raža no auga bija variantam **A++3**; lielākā raža no poda bija variantā **A+4**, bet tā nebija būtiski lielāka par variantu **A++3**;
- Ražas apjomu ietekmēja augstās gaisa temperatūras, kas bija virs $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ gan ogu briešanas, gan ogu nogatavošanās laikā.
- Vidējā ogu masa nebija būtiski atšķirīga starp variantiem.
- Bojāto ogu daudzums nebija atkarīgs no varianta. Ogas bojājās no saskares ar kūdras substrātu. Tā rezultātā bija gan sliktāka garša, gan arī puve bija novērojama.
- Paaugstinātais pH ūdenim (7,5-8,9) veicināja lielu slāpekļskābes patēriņu, kas palielināja slāpekļa devu pie jau esošā mēslojuma un veicināja lielu lapu masu, arī nedaudz pasliktināja ogu garšu.
- Salīdzinot ogu ķīmisko sastāvu šķirnes ‘Sonata’ ogām, kas augušas augsnē un substrātā, būtiskas atšķirības bija tikai C vitamīna saturā, kas bija būtiski augstāks ogām augušām substrātā.

2.5. Zemeņu šķirņu izvērtēšana saimniecībās

2.5.1. Zemeņu šķirņu vērtējums divās saimniecībās Tukuma novadā

Zemeņu izvērtēšana veikta divās saimniecībās Pūres pagastā, Tukuma novadā. **Vienā no saimniecībām** zemes audzē integrētā audzēšanas sistēmā atklātā laukā, apmēram 1 ha platībā, smilšmāla augsnē ar pHKCl 7.0, pārbagātu fosfora un augstu magnija nodrošinājumu, vidēju kalcija nodrošinājumu, bet nepietiekamu kālija nodrošinājumu. Zemes iestādītas 2017. gadā. Tās audzē bez mulčas un papildus laistīšanas izmantošanas, un ar minimālu augu aizsardzības līdzekļu izmantošanu. Rinstarpas apstrādā mehānizēti. Stāda ar stādāmo mašīnu 0.3 x 1.0 m attālumos, vēlāk veido 20 cm platas rindas. Pirmajā gadā lauku izmanto stādu iegūšanai.

Stādījumā vērtēts: stādījuma biežība, ražība ballēs 1-9, kur 9 augstākais pozitīvais novērtējums; slimību un kaitēkļu bojājumu intensitāte ballēs 1-9, kur – bojājumu nav, bet 9 – viss augs pilnībā bojāts.

Šogad Tukuma apkārtnē bija nelabvēlīgs gads zemenēm. Tās bija diezgan slikti pārziemojušas, kā arī cieta pavasara salnās. Šajā saimniecībā augi bija arī spēcīgi cietuši iepriekšējās sezonas sausumā, jo nebija iespējams aplaistīt. Stādījums arī diezgan slikti sakopts.

Šajā stādījumā kopumā ražība bija vidēja, taču veidojās ļoti daudz nestandarta – kroplīgu ogu, tāpēc tirgus raža bija ļoti neliela. Augi arī diezgan spēcīgi cieta no aveņu ziedu smecernieka, kas nobojāja ziedpumpurus, un maijvaboļu kāpuru bojājumiem, kā rezultātā augi iekalta, aizgāja bojā (2.1. att.). No slimībām stādījumā visvairāk bija izplatītas lapu plankumainības un pelēkā puve.



2.1. attēls. Zemeņu augu bojāeja maijvaboļu kāpuru bojājumu dēļ.

Šķirņu vērtējums. Vislabāk stādījumā auga šķirnes ‘Polka’ un ‘Induka’, kurām bija vismazāk augu izkritumu. Šīm šķirnēm bija arī visaugstākā ražība. Vissliktāk auga un ražoja šķirnes ‘Sophie’ un ‘Bounty’.

Vismazāk aveņu ziedu smecernieka bojājumu novērots šķirnei ‘Zefyr’, samērā maz to bija arī ‘Sjurpriz Oļimpiadi’ un ‘Polka’, bet visvairāk bojājumu bija ‘Bounty’. Labāko izturību pret lapu plankumainībām uzrādīja šķirne ‘Induka’. Maz bojājumu bija arī ‘Suitene’ un ‘Zefyr’, bet visvairāk – ‘Polka’. Šķirnei ‘Polka’ bija arī ļoti daudz maijvaboļu kāpuru bojājumu.

Otrajā saimniecībā zemenes tiek audzētas gan bez mulčas izmantošanas, gan ar melnās plēves mulču (2.2. att.). Viss stādījums aprīkots ar pilienvēda apūdeņošanu. Kopējā stādījuma platība 1 ha. Augsne: Velēnu podzolēta virspusēji glejota, pēc mehāniskā sastāva vidējs putekļains smilšmāls; organiskā viela – 2,1%; pH_{KCl} – 5,4; P₂O₅ – 90 mg/kg (vidējs); K₂O – 126 mg/kg (vidējs).



2.2. attēls. Zemeņu stādījums Tukuma novadā, kur audzē gan ar, gan bez mulčas izmantošanas.

Zemeses stādītas 2016.-2018. gados. Šogad stādījumā nekādi augu aizsardzības līdzekļi nav lietoti. Pagājušajā gadā rudenī uzmiņglots akaricīds Envidor. Mēslojums ar Yara 11-11-20.

Šķirņu izvērtējums.

Vislabāk saimniecībā stādījumā bez mulčas izmantošanas auga un ražoja šķirnes ‘Induka’ un ‘Sonata’, bet stādījumā ar melnās plēves mulču - ‘Zefyr’, kurām bija vismazāk augu izkritumu. Laba raža iegūta arī šķirnei ‘Polka’, taču tai bija vērojami ziemas bojājumi un vājāka augu augšana, kā arī daudz sīko ogu. Kopumā augstākas ražas iegūtas vecākā stādījumā, taču šajā stādījumā augi vairāk slimoja un dažām šķirnēm novēroti arī zemeņu ērces bojājumi (2.3. att.).



2.3. attēls. Zemeņu ērces bojājums šķirnei ‘Pandora’.

Vissliktāk auga un ražoja šķirnes 'Rumba' un 'Pandora', kā arī 'Pegasus' 2017. gada rudens stādījumā. Vismazāk aveņu ziedu smecernieka bojājumu novērots šķirnei 'Zefyr', samērā maz to bija arī 'Sonata' un 'Rumba', bet visvairāk bojājumu bija 'Suitene' 2018.g. pavasara stādījumā. Jaunākā stādījumā bojājumu bija vairāk nekā vecākā, ko iespējams ietekmēja stādījumu izvietojums, kā arī šķirnes. Visvairāk ar lapu plankumainībām slimoja šķirne 'Pandora'.

Jaunais stādījums - stādīts 2019. g. aprīlī, maijā.

'Zefyr' - labi aug, izkritumu nav.

'Honeoye' - daži augi aizgājuši bojā, bet kopumā labi aug.

'Asia' - daļai stādu šogad atstāti ziedneši, daļai nē, uz lapām daudz plankumainību, augi neizkrīt, bet vājāk aug kā citas šķirnes.

Secinājumi. Saimniecībā Tukuma novadā labāks zemeņu stādījumu stāvoklis novērots, kur audzēšanā izmantota pilieneida apūdeņošana. Pieticīgos augšanas apstākļos, ar diezgan sliktu kopšanu vislabāk auga un ražoja šķirnes 'Polka', 'Induka' un 'Suitene'. Labākos audzēšanas apstākļos stādījumā bez mulčas izmantošanas vislabāk auga un ražoja šķirnes 'Induka' un 'Sonata', bet stādījumā ar melnās plēves mulču - 'Zefyr'.

2.5.2. Zemeņu šķirņu vērtējums Kuldīgas novadā

Vērtēšana veikta zemnieku saimniecībā Kuldīgas novada Laidu pagastā, kurā zemes audzē integrētā audzēšanas sistēmā apmēram 1 ha platībā. Audzēšanā augsnes mulčēšanai izmanto melno polipropilēnu (2.4. att.). Stādījums aprīkots ar pilieneida apūdeņošanu, caur kuru augi tiek arī mēsloāti. Zemes audzēšanas stādītas 2016. un 2018. gadā divrindu dobēs. Stādīšanai izmantoti importētie 'frigo' stādi. Agri migloti pret aveņu ziedu smecernieku, taču miglojums bija nedaudz par vēlu, tāpēc ir bojājumi.



2.4. attēls. Zemeņu stādījums uz melnā polipropilēna mulčas saimniecībā Kuldīgas novadā.

Saimniecībā izmēģina dažādas šķirnes, lai atrastu piemērotākās vietējiem audzēšanas apstākļiem. Vislielākās problēmas šogad sagādāja pavasara salnas, sausums vasaras sākumā un lapu slimības. Stādījumā vērtēts: stādījuma biežība, ražība ballēs 1-9, kur 9 augstākais pozitīvais novērtējums; slimību un kaitēkļu bojājumu intensitāte ballēs 1-9, kur – bojājumu nav, bet 9 – viss augs pilnībā bojāts.

Šķirņu vērtējums. 2016. gada stādījumā vislabāk auga un ražoja šķirnes 'Polka' un 'Salsa', kurām bija arī vismazāk sakņu un vadaudu un ziemas bojājumu. Ar visagrāko ražošanas laiku un labu ogu kvalitāti izcēlās 'Flair', taču tai ražība bija daudz zemāka.

2018. gada stādījumā vislabāk auga un ražoja Latvijā audzēšanā izplatītā šķirne 'Polka' un jaunā šķirne 'Destiny', taču šai šķirnei ogas bija ar sliktāku garšu nekā 'Polka' un tā slimoja ar miltrasu un lapu plankumainībām (2.5. att.).



2.5. attēls. Zemeņu šķirne 'Destiny'.

Samērā laba raža, taču vidēja izturība pret lapu plankumainībām un kaitēkļiem bija arī šķirnēm 'Clery' un 'Malling Centenary'. Ar lapu plankumainībām neslimoja tikai šķirne 'Christina', kurai bija arī laba izturība pret aveņu ziedu smecernieku, taču tai bija kroplīgs, ar hlorotiskām strijām klāts lapojums, kam nav zināms iemesls, iespējams modifikācijas radušās stādu audzēšanas procesā.

Secinājumi. Saimniecībā Kuldīgas novadā, zemes audzējot integrētā audzēšanas sistēmā, izmantojot melnā polipropilēna mulču 2019. gadā 2016. gada stādījumā vislabākos rezultātus uzrādīja šķirnes 'Salsa' un 'Polka', kurām bija ļoti laba ražība un apmierinoša izturība vietējos audzēšanas apstākļos izmantotajā audzēšanas tehnoloģijā. Ar labāku ogu kvalitāti raksturojās šķirne 'Flair', kas varētu būt perspektīva agras ražas iegūšanai. 2018. gada stādījumā no jaunajām šķirnēm vislabākos rezultātus uzrādīja 'Destiny', kura ražībā un izturībā neatpalika no kontrolšķirnes. Tā kā stādījums vēl jauns, izvērtēšana jāturpina.

2.5.3. Zemeņu izvērtēšana saimniecībā Ventspils novadā

Vērtēšana veikta saimniecībā Ziru pagastā, Ventspils novadā. Šajā saimniecībā zemes kopumā audzē apmēram 1.5 ha platībā. Augsne - mālsmilts, augsnes pH – 5.3, organiskā viela 3.8%, kālija nodrošinājums - zems, fosfora nodrošinājums - zems. Pirms stādījuma ierīkošanas laukā audzēts zaļmēslojums. Zemes audzē, izmantojot melnā biežā polipropilēna augsnes segumu un ar pilienvēda apūdeņošanu. Stāda līdzenās dobēs ar 2- 3 rindām dobē. Rindstarpās audzē zālienu. Mēslojumu piedod smidzinot uz lapām vai kaisot pa virsu polipropilēnam. Pret aveņu ziedu smecernieku pirms ziedēšanas miglots ar insekticīdu. Pavasarī dots slāpekļa mēslojums, vēlāk Nitrabors. 3x smidzināts pa lapām Vito mēslojums.

Saimniecībā 2019. gadā vērtētas 10 jaunintroducētās šķirnes – 'Joly', 'Alice', 'FIN 0132-11', 'Rusič', 'Salut', 'Gudleif', 'Rosie', 'Saulene', 'Dely' un 'Malwina', 6 ilgstošāk audzētās šķirnes: 'Zefyr', 'Elkat', 'Polka', 'Sonata', 'Pegasus' un 'Pandora' divos stādījumos - 2016. gada rudens un 2017. gada stādījumā. Vērtēts augu augšanas spēcīgums un kopējais veselīgums, ražība, izturība pret slimībām un kaitēkļiem. Vērtēšana veikta ballēs 1-9.

Šogad stādījumā labāks mitruma nodrošinājums nekā pagājušajā sezonā, kad valdīja liels sausums. Ziedēšanas laikā augi cieta no salnām, zemākā temperatūra -1,2 °C. Aizsardzībai pret salnām smidzināja cukura preperātu un ūdeni, tomēr zemākā vietā daļa ziedu apsaluši. Augi vecākā stādījumā bija arī cietuši ziemā, iespējams, tāpēc, ka pagājušā gada sezona bija zemenēm nelabvēlīga. Daļai šķirņu bija vērojami augu izkritumi. No slimībām stādījumā šogad nelielos daudzumos bija izplatītas lapu plankumainības un pelēkā puve. No kaitēkļiem dažām šķirnēm

novēroti nelieli zemeņu ērces un tripsa bojājumi. Ogām veidojās ‘bronzējums’, sprēgāja miza, tās iežuva, pazeminājās kvalitāte.

Jaunākajā, 2017. gada stādījumā vislabāk auga un ražoja šķirnes ‘Saulene’ un ‘Rusič’. Samērā laba raža šogad bija arī ‘Salut’, lai gan tai bija viduvēja ogu garša (2.6. att.).



2.6. attēls. Zemeņu šķirne ‘Salut’ 2017. gada stādījumā.

Ļoti labu izturību pret lapu plankumainībām uzrādīja ‘Elkat’, ‘Alice’, ‘Sonata’ un ‘Malwina’. Pret kaitēkļiem visizturīgākās bija ‘Gudleif’ un ‘Malwina’.

2016. gada stādījumā vislabāk auga un ražoja vecās šķirnes ‘Polka’ un ‘Zefyr’, bet no jaunajām šķirnēm, līdzīgi kā 2017. gada stādījumā - ‘Saulene’, ‘Salut’ un ‘Rusič’ (2.16. tab.). šajā stādījumā bija ļoti maz lapu plankumainību bojājumu un tikai dažām šķirnēm. Visvairāk to bija ‘Zefyr’, iespējams, tāpēc, ka tai bija klāts visrū agrotīkls un tā jau intensīvi ražoja (2.7. att.).



2.7. attēls. Zemeņu šķirne ‘Zefyr’ 2016. gada stādījumā.

Tāpat arī zemeņu ērces bojājumi šajā stādījumā netika novēroti, bet pret aveņu ziedu smecernieku visizturīgākās bija ‘Saulene’, FIN 0132-11 un ‘Malwina’.

Secinājumi. Šogad saimniecībā Ventspils novadā auga un ražoja kopumā vidēji labi, jo bija cietušas no iepriekšējās sezonas sausuma, kā arī šogad pavasarī apsala daļa ziedu. No ilgstošāk

audzētām šķirnēm vislabākos ražības rezultātus uzrādīja šķirnes ‘Zefyr’ un ‘Polka’, bet no jaunintroducētajām šķirnēm vislabāk auga un ražoja ‘Saulene’, ‘Salut’ un ‘Rusič’, kuras varētu būt visperspektīvākās audzēšanai integrētajā audzēšanas sistēmā no augu izturības un ražības viedokļa, lai gan ogu kvalitāte šīm šķirnēm ir vidēja.

3. Krūmu atjaunošanas paņēmieni un apgriešanas intensitātes ietekme uz krūmmelleņu augšanu un ražošanu

Projekta izpildītāji: D. Siliņa, I. Missa, V. Remesa, A. Bāliņš

I Izmēģinājums ierīkots un novērojumi veikti LF krūmmelleņu šķirņu kolekcijas stādījumā, kur – minerālaugsnē izrakta 50 cm dziļa tranšeja, kas pildīta ar skābu kūdru, katru gadu pirms sala iestāšanās krūmmelleņu apdabes tiek mulčētas ar kūdru 5 – 7 cm slānī (pH 4.5), laistīšana notiek pēc nepieciešamības un iespējām.

Katrai šķirnei vērtēti 3 augi 2 atkārtojumos.

Uzstādīts pretputnu tīkls.

Apgriešanas intensitātes varianti bija: vāja – izgriezti līdz 25% no dzinumiem; spēcīga – izgriezti līdz 75% no dzinumiem; veikta kopjošā apgriešana (izgriežot bojātos, krūma sabiezinošos dzinumus).

Šogad veikta uzturošā (kopjošā) apgriešana.

Ietvertas 11 šķirnes:

- augstās krūmmellenes *Vaccinium corymbosum*: Bluecrop, Blueray, Duke, Patriot, Spartan, Chandler;
- pusaugstās krūmmellenes *V. corymbosum* × *V. angustifolia*: Chippewa, Northblue, Northland, Polaris.
- *Vaccinium angustifolia* – dažādi īpatņi (veģetatīvi parairoti kloni).

Noteikta:

- ziemcietība, augu fenoloģiskā attīstība,
- raža, vienas ogas svars;
- substrāta analīzes, nosakot 13 rādītājus;
- ogu bioķīmiskā sastāvs.

Pēc substrāta analīzēm: konstatēts slāpekļa (36 mg L^{-1}) un fosfora (35 mg L^{-1}) deficīts, mikroelementu (S, Cu un B) deficīts, pārējie mikroelementi bija optimālā daudzumā, pH 3.85 (nedaudz pazemināts).

II Vides risku samazinošas audzēšanas tehnoloģijas

Jaunais stādījums ierīkots 2017. gadā, segums uzstādīts 2018. gada sākumā

Divas krūmmelleņu šķirnes: Bluecrop un Patriot (stādīti divgadīgi augi)

Divi substrāta varianti: kūdra un kūdra + mizu mulča (attiecība 1:1), paaugstinātas vagas.

Izmēģinājumā katrai šķirnei bija 5 augi 3 atkārtojumos.

Noteikta:

- ziemcietība, augu veģetatīvā un fenoloģiskā attīstība,
- raža, vienas ogas masa un lielums;
- Divas audzēšanas metodes: zem VOEN tipa seguma un bez seguma

Substrāta un augu daļu (lapu) analīzes parādīja, ka kūdras substrātā ir slāpekļa (56 mg L^{-1}), fosfora (21 mg L^{-1}), kālija (49 mg L^{-1}), kā arī vara un bora deficīts.

Kūdras:mizu mulčas substrātā konstatētas slāpekļa, fosfora, vara un bora deficīts, kā arī mangāna pārbagātība (16 mg L^{-1}).

Pēc lapu analīzēm šķirnei 'Patriot'

- audzējot kūdras substrātā konstatēts slāpekļa, dzelzs, vara, molibdēna un bora trūkums;
- audzējot kūdras:mizu mulčas substrātā konstatēts slāpekļa, dzelzs, vara un molibdēna trūkums, kā arī uzrādās paaugstināts mangāna saturs.

Šķirnei 'Bluecrop' pēc lapu analīzēm:

- audzējot kūdras substrātā konstatēts slāpekļa, kalcija, dzelzs, vara, molibdēna un bora trūkums;

- audzējot kūdras:mizu mulčas substrātā konstatēts slāpekļa, fosfora, dzelzs, vara un molibdēna trūkums.

Substrāta un augu daļu analīzes norāda uz to, ka rūpīgāk jāpārdomā mēslošanas sistēma, kā arī jāpievērš uzmanība mitruma nodrošinājumam.

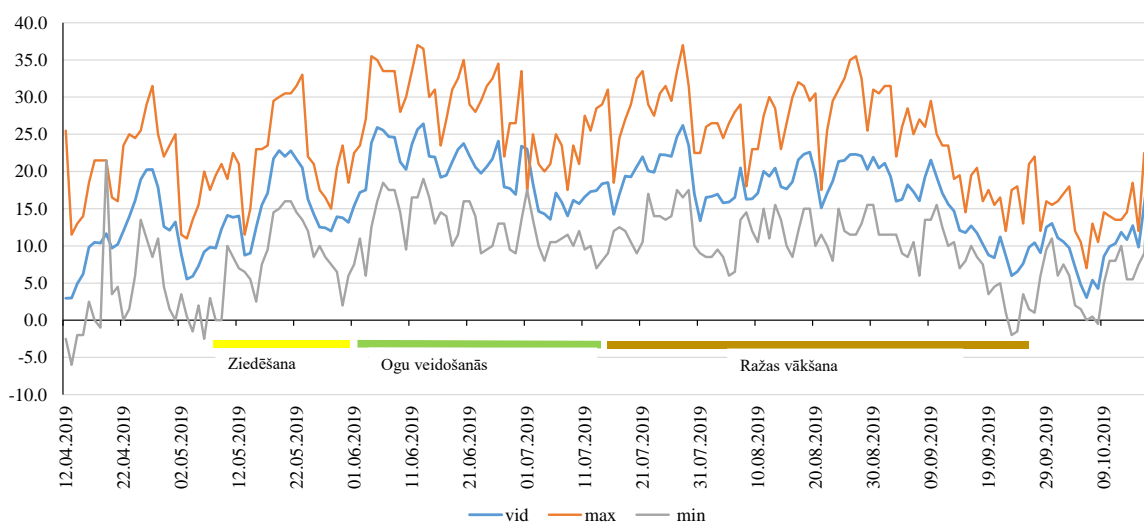
REZULTĀTI

Ziemcietība, fenoloģiskā attīstība, meteoroloģiskie apstākļi

2018./2019. gada ziemošanas apstākļi izmēģinājumā iekļauto krūmmelleņu šķirņu attīstību būtiski neietekmēja. Visām pētījumā iekļautajām šķirnēm ziedpumpuru un lapu pumpuru ziemcietība bija laba līdz ļoti laba.

Krūmmellenēm ziedpumpuru briešana (AS51) sākās aprīļa sākumā (04.04. – 11.04.2019.), ziedpumpuru izvīzīšanās (AS55) notika aprīļa otrās dekādes sākumā (11.04. – ‘Patriot’, ‘Chippewa’, ‘Polaris’, ‘Northblue’, ‘Northland’) līdz trešās dekādes beigām (26.04.2019. – ‘Bluecrop’), atkarībā no šķirnes. Šogad šķirņu attīstības īpatnības bija ļoti izteiktas (agrās šķirnes fenoloģisko attīstību sāka ātrāk). Ziedēšana sākās maija pirmajā dekādē (agrās šķirnes) un maija otrās dekādes beigās – trešās dekādes sākumā). Ziedēšanas ilgums bija 9 līdz 15 dienas, atkarībā no šķirnes. Ogu veidošanās un attīstība notika no jūnija sākuma (01.-06.06.) līdz jūlija vidum (12.-15.07.), kad varēja vākt pirmās ogas (agrajām šķirnēm). Ražošanas perioda garums bija 21 diena (‘Bluecrop’ zem seguma, kūdras:mizu mulčas substrātā), 28 (‘Bluecrop’ atklātā laukā, kūdras:mizu mulčas substrātā) līdz 49 dienām (‘Patriot’, kūdrā, atklātā laukā un zem seguma). Vecākajā stādījumā pētījumā ietvertu šķirņu ražošanas perioda garums bija no 37 dienām (‘Chandler’) līdz 48 dienām (lielākā daļa šķirņu) un 57 dienām zemajām krūmmellenēm. No ziedpumpuru briešanas līdz pirmās ražas vākšanai bija 99 (lielākā daļa krūmmelleņu šķirņu un zemās krūmmellenes) līdz 132 dienām (‘Chandler’).

Meteoroloģiskie apstākļi veģetācijas periodā bija svārstīgi – ziedēšanas sākumā temperatūra naktī pazeminājās $-1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (04.05.2019.) līdz $-2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (06.05.2019.), kā arī bija novērojamas lielas temperatūras svārstības šajā periodā (dienā $15 - 22\text{ }^{\circ}\text{C}$) (1.att.).



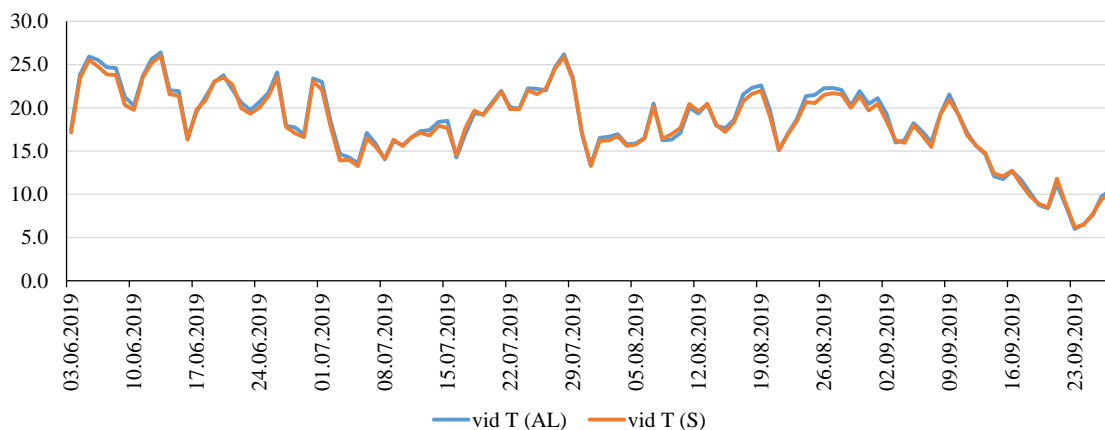
3.1. att. Vidējā diennakts gaisa temperatūra ($^{\circ}\text{C}$) atklātā laukā, laika periodā no 12.04. līdz 17.10.2019.

Krūmmelleņu ziedēšana sākās, kad ETS sasniedza 146.1 – 187.3 grādus, ziedlapu nomešanas fāze, atkarībā no šķirnes, iestājā pie akumulētiem 363.8-414.4 grādiem, pirmo ogu ražu varēja vākt, kad ETS sasniedza 1038.1-1241.4 grādus

Šogad uzmanība pievērsta gaisa temperatūrai atklātā laukā un zem seguma, lai salīdzinātu temperatūras atšķirības, jo pēc ražotāju informācijas, zem segum temperatūrai vajadzētu būt 3 – 4 grādus zemākai.

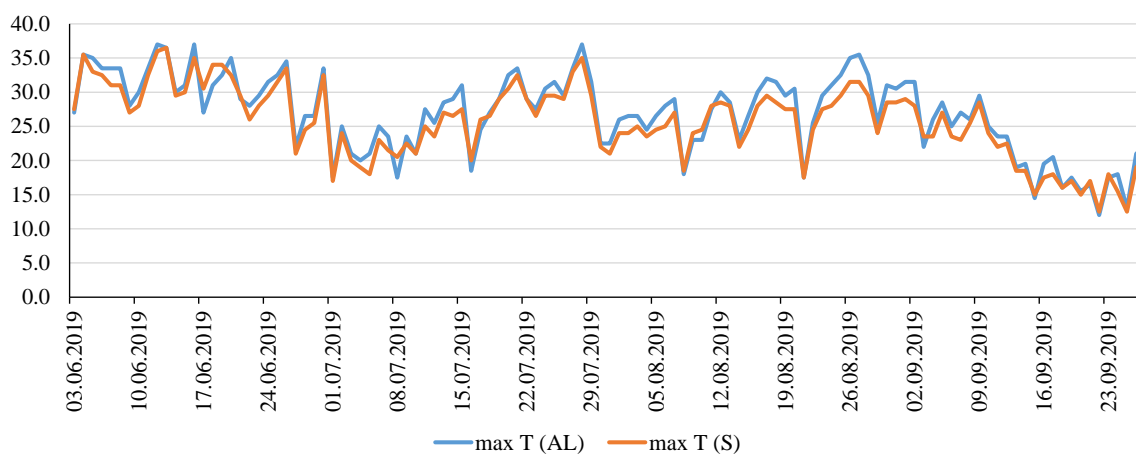
Segums uzstādīts 03.06.2019., noņemts 27.09.2019.

Salīdzinot vidējās temperatūras atklātā laukā un zem seguma, izteiktas temperatūras atšķirības netika konstatētas (2.att.). Atšķirības bija 0.7 līdz 0.9 grādu robežās.



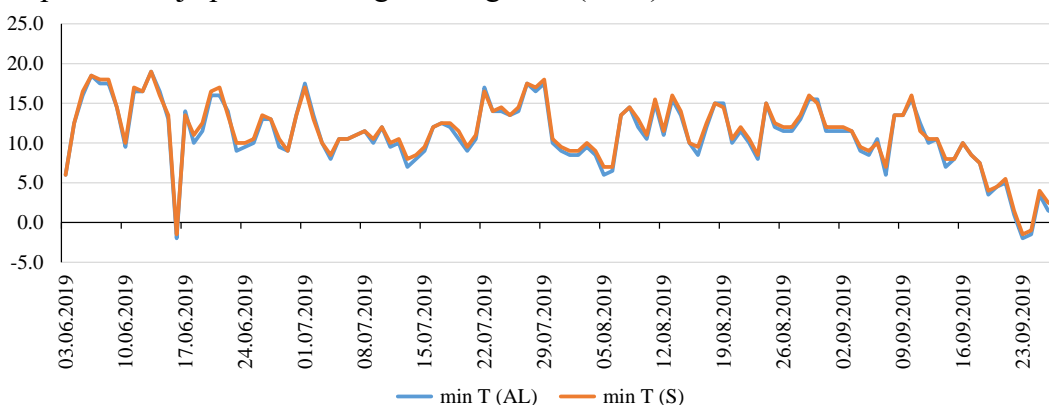
3.2. att. Vidējā diennakts temperatūra atklātā laukā un zem seguma laika periodā no 03.06.–27.09.2019.

Salīdzinot maksimāās tempertarūru atšķirības atklātā laukā un zem seguma, starpība bija 3.5-4 grādi – zem seguma zemāka temperatūra (3.att.).



3.3. att. Maksimālā diennakts temperatūra atklātā laukā un zem seguma laika periodā no 03.06.–27.09.2019.

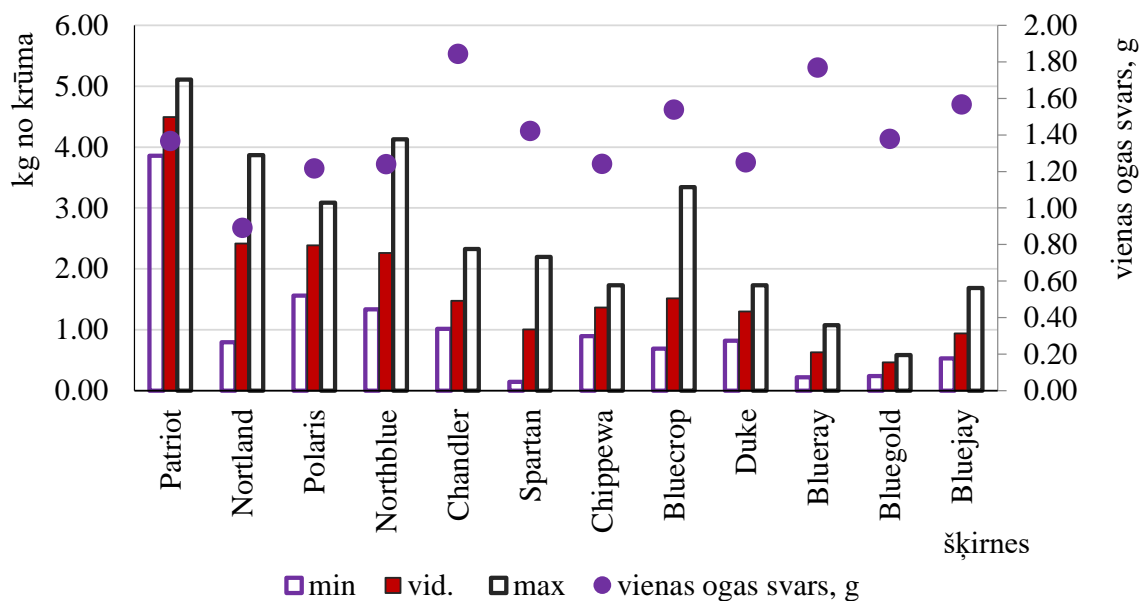
Vērtējot pēc zemākajām temperatūrām, atšķirība bija viena grāda rozbežās, pie kam, zem seguma temperatūra bija par šo vienu grādu augstāka (4.att.).



3.4. att. Minimālā diennakts temperatūra atklātā laukā un zem seguma laika periodā no 03.06.–27.09.2019.

Raža.

2019. gadā vidējā raža stādījumā no izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm bija 1.69 kg no krūma, kas bija vairāk salīdzinājumā ar 2018. gadu. Augstākā ražu 2019. gadā iegūta šķirnei 'Patriot' (4.49 kg no krūma), vairāk nekā 2 kg no krūma raža iegūta šķirnēm 'Northland', 'Polaris' un 'Northblue', šķirnēm 'Chandler', 'Spartan', 'Chippewa', 'Bluecrop' un 'Duke' raža bija virs 1 kg no krūma, bet pārējām trim šķirnēm raža bija zem 1 kg (5.att.).



3.5. att. Augsto krūmmelleņu šķirņu raža un vienas ogas svars vecākajā stādījumā.

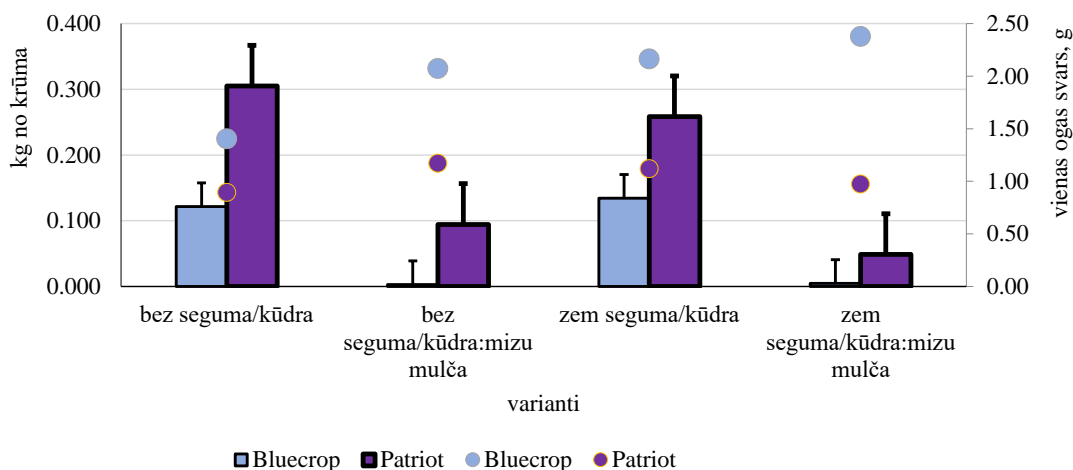
Šī gada 14. augustā stādījumā daļu ogu sabojāja krusa (6.att.), kas nebija novērojams zem seguma.



3.6. att. Krusas bojājumi ogām.

Šajā gadā vidējais ogu svars bija 1.39 ± 0.3 g. Smagākās ogas konstatētas šķirnēm 'Chandler' (vidēji 1.85 g), arī lielākās) un 'Blueray' (vid. 1.77 g). Visām šķirnēm lielākā ogu daļa bija 12 līdz 18 mm, vienīgi šķirnei 'Northland' lielākā daļa ogas bija 9-12 mm lielas. Ņemot vērā, ka šajā stādījumā laistīšana notika neregulāri, mitruma trūkums augsnē varēja ietekmēt gan ražu, gan ražas kvalitāti (ogu lielumu un ogu svaru).

Vērtējot divu krūmmelleņu šķirņu ražu, izmantojot vides risku samazinošas tehnoloģijas – segumu, kā arī divu veidu substrātu ietekmi, pirmie rezultāti rāda, ka kūdra ir labāks substrāts šo abu šķirņu audzēšanai salīdzinājumā ar kūdras:mizu mulčas maisījumu. Abu krūmmelleņu šķirņu raža salīdzinoši augstāka bija kūdras substrātā, pie kam 'Patriot' tā bija augstāka salīdzinājumā ar 'Bluecrop' (7. att.).

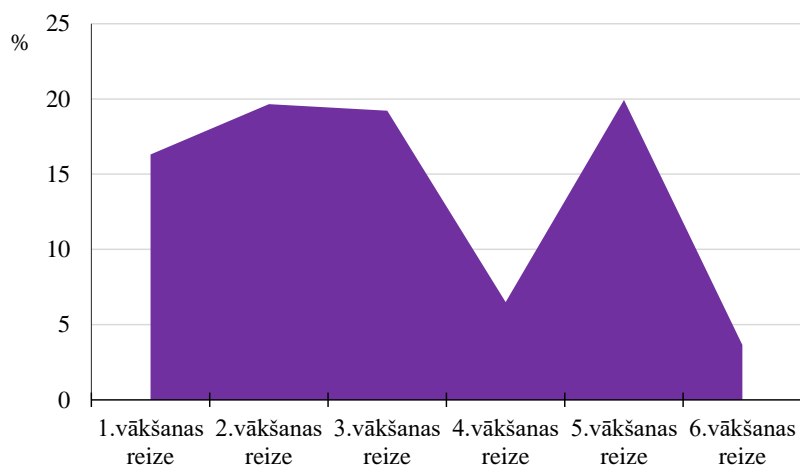


3.7. att. ‘Patriot’ un ‘Bluecrop’ raža un vienas ogas svars atkarībā no substrāta atklātā laukā un zem seguma.

Vienas ogas svars lielāks bija ‘Bluecrop’ visos audzēšanas variantos, tomēr mazāks tas bija variantā bez seguma/kūdras substrātā. Tas skaidrojams ar to, ka šķirnei ‘Bluecrop’ šajā variantā bija lielākā raža.

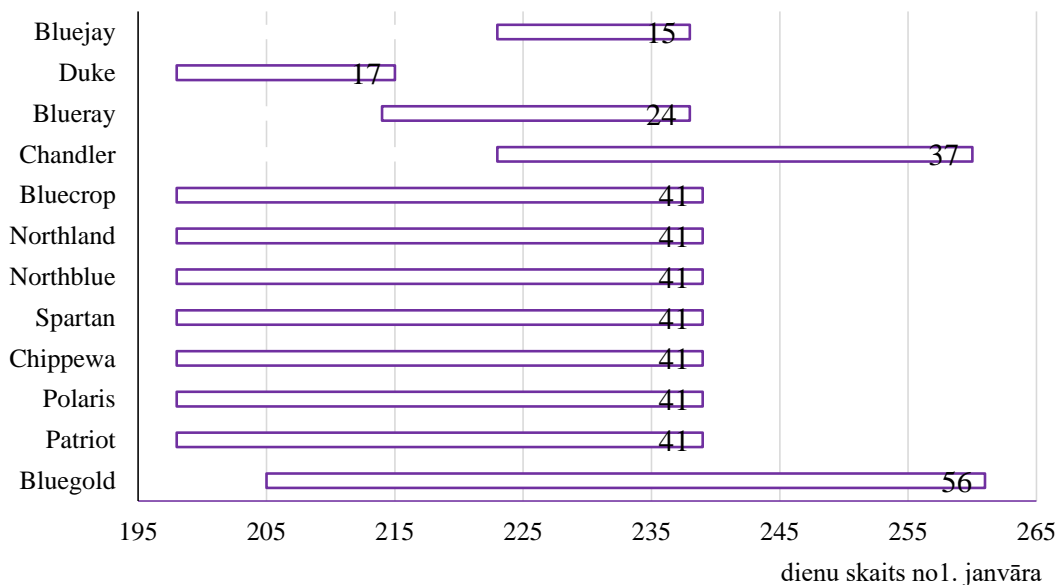
Substrāta variantā kūdra:mizu mulča abu krūmmelleņu šķirņu attīstība bija kavēta, kā arī raža bija būtiski zemāka. Tas varētu būt skaidrojams ar nepietiekamo slāpekļa saturu substrātā uz ko norādīja gan substrāta, gan augu lapu analīzes. Vēl iemesls varētu būt, ka ar laistīšanu tomēr netika nodrošināts nepieciešamais mitruma daudzums substrātā. Pētījumi ir jāturpina.

Lielākais ražas daudzums (līdz 23%) tika ievākts 2., 3. un 5. ražas vākšanas reizē (8.att.).



3.8. att. Augsto krūmmelleņu šķirņu ražas sadalījums % pa vākšanas reizēm.

Garākais ražošanas periods bija augsto krūmmelleņu šķirnei ‘Bluegold’ (56 dienas), šai šķirnei ražu izmēģinājuma vietā vāca 3 reizes ar 10 līdz 22 dienu intervālu. Īsākais ražošanas periods bija šķirnēm ‘Duke’ un ‘Bluejay’ (17 un 15 dienas, 4 un 2 ogu vākšanas reizes). Pārējām šķirnēm ražošanas periods svārstījās no 24 līdz 41 dienai (9.att.), ar atšķirīgu ogu vākšanas reižu skaitu un intervālu starp vākšanas reizēm.



3.9. att. Krūmmelleņu šķirņu ražošanas periods 2019. gadā, dienas.

Vērtējot zemo krūmmelleņu ražu, 2019. gadā tā svārstījās no 0.11–4.79 kg no krūma, vidējā raža no pētījumā ietvertajiem īpatņiem bija 1.77 ± 1.36 kg no krūma. Vienas ogas svars bija 0.92 ± 0.388 g. Ražīgākie bija 6 īpatņi, no kuriem 4 īpatņiem raža bija vīra 2 kg no krūma, bet 2 īpaņiem raža bija vīrs 4 kg no krūma). Šos īpaņus vajadzētu izdalīt tālākai izpētei, jo arī iepriekšējā gadā tiem bija augstāka raža salīdzinājumā ar citiem.

Lielāko ražas daudzumu zemo krūmmelleņu īpatņiem novāca pirmajā lasīšanas reizē (53.7%) (10.att.).



3.10. att. Zemo krūmmelleņu ražas sadalījums % pa vākšanas reizēm.

Zemajām krūmmellenēm nenozīmīgu ražas daļu varēja lasīt vēl arī setembra sākumā (neuzskaitījām).

Pēc bioķīmiskā sastāva, šogad šķirnes ‘Northland’ ogas izcēlās ar augstāko kopējo fenolu, kopējo antociānu saturu ogās, un pietiekami augstu šķīstošās sausnas saturu, lai gan šķirnei ‘Chandler’ šķīstošās sausnas saturs no augsto un pusaugsto krūmmelleņu šķirnēm bija visaugstākais (33.05 Brix%). Vērtējot zemo krūmmelleņu ogu saturu pēc bioķīmiskā sastāva, šajā gadā vidējais kopējais antociānu un šķīstošās sausnas saturs bija augstāks salīdzinājumā ar augsto krūmmelleņu šķirņu vidējiem rādītājiem. Zilenes no analizētajām melleņu sugām, izcēlās ar augstu kopējo antociānu, kopējo fenolu, C vitamīna un titrējamās skābes saturu ogās (1. tab.).

Bioķīmiskais sastāvs saldētās ogās

Šķirnes	Kop. antociāni, mg 100 g ⁻¹	Kop. fenoli, mg GAE 100 g ⁻¹	Šķīstošā sausana, Brix%	C vitamīns mg 100 g ⁻¹	pH	Titr.skābe, mg 100 g ⁻¹
Augsto un pusaugsto krūmmelleņu šķirnes						
Northblue*	44.12±0.42	122.37±0.14	9.37±0.09	26.39±2.67	2.78	515.87±7.21
Northland*	46.02±4.56	218.07±0.27	10.23±0.12	25.33±2.75	3.00	475.21±5.65
Blueray	31.55±1.42	194.62±0.04	11.50±0.06	31.00±2.01	3.19	342.47±39.14
Spartan	17.24±2.45	113.15±0.19	14.00±0.10	21.34±0.40	2.82	654.95±3.30
Duke	15.97±2.22	91.48±0.14	9.87±0.03	21.55±1.18	2.99	528.84±7.40
Blueray	31.55±1.42	194.62±0.04	11.50±0.06	31.00±2.01	3.19	342.47±39.14
Duke	15.97±2.22	91.48±0.14	9.87±0.03	21.55±1.18	2.99	528.84±7.40
Patriot	21.64±1.26	127.26±0.10	10.90±0.06	28.86±1.11	2.76	600.60±6.66
Polaris*	16.67±1.70	149.22±0.10	9.03±0.07	24.93±1.17	2.90	429.89±3.22
Chandler	35.26±2.62	215.12±0.04	9.50±0.06	33.05±0.90	3.06	383.43±6.25
Bluecrop	15.46±2.60	102.84±0.01	9.97±0.03	26.89±0.68	2.92	538.57±4.78
Chippewa*	18.20±0.73	156.10±0.15	11.17±0.09	29.50±1.15	2.92	514.87±3.31
<i>vidēji</i>	25.15±2.01	145.34±0.12	10.84±0.07	26.36±1.38	2.95	500.84±10.52
<i>Zilenes V. uliginosum</i>	77.24±1.22	289.83±0.10	9.90±0.06	49.72±3.43	2.82	777.26±14.34
<i>Zemās krūmmellenes V. angustifolia</i>	29.44±1.74	141.35±0.18	11.34±0.04	24.19±1.68	3.20	310.20±5.96

*pusaugstās krūmmelleņu šķirnes

Šogad, salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu krūmmelleņu ogās konstatēts zemāks kopējo antociānu un šķīstošās sausnas saturs, bet titrējamās skābes saturs konstatēts augstāks.

Secinājumi:

- šogad krūmmelleņu ziemcietība bija laba līdz ļoti laba;
- krūmmelleņu fenoloģiskā attīstība noritēja saskaņā ar ilggadīgajiem novērojumiem, bet arī šogad augstā gaisa temperatūra un mitruma trūkums ietekmēja ogu kvalitāti un gatavošanās laiku stādījumā, kur nav nodrošināta regulāra laistīšana;
- augstākā raža šogad iegūta šķirnei 'Patriot' (4.49 kg no krūma), bet vidējā raža bija 1.69 kg, savukārt zemo krūmmelleņu vidējā raža bija 1.77 kg no krūma un augstākā raža bija virs 4 kg;
- no stādījumā esošajiem zemo krūmmelleņu īpatņiem, četrus īpaņus vajadzētu izdalīt tālākai izpētei;
- izmantojot vides risku samazinošas tehnoloģijas – segumu, kā arī izvērtējot divu veidu substrātu ietekmi uz divām augsto krūmmelleņu šķirnēm, pirmie rezultāti uzrāda, ka kūdra ir labāks substrāts šo abu šķirņu audzēšanai salīdzinājumā ar kūdras:mizu mulčas maisījumu;
- izmantojot vides risku samazinošas audzēšanas tehnoloģijas, var par 3-4 grādiem pazemināt gaisa temperatūru, kas ir būtiski ziedēšanas un ogu gatavošanās fāzēs, kā arī aizsargāt ražu no krusas un spēcīgu lietusgāžu radītajiem bojājumiem;
- zemo krūmmelleņu ziemcietību, attīstību un ražu mazāk ietekmē eksteremāli meteoroloģiskie apstākļi salīdzinājumā ar augstaām un pusaugstajām krūmmellenēm;
- šajā gadā pēc bioķīmiskā sastāva dažu augsto un pusaugsto krūmmelleņu ogas bija vērtīgākas salīdzinājumā ar zemajām krūmmellenēm.

Publicitāte

Uz izmēģinājuma bāzes par vides risku samazinošajām tehnoloģijām tiek izstrādāti divi bakalaura darbi, viens ir noslēguma fāzē (izstrādātāja V. Remesa), otrs darbs tiks izstrādāts pēc nākošā gadā iegūtajiem datiem.

4. Krūmmelleņu mēslošanas tehnoloģijas pilnveidošana minerālaugsnē un kūdrā

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

4.1. Krūmmelleņu mēslošanas izmēģinājumi ražojošos stādījumos

Izmēģinājuma vietas raksturojums un izmantotās metodes

2019. gadā 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. 2019. gadā papildus mērīti fotosintēzi raksturojošie parametri Pindex un Fv/Fm izmantojot portatīvu iekārtu HandyPEA, lai iegūtu pietiekošu datu apjomu zinātniskai publikācijai. Eksperimentā pētīta dažādu foliārā mēslojuma tehnoloģiju ietekme uz augu augšanu un ražas veidošanos 4 eksperimentālos variantos.

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. 2019. gadā 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. 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. 4.1., 4.2, 4.3.)

4.1. 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

4.2. tabula

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

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

4.3. 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

Izmēģinājuma shēma foliārā mēslojuma tehnoloģiju optimizēšanai krūmellenēm saimniecībā „Melnā oga” 2019.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 helātu.

Pavasari, maija mēnesī, pirms kārtējās veģetācijas sezonas veikta visu eksperimentālo variantu substrātu analīzes, lai pārliecinātos par izejas stāvokli un nepieciešamo pamatmēslojuma tipu un devām (Tab. 4.5.). Kopumā pavasarī, līdzīgi kā citus gadus, konstatēts nepietiekams N un S nodrošinājums. Atšķirībā no 2018. gada N un S koncentrācijas pavasarī saglabājušās nedaudz augstākā līmenī, kas, iespējams, skaidrojams ar ļoti lietaino 2017. gada rudeni un attiecīgi pastiprinātiem izskalošanās zudumiem 2017 rudenī. No mikroelementiem deficītā atrodas Mo un B. Sakarā ar to nolemts pamatmēslojumā dot komplekso mēslojumu kurš piemērots skābajām kultūrām. Pēc pamatmēslojuma iestrādes maija vidū atkārtoti veiktas substrāta analīzes jūlijā. 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 jūlijā. Īpaši augstās S un vara koncentrācijas skaidrojamas ar kompleksā mēslojuma neizšķīdušo daļiņu nokļūšanu analizējamajā paraugā. Tomēr jau septembrī novērojams, ka sēra un vara koncentrācijas nokritušās un atrodas optimuma robežās. Kopumā jāsecina, ka lietotā kompleksā mēslojuma deva visai labi nodrošinājusi vairuma barības elementu pieejamību augiem substrātā visā sezonas laikā.

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

Elements	maijs	jūlijs	septembris
N	40	59	29
P	250	305	338
K	166	204	209
Ca	3100	3550	2370
Mg	170	200	320
S	28	142.5	60
Fe	110	180	134
Mn	12.0	16.5	15.2
Zn	7.5	7.0	4.85
Cu	12.0	40.5	10.0
Mo	0.03	0.08	0.02
B	0.3	0.6	0.6
pH _{KCl}	4.26	4.55	4.4
EC mS/cm	0.50	1.07	1.3

- deficīts
- pārbagātība

Barības elementu saturs krūmmelleņu lapās mēslošanas izmēģinājumā saimniecībā SIA „Melnā oga”, 2019.g.

Pirms foliārā mēslojuma (2019. gada maijs)

Elementi	K	1	2	3
%				
N	2.00	2.11	2.20	1.98
P	0.20	0.20	0.22	0.23
K	0.60	0.60	0.58	0.62
Ca	0.37	0.34	0.33	0.35
Mg	0.14	0.14	0.15	0.14
S	0.13	0.13	0.13	0.15
mg/kg				
Fe	38	45	48	48
Mn	50	66	82	78
Zn	20	20	22	20
Cu	3.5	3.2	3.4	3.8
Mo	0.25	0.38	0.42	0.50
B	17	20	20	25

- deficīts
- pārbagātība



Saskaņā ar eksperimenta metodiku un mēslošanas plānu pirmā foliārā mēslošana veikta 10. jūnijā. Izvērtējot iegūtos lapu analīžu datus pirms foliārās mēslošanas (Tab. 4.6.) redzams, ka deficītā atrodas tādi mikroelementi kā: Fe, Cu, Mo 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 un daļēji Mo koncentrācija ir optimāla. Tas ļauj secināt, ka optimāla B un Mo nodrošināšana iepriekšējā gadā veicina tā optimālas koncentrācijas arī nākamajā gadā, acīmredzot, mikroelementiem uzkrājoties augā. Jāpiemin, ka 2018. gada oktobra mēnesī tika konstatēta ļoti līdzīga aina – nepietiekams B saturs kontroles variantā (18 mg/kg) un optimālas tā koncentrācijas foliārās apstrādes variantos (40 - 50 mg/kg). Nedaudz augstāki saturi, iepriekšējā gadā foliāri mēslotajos variantos, konstatējami arī pārējiem mikroelementiem. Jāatzīmē, ka jau pavasarī vairums makroelementu ir optimāli nodrošināti izņemot Ca. Šogad atšķirībā no iepriekšējiem gadiem izdevies sabalansēt P saturu augos jau pavasarī.

4.7. tabula

Barības elementu saturs krūmmelleņu lapās mēslošanas izmēģinājumā saimniecībā SIA „Melnā oga”, 2019.g.

Pēc pirmās mēslošanas reizes (2019. gada jūlijs)

Elementi	K	1+2+3
%		
N	1.40	1.38
P	0.12	0.12
K	2.5	2.4
Ca	0.59	0.57
Mg	0.20	0.17
S	0.10	0.09
mg/kg		
Fe	50	68
Mn	12.8	15.0
Zn	10.4	20.0
Cu	3.6	3.8
Mo	0.20	0.40
B	15	21

 - deficīts
 - pārbagātība

Pēc pirmā mikroelementu saturošā mēslojuma augu audu analīze (Tab. 4.7.) parāda, ka uzlabojusies krūmmelleņu apgāde ar visiem mikroelementiem (izņemot Cu) – Fe un B jau pēc pirmās mēslošanas atrodas optimumā, kamēr Mo saturs, lai arī mēslotajos variantos uzlabojies, tomēr joprojām atrodas nedaudz zem ieteicamā. Tātad kopumā foliārais mēslojums jau pēc pirmās



apstrādes reizes ir devis būtisku uzlabojumu apgādē ar mikroelementiem. No makroelementiem, līdzīgi kā iepriekšējā gadā, vasaras vidū uzlabojusies Ca apgāde.. Jāatzīmē, ka neskatoties uz pārmērīgi augsto S koncentrāciju augsnē (142.5 mg/l), jūlija mēnesī, lapās tā saturs atrodas deficītā vai uz deficīta robežas, tas apstiprina pieņēmumu, ka pamatmēslojums substrātā nešķīda un nebija augiem pieejams, bet uzrādīja augstas koncentrācijas veicot substrāta ķīmiskās analīzes. Parādība pasvītro kompleksas diagnostikas (augu un augsnes) nepieciešamību. Līdzīgi kā S gadījumā arī N, P, K apgāde pasliktinājusies salīdzinot ar vasaras sākumu un šie elementi jau atrodas deficītā, augs augot savas rezerves iztērējis, bet no augsnes pamatmēslojums nav pieejams.

4.8. tabula

Barības elementu saturs krūmmelleņu lapās mēslošanas izmēģinājumā saimniecībā SIA „Melnā oga”, 2019.g.

Pēc otrās miglošanas reizes (2019. gada augusta sākums)

Elementi	K	1	2+3
%			
N	1.40	1.33	1.39
P	0.10	0.09	0.10
K	0.32	0.29	0.34
Ca	0.50	0.60	0.54
Mg	0.25	0.26	0.32
S	0.16	0.15	0.12
mg/kg			
Fe	52	70	79
Mn	74	72	82
Zn	6.2	13.0	13.4
Cu	4.0	5.8	5.8
Mo	0.16	0.20	0.45
B	16	25	30

 - deficīts
 - pārbagātība

Veicot krūmmelleņu lapu analīzes augusta sākumā, pēc otrā miglojuma caur lapām konstatēts, ka apstrādes variantā 2 un 3 izdevies optimizēt mikroelementu nodrošinājumu izņemot Cu un daļēji Mo. Jāatgādina, ka 2017. gadā pēc otrā miglojuma Cu jau bija izdevies optimizēt. Savukārt variantā, kur miglots tikai vienu reizi, līdzīgi kā iepriekšējā paraugu ņemšanas reizē Mo koncentrācijas ir nepietiekamas. Bet kontroles variantā no visiem mikroelementiem optimāli



nodrošināti tikai Mn. No makroelementiem joprojām novērojams gandrīz visu minerālelementu deficīts (izņemot Ca un Mg), nedaudz uzlabojusies S un K, to koncentrācija visos variantos atrodas uz optimuma minimālās robežas.

4.9. tabula

Barības elementu saturs krūmmelleņu lapās mēslošanas izmēģinājumā saimniecībā SIA „Melnā oga”, 2019.g.

Pēc trešās miglošanas reizes (2019. gada septembris)

Elementi	K	1	2	3
%				
N	1.30	1.23	1.27	1.56
P	0.10	0.12	0.09	0.12
K	0.31	0.29	0.31	0.46
Ca	0.88	0.68	0.67	0.89
Mg	0.21	0.27	0.25	0.23
S	0.13	0.12	0.12	0.15
mg/kg				
Fe	55	88	94	104
Mn	99	89	111	166
Zn	9.6	13.8	13.6	15.6
Cu	2.6	4.2	6.8	7.4
Mo	0.20	0.35	0.35	0.45
B	32	50	48	59

 - deficīts
 - pārbagātība

Izvērtējot rudenī, oktobra mēnesī iegūtos datus, redzams, ka N, P un K koncentrācija lapās vairumam variantu joprojām atrodas deficītā, bet interesanti, ka apstrādes variantu, kur 3 reizes miglots ar mikroelementiem arī atsevišķu makroelementu līmenis ir augstāks (N, K, Ca un S). Jāpiezīmē, ka arī 2019. gada vasara bija sausa un tāpēc iestrādātā pamatmēslojuma šķīšana apgrūtināta. Šādos apstākļos vienīgais veids kā augiem pievadīt barības elementus ir foliārais mēslojums. No mikroelementiem optimālā koncentrācijā joprojām atrodas Zn un Fe visos apstrādes variantos, izņemot kontroli. Savukārt Mo un Cu izdevies optimizēt tikai miglojot 3x sezonā.

Kopumā jāsecina, ka veģetācijas sezonas laikā samērā labi izdevies optimizēt mikroelementu koncentrāciju krūmmelleņu lapās lietojot foliāro mēslojumu.

Krūmmelleņu ražas uzskaite

Atšķirībā no iepriekšējiem gadiem krūmmelleņu ražas uzskaite veikta divās lasīšanas reizēs, nolasot visus eksperimentā iekļautos krūmus, jo 2019. gads bija raksturīgs īpaši augstām ražām eksperimentālajā stādījumā. Iegūtie rezultāti liecina, ka kopumā ogu ražas dati ir būtiski atšķirīgi starp eksperimentālajiem variantiem, taču mazākā mērā kā iepriekšējās veģetācijas sezonās. Mazākā raža konstatēta 1. variantā, kur pielietots kompleksais mēslojums pavasarī un vienu reizi foliārais mēslojums ar mikroelementiem. 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 111% raža salīdzinot ar kontroli. Jāpiezīmē, ka salīdzinot ar 2019. gadu 3. apstrādes variantā iegūtais pieaugums ir lielāks (134%). Tomēr kopumā arī 2019. gada veģetācijas sezonā pierādīts, ka optimāla krūmmelleņu nodrošināšana ar visiem makro un mikro elementiem būtiski palielina iegūto ražu.

4.10. tabula

Krūmmelleņu ogu ražas uzskaite Jelgavas novada saimniecībā „Melnā oga”

Variants	vidēji no viena krūma, kg	% pret kontroli
Kontrole	6.32	100
1	5.96	94
2	6.65	105
3	7.02	111

Secinājumi

- Visaugstākā raža iegūta mēslošanas variantā, kur veikts foliārais mēslojums 3 reizes veģetācijas sezonā, iekļaujot visus nepieciešamos mikroelementus kā arī pavasarī iestrādājot komplekso minerālmēslojumu.
- Kopumā optimāla krūmmelleņu nodrošināšana ar visiem makro un mikro elementiem būtiski palielina iegūto ražu.

4.2. Augsnes apmaiņas reakcijas (pH) optimizēšana pielietojot sērošanu

Krūmmellenes var audzēt kā augsto purvu sūnu kūdrā, tā arī minerālaugsnēs. Viens no galvenajiem faktoriem, kas to nosaka, ir augsnes apmaiņas reakcija – pH/KCl, optimāli 4.5±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 augsnēs 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.

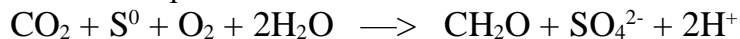
Mazāk ieteicama, salīdzinot ar kūdru, ir zāģu skaidu piejaukšana. Noder tikai skujkoku rupjās skaidas, kas ir bez mizas. Mangāna saturs mizā ir 10-15 reizes lielāks nekā koksne un sasniedz 20 mg/l. Tādēļ maznoderīga ir arī šķelda. Bez tam skaidās ir ievērojami mazāk organiskās vielas salīdzinot ar kūdru.

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 kūdrū raksturo zema kopējā ūdenī šķīstošo sāļu koncentrācija – līdz 0,40 milisīmensi (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 augsnēs 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 kūdrū dod iespēju samazināt arī nevēlami augstas Mn koncentrācijas augsni atšķaidot kā arī uzlabo augsnes ūdens un gaisa režīmu.

ASV un Kanādā kūdrū 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.

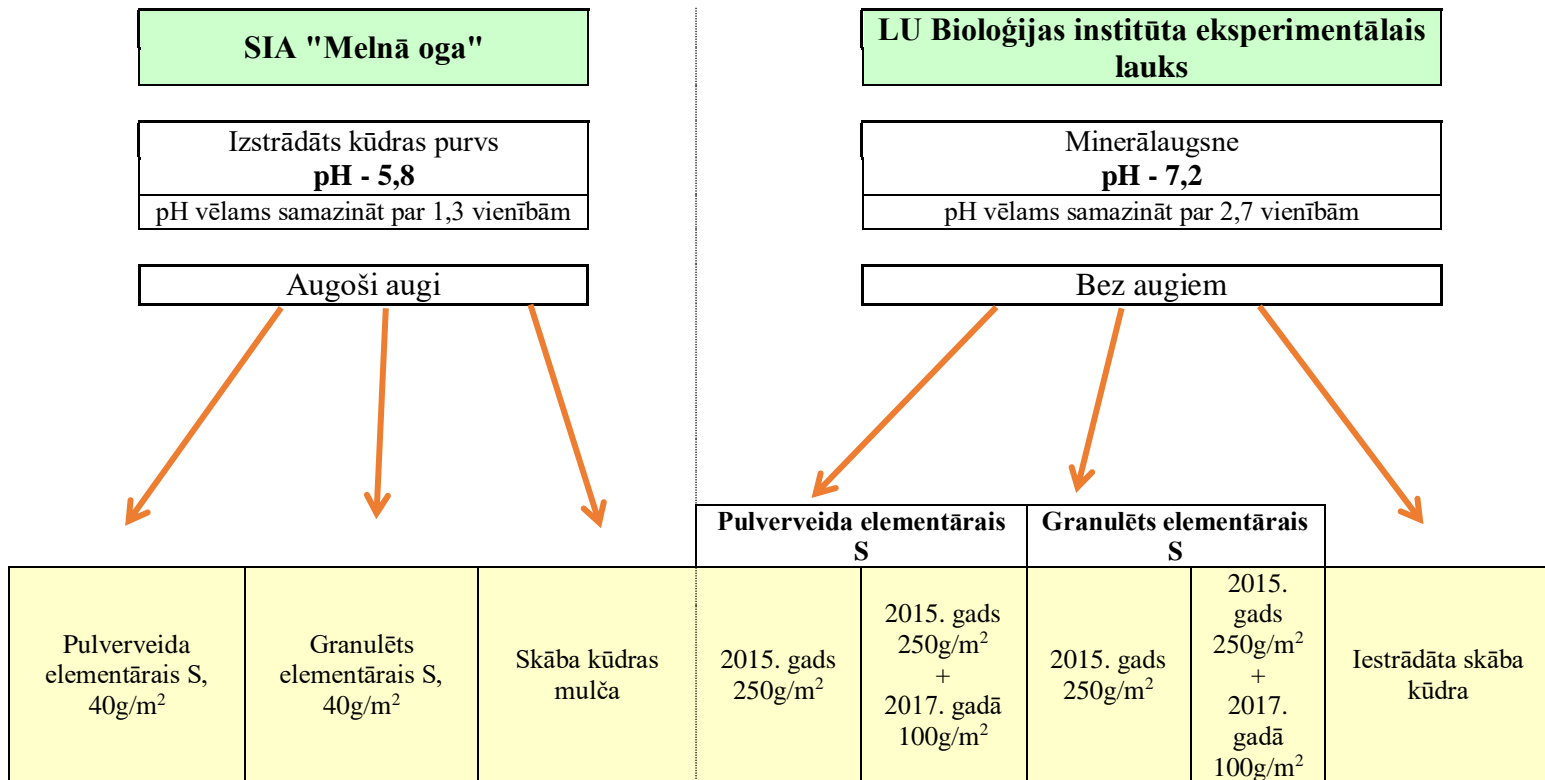


Jāpiezīmē, ka augsnēs, kuras raksturīgas ar paaugstinātām Ca koncentrācijām nepieciešamas papildus sēra devas, lai neitralizētu kalcija karbonātu.

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 pielietojamas 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 kūdrū 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)



Pētījumu uzsākot 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, kalcijs, 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).

4.2.1. 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 krūmmelleņu audzēšanai – $4,5 \pm 0,3$. Par izvēlētajā paraugvietas nepiemērotību liecina arī kūdras purvam neraksturīgi augstās 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. 19.). Turpmākajos pētījumos no 2016. līdz 2019. gadam augi nodrošināti arī ar pārējiem barības elementiem, tos iekļaujot kopējā saimniecībā lietotajā mēslošanas plānā, neveicot nekādas papildus korekcijas, izņemot elementārā sēra iestrādi.

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

Pulverveida sērs

Elements	2015. gada rudens (pirms sēra iestrādes)	2017			2018		2019	
		Mai.	Jūl.	Okt.	Jūn.	Sept.	Mai.	Sept.
N	40	67	58	125	190	171	79	38
P	197	76	72	164	118	185	114	150
K	8	74	85	190	180	120	190	51
Ca	3845	2000	2000	1850	1500	2200	1750	2340
Mg	1180	450	365	250	215	415	210	305
S	11	58	60	52	80	83	125	26
Fe	480	430	460	390	325	425	340	431
Mn	31	13,0	12	9,5	4,75	7,5	7,0	12,4
Zn	1	7,50	4,45	4,4	4,1	4,3	4,47	4,2
Cu	3,75	3,10	3,25	2,3	2,8	3,85	3,70	3,8
Mo	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,03
B	0,4	0,8	1,2	0,9	2,1	2,2	0,7	0,7
pH _{KCl}	5,8	4,01	3,74	3,65	3,56	3,85	3,60	3,75
EC mS/cm	0,38	1,02	1,14	1,50	3,73	3,20	1,96	0,91

- deficitis
- pārbagātība

4.12. tabula

Granulēts sērs

Elements	2015. gada rudens (pirms sēra iestrādes)	2017			2018		2019	
		Mai.	Jūl.	Okt.	Jūn.	Sept.	Mai.	Sept.
N	40	55	85	108	153	31	109	78
P	197	113	158	138	83	191	142	194
K	8	113	175	140	275	125	159	69
Ca	3845	2300	2750	2400	1200	2700	2200	2030
Mg	1180	600	420	500	225	650	425	415
S	11	26	83	95	58	60	55	55
Fe	480	385	460	405	144	445	330	330
Mn	31	18,0	16	10,0	4,6	8,5	10,0	9,8
Zn	1,00	7,00	11,00	5,0	3,0	4,65	5,5	4,1
Cu	3,75	4,20	7,50	4,6	3,5	5,5	7,0	4,65
Mo	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03

B	0,4	0,9	0,7	0,9	2,0	0,7	1,4	0,8
pH_{KCl}	5,8	4,22	3,96	3,96	3,48	3,93	3,90	3,69
EC mS/cm	0,38	0,87	1,34	1,83	2,20	1,02	1,65	1,42

- deficīts
- pārbagātība

Izvērtējot līdz 2019. gada septembrim iegūtos datus, jāsecina, ka 2015. gadā iestrādātās pulverveida sēra devas (40 g/m^2) 2016. gada sākumā izsauca paaugstinātas S koncentrācijas augsnē, līdz pat $S = 313 \text{ mg/l}$. Optimāli $40 - 80 \text{ mg/l}$. Savukārt 2016. gada augustā un oktobrī konstatētais S saturs augsnē jau bija nokrities līdz optimuma augšējai robežai – 130 mg/l , kas jau būtu pieņemams netraucētai augu augšanai. Savukārt 2017. gadā tika konstatēts, ka S saturs augsnē ziemas laikā nokritās līdz aptuveni 60 mg/l , kas ir optimāli krūmmelleņu augšanai. Arī sāļu koncentrācija substrātā samazinājās līdz $1.02 - 1.50 \text{ mS/cm}$, kas apliecināja, ka 2017. gadā veģetācijas sezonā, augsnē vairs neatradās pārmērīgas S mēslojuma devas. Arī 2018. gadā redzams, ka pulverveida sēra pielietošanas rezultātā S koncentrācija augsnē joprojām bija samērā augsta – 83 mg/l , kas nepārsniedza augiem optimāli nepieciešamās devas. Analizējot 2019. gada analīžu rezultātus jāsecina, ka 2015. gadā iestrādātās pulverveida sēra devas joprojām nodrošina labu sēra apgādes līmeni substrātā. Tādējādi vienreizēja nelielas devas (40 g/m^2) sēra iestrāde 2015. gadā nodrošina pietiekošu S koncentrācijas substrātā jau 4 gadus. Jāatzīmē, ka 2019. gadā atkal konstatēts paaugstināts EC līmenis, kas saistīts ar saimniecībā veikto mēslošanu – redzams, ka P, K devas, atsevišķos gadījumos, pat pārsniedz ieteicamās koncentrācijas substrātā.

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 pirmā gada veģetācijas sezonas sākumā izsauca trīs reizes augstāku sēra saturu kā optimāli nepieciešams.

Savādāka situācijas jau sākot ar 2016. gadu ir novērojama izmantojot granulēto sēru. Jāatgādina, ka granulētais sērs S saturu substrātā, sakarā ar lēnāku šķīšanu, 2016. gadā paaugstināja tikai līdz $30 - 40 \text{ mg/l}$, atkarībā no mēneša. Savukārt 2017. gadā turpinoties sēra granulu lēnai šķīšanai S saturs maksimāli sasniedzis 95 mg/l , kas ir pieļaujama koncentrācija krūmmellenēm. Tādējādi apstiprinās jau 2016. gadā secinātais, 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 . Šādas devas neizsauca pārmērīgi augstas sēra koncentrācijas augsne un sērošanas ietekme ir ilgāka. Izdarītos secinājumus apstiprina arī 2018. un 2019. gadā veikto analīžu dati. S koncentrācijas granulētā sēra lietošanas rezultātā svārstās ap 60 mg/l .

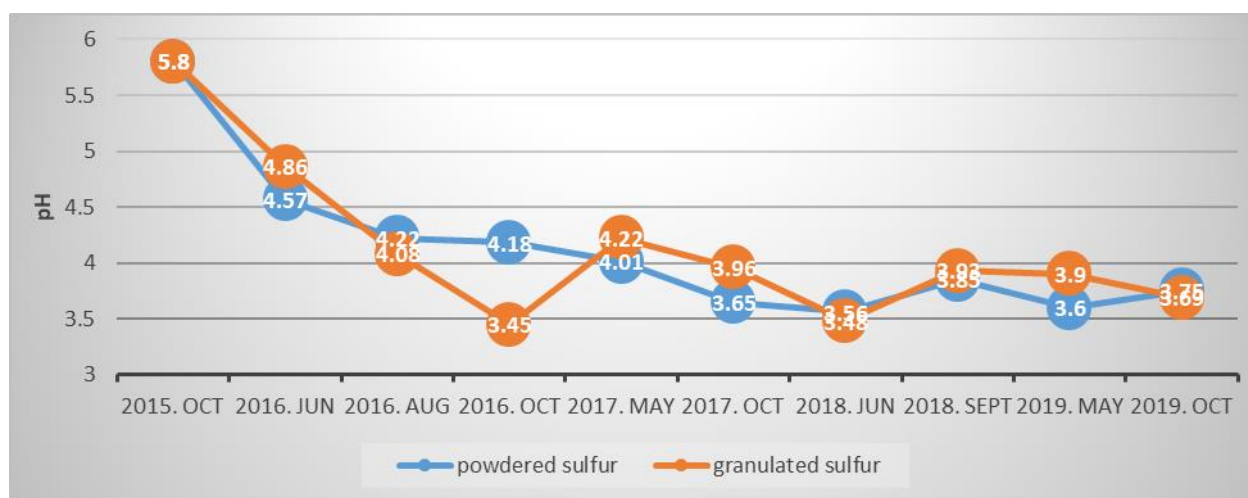
Barības elementu saturs krūmmelleņu lapās sērošanas izmēģinājumā saimniecībā SIA „Melnā oga”, 2017.- 2019.g.

Elementi	2017 jūlijs		2018 jūlijs		2019 jūlijs	
	Sp	Sg	Sp	Sg	Sp	Sg
%						
N	1.80	1.85	1.77	1.75	2.18	2.25
P	0.15	0.14	0.09	0.10	0.23	0.22
K	0.66	0.68	0.41	0.37	0.54	0.59
Ca	0.29	0.28	0.60	0.66	0.33	0.30
Mg	0.15	0.16	0.26	0.30	0.16	0.16
S	0.13	0.13	0.12	0.10	0.16	0.14
mg/kg						
Fe	50	46	134	106	56	52
Mn	128	92	300	116	232	108
Zn	13.4	14.0	62	72	18.2	17.8
Cu	4.0	3.6	72	226	6.4	4.6
Mo	0.30	0.45	0.80	0.95	0.4	0.4
B	18	15	99	60	33	26

- deficīts
 - pārbagātība

Lai pārbaudītu sērošanas ietekmi uz krūmmelleņu nodrošinājumu ar barības elementiem arī 2019. gadā veiktas arī augu analīzes (tab. 4.13). Kā redzams, gan pulverveida sēra gan granulētā sēra lietošana nodrošinājusi optimālas S koncentrācijas augu lapās.

Augsnes paskābināšana, izmantojot sērošanu un skābas kūdras iestrādi SIA “Melnā oga” lauks 2015. - 2019. gads.



Kas attiecas uz pH pazemināšanu, jau pirmajā gadā novērojama substrāta skābuma palielināšanās no 5,8 līdz aptuveni 4. Tik straujas izmaiņas gan radīja aizdomas, ka tik krass pH samazinājums daļēji saistīts ar paraugu ņemšanas metodiku. Jāatzīmē, ka krūmmellenes aug vagās kur uz minerālaugsnes slāņa ir neliels kūdras uzbērums pie kam vietām nevienmērīgs, tādējādi ņemot paraugus ir sarežģīti vienmēr ievākt tos ar vienmērīgu kūdras/minerālaugsnes proporciju. Bet 2017. gadā izmainītā paraugu vākšanas metodika (lielāks skaits apakšparaugu) joprojām uzrādīja būtisku pH pazemināšanos no 3,36 līdz 3.96 atkarībā no S veida. Arī 2019. gada analīžu rezultāti apstiprina iepriekšējos novērojumus, substrāta pH joprojām zems abu veidu sēra lietošanas rezultātā – 3.69 – 3.75. Tādējādi jāsecina, ka sērošana jau gadu pēc sēra pielietošanas spēj pazemināt augsnes pH izstrādātos kūdras purvos, kur minerālaugsne sajaukta ar kūdru.

4.2.2. Sērošanas eksperiments minerālaugsnē, LUBI eksperimentālais lauks

Lai izvērtētu sērošanas pielietošanas 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 un uzskatāms par vienu no galvenajiem šķēršļiem veiksmīgai krūmmelleņu audzēšanai. Tādējādi eksperimenta realizācija dos labu ieskatu par sērošanas pielietošanas iespējām minerālaugsnē ar paaugstinātu Mn koncentrāciju.

Pēc eksperimenta iekārtošanas 2015. gada rudenī pirmās augsnes analīzes 2016. gada jūnijā uzrādīja, ka pulverveida sērs, līdzīgi, kā kūdras substrātā, izsaucis paaugstinātas sēra koncentrācijas augsnē – 122 mg/l un oktobrī 288 mg/l. Tomēr jau 2017. gada aprīlī S koncentrācija bija nokritusies līdz 24 mg/l kas skaidrojams ar rudens lietavu un ziemas stimulēto sēra izskalošanos. Savukārt granulētā sēra variantos S koncentrācija augsnē gan 2016. gan 2017. gadā svārstījās ap 30 – 40 mg/l, kas ir pietiekošs līmenis krūmmelleņu augšanai. 2018. gadā sēra saturs vagā, kur lietots pulverveida sērs nokritis līdz 23 mg/l, bet granulētā sēra gadījumā līdz 20 mg/l, kas joprojām iekļaujas optimālajās S rekomendācijās krūmmellenēm. Kā jau sākotnēji tika sagaidīts, sēra iestrāde augsnē neatstāj nekādu iespaidu uz Mn koncentrāciju tajā.

Izvērtējot iegūtos datus no kūdrotās vagas (iestrādāta skāba kūdra) 2016. gada sezonas laikā augsnes pH nokritās no 7,20 līdz 6,21. Arī mangāna koncentrācija, pateicoties atšķaidīšanas efektam, samazinājusies no 100 mg/l līdz 64 mg/l, kas joprojām bija pārmērīgi augsts rādītājs tomēr tas ir būtiski zemāks salīdzinot ar eksperimenta sākumu. Savukārt 2017. gadā veiktās analīzes norāda, ka neskatoties uz skābās kūdras iestrādi augsnes pH atkal sācis pieaugt un 2017. gada oktobrī sasniedz – 7.01. Turpinot analizēt kūdras ietekmi uz augsnes pH arī 2018. gadā redzams, ka pH turpina pieaugt un sasniedz jau 7,10. Kūdrotās vagas pH turpinājis pieaugt arī 2019. gadā un oktobra mēnesī sasniedz 7.50, kas pat pārsniedz 2015. gadā fiksēto. Parādība norāda uz to, ka augsnē ar tik augstu Ca un Mg saturu ir ļoti grūti pH līmeni samazināt līdz krūmmelleņu audzēšanai nepieciešamajam līmenim.

Kas attiecas uz Mn saturu augsnē, arī tā koncentrācija pēc samazinājuma 2016. -2017. gadā atkal atgriezusies fona līmenī – ap 95 mg/l. Tādējādi secināms, ka arī Mn atšķaidīšanas efekts ildzis vien tikai 2 gadus.

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.

2018. gadā sērošanas eksperimenta variantu vagas tika sadalītas divās daļās un iekārtoti 2 papildus eksperimentālie varianti – dodot papildus devas (100 g/m²) gan pulverveida gan granulēto sēru. Pirmie rezultāti parāda, ka līdzīgi kā 2015. gadā, pulverveida sēra iestrāde sākotnēji (2018. gadā) izsauca paaugstinātas S koncentrācijas augsnē – 120 mg/l jūnijā, bet sēra koncentrācija samazinās rudenī līdz 29 mg/l. 2019. gadā S koncentrācijas palikušas salīdzinoši zemā līmenī, nepārsniedzot 25 mg/l, kas jau uzskatāms par pazeminātu līmeni krūmmelleņu audzēšanai. Turpretī granulētais sērs lēnākas šķīšanas dēļ S saturu augsnē paaugstina minimāli (Tab. 4.14.)

4.14. tabula

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

Pulverveida sērs



Elementi	2015 g. Pirms S iestrādes	2017		2018				2019	
		aprīlis	oktobris	jūnijs		oktobris		jūlijs	
				Pamatdeva 2015.g.	Papilddeva 2017.g.	Pamatdeva 2015.g.	Papilddeva 2017.g.	Pamatdeva 2015.g.	Papilddeva 2017.g.
N	40	30	64	20	25	53	58	60	55
P	164	240	300	327	289	262	256	260	245
K	165	240	240	200	170	150	130	150	150
Ca	12550	31500	28000	33500	35500	26500	30000	31500	31000
Mg	6250	11500	13000	27000	28000	12000	13000	15000	14500
S	11	24	36	40	120	23	29	21	25
Fe	705	630	575	655	615	545	575	570	565
Mn	110	150	145	165	170	150	160	150	150
Zn	4	11,0	7,00	11,5	13,0	8,0	9,0	9,5	10,5
Cu	2,3	3,60	3,45	3,4	4,2	3,2	4,1	3,8	3,2
Mo	0,03	0,04	0,03	0,05	0,07	0,04	0,04	0,04	0,04
B	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2
pH _{KCl}	7,2	7,28	7,52	7,39	7,49	7,44	7,48	7,59	7,70
EC mS/cm	0,52	0,64	0,88	0,71	1,29	0,48	0,51	0,80	0,64

- deficīts
- pārbagātība

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

Granulētais sērs

Elementi	2015 g. Pirms S ieistrāde s	2017		2018				2019	
		aprīlis	oktobris	jūnijs		oktobris		jūlijs	
				Pamatdeva 2015.g.	Papilddeva 2017.g.	Pamatdeva 2015.g.	Papilddeva 2017.g.	Pamatdeva 2015.g.	Papilddeva 2017.g.
N	36	41	53	83	53	60	40	50	45
P	218	160	273	278	218	191	196	185	190
K	250	225	155	165	140	125	135	140	155
Ca	25400	21500	8400	12500	19500	8100	16500	9250	14950
Mg	9750	6000	3150	6000	7500	4300	8500	3800	6500
S	13	15	28	73	60	20	23	15	19
Fe	520	800	705	965	845	745	635	775	750
Mn	125	130	130	180	135	140	130	135	125
Zn	10,5	4,25	2,95	5,5	6,0	3,6	5,0	4,2	4,4
Cu	2,9	3,00	2,35	3,35	3,90	2,7	4,0	3,35	3,25
Mo	0,04	0,03		0,09	0,07	0,5	0,5	0,4	0,4
B	0,5	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2
pH _{KCl}	7,3	7,20	7,26	7,26	7,38	6,99	7,29	7,38	7,58
EC mS/cm	0,78	0,47	0,52	0,67	0,75	0,34	0,46	0,42	0,45

 - deficīts
 - pārbagātība

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

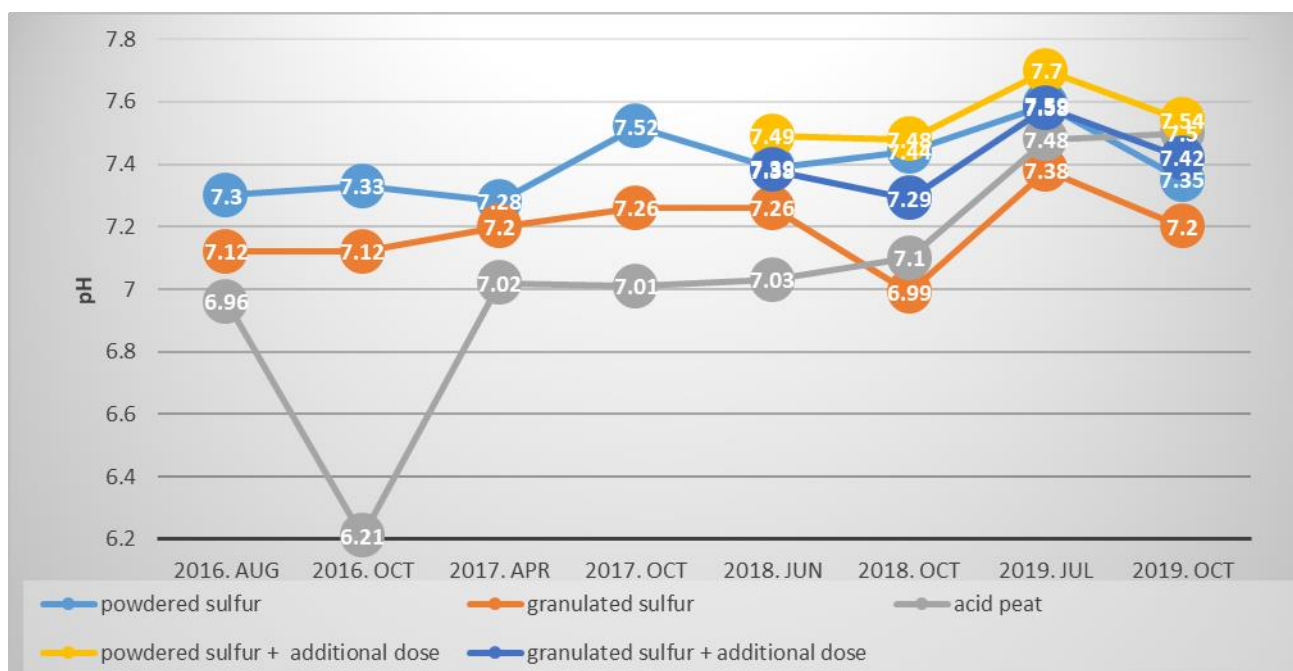
Kūdra

Elements	2015 g. Pirms S ieistrādes	2017		2018		2019
		aprīlis	oktobris	jūnijs	oktobris	jūlijs
N	38	23	25	10	25	30
P	136	109	125	149	145	150
K	170	190	185	160	130	150
Ca	12050	26500	9350	14500	16000	16400
Mg	6350	4100	3050	6000	7500	6500

S	14	13	60	20	18	14
Fe	695	605	580	400	375	375
Mn	100	95	60	90	93	95
Zn	6	4,75	5.50	11.0	9.0	9.5
Cu	2,65	2,20	1.45	2.10	2.40	2.20
Mo	0,04	0,03		0.04	0.04	0.04
B	0,1	0,1	0.1	0.2	0.1	0.2
pH_{KCl}	7,2	7,02	7.01	7.03	7.10	7.48
EC mS/cm	0,6	0,50	0.97	0.64	0.54	0.61

- deficīts
 - pārbagātība

Augsnes paskābināšana izmantojot sērošanu un skābas kūdras iestrādi LUBI eksperimentālais lauks 2015. - 2019. gads.



Kopumā secināms, ka pirmo 3 gadu laikā nav novērojams sērošanas būtisks efekts uz augsnes pH pazemināšanos augsnē ar izteikti augstu pH un ārkārtīgi augstām Ca un Mg koncentrācijām. Arī atkārtotas S devas pēc otrā eksperimenta gada nav devušas nekādu efektu uz augsnes pH. Savukārt skābas kūdras iestrāde sākotnēji ļāvusi samazināt augsnes pH par 1 vienību līdz 6.21, tomēr sākot jau ar 2017. gadu augsnes pH atkal turpina kāpt un 2018. gadā jau atgriezies fona līmenī – 7.10. Eksperiments tiks turpināts 2020. gadā iestrādājot papildus skābo kūdras un novērojot papildus sēra devu turpmāko efektu.

4.2.3. Sērošanas eksperiments minerālaugsnē, eksperimentālais lauks Saldus novadā

Ņemot vērā apstākli, ka līdz šim iekārtotais sērošanas eksperiments LUBI eksperimentālā lauka minerālaugsnē parādījis, ka tā ir tik ļoti nepiemērota krūmmelleņu audzēšanai – ārkārtīgi augsts pH (virs 7.2) un Ca, Mg koncentrācijas, ka sērošana un kūdrošana devusi īslaicīgu vai nav devusi nekādu ietekmi. 2018. gadā tika nolemts iekārtot papildus sērošanas eksperimentu minerālaugsnē, kuras pH tik dramatiski nepārsniedz krūmmellenēm pieļaujamās robežas. Eksperimentālais lauks ierīkots Saldus novadā mālsmilts augsnē ar izejas pH 6.46, tādējādi vēlamais pH pārsniegts par aptuveni 2 vienībām. Mangāna koncentrācija (105 mg/l) visai ievērojami pārsniedz krūmmellenēm rekomētēto maksimālo koncentrāciju minerālaugsnē – 30 mg/l. Sērošanas deva, līdzīgi, kā LUBI eksperimentālajā laukā – 250 g/m². Augsnes paskābināšanai lietota skāba augsto purvu kūdra, pulverveida un granulētais elementārais sērs.

4.17. tabula

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

A Granulētais sērs

Elements	2018. gada rudens (pirms sēra iestrādes)	2019	
		aprīlis	oktobris
N	38	48	
P	436	360	
K	302	333	
Ca	1900	1440	
Mg	200	150	
S	11	11	
Fe	945	1050	
Mn	105	85	
Zn	8	5.5	
Cu	2.25	1.7	
Mo	0.05	0.06	
B	0.4	0.3	
pH_{KCl}	6.46	5.88	5.71
EC mS/cm	0.41	0.37	

B Pulverveida sērs

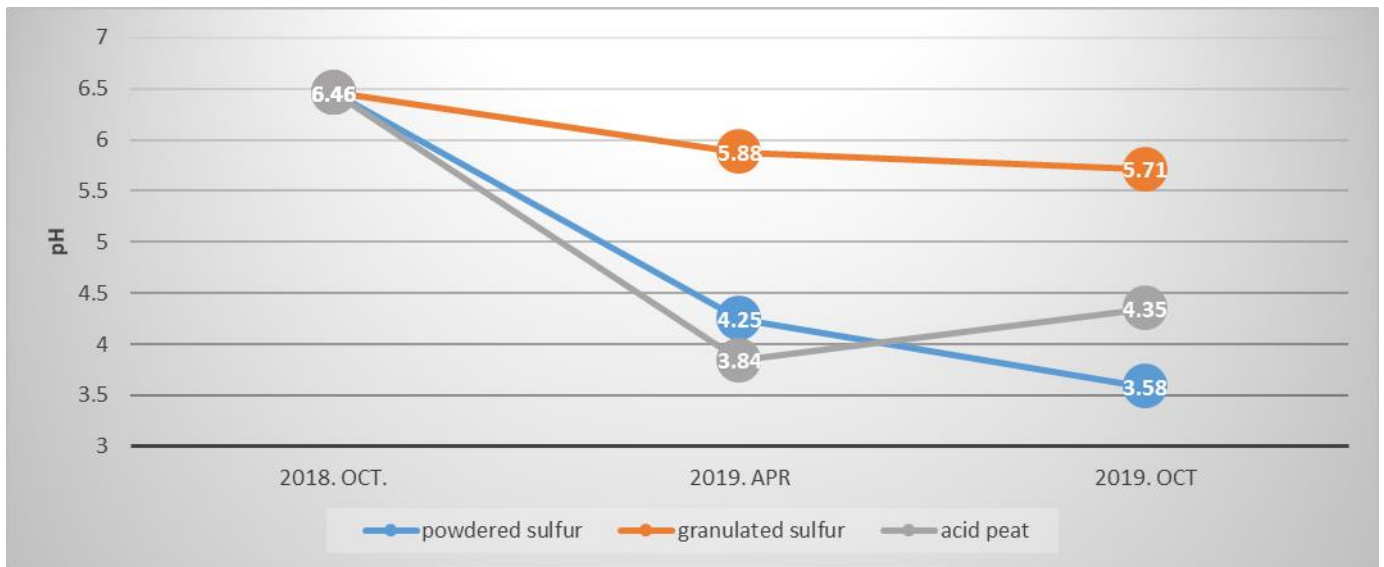
Elements	2018. gada rudens (pirms sēra iestrādes)	2019	
		aprīlis	augusts
N	38	65	
P	436	436	
K	302	294	
Ca	1900	1390	
Mg	200	170	
S	11	313	
Fe	945	1020	
Mn	105	90	
Zn	8	6.5	
Cu	2.25	2	
Mo	0.05	0.05	
B	0.4	0.3	
pH_{KCl}	6.46	4.25	3.58
EC mS/cm	0.41	3.16	

Kūdra

Elements	2018. gada rudens (pirms sēra ieistrādes)	2019	
		aprīlis	oktobris
N	38	34	
P	436	185	
K	302	129	
Ca	1900	1185	
Mg	200	155	
S	11	19	
Fe	945	500	
Mn	105	47	
Zn	8	4.05	
Cu	2.25	1.25	
Mo	0.05	0.03	
B	0.4	0.3	
pH_{KCl}	6.46	3.84	4.35
EC mS/cm	0.41	0.45	

Aptuveni gadu pēc sēra un kūdras iestrādes redzams, ka kūdras iestrāde jau aprīlī samazinājusi augsnes pH līdz 3.84 kā arī atšķaidot augsni nevajadzīgi augstā Mn koncentrācija nokritusi no 105 līdz 47mg/l. Kas attiecas uz sēra iestrādi, redzams, ka granulētais sērs augsnes pH samazinājis līdz 5.71 un pulverveida sērs līdz 3.58. Tādējādi pirmie secinājumi – sēra un kūdras iestrāde minerālaugsnē, kura nav raksturīga ar izteikti augstām Ca un Mg koncentrācijām, efektīvi samazina augsnes pH jau pirmajā gadā pēc iestrādes. Jāatzīmē, ka sēra iestrāde nav risinājusi pārmērīgi augstā Mn koncentrācijas problēmu.

Augsnes paskābināšana izmantojot sērošanu un skābas kūdras Saldus novads 2018- 2019. gads.



Secinājumi

- Sērošana jau gadu pēc sēra pielietošanas spēj pazemināt augsnes pH izstrādātos kūdras purvos, kur minerālaugsne sajaukta ar kūdru.
- 3 gadu laikā nav novērojams sērošanas būtisks efekts uz augsnes pH pazemināšanos augsnē ar izteikti augstu pH un ārkārtīgi augstām Ca un Mg koncentrācijām
- Sēra un kūdras iestrāde minerālaugsnē, kura nav raksturīga ar izteikti augstām Ca un Mg koncentrācijām, efektīvi samazina augsnes pH jau pirmajā gadā pēc iestrādes.

5. Dzērveņu mēslošanas tehnoloģiju ietekme uz lieloģu dzērveņu augšanu un ražas veidošanos

Izmēģinājuma raksturojums

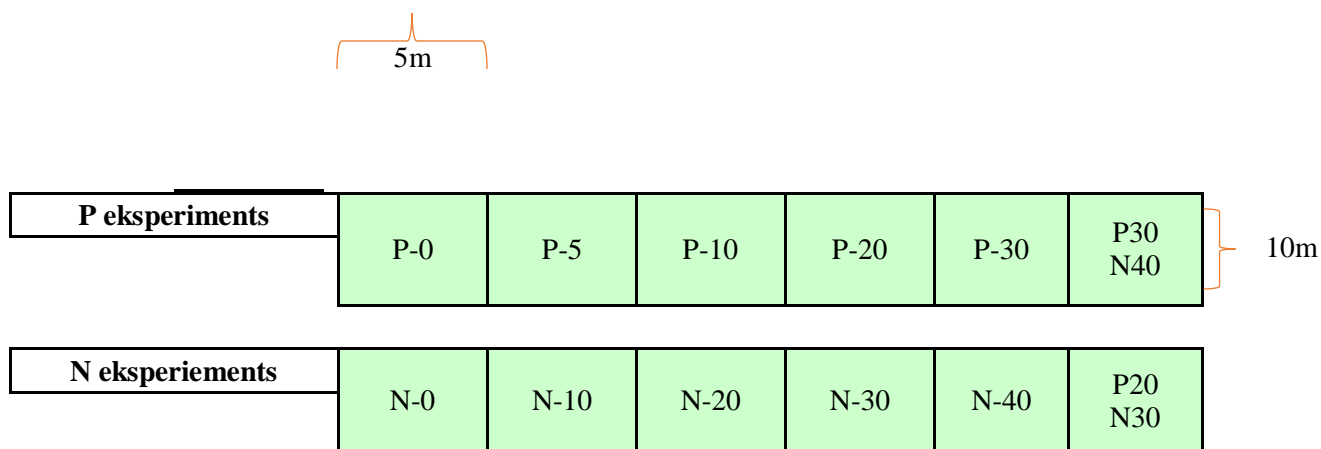
Pamatojoties uz iepriekšējos gados veiktajiem pētījumiem par Amerikas lieloģu dzērveņu minerālās barošanās nodrošinājuma saistību ar augu augšanu un ražas veidošanos 2016. gadā tika uzsākts eksperiments, lai pilnveidotu makroelementu slāpekļa (N) un fosfora (P) mēslošanas tehnoloģijas – devas un piegādes 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 analizēm 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 lieloģu 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 lieloģu 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 lieloģu dzērveņu stādījumā. 2018. gadā, balstoties uz iegūtajiem rezultātiem, eksperiments papildināts ar diviem papildus variantiem, kuros iepriekš izmantotās mēslojuma devas atzītas par piemērotākajām (P30/N40 un P20/N30). Pētījumā izmantota Amerikas lieloģu dzērveņu šķirne „Bergman”. 2019. gadā izmēģinājumos tika kontrolēta 6 makroelementu (slāpekļlis, kālijs, fosfors, kalcijis, magnijs, sērs) un 6 mikroelementu (dzelzs, mangāns, cinks, varš, molibdēns, bors) koncentrācija kūdrā un dzērveņu lapās, kā arī uzskaitīta dzērveņu ogu raža, tās kvalitāte un mērīti dažādi augu fotosintēzi raksturojoši parametri un augu dzinumumu garumi.

Slāpekļa un fosfora mēslošanas eksperimenta shēma z/s “Piesaule” stādījumos. 2019. gads.

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. Arī 2017. - 2019. gadā tika uzturēti esošie eksperimentālie varianti un iekārtoti jauni (2018. gads). Ik gadu pavasarī veikta pilna kūdras analīze (Tab. 3)., lai koriģētu kūdrā esošo barības elementu daudzumu un iestrādātu vajadzīgos minerālmēsļu daudzumus. Veģetācijas sezonas sākumā kā pamatmēslojums visos eksperimentālajos variantos iestrādāts kompleksais mēslojums. Izvērtējot iegūtos datus izmantoti Dr. biol. V. Nollendorfa izstrādātie standarti Amerikas lielo dzērvenēm (Tab. 5.1., 5.2.)

5.1. tabula

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

Barības elements	Nepietiekams	Zems (var būt nepietiekams)	Optimāls	Augsts (var būt pārbagāts)	Pārbagāts
Slāpeklis – 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

5.2. tabula

Barības elementu satura 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



Mēslošanas eksperiments turpināts 2019. gadā. Ņemot vērā, ka N un P saturs eksperimentālajos variantos arī 2019. gada veģetācijas sezonas sākumā bija nokritis fona līmenī, eksperimentālajos variantos tika iestrādātas tādas pašas devas superfosfāta un amonija nitrāta kā iepriekšējos gadus. Tādējādi nodrošinot atbilstošas N un P koncentrācijas pētāmajos variantos.

5.3. tabula

Barības elementu saturs (mg/l) kūdrā 1 M HCl izvilkumā z/s “Piesaule” dzērveņu šķirnes „Bergman”
stādījumā
10.06.2019.

Veģētācijas sezonas sākumā.

Elements	N0	N10	N20	N30	N40	P0	P5	P10	P20	P30	P20/N30	P30/N40
N	20	16	18	28	25	24	25	10	14	20	6	20
P	26	28	22	27	22	20	27	34	35	33	27	31
K	59	57	57	51	51	61	51	57	51	42	47	50
Ca	370	445	345	345	275	395	345	540	500	540	325	435
Mg	105	115	75	70	70	150	100	75	73	57	72	100
S	8	8	8	7	6	7	7	18	9	14	7	6
Fe	55	55	70	53.5	48	66.5	54.5	56	68.5	61	61.5	54
Mn	1.15	0.7	0.85	0.8	0.65	0.45	0.4	0.35	0.35	0.6	0.6	0.85
Zn	3.05	2.65	3.7	2.8	3.45	2.2	2.1	2.2	3.25	2.85	3.8	2.15
Cu	0.15	0.25	0.3	0.25	0.3	0.4	0.2	0.4	0.3	0.2	0.3	0.25
Mo	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
B	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
pH _{KCl}	2.92	2.84	2.96	2.95	2.89	2.79	2.91	2.98	2.99	3.06	3.01	3.04
EC mS/cm	0.3	0.28	0.27	0.29	0.3	0.34	0.34	0.5	0.37	0.34	0.32	0.35

 - deficīts
 - pārbagātība

Izvērtējot jūnija sākumā veikto kūdras analīžu datus jāsecina, ka līdzīgi kā eksperimentu uzsākot 2016. gadā konstatētie N un P saturi raksturojami kā ļoti zemi. Līdzīgi kā iepriekšējos gadus un tradicionāli Latvijas augsnēm kopumā, it īpaši purva kūdrai, pavasaros, konstatēts arī nepietiekams nodrošinājums ar sēru, tikai 6 - 18 mg/l (optimāli virs 40 mg/l), kas ir nedaudz vairāk kā uzsākot eksperimentu 2016. gadā. 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 – 0.27 – 0.50 mS/cm, kas ir būtiski zemāka par optimālo – ap EC 0.6. Ņemot vērā kopējo nodrošinājumu ar barības elementiem – 2019. gada veģētācijas sezonas sākumā (līdzīgi kā iepriekšējos gadus) visos eksperimentālajos parauglaukumos iestrādāts īpaši skābajām kultūrām paredzēts kompleksais minerālmēslojums ar pazeminātām N un P devām, lai iespējami maz ietekmētu N un P nodrošinājumu. Jāatzīmē, ka arī 2018. gadā jauniekārtotajos variantos (P30/N40 un P20/N30), P un N koncentrācijas sākot eksperimentu raksturojamas kā ļoti zemas, tādējādi radot priekšnoteikumus eksperimentiem ar šiem barības elementiem.

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

10.06.2019.

Veģetācijas sezonas sākumā.

Elementi	N0	N10	N20	N30	N40	P0	P5	P10	P20	P30	P20/N30	P30/N40
%												
N	0.6	0.58	0.58	0.64	0.96	0.58	0.54	0.64	0.66	0.6	0.59	0.64
P	0.08	0.07	0.09	0.08	0.12	0.09	0.11	0.16	0.2	0.26	0.1	0.23
K	0.42	0.4	0.44	0.43	0.39	0.44	0.43	0.48	0.51	0.5	0.32	0.42
Ca	0.62	0.61	0.6	0.63	0.57	0.49	0.58	0.5	0.51	0.5	0.53	0.5
Mg	0.18	0.19	0.2	0.2	0.21	0.19	0.19	0.19	0.21	0.2	0.21	0.2
S	0.06	0.06	0.05	0.05	0.07	0.1	0.06	0.1	0.11	0.08	0.04	0.06
mg/kg												
Fe	28	36	36	36	34	28	34	36	38	32	34	38
Mn	64	36	56	48	52	38	40	24	30	32	52	34
Zn	22	19	20	19	22	15	16	22	18	18	22	16
Cu	1.8	2	2.2	2	1.8	1.4	2	1.4	1.8	1.8	1.8	2
Mo	0.2	0.18	0.18	0.2	0.18	0.2	0.18	0.18	0.2	0.18	0.18	0.2
B	21	21	19	18	14	21	20	19	18	13	14	14

- deficīts

- pārbagātība



Izvērtējot lapu analīžu datus vasaras sākumā redzams, ka iepriekšējos gados iestrādātās N un P devas nodrošinājušas šo elementu optimālas koncentrācijas nākamā gada veģetācijas sezonas sākumā sākot ar apstrādes variantu 40 kg/ha N gadījumā un 5 kg/ha P gadījumā. Līdzīgi kā iepriekšējos gadus S un vairuma mikroelementu koncentrācijas raksturojamas kā nepietiekošas sekmīgai dzērveņu audzēšanai. No jauna iekārtotajos variantos N koncentrācijas uzsākot eksperimentu atrodas zem optimuma robežas, bet P apstrādes variantā P30/N40 raksturojams kā augšanai piemērots.

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

29.07.2019.

Elements	N0	N10	N20	N30	N40	P0	P5	P10	P20	P30	P20/N30	P30/N40
N	12	18	13	13	33	25	23	36	23	18	25	39
P	15	19	16	13	19	20	23	23	31	34	26	25
K	51	59	55	34	54	63	60	58	57	50	45	51
Ca	440	410	450	345	310	500	550	570	625	600	490	350
Mg	110	80	85	80	70	135	115	115	80	65	65	60
S	4	6	5	4	16	5	5	13	24	14	25	14
Fe	50.5	50	54.5	48.5	50.5	61.5	51.5	53	51	45.5	47.5	42
Mn	0.8	0.65	0.65	0.45	0.4	0.7	0.45	0.45	0.6	0.55	0.45	0.4
Zn	2.3	2.4	3.25	2.45	3	2.3	1.9	3.1	2.7	2.3	2.35	1.7
Cu	0.15	0.2	0.15	0.1	0.2	0.2	0.2	0.25	0.35	0.3	0.45	0.25
Mo	0.1	0.11	0.12	0.1	0.1	0.13	0.14	0.1	0.12	0.12	0.12	0.12

B	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
pH_{KCl}	2.88	2.89	2.9	2.92	2.9	2.89	2.91	2.97	2.99	3.13	3.07	2.99
EC mS/cm	0.24	0.38	0.35	0.23	0.61	0.26	0.29	0.45	0.53	0.42	0.51	0.54



 - deficīts
 - pārbagātība

Analizējot jūlija beigās ievāktu substrāta analīžu datus (Tab. 5.) redzams, ka iestrādātās slāpekļa devas augsnē maksimālo koncentrāciju sasniedz N40 apstrādes variantā – 33 mg/l, kas ir būtiski zemāka koncentrācija kā optimāli nepieciešams - >60 mg/l. Tomēr jānorāda, ka kopš pamatmēslojuma iestrādes pagājuši jau gandrīz 2 mēneši, tādējādi daļa iestrādātā slāpekļa ir patērēts augšanai vai arī daļēji izskalots. Savukārt ņemot substrāta analīzes neilgi pēc mēslojuma iestrādes daļa no neizšķīdušajām granulām var nonākt analizējamajā šķīdumā un izsaukt paaugstinātus attiecīgo barības elementu rādījumus. Tāpēc, lai iegūtu pilnvērtīgu priekšstatu par minerālās barošanās stāvokli stādījumos ir ļoti svarīgi paralēli veikt arī augu analīzes. Līdzīga situācija novērojama P eksperimentālo variantu gadījumā. Divus mēnešus pēc pamatmēslojuma iestrādes visaugstākās P koncentrācijas konstatētas apstrādes variantā P30 (34 mg/l). P30 apstrādes variantā augstākās P koncentrācijas tika konstatētas arī 2016. gada jūlijā – 22 mg/l un 2017. gada augustā - 50 mg/l un 2018. gadā – 55 mg/l. Analizējot kompleksā mēslojuma ietekmi uz pārējo barības elementu nodrošinājumu jāsecina, ka salīdzinot ar vasaras sākumu nedaudz uzlabojies K, S un Mg nodrošinājums. Jāatzīmē, ka superfosfāta iestrāde substrātā P variantos būtiski uzlabojusi sēra apgādi, tas saistīts ar sēra klātbūtni superfosfāta minerālmēslos.

5.6. tabula

Barības elementu saturs Amerikas liellogu dzērveņu lapās mēslošanas izmēģinājumā, saimniecībā z/s “Piesauce”
29.07.2019.

Elementi	N0	N10	N20	N30	N40	P0	P5	P10	P20	P30	P20/N30	P30/N40
%												
N	0.65	0.68	0.7	0.82	0.92	0.52	0.53	0.58	0.62	0.66	0.89	0.82
P	0.09	0.09	0.1	0.09	0.1	0.1	0.13	0.17	0.22	0.25	0.18	0.15
K	0.31	0.29	0.31	0.23	0.22	0.29	0.31	0.38	0.42	0.41	0.31	0.29
Ca	0.8	0.81	0.9	0.88	0.82	0.6	0.56	0.56	0.62	0.5	0.6	0.66
Mg	0.2	0.22	0.24	0.26	0.26	0.2	0.19	0.2	0.22	0.22	0.26	0.22
S	0.05	0.06	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06	0.09	0.1	0.10	0.10	0.09
mg/kg												
Fe	34	36	32	36	32	34	36	32	34	36	36	38
Mn	48	50	36	38	50	32	34	28	32	30	44	30
Zn	22	22	22	22	22	19	20	19	20	20	20	18
Cu	2.2	2	3	2.6	3.2	1.8	2	2	1.8	2	3	2.4
Mo	0.2	0.22	0.22	0.2	0.25	0.25	0.2	0.2	0.2	0.23	0.2	0.22
B	23	22	22	16	15	28	26	16	20	17	20	20

 - deficīts
 - pārbagātība

Līdzīgi kā iepriekšējos gados uzsākot mēslošanu jūnija sākumā tikai N40 apstrādes variantā N koncentrācijas bija raksturojamas kā pietiekamas. Atkārtoti analizējot lapas jūlija beigās redzams, sākot ar apstrādes variantu N30 slāpekļa koncentrācija lapās raksturojama kā optimāla. Tas apstiprina pieņēmumu, ka iestrādātais mēslojums vairs neuzrādās substrātā, jo ir patērēts. Līdzīgi arī P gadījumā redzams, ka, lai arī augsnē P saturs visos apstrādes variantos jūlijā ir zem optimuma līmeņa, augos, sākot ar variantu P10 fosfora koncentrācija ir pietiekama. Jāatgādina, ka 2016. gadā veģetācijas sezonas vidū P nodrošinājums visos apstrādes variantos augu lapās bija nepietiekams, bet 2017. un 2018. gadā optimālas P koncentrācijas augos tika konstatētas sākot ar apstrādes variantu P20 un P10. Tas norāda uz augu spēju barības elementus akumulēt ilgākam laikam un apliecina pareizas mēslošanas prakses pozitīvo ietekmi ilgtermiņā. Analīžu rezultāti apstiprina kombinēto N un P variantu pareizi izvēlētas devas, jo abos jaunizveidotajos apstrādes variantos N un P koncentrācijas dzērveņu lapās vasaras vidū raksturojamas kā optimālas.

Jāatzīmē, ka iestrādātais kompleksais mēslojums daļēji novērsis jūnijā konstatēto S un B deficītu. Turpretī pārējo mikroelementu trūkumu kompleksā pamatmēslojuma lietošana novērsusi minimāli, tādējādi nākošajā veģetācijas sezonā jāapsver devas palielināšana vai arī mikroelementu papildu pievade caur lapām.

5.7. tabula

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

2019. gada 18. oktobris



Elements	N0/P0	N40	P30	P30/N40
N	15	30	14	32
P	24	27	40	42
K	52	50	42	39
Ca	440	400	495	280
Mg	135	85	55	55
S	15	12	11	11
Fe	69	60	50	49
Mn	1.00	1.00	1.10	1
Zn	2.9	3.25	3.00	2.4
Cu	0.8	0.45	0.60	0.85
Mo	0.02	0.35	0.25	0.03
B	0.2	0.4	0.3	0.4
pH _{KCl}	2.65	2.65	2.74	2.70
EC mS/cm	0.37	0.27	0.36	0.36

■ - deficīts
 ■ - pārbagātība

Rudenī ievāktu substrātu analīžu rezultāti parāda, ka pavasarī iestrādātās N un P devas, lai arī zemās koncentrācijas, bet tomēr uztur attiecīgo elementu pieejamību virs fona līmeņa. Ar ko pietiek optimālai augu barošanās režīma nodrošināšanai (kā redzams lapu analīzēs oktobrī). Arī citu elementu koncentrācijas pateicoties pamatmēslojuma iestrādei ir augstākas par pavasarī konstatētajām. Īpaši tas attiecas uz S, Cu un daļēji B saturu substrātā. Arī kopējā ūdenī šķīstošo sāļu koncentrācija - EC (salīdzinot ar vasaras sākumu) norāda, ka vairumā apstrādes variantu joprojām atrodas barības vielas, kuras relatīvi viegli pieejamas augiem.

Barības elementu saturs Amerikas liellogu dzērveņu lapās mēslošanas izmēģinājumā, saimniecībā z/s
 “Piesaule”
 2019. gada 18. oktobris

Elementi	N0	N10	N20	N30	N40	P0	P5	P10	P20	P30	P20/N30	P30/N40
%												
N	0.74	0.78	0.90	0.94	1.04	0.80	0.75	0.88	0.86	0.87	0.96	0.90
P	0.11	0.15	0.11	0.12	0.09	0.11	0.13	0.16	0.22	0.23	0.20	0.21
K	0.47	0.47	0.42	0.44	0.35	0.50	0.50	0.51	0.49	0.43	0.38	0.39
Ca	1.00	1.00	0.92	1.04	0.84	0.86	0.90	0.92	0.48	0.80	0.90	0.86
Mg	0.24	0.26	0.26	0.30	0.26	0.26	0.26	0.26	0.30	0.29	0.30	0.28
S	0.09	0.09	0.09	0.10	0.07	0.10	0.08	0.13	0.13	0.12	0.13	0.09
mg/kg												
Fe	36	36	38	40	40	38	34	36	38	36	42	36
Mn	72	60	54	58	48	74	46	58	40	38	72	38
Zn	22.0	22.0	22.0	22.0	20.0	19.8	17.2	22.0	18.4	17.0	22.0	16.8
Cu	2.4	2.4	2.6	2.6	2.4	2.0	2.0	2.8	1.8	2.4	2.4	2.4
Mo	0.30	0.40	0.35	0.35	0.30	0.40	0.40	0.30	0.35	0.30	0.30	0.35
B	22	24	20	20	18	25	24	25	25	19	19	20

 - deficīts
 - pārbagātība

Izvērtējot lapu analīžu datus oktobrī novērojams, ka pavasarī iestrādātais N un P mēslojums veicinājis optimālu šo elementu nodrošinājumu lapās sākot ar apstrādes variantu N20 un P10, jāatgādina ka 2017. gada oktobrī optimālas pētāmo elementu koncentrācijas tika konstatētas tikai apstrādes variantos ar augstākajām attiecīgo elementu koncentrācijām, kas vēlreiz norāda uz augu spēju barības elementu akumulēt ilgtermiņā. Iestrādātās mēslojuma devas uzskatāmas par veiksmīgi izvēlētām. Esošā situācija dod labus priekšnoteikumus pētītā mēslojuma ietekmes novērošanai arī 2020. 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.

Vēlreiz jāatzīmē nepieciešamība rūpīgāk plānot mēslošanu ar pārējiem barības elementiem, īpaši mikroelementiem, lai novērstu Fe, Cu un Mo regulāro trūkumu dzērveņu lapās.

Izanalizējot iegūtos datus par 2016. un 2017. gadu, tika pieņemts lēmums 2018. gadā iekārtot kombinētos N un P apstrādes variantus. 2019. gada analīžu rezultāti parāda, ka iestrādātās mēslojuma devas uzskatāmas par veiksmīgi izvēlētām, jo abos kombinētajos variantos N un P koncentrācijas arī rudenī augu lapās uzskatāmas par pietiekošām. Tādējādi ar interesi jāseko turpmāko gadu ražas uzskaites datiem šajos variantos.

Amerikas liellogu dzērveņu ražas uzskaitē 2019. gadā

Amerikas liellogu dzērveņu ražas uzskaitē veikta z/s „Piesaule” ierīkotajos lauka pētījumos parauglaukumos, katra parauglaukuma kopējā platība 50m². Ogas lasītas vienu reizi 18.10.2019. Ražas dati atspoļoti 5.9. tabulā.

Amerikas lielogu dzērveņu ogu ražas apjoms mēslošanas izmēģinājumā z/s „Piesauļe”, (šķirne „Bergman”) 2019. g.

Variants	kg/m ²	kg no parauglaukuma	% pret kontroli
P0	0.41	20.5	100
P5	0.33	16.5	80
P10	0.41	20.5	100
P20	0.45	22.5	110
P30	0.48	24.0	117
Variants	kg/m ²	kg no parauglaukuma	% pret kontroli
N0	0.41	20.5	100
N10	0.35	17.5	85
N20	0.38	19.0	93
N30	0.41	20.5	100
N40	0.43	21.5	105
P20N30	0.78	39.0	190
P30N40	0.82	41.0	200

Izvērtējot iegūtos ražas datus jāsecina, ka 4 gadus pēc eksperimenta uzsākšanas P papildus piegāde izsaukusi nelielu, bet tomēr augstāku dzērveņu ražību. Augstākā fosfora mēslojuma deva – P30 ražību paaugstinājusi līdz 117% salīdzinot ar kontroli. Jāpiezīmē, ka 2017. gadā papildus fosfora mēslojums ne tikai nepalielināja dzērveņu ražību, bet to pat samazināja, savukārt 2018. gadā ražu nebija iespējams uzskaitīt pavasara salnu postījumu dēļ.

Analizējot N ietekmi uz ražas daudzumu uzskatāmi redzams, ka N varianti sākot no N30 uzrāda nedaudz augstāku ražību salīdzinot ar kontroli, sasniedzot 105% N40 variantā.

Vislielākais dzērveņu ražas pieaugums konstatēts kombinētajos N/P variantos, sasniedzot no 190 līdz 200% augstāku ražību salīdzinot ar kontroli. Lai pārlicinātos par kombinēto variantu ietekmi nākamajā gadā plānots rūpīgāk sabalansēt pārējos barības elementus, jo veģetācijas sezonas gaitā neizdevās pietiekoši nodrošināt apgādi ar S, Fe, Mo un B.

Secinājumi

- Rudenī ievākto substrātu analīžu rezultāti parāda, ka pavasarī iestrādātās N un P devas tomēr uztur attiecīgo elementu pieejamību virs fona līmeņa. Ar ko pietiek optimālai augu barošanās režīma nodrošināšanai.
- Kopējā ūdenī šķīstošo sāļu koncentrācija - EC norāda, ka vairumā apstrādes variantu joprojām atrodas barības vielas, kuras relatīvi viegli pieejamas augiem.
- Vislielākais dzērveņu ražas pieaugums konstatēts kombinētajos N/P variantos, sasniedzot no 190 līdz 200% augstāku ražību salīdzinot ar kontroli.

Zinātniskā darbība

Dalība semināros un konferencēs 2019. gadā

1. **Karlsons, A., Osvalde, A.** 2019. Effect of foliar fertilization of microelements on highbush blueberry (*Vaccinium corumbosum* L.) nutrient status and yield components in cutover peatlands. 10th International Conference on Biosystems Engineering, 9-10 May, XII Rubus Ribes Sympo
2. **Karlsons A., Osvalde A.** 2019. Effect of foliar fertilization of microelements on yield and quality of highbush blueberries (*Vaccinium corumbosum*) in cutover peatlands. 77th Scientific Conference of the University of Latvia, january-february.
3. **Kalnina I., Strautiņa S.** 2019. Evaluation of organic fertilizers for primocane raspberries in high tunnel. XII Rubus Ribes Symposium , Zurich, Switzerland, 25-28 June
4. **Laugale V., Dane S., Strautiņa S.** 2019. Vermikomposta izmantošana zemeņu mēslošanā. 21.02.2019. Dalība zinātniski praktiskajā konferencē Jelgavā ‘‘Līdzsvarota lauksaimniecība’’, referāts
5. **Laugale V., Strautiņa S., Kalniņa I.** 2019. Current status of soft fruit production and reasearch in Latvia’’, No 17. līdz 20. jūlijam 2019. gadā dalība starptautiskajā konferencē ‘‘PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF MODERN SOFT FRUIT GROWING IN THE CHANGED CLIMATIC CONDITIONS’’, kas notika Samohvalovičos, Baltkrievijā, Augļkopības institūtā. mutiskais referāts
6. **Laugale V., Dane S., Strautiņa S., Kalniņa I.** ‘‘Strawberry cultivar selection for northeast climate and effect of some fertilizers’’. No 17. līdz 20. jūlijam 2019. gadā dalība starptautiskajā konferencē ‘‘PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF MODERN SOFT FRUIT GROWING IN THE CHANGED CLIMATIC CONDITIONS’’, kas notika Samohvalovičos, Baltkrievijā, Augļkopības institūtā, stenda referāts
7. **Strautiņa S., Laugale V., Kalnina I., Sproģe L.** 2019 ‘‘Results of small fruit breeding in Latvia’’X международный форум «Дни сада в Бирюлево» «Биотехнологии, геномные исследования и цифровизация в растениеводстве», Krievijā, Maskavā, stenda referāts.
8. **Osvalde, A., Karlsons, A., Čekstere, G.** 2019. Diagnostics of nutrient status of soil for highbush blueberries in Latvia, 2014-2018. IV Balkan Symposium on Fruit Growing” (ISHS symposium), 14.09.-18.09.2019., Istanbul, Turkey.
9. **Strautiņa S., Lacis G.** 2019. Phenotypical variability and diversity within Ribes genetic resources collection of Latvia , XII Rubus Ribes Symposium , Zurich, Switzerland, 25-28 June

LEKCIJAS, SEMINĀRI, LAUKU DIENAS

1. **Kalniņa I. Zemeņu audzēšana substrātos.** 29.08.2019. Lauka diena Dārzkopības institūtā, prezentācija
2. **Laugale V.,** lekcija Rīgā, Ķīpsalas izstāžu zālē izstādes ‘‘Mājai un Dārzam’’ ietvaros par zemeņu audzēšanu, šķirnēm. 12.05.2019
3. **Laugale V., Kalniņa I.,** dalība Latvijas radio raidījumā ‘‘Kā labāk dzīvot’’ – diskusija par augu aizsardzības līdzekļu lietošanu un atkliekvielām zemenēm. 12.08.2019.
4. **Laugale V.** 29.08.2019. Lauka diena Dārzkopības institūtā. Konsultēšana
5. **Karlsons, A., Osvalde, A., Čekstere, G.** 2019. Foliārā mēslojuma ietekme uz krūmmelleņu ražu un tās kvalitāti. Krūmmelleņu un Amerikas lielogu dzērveņu minerālās barošanās stāvoklis 2017-2018. gadā. Seminārs krūmmelleņu un dzērveņu audzētājiem. Rīga, LAAS sadarbībā ar SIA Agrimatco Latvia, 14. februāris, 2019.

6. **Osvalde, A.** 2019. Biežāk konstatētie trūkumi un pārbagātības lapu analīzēs Latvijā augļkokiem un ogulājiem. Seminārs augļkopjiem, SIA Agrimatco Latvia, 10. janvāris, 2019.
7. **Strautiņa S.** Avenu un krūmogulāju audzēšanas pieredze Vācijā un Šveicē. XII Rubus & Ribes simpozījs. 29.08.2019. Lauka diena Dārzkopības institūtā, prezentācija.

Publikācijas 2019. gadā

Zinātniskās publikācijas

1. **Karlsons, A., Osvalde, A.** 2019. Effect of foliar fertilization of microelements on highbush blueberry (*Vaccinium corumbosum* L.) nutrient status and yield components in cutover peatlands. *Agronomy Research* 17(1), 133–143. SCOPUS
2. **Karlsons, A., Cekstere, G., Osvalde, A.** 2019. Effect of elemental sulfur on soil acidification for highbush blueberries in Latvia – a pilot study. Conference Proceedings of 19th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2019, 30 June - 6 July. Water Resources. Forest, Marine and Ocean Ecosystems (Soils, Forest Ecosystems), Vol. 19, Issue: 3.2, 155-162.. SCOPUS
3. **Laugale, V., Dane, S., Lepse, L. and Strautiņa, S.** 2019. Effect of woodchips mulch on performance of eight blackcurrant cultivars. *Acta Hort.* 1242, 157-164. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1242.22. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1242.22>
4. **Osvalde, A., Karlsons, A., Cekstere, G.** 2019. Diagnostics of nutrient status of soil for highbush blueberries in Latvia, 2014-2018. *Acta Horticulturae*, in press. SCOPUS

Iesniegts publicēšanai:

1. **Laugale V., Dane S., Strautiņa S., Kalniņa I.** 2019. "Strawberry cultivar selection for northeast climate and effect of some fertilizers". Iesniegts publicēšanai Baltkrievijas Augļkopības institūta izdevumā "Fruit Growing"
2. **Strautiņa S., Lacis G.** 2019 Phenotypical variability and diversity within *Ribes* genetic resources collection of Latvia, iesniegts publicēšanai *Acta Horticulturae*

Populārzinātniskās publikācijas

1. **Karlsons, A.** Barības elementu deficīts un pārbagātība krūmmellenēm. 2019. Profesionālā dārzkopība. Nr 1 (8). 24-28.
2. **Kalniņa I.** 2019 Zemeņu un avenu audzēšanas pieredze Vācijas ziemeļos. Profesionālā Dārzkopība, Nr. 9, 23-28
3. **Laugale V.** 2019. Ko varam mācīties no ogu saimniecībām Talsu pusē. *Agro Tops*, Nr.7, 66.-68.lpp.
4. **Laugale V.** 2019. Zemeses - no lauka līdz siltumnīcām. *Agro Tops*, Nr.6, 74.-76.lpp.
5. **Laugale V.** 2019. Vasaras nogales darbi avenu dobē. *Dārza Pasaule*, Nr.8, 22.-25. lpp. <https://dom.lndb.lv/data/obj/766965.html>
6. **Laugale V.** 2019. Saules pielietās dzeltenogainās vasaras avenes. *Dārza Pasaule*, Nr.7, 10.-13.lpp. <https://dom.lndb.lv/data/obj/761917.html>
7. **Laugale V.** 2019. Kas apdraud zemeses. *Vesels Dārzs. Žurnāla "Praktiskais Latvietis" speciālizdevums*, Nr.4, 58.-59.lpp.
8. **Laugale V.** 2019. Meža zemeņu radniecības – mēneszemeses. *Dārza Pasaule*, Nr.4, 42.-45. lpp. <http://dom.lndb.lv/data/obj/751498.html>
9. **Laugale V.** 2019. Jāņogas kā zelts! *Ievas Dārzs*, Nr.2, 39.-41.lpp.
10. **Laugale V., Strautiņa S.** 2019. Starptautiskais dārzkopības kongress Turcijā. *Agro Tops*, Nr.2, 71.-74.lpp.

11. **Laugale V., Silīņa D.** 2019. Ogas dārzā : dažādas un gardas. Lauku Avīzes tematiskā avīze. Nr. 7 (294), Rīga, 64 lpp.
12. **Laugale V.** 2019. Zinātne praksei – jaunākie pētījumi par avenēm un kazenēm ārzemēs. Profesionālā Dārzkopība, Nr. 9, 28.-32. lpp.
13. **Strautiņa S. Kalniņa I.,** 2019. Avenes un to audzēšana. Jumava, 111 lpp.

Tēzes

1. **Karlsons A., Osvalde A.** 2019. Effect of foliar fertilization of microelements on yield and quality of highbush blueberries (*Vaccinium corumbosum*) in cutover peatlands. Environmental and Experimental Biology : Abstracts of the 77th Scientific Conference of the University of Latvia Vol. 17. 77th Scientific Conference of the University of Latvia, january-february.
2. **Kalnina I., Strautiņa S., Laugale V.** 2019 Evaluation of organic fertilizers for primocane raspberries in high tunnel. Innovative Rubus and Ribes production for high quality berries in changing environments XII Rubus Ribes Symposium , Zurich, Switzerland, p.109
3. **Laugale V., Strautiņa S., Kalniņa I.** 2019. Current status of soft fruit production and reasearch in Latvia. Abstracts of the International Scientific Conference ‘‘Prospects for the development of modern soft fruit growing in the changed climatic conditions’’, Samokhvalovichy, July 17-19, 2019, p. 46-47.
4. **Laugale V., Dane S., Strautiņa S., Kalniņa I.** 2019. Strawberry cultivar selection for northeast climate and effect of some fertilizers. Abstracts of the International Scientific Conference ‘‘Prospects for the development of modern soft fruit growing in the changed climatic conditions’’, Samokhvalovichy, July 17-19, 2019, p. 45.
5. **Laugale V., Dane S., Strautiņa S.** 2019. Vermikomposta izmantošana zemeņu mēslošanā. Zinātniski praktiskās konferences tēzes "Līdzsvarota Lauksaimniecība", Jelgava, 47.lpp.
6. **Osvalde, A., Karlsons, A., Cekstere, G.** 2019. Diagnostics of nutrient status of soil for highbush blueberries in Latvia, 2014-2018, IV Balkan Symposium on Fruit Growing’’ (ISHS symposium), 14.09.-18.09.2019., Istanbul, Turkey. Abstract book, 52.
7. **Strautiņa S., Lacis G.** 2019 Phenotypical variability and diversity within Ribes genetic resources collection of Latvia , Innovative Rubus and Ribes production for high quality berries in changing environments XII Rubus Ribes Symposium , Zurich, Switzerland, p.46

Projekta ietvaros izstrādātie maģistra darbi

LLU Lauksaimniecības fakultāte, 2019. gads

1. Augšanas vides ietekme uz divu krūmmelleņu šķirņu augšanu un produktivitāti
2. Vides risku samazinošu tehnoloģiju izmantošanas efektivitāte krūmmellenēm