

GALA PĀRSKATS



SIA «Bulduru Dārzkopības vidusskola», APP «Dārzkopības institūts»,
SIA «Hortimed», SIA «Zilā pērle», SIA «Dolcetta», SIA «Generis»

**«BIOLOĢISKI AUDZĒTO KULTŪRAUGU RAŽĪBAS UN KVALITĀTES
PAAUGSTINĀŠANA, IZMANTOJOT JAUNUS MINERĀLORGANISKOS
MĒSLOŠANAS LĪDZEKĻUS»**

19-00-A01620-000075

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS
Eiropas Lauksaimniecības fonds
lauku attīstībai

Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests

Projekta izstrādātājs, informācijas sagatavotājs:

Bulduru Dārzkopības vidusskola

Bulduri, 2023. gada aprīlis

Informācijas sagatavotājs

Bulduru Dārzkopības vidusskola: Līva Purmale,
Dārzkopības Institūts: Dzintra Dēķena

Projekta koordinators un tā kontaktinformācija

Līva Purmale
Bulduru Dārzkopības vidusskola
E-pasts: liv.purmale@bulduri.lv
Adrese: Bulduru Biotehnoloģiju centrs,
Bulduru Dārzkopības vidusskola,
Viestura iela 6, Jūrmala, LV-2010

Sadarbības partneri un to kontaktinformācija

Dzintra Dēķena
APP "Dārzkopības institūts"
E-pasts: dzintra.dekena@llu.lv
Adrese: Graudu iela 1, Ceriņi, Krimūnu pag., Dobeles nov. LV-3701

Roberts Leitāns
SIA "Hortimed"
E-pasts: roberts@hortimedpeat.com
Adrese: Tērbatas iela 74A, Rīga, LV-1001

Irina Šibalova
SIA "Zilā pērle"
E-pasts: ardis_db@inbox.lv
Adrese: Zirņu iela 11-2, Cēsis, LV-4101

Uldis Šauers
SIA "Dolcetta"
E-pasts: dolcetta.hemp@gmail.com
Adrese: Bruņinieku iela 64-19, Rīga, LV-1009

Sanita Griķe
SIA "Generis"
E-pasts: sanita@generis.lv
Adrese: Vienības gatve 87E, Rīga, LV-1004

Projekta īstenošanas periods

No 01.04.2020. līdz 18.04.2023.

Kopējās projekta izmaksas

72 698,55 (publiskais fin. 63 717.94 EUR)

Darbības un projekta kopsavilkums

Projekta mērķis Veicināt bioloģiskās lauksaimniecības attīstību Latvijā, izmantojot Latvijā radītus bioloģiskas izcelsmes minerālorganiskos preparātus un nodrošinot iegūtajiem rezultātiem zinātnisku pamatojumu un praktisku pielietojumu.

Apakšmērķis Iegūt zinātniskus un praktiskus rezultātus par Latvijā izstrādāta bioloģiskā mēslojuma efektivitāti, izmantojot dažādu kultūru audzēšanas procesā iegūto datu kopu un izstrādājot metodes bioloģiskās lauksaimniecības ražas kvalitātes un apjoma palielināšanai.

Darba uzdevumi

Projekta ietvaros vīnogām, kaņepēm un krūmmellenēm tiks izstrādāti un pārbaudīti 3 jauni organominerālie mēslošanas līdzekļi, kurus salīdzinās ar kontroli - mēslošanas sistēmu, ko izmanto saimniecībās. Tiks noteikta ekonomiski izdevīgākā krūmmelleņu, vīnogu un kaņepju audzēšanas metode izmantojot bioloģiskās audzēšanas principus. Bāzes mēslojuma GENERIS NPK jaunās modifikācijas, atbilstoši augu kultūru prasībām, dos iespēju bagātināt gan substrātu, gan augsni ar nepieciešamajām barības vielām, kas nepieciešamas pilnvērtīgai augu attīstībai un kvalitatīvas ražas ieguvei. Jaunie izstrādātie GENERIS un Hortimed mēslošanas līdzekļi, tiks sagatavoti atbilstības pārbaudei un ļaus ne tikai bioloģiskajām, bet arī konvencionālajām un integrātajām saimniecībām savā saimniekošanā izmantot videi draudzīgus mēslošanas preparātus. Mēslošanas līdzekļu uzdevums ir katrai audzētajai kultūrai nodrošināt kvalitatīvu organiskās vielas un nepieciešamo barības elementu pieejamību augiem, kā arī veicināt augsnes mikroorganismu darbību, kas ir neatņemama sastāvdaļa veselīgas augsnes veidošanā. Par bāzes mēslošanas līdzekli projekta ietvaros tiks izmantots Latvijā izstrādātais un Valsts augu aizsardzības dienestā (VAAD) reģistrētais GENERIS NPK 5-5-3, kas tiks bagātināts ar dažādiem bioloģiskās izcelsmes produktiem, lai atbilstu konkrēto augu barības vielu prasībām. Mēslošanas līdzekļa sastāvā ir augu izcelsmes pārstrādāti blakusprodukti, dzīvnieku izcelsmes proteīni, ķīmiski neapstrādāti koksnes pelni, minerālieži, dabiskas izcelsmes formulanti. Izmantotās izejvielas atbilst bioloģiskās lauksaimniecības prasībām saskaņā ar ES Regulu 834/2007

Saturs

Ievads	5
Materiāli un metodes	6
Krūmmellenes	6
Vīnogas	7
Kaņepes	8
Augsnes aktivitāte	8
DHA aktivitāte	8
Augsnes elpošana	9
Celulāzes aktivitāte	9
Rezultāti	10
Krūmmellenes	10
Vīnogas	16
Augsnes aktivitāte	18
Kaņepes	24
Ieteikumi.	31
Izmantotā literatūra	32
1. Pielikums. Publicitāte	34

Ievads

Latvijā strauji attīstās dārzkopības kultūru audzēšana bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā, tādēļ tirgū palielinās pieprasījums pēc minerālorganiskā mēslojuma, kas būtu piemērots bioloģiskām saimniecībām konkrētām kultūrām. Latvijā trūkst zināšanu par dažādu kultūru audzēšanu ar bioloģiskās audzēšanas metodēm. Projekta “Bioloģiski audzēto kultūraugu ražības un kvalitātes paaugstināšana, izmantojot jaunus minerālorganiskos mēslošanas līdzekļus” ietvaros ir pārbaudīti jauni, bioloģiskas izcelsmes minerālorganiski mēslošanas preparāti, kas tika izmēģināti vīnogu stādījumos, krūmmelleņu stādījumos un kaņepju sējumos.

Krūmmelleņu patēriņš pasaulē, tai skaitā arī Eiropas valstīs ir strauji palielinājies (Fang et al., 2020). To ogas atzītas par ļoti vērtīgām ar augstu antociānu aktivitāti (Šterne, 2013; Šterne, Āboliņš, 2009). Arī Latvijā krūmmelleņu platības palielinās. 2020. gadā pēc ZM datiem reģistrēti 535 ha krūmmelleņu stādījumu (Latvijas lauksaimniecība, 2021). Strauji attīstās dažādu dārzaugu (tai skaitā krūmmelleņu) audzēšana bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā. Tomēr Latvijas tirgū trūkst organominerālā mēslojuma vai arī tas ir dārgs, kā arī trūkst organominerālā mēslojuma, kas būtu pielāgots konkrētiem kultūraugiem. Latvijā trūkst arī zināšanu par dažādu kultūraugu audzēšanu bioloģiskās audzēšanas sistēmā.

Krūmmellenes ir specifisks augs. Tām ir sekla (Julian et al., 2012), sazarota un ļoti smalka sakņu sistēma (Larco, 2010, Šterne, 2013). Tās vislabāk aug skābās (pH 4.0–5.0) (Drummond et al., 2009), labi drenētās, barības vielām bagātās augsnēs (Julian et al., 2012). Krūmmelleņu audzēšanai nepieciešami visi barības elementi gan makroelementi, gan mikroelementi. Auglīgās augsnēs daļu slāpekļa krūmmellenes var uzņemt no augsnes. Deficīts var rasties, ja slāpekļis tiek izskalots no sakņu zonas pārmērīgu lietuscūžu vai apūdeņošanas gadījumā (Krewer, Smith, 2019). Zinātniskos pētījumos bioloģiskā krūmmelleņu audzēšanā tiek pētīti dažādi mulčas veidi, ko izmantoja nezāļu apkarošanai un organiskās vielas paaugstināšanai. Jāņem vērā arī šķirņu īpatnības, jo dažādas šķirnes bioloģisko mēslojumu izmanto atšķirīgi. Atšķiras gan izmantošanas ātrums, gan novērotas atšķirības starp dažādiem organisko mēslošanas līdzekļu veidiem (Strik, et al., 2016). Komposts dažkārt mēdz radīt problēmas augstā kālija satura dēļ (Strik, 2014).

Sējas kaņepēm (*Cannabis sativa subsp. sativa*) ir nepieciešama barības vielām bagāta augsne ar labu ūdensapgādi un ūdenscaurlaidību. Par audzēšanai piemērotām uzskatāmas augsnes ar labu ūdensapgādi, kas ir bagāta trūdvielām un ar neitrālu līdz viegli sārmainu augsni (minimālais augsnes pH – 5,8–6,0). Turpretī nepiemērotas ir vietas ar nabadzīgu augsni, smaga, mālaina augsne, ļoti noblīvēta augsne un stāvošs ūdens.

Vīnkoks ir plastisks un spēj pielāgoties dažādiem augšanas apstākļiem un dažādām augsnēm (Жданов, 2010), tomēr jauni augi pirmajos gados ir jānodrošina ar kvalitatīvi sagatavotu augsni un pietiekamu mitrumu. Vīnkoku prasība pēc augsnes reakcijas (pH) atšķiras pa sugām, piemēram, *Vitis vinifera* vislabāk augs augsnē ar pH 6.5–7.2, bet *Vitis labrusca* un *Vitis amurensis* šķirnes labāk augs pie pH 5.5–6.5 (Dobelis, 2019). Augsnes apstrāde, mēslošana kā arī apūdeņošana ir ļoti svarīgi barības vielu uzņemšanai (piemēram, N, P, K, Mg) vīnogulājiem (Chrysargyris, Xylia, Litskas, et al., 2018). Mēslojot vīnogas ļoti svarīgi nepārmēslot ar slāpekli, jo tādejādi samazinās ziemcietība. Vīnogām vasaras otrā pusē vairāk nepieciešams fosfors un kālijs (Dobelis, 2019).

Materiāli un metodes

Krūmmellenes

Krūmmelleņu izmēģinājums ierīkots 2020. gada pavasarī Bulduru Dārzkopības vidusskolā un SIA “Zilā Pērle” ar četriem dažādiem mēslošanas variantiem, trīs atkārtojumos pa četriem stādiem katrā atkārtojumā. Veidotas 70 cm platas dobes no kūdras substrāta, kas noklātas ar 1.10 m platu melno agrofilmu P50 un mulčētas ar rupjo skujkoku šķeldu. Stādījumā izmantoti 4-5 gadīgi konteinerstādi. Attālums starp augiem 3x1 m. Izmēģinājumā izvēlētas četras šķirnes:

- ‘Patriot’ – šķirne ar garu ražas ienākšanās laiku, augstu ziemcietību, lielām ogām, kas sāk ienākties jūlija sākumā. Krūma augstums 1.5 m. Raža var sasniegt 7 – 8 kg no krūma;
- ‘Chippewa’ – šķirne ar vidēji lielām ogām, kuras sāk ienākties augusta sākumā, rtažošanas ilgums 3 nedēļas. Krūma augstums 1.5 m, raža no krūma var sasniegt 4 – 5 kg;
- ‘Bluegold’ – ražīga, spēcīgi augoša šķirne. Ogas sāk ienākties jūlija beigās, var ievākt 6 – 7 kg no krūma.;
- ‘Polaris’ – ziemcietīga šķirne ar vidēji lielām ogām, kas ienākas jūlija vidū un ražu 4 – 5 kg no krūma.

Mēslošanas līdzekļus izstrādāja SIA “Generis” par pamatu ņemot VAAD reģistrētu bioloģisko mēslošanas līdzekli GENERIS NPK 5-5-3. Mēslošanas līdzekļa sastāvā ietilpst augu izcelsmes pārstrādāti blakusprodukti, dzīvnieku izcelsmes proteīni, ķīmiski neapstrādāti koksnes pelni, minerālieži, dabiskas izcelsmes formulanti. Izmantotās izejvielas atbilst bioloģiskās lauksaimniecības prasībām saskaņā ar ES Regulu 834/2007. Kūdras substrātu sagatavoja, un piegādāja SIA “Hortimed”.



1. att. Krūmmelleņu izmēģinājuma ierīkošana Bulduru Dārzkopības vidusskolā

Izmēģinājumā iekļauti četri mēslošanas varianti:

1. Kūdra bez piedevām (kontrolē), kur tika pielietots Biopon kompleksais melleņu mēslojums. **KP4, 0-40 mm , pH 2,5-3,5 , SVP**
2. Kūdras substrāts ar pievienotu GENERIS NPK 5-5-3; **KP4, 0-40 mm , pH 2,5-3,5 , Generis piedeva 1,2 kg/m³ SVP**
3. Kūdras substrāts, kuram pievienots GENERIS NPK 5-5-3 un sapropelis; **KP4, 0-40 mm , pH 2,5-3,5 , Generis piedeva 1,2 kg/m³ SVP, 5% Hortimed Additive***
4. Kūdras substrāts, kuram pievienots sapropelis un Hortimed izveidota augu piedeva. **KP4, 0-40 mm , pH 2,5-3,5 , Hortimed piedeva** 4 kg/m³ SVP, 5% Hortimed Additive***

* Hortimed additive 5% (sastāv 70 % no gaišās kūdras 0-5 mm un 30% tīra sapropeļa,

** Hortimed piedeva 4kg / m³ ir augu izcelsmes mēslojums 3-3-4, registrēts VAAD.

Izmēģinājumā:

- Skaitīts jauno dzinumu skaits krūmā un mērīts to dzinumu garums 5 krūmiem no lauciņa.
- Skaitīti ziedneši 5 krūmiem katrai šķirnei katrā variantā pilnzieda laikā.
- Svērta raža no krūma katrā variantā, visiem krūmiem (kg).
- Rudenī pēc ražas novākšanas vērtēts viengadīgo pieaugumu skaits pieciem krūmiem katrai šķirnei katrā variantā un 10 pieaugumiem mērīti garumi (cm).

Vīnogas

Vīnogu mēslošanas izmēģinājums ierīkots 2020. gada pavasarī Dārzkopības institūtā lauka stādījumā un Bulduru Dārzkopības vidusskolā siltumnīcās, kur vīnogas stādītas 70 L podos. Gan laukā, gan siltumnīcā vīnogām izmēģinājumā iekļauti četri mēslošanas varianti:

1. Kūdra + Generis NPK 5-5-3 (pulvera veidā); **-KP4, 0-40 mm, pH 5,5-6,5, Generis piedeva 1,2 kg/m3 SVP**
2. Kūdra + sapropelis +augu piedeva (Hortimed izstrādāta, NPK 3-3-4); **KP4, 0-40 mm , pH 5,5-6,5 , Hortimed piedeva** 5 kg/m3 SVP, 5% Hortimed Additive***
3. Kūdra, kurai pievienots GENERIS NPK 5-5-3 (granulu veidā); **KP4, 0-40 mm, pH 5,5-6,5, Generis piedeva 1,2 kg/m3 SVP**
4. Kontrole, kur izmantots kompleksais minerālais mēslojums NPK (lauka vīnogām), un kūdra +komposts (siltumnīcā).

* Hortimed additive 5% (sastāv 70 % no gaišās kūdras 0-5 mm un 30% tīra sapropeļa

**Hortimed piedeva 4kg / m3 ir augu izcelsmes mēslojums 3-3-4, registrēts VAAD.

Izmēģinājums iekārtots četros atkārtojumos Bulduru Dārzkopības vidusskolas siltumnīcās, un divos atkārtojumos lauka vīnogu kolekcijas stādījumā Dārzkopības institūtā. Augsnes paraugi ievākti no katra variantā 3 atkārtojumos 2020., 2021. un 2022. gadā 3 reizes sezonā – veģetācijas sākumā, intensīvas augšanas periodā un veģetācijas beigu periodā



2. att. Vīnogu izmēģinājuma ierīkošana Bulduru Dārzkopības vidusskolas siltumnīcā

Vērtēta slimībizturība vīnogu izmēģinājumā 0–5 balļu sistēmā, kur:

- 0 – bojājumi nav konstatēti;
- 1 – konstatētas dažas, atsevišķas slimības pazīmes;
- 2 – 25% lapu, ogu bojāti;
- 3 – 50% lapu, ogu bojāti;
- 4 – 75% auga daļu bojāti;
- 5 – augs pilnībā inficēts, raža un augsnes mikrobioloģiskā aktivitāte.

Kaņepes

Izmēģinājums ierīkots 2020., 2021. un 2022. gadā SIA ‘Dolcetta’ un Bulduru Dārzkopības vidusskolā.

Izmēģinājumā izmantotas šķirnes:

- 2020. gadā sētas šķirnes: “Adzelvieši” un “Santhica 27”;
- 2021. gadā - šķirnes: “Adzelvieši” un “Sidrabi”;
- 2022. gadā – šķirnes: “Earlina 8” un “Santhica 27”

SIA ‘Dolcetta’ varianta platība 3000 m²; Bulduru Dārzkopības vidusskolā 9 m² platībā katrs variants.

Izmēģinājumā iekļauti četri mēslošanas varianti:

1. Kontroles variants, kur lietots parastais mēslošanas variants.
 2. Generis piedeva NPK 5-5-3, pielāgota kaņepēm, granulēta **1,2 kg/m³**
 3. Generis piedeva NPK 5-5-3 + kūdra ar pielāgotu PH_{KCL} 6.5, **1,2 kg/m³**
 4. Sapropelis (Hortimed additive 5%) + kūdra ar pielāgotu PH_{KCL} 6.5
- * Hortimed additive 5% (sastāv 70 % no gaišās kūdras 0-5 mm un 30% tīra sapropeļa

Vērtēts:

- Zaļās masas iznākums no lauciņa.
- Sausnas saturs.

Augsnes aktivitāte

Augsnes bioloģisko aktivitāti projektā nosakām visiem analizētajiem augsnes paraugiem, lai izzzinātu procesus augsnē, un spētu veikt to monitoringu saimniecībās projekta gaitā, veicot mēslošanas plānu korekcijas.

- Augsnes paraugi ievākti krūmmellenēm, lauka un siltumnīcu vīnogām un kaņepēm no katra varianta 3 atkārtojumos 2020., 2021. un 2022. gadā 3 reizes sezonā – veģetācijas sākumā, intensīvas augšanas periodā un veģetācijas beigu periodā.
- Analīzes veiktas Dārzkopības institūta augsnes laboratorijā

DHA aktivitāte

DHA aktivitāte noteikta pēc Garcia et.al. (1997) metodes, kurš modificēja Skujiņa (1976) izstrādāto metodi. Mēģenē tiek ievietots 1 g sijātas augsnes. Tam tiek pievienots 50 µL 1% glikozes šķīduma, 0.2 mL 0.4% INT (2-p-jodofenil-3-p-nitrofenil-5-feniltetrazola hlorīds) un 1 mL destilēta ūdens. Mēģeni noslēdz un atstāj tumsā vismaz uz 6 h pie 28°C. Pēc inkubācijas paraugam tiek pievienots 10 mL metanola, tad to intensīvi maisa 1 min. Šķīduma blīvums noteikts

ar spektrofotometra palīdzību pie 485 nm viļņu garuma. DHA aktivitāte noteikta pēc izstrādātā INTF (2-p-jodofenil-3-p-nitrofenil-5-feniltetrazola formazāns) daudzuma, kas aprēķināts pēc formulas:

$$INTF(\mu L * L^{-1} * h) = \frac{(-3 * A_{485}^2 + 4 * A_{485}) * 86400}{(60 * h) + min}, \text{kur}$$

INTF – izstrādātā fermenta daudzums, $\mu L * L^{-1} * h$

A_{485} – spektrofotometra nolasījums;

h – inkubācijas laiks pilnās stundās;

min – minūtes pāri pilnai stundai.

Augsnes elpošana

Augsnes elpošana noteikta pēc kolorimetriskās metodes. Traukā, kura tilpums 0.5 L, ievietoti 50 g augsnes, kas izsijāta caur 2 mm sietu. Papildus ievietots lēzens trauks ar 5 ml 0.1 M KOH. Trauks hermētiski noslēgts un atstāts tumsā uz 24 h pie 28°C. Pēc inkubācijas trauks ar KOH izņemts, šķīdums iekrāsots ar fenolftaleīnu un titrēts ar 0.1 M HCl, reģistrēts izlietotais titrāta daudzums. Lai noteiktu CO₂ daudzumu (mg), kas radies elpošanas procesā, aprēķinam izmantota formula:

$$CO_2(mg) = \frac{(K-A) * 2.2 * 60}{m * t}, \text{kur}$$

K – iztitrētā 0.1 n HCl daudzums kontroles traukā, mL;

A – iztitrētā 0.1 n HCl daudzums izmēģinājuma traukā, mL;

m – augsnes iesvars, g,

t – izmēģinājuma laiks, min.

Celulāzes aktivitāte

Izmēģinājumu laikā vērtēta celulāzes aktivitāte. Tā noteikta laboratoriski, vērtējot filtrpapīra sadalīšanās pakāpi procentos.



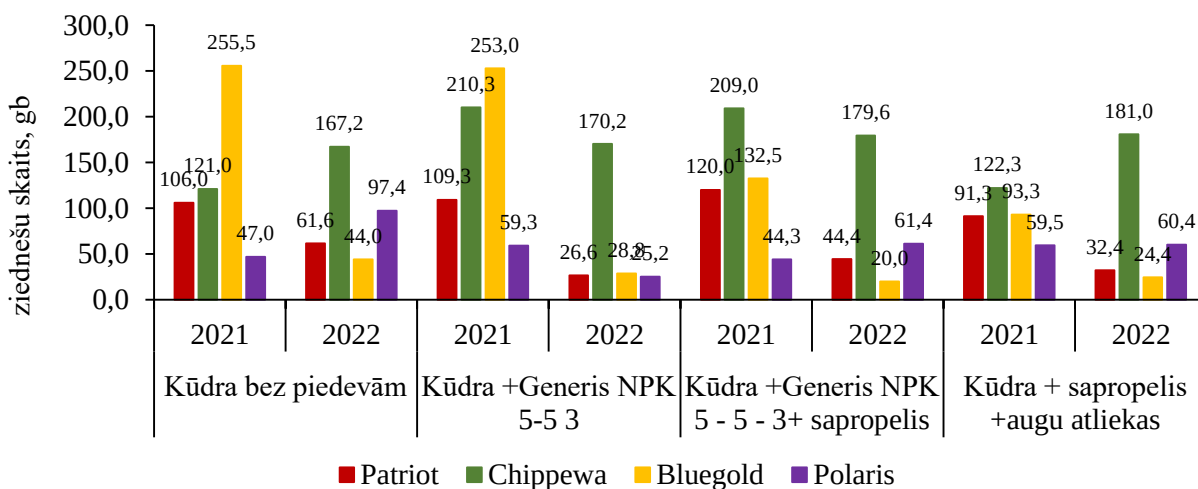
3. attēls. Celulāzes aktivitātes noteikšana pēc filtrpapīra sadalīšanās pakāpes (pa kreisi 70%, pa labi – 0%)

Rezultāti

Krūmmellenes

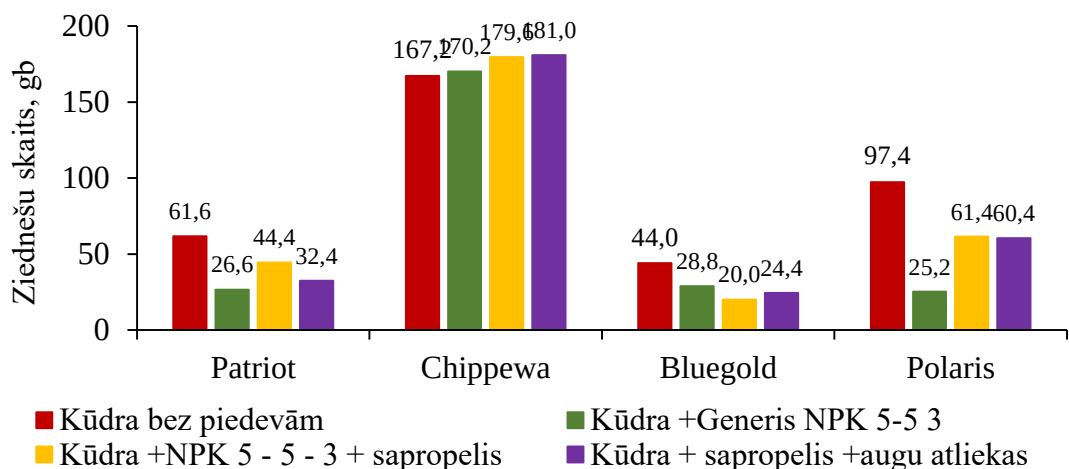
Kā viens no rādītājiem izmēģinājumā tika uzskaitīts ziednešu skaits. Stādīti tika 4-5 gadus lieli stādi, lai izmēģinājumā varētu vērtēt arī ražu. 2020. gadā ziedneši netika uzskaitīti, jo stādījums tika ierīkots salīdzinoši vēlu un daļa ziednešu nobira. 2021. gada pavasarī vairāk ziedķekaru bija šķirnei ‘Bluegold’ kontroles variantā un variantā, kur tika lietots GENERIS NPK 5-5-3 mēslojums (4. att.). Jāņem vērā, ka pie stādīšanas stādi bija viena vecuma, bet šķirnei ‘Bluegold’ tie bija lielāki līdz ar to ziednešu skaits kopumā varēja būt lielāks. Savukārt šķirnei ‘Chippewa’ vairāk ziednešu veidojās variantā, kur kūdrai tika pievienots GENERIS NPK mēslojums un variantā, kur papildus GENERIS NPK bija pievienots arī sapropelis. Mazākais ziednešu skaits visos variantos bija šķirnei ‘Polaris’ (4. att.).

2022. gadā būtiski lielākais ziednešu skaits visos variantos bija šķirnei “Chippewa”. Vairāk ziednešu bija variantā, kur izmantota kūdra, kurai pievienots sapropelis un SIA “Hortimed” izstrādātās barības piedevas, kā arī variantā, kur izmantota kūdra, kurai pievienots Generis NPK 5-5-3. Šķirnēm “Polaris” un “Patriot” lielākais ziednešu skaits bija kontroles variantā.



4. att. Ziedķekaru skaits (gb) krūmam atkarībā no mēslošanas varianta Bulduru Dārzkopības vidusskolā

SIA “Zilā Pērle” izmēģinājumā 2022. gadā būtiski lielākais ziedķekaru skaits no krūma bija šķirnei “Chippewa” variantā, kur izmantota kūdra ar sapropeli un augu piedevām. Arī šajā izmēģinājumā šķirnēm “Patriot” un “Polaris” lielākais ziedķekaru skaits bija kontroles variantā. Tai pašā laikā šķirnei “Chippewa” kontroles variantā bija vismazāk ziedķekaru (5. att.).



5.att. Ziedķekaru skaits (gb) krūmam atkarībā no mēslošanas varianta SIA “Zilā Pērle”

Salīdzinot viengadīgos pieaugumus izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā, spēcīgāk auguši šķirnes ‘Polaris’ krūmi, kuriem lielākie pieaugumi 2022. gadā bija variantā ar GENERIS NPK 5-5-3 un kontroles variantā (1. tab.). Arī šķirnei ‘Bluegold’ lielākie viengadīgie pieaugumi bija variantā, kur pievienots GENERIS NPK 5-5-3. Šķirnei ‘Patriot’ lielākie viengadīgie pieaugumi bija 2020. gadā variantā ar sapropeli un augu piedevām, bet 2022. gadā šajā variantā bija mazākie viengadīgie pieaugumi.. Viengadīgos pieaugumu ietekmē arī katras šķirnes īpatnības, kas vienādos augšanas apstākļos reaģē dažādi (Wach, 2012) kā arī var ietekmēt meteoroloģisko apstākļu ietekme uz dažādu barības vielu izmantošanu.

1.tabula

Viengadīgo dzinumu garums (cm) Bulduru Dārzkopības vidusskolā

Mēslojuma veids /Šķirne	Polaris			Chippewa			Blue gold			Patriot		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Kūdra bez piedevām	42.8	57.9	58.4	28.6	31.96	61.0	30.2	45.5	55.9	38.3	41.3	63.5
Kūdra ar NPK 5-5-3	38.1	36.4	62.8	32.6	31.3	61.0	35.0	22.7	56.7	35.6	38.7	55.4
Kūdra ar NPK 5-5-3 un sapropeli	44.5	61.7	54.9	34.4	42.6	44.3	25.3	52.0	51.6	35.6	44.7	54.0
Kūdra ar sapropeli un augu piedevām	44.4	53.9	38.2	39.7	27.2	29.1	38.3	35.0	33.0	55.0	37.3	32.4

Jauno viengadīgo dzinumu skaits lielāks bija pirmajā gadā un bija atšķirīgs pa gadiem un mēslošanas variantiem. Lielāks jauno dzinumu skaits visām šķirnēm bija 2020. gadā, kad krūmi pēc stādīšanas spēcīgāk auga, veidojot jaunus dzinumus (2. tab.). Lielākais jauno dzinumu skaits

bija šķirnei ‘Bluegold’ – kūdras substrātā ar GENERIS NPK, kam pievienots sapropelis, šķirnei ‘Polaris’ variantā ar sapropeli un augu piedevām. 2022. gadā lielākais vidējo dzinumu garums šai šķirnei bija kontroles variantā. Šķirnei “Chippewa” bija vismazāk viengadīgo pieaugumu, kā arī tie bija īsākie visos variantos. Tā acīmredzot šai šķirnei ir īpatnība. Šķirnei ‘Bluegold’ 2020. gadā visvairāk jauno dzinumu bija variantā, kur izmantota kūdra ar GENERIS NPK un sapropeli, bet dzinumi nebija gari. Šķirnei ‘Patriot’ visvairāk dzinumu bija variantā, kur lietots GENERIS NPK un pievienots sapropelis. Šajā variantā arī vidējais dzinumu garums bija 66.7 cm. Ievāktie dati bija ļoti svārstīgi un variantu ietekme pa šķirnēm bija atšķirīga.

2.tabula

Jauno dzinumu skaits (gb) un pieaugumi (cm) atkarībā no mēslošanas varianta Bulduru
Dārzkopības vidusskolā

Mēslojuma veids /Šķirne		Polaris		Chippewa		Blue Gold		Patriot	
		Jauno dzinumu skaits, gb	Jauno dzinumu garums, cm	Jauno dzinumu skaits, gb	Jauno dzinumu garums, cm	Jauno dzinumu skaits, gb	Jauno dzinumu garums, cm	Jauno dzinumu skaits, gb	Jauno dzinumu garums, cm
Kūdra bez piedevām (kontrole)	2020	2.4	49.2	2.2	39.3	2.2	24.8	1.8	37.5
	2021	1.0	69.1	0.2	39.9	0.6	46.0	1.4	64.4
	2022	2.4	92.0	0.0	0.0	2.4	94.7	1	87.2
Kūdra ar GENERIS NPK 5-5-3	2020	3.0	69.1	2.8	39.9	4.6	46.0	3.0	64.4
	2021	2.6	49.9	1.0	53.0	0.0	70.0	0.8	33.8
	2022	2.2	57.1	0.4	65.0	2.6	72.2	1	67.0
Kūdra ar GENERIS NPK 5-5-3 un sapropeli	2020	4.0	69.0	3.4	48.9	8.4	39.2	4.8	66.7
	2021	1.2	48.3	0.2	6.0	0.2	5.0	0.4	12.5
	2022	1.6	63.3	1.0	47.8	2.6	69.2	1.2	68.3
Kūdra ar sapropeli un augu piedevām	2020	5.0	75.5	2.0	58.7	3.6	47.1	2.2	61.8
	2021	2.2	52.3	1.0	29.2	0.0	0.0	0.6	37.0
	2022	2.8	58.5	0.6	44.3	2.8	68.6	2.4	49.2

Vērtējot jauno dzinumu skaitu un garumu SIA “Zilā Pērle” izmēģinājumā šķirnei “Polaris” 2020. gadā bija variantā, kur kūdrai tika pievienots GENERIS NPK (3. tab.) un 2022. gadā variantā, kur papildus tika pievienota SIA “Hortimed” augu piedeva. Šķirnei “Chippewa” vairāk jauno dzinumu bija variantos, kur pievienots GENERIS un sapropelis un variantā, kur kūdrai pievienots sapropelis un augu piedeva. Šķirnei “Blue Gold” lielākais jauno dzinumu skaits bija variantā, kur kūdrai pievienots GENERIS NPK 5-5-3, šķirnei “Patriot” variantā ar sapropeli un SIA “Hortimed” veidoto augu piedevu.

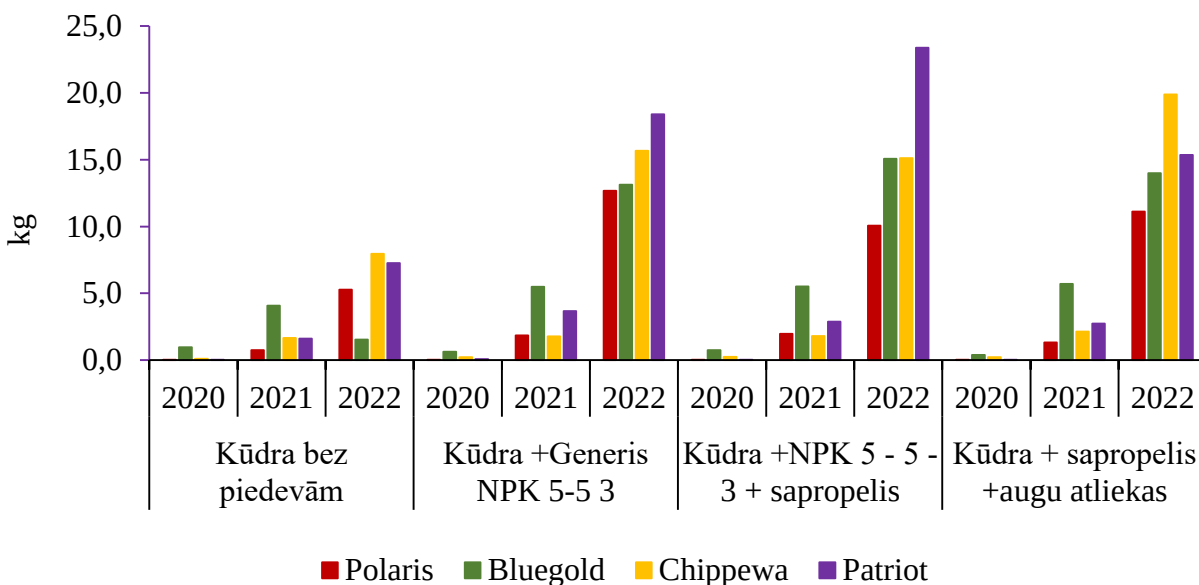
3.tabula

Jauno dzinumu skaits (gb) un pieaugumi (cm) atkarībā no mēslošanas varianta SIA “Zila Pērle”

Mēslojuma veids/šķirne		Polaris		Chippewa		Blue Gold		Patriot	
		Jauno dzinumu skaits, gb	Jauno dzinumu garums, cm	Jauno dzinumu skaits, gb	Jauno dzinumu garums, cm	Jauno dzinumu skaits, gb	Jauno dzinumu garums, cm	Jauno dzinumu skaits, gb	Jauno dzinumu garums, cm
Kūdra bez piedevām (Kontrole)	2021	1.8	54.4	0.8	46.5	4.2	42.9	3.4	62.0
	2022	2.4	28.3	1.8	28.6	2.6	41.5	2.8	59.9
Kūdra ar Generis NPK 5-5-3	2021	3.4	72.7	2.0	55.7	7.0	54.3	1.6	69.3
	2022	2.0	50.3	1.4	42.6	1.4	54.4	2.2	42.1
Kūdra ar Generis NPK 5-5-3 un sapropeli	2021	1.0	60.0	2.8	40.2	1.2	58.0	1.8	55.3
	2022	3.6	55.8	0.6	41.7	0.6	67.7	1.0	50.4
Kūdra ar sapropeli un augu piedevām	2021	0.8	40.5	1.8	45.4	2.2	41.2	1.2	56.3
	2022	2.6	35.2	2.8	45.9	1.6	45.8	4.6	50.8

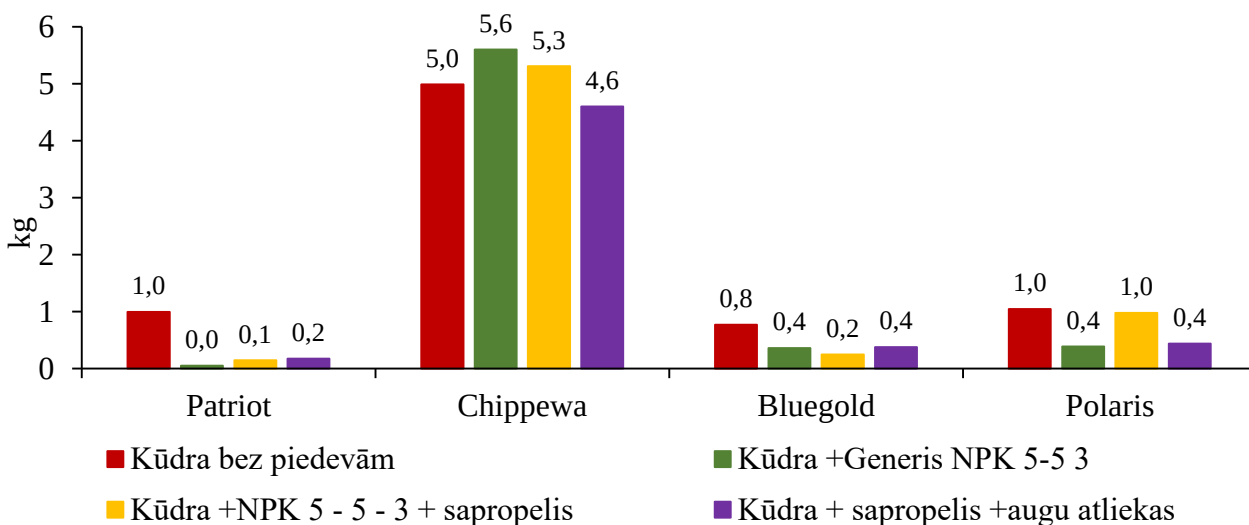
2020. gadā būtiska krūmmelleņu raža netika iegūta. Lielākā raža 2021. gadā tika iegūta šķirnei ‘Bluegold’ visos variantos. To var skaidrot ar to, ka šai šķirnei jau sākotnēji bija lielāki stādi. Salīdzinot pa mēslošanas variantiem, nedaudz augstāka raža bija variantā, kur kūdra tika bagātināta ar sapropeli un augu atliekām, zemākā kontroles variantā. Šķirnei ‘Patriot’ lielākā raža bija variantā, kur kūdra bagātināta ar Generis NPK (6. att.).

2022. gadā Bulduru Dārzkopības vidusskolā variantos, kur kūdrai pievienots GENERIS NPK un sapropelis un GENERIS kopā ar sapropeli lielākā raža tika iegūta šķirnei “Patriot”. Šķirnei “Chippewa” lielākā raža bija variantā, kur kūdrai pievienots sapropelis un SIA “Hortimed” augu piedevas. Izvērtējot mēslošanas variantu ietekmi uz krūmmelleņu ražu gan 2021. gadā, gan 2022. gadā redzam, ka visos variantos, kur lietoti organominerālie mēslošanas līdzekļi, raža bija augstāka, kā kontroles variantā.



6. attēls. Vidējā raža no krūma atkarībā no mēslošanas variantā (kg) Bulduru Dārzkopības vidusskolā

SIA “Zilā Pērle” 2022. gadā iegūta būtiski zemākā krūmmelleņu raža salīdzinot ar izmēģinājumu Bulduru Dārzkopības vidusskolā. Augstākā raža šajā izmēģinājumā visos variantos bija šķirnei ‘Chippewa’, Kur lielākā raža tika iegūta variantā, kur kūdrai bija pievienots GENERIS NPK 5-5-3. Zemākā raža bija variantā, kur kūdrai pievienots sapropelis un SIA “Hortimed” veidotā augu piedeva. Pārējā trīs šķirnēm statistiski nebūtiska raža bija kontroles variantā. Šeit gan jāpiebilst, ka 2021./ 2022. gada ziemā un pavasarī izmēģinājums applūda, kas iepriekš šajā vietā nebija novērots. Šajā pavasarī visvairāk cieta kontroles variants, kur vajadzēja atjaunot kūdras kārtu, lai stādi neaizietu bojā. Šis apstāklis varēja mainīt ražas gala rezultātu.



7. attēls. Vidējā raža no krūma atkarībā no mēslošanas varianta (kg) Bulduru Dārzkopības vidusskolā

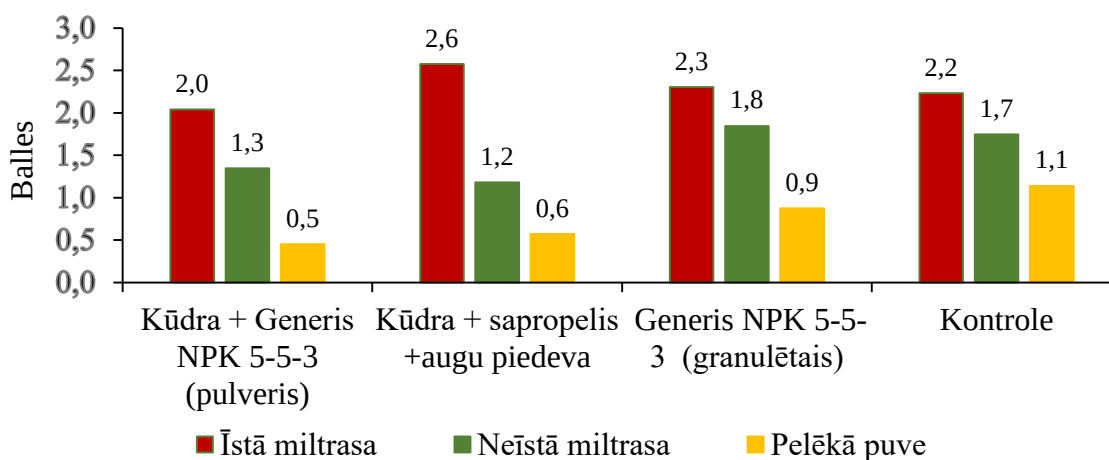
Secinājumi.

- Lielākais ziednešu skaits krūmā 2021. gadā Bulduru Dārzkopības vidusskolā bija šķirnei ‘Blue Gold’ kontroles variantā un variantā, kur pievienots GENERIS NPK, 2022. gadā šķirnei “Chippewa” variantā, kur kūdrai pievienots GENERIS NPK un sapropelis. SIA “Zilā Pērle” šķirnei “Chippewa” variantā, kur kūdrai pievienots sapropelis un SIA “Hortimed” augu piedeva.
- Jaunie dzinumi visām šķirnēm vairāk veidojušies 2020. gadā, 2021. gadā dzinumu skaits samazinājās. Lielākais skaits šķirnēm ‘Blue Gold’ un ‘Patriot’ variantā ar GENERIS NPK un sapropeli. 2022. gadā vairāk jaunus dzinumus veidoja šķirne ‘Polaris’ variantā kur kūdrai pievienots sapropelis un augu piedevas.
- Lielākie viengadīgie pieaugumi bija šķirnei ‘Polaris’ 2021. gadā kontroles variantā un abos variantos ar sapropeli. Kopumā vērtējot visas šķirnes labākie pieaugumi bijuši variantā, kur kūdrai pievienots GENERIS NPK un sapropelis.
- Augstākā raža 2021. gadā bija šķirnei ‘Blue Gold’ visos variantos un šķirnei ‘Patriot’ variantā kur pievienots GENERIS NPK, 2022. gadā augstākā raža Bulduru Dārzkopības vidusskolā bija šķirnei ‘Patriot’ variantā, kur kūdrai pievienots GENERIS NPK un sapropelis, SIA “Zilā Pērle” – variantā ar GENERIS NPK.

Vīnogas

Viena no lielākajām problēmām bioloģiskajā vīnogu audzēšanā ir dažādu šķirņu slimībizturība, tādēļ šajā pētījumā tam tika piegriezta lielākā vērība. 2021. gadā slimībizturība tika vērtēta kopumā visam augam, jo pārsvarā bojāja lapas. Vērtējums veikts pēc nozīmīgākajām vīnogu slimībām, kas novērotas stādījumos. Būtiskākā vīnogu slimība ir īstā miltrasa (ier. *Erysiphe necator*), kas attīstās sausā un karstā laikā un 2021. gada jūnija un jūlija mēnešos meteoroloģiskie apstākļi bija labvēlīgi šīs slimības izplatībai. Ļoti lielu postu nodara arī neīstā miltrasa (ier. *Plasmopara viticola*) un pelēkā puve (ier. *Botrytis cinerea*). 2021. gada vasara bija ļoti labvēlīga vīnogu slimību izplatībai. Pelēkā puve izplatību veicināja liels nokrišņu daudzums augusta mēnesī. 2021. gadā izmēģinājumā Dārzkopības institūtā vairāk izplatīta bija īstā miltrasa (8. att.). Vidēji 2. 6 balles un vairāk inficēts bija variants, kur tika izmantota kūdra ar sapropeli un SIA “Hortimed” augu piedeva, taču matemātiski būtiskas atšķirības starp variantiem nebija.

Neīstā miltrasa visvairāk bija izplatīta un bojāja ražu variantā, kur tika mēslots ar granulēto GENERIS NPK 5-5-3 mēslojumu un kontroles variantā. Pelēkā puve visvairāk bija izplatīta kontroles variantā un vismazāk variantā, kur bija izmantots kūdras substrāts, kam pievienots pulverveida GENERIS NPK. Lauka izmēģinājums tika ierīkots kolekciju stādījumā un neliela ietekme varētu būt arī šķirnes ieņēmībai. Ķīmiskie augu aizsardzības preparāti izmēģinājumā netika izmantoti.



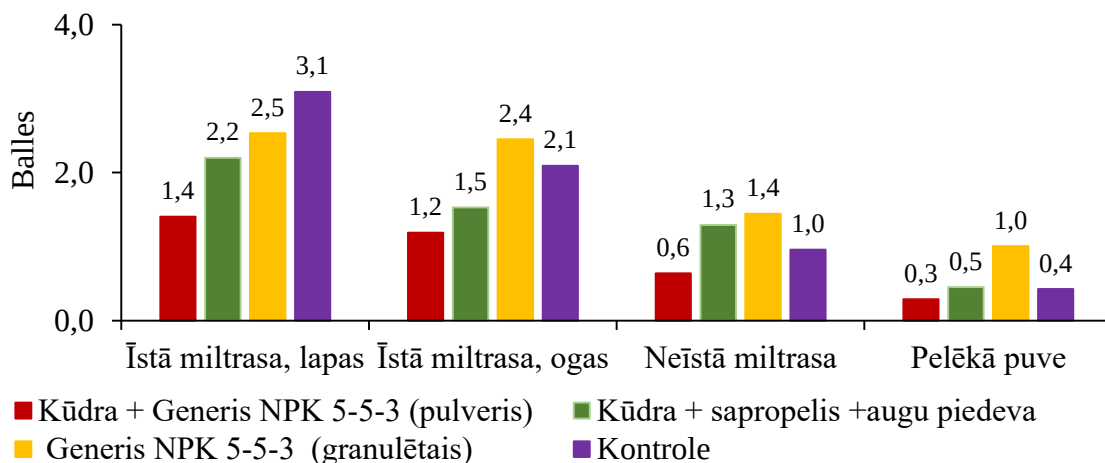
8. attēls. Vīnogu slimību vērtējums 2021. gadā lauka izmēģinājumā Dārzkopības Institutā atkarībā no pielietotā mēslojuma varianta (vidēji balles no 0 – 5, kur .0 – augi nav bojāti, 5 – slimība skārusi visu augu).

2022. gadā vīnogu izmēģinājumā Dārzkopības institūtā, salīdzinot ar 2021. gadu īstā miltrasa parādījās arī uz ogām, tādēļ tika vērtēta gan uz lapām, gan ogām. Īstā miltrasa uz lapām visvairāk izplatīta bija kontroles variantā, vismazāk variantā, kur tika izmantots GENERIS NPK pulvera forma. Savukārt īstās miltrasas bojātās ogas bija visvairāk bija variantā, kur izmantots granulētais GENERIS NPK un kontroles variantā. Lai ierobežotu īstās miltrasas un pelēkā puves

attīstību izmēģinājumā un uzlabotu ogu kvalitāti tika izmantots preparāts VitiSan, kas paredzēts bioloģiskajām saimniecībām (9 att.).

Neīstā miltresa un pelēkā puve vairāk izplatīta bija variantā, kur izmantots GENERIS NPK granulētā forma, vismazāk variantā, kur izmantots GENERIS NPK 5-5-3. Šie pētījumi lauka vīnogām parāda, ka slimībizturību samazināja GENERIS NPK pulverveida forma.

Bulduru Dārzkopības vidusskolā tika novērota nebūtiska pelēkās puves izplatība. 2022. gadā slimībizplatība vīnogu ražu siltumnīcās neietekmēja. To varētu skaidrot ar to, ka siltumnīcās netālu darbojas sēra lampas, kas varēja novērst īstās miltresas izplatību.



9. attēls. Vīnogu slimību vērtējums 2022. gadā lauka izmēģinājumā Dārzkopības Institutā atkarībā no pielietotā mēslojuma varianta, ballēs

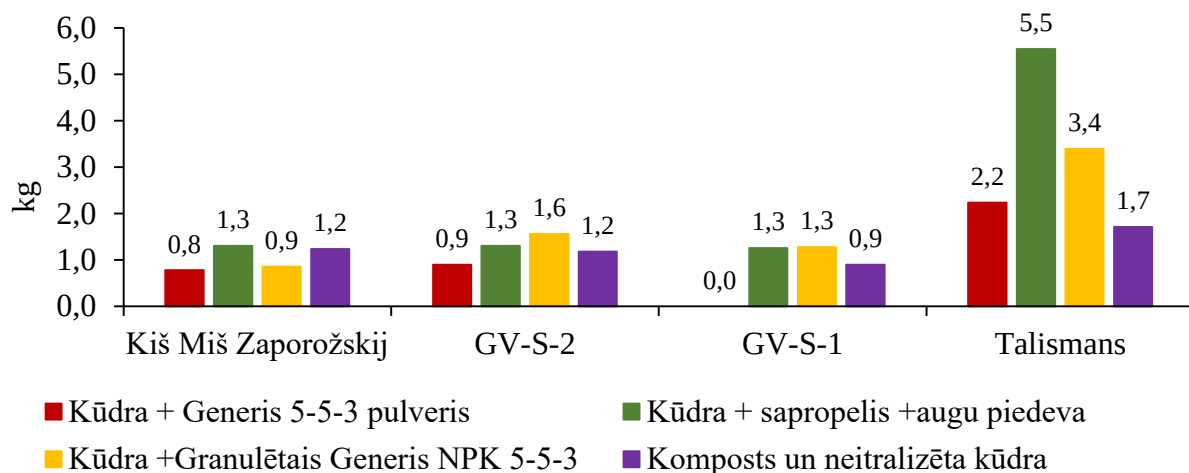
Vērtējot vīnogu ražu izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā 2021. gadā, būtiska raža netika iegūta. 2022. gadā tika iegūta pirmā raža. Šķirnei ‘Kiš Miš Zaporožskij’ lielākā raža tika iegūta variantā, kur izmantota kūdra kopā ar sapropeli un augu piedevām. Nedaudz zemāka raža bija kontroles variantā, zemākā variantā, kur izmantota kūdra un GENERIS NPK pulverveida forma. Šķirne “Kis Miš Zaporožskij” ir bezsēklu vīnogu šķirne ar salīdzinoši sīkām ogām, tādēļ ļoti lielas ražas šai šķirnei nav paredzēts iegūt (10. att.).

Šķirne “Talismans” ir siltumnīcu vīnogu šķirne ar lielām ogām. Šajā izmēģinājumā būtiski lielāka raža bija variantā, kur izmantota kūdra ar sapropeli un barības piedeva. Zemākā raža šai šķirnei bija kontroles variantā.

Abiem Gunvalda Vēsmaņa hibrīdiem ‘GV-S-1’ un ‘GV-S-2’ ogas siltumnīcā nogatavojās ļoti strauji un neizveidojās sēklas, ogas bija nepilnīgi attīstītas, tādēļ arī raža bija salīdzinoši zema. Hibrīdam ‘GV-S-2’ lielākā raža bija variantā, kur izmantota kūdra un granulētais GENERIS NPK.

Hibrīdam ‘GV-S-1’ vienāda raža bija variantos, kur izmantota kūdra kopā ar sapropeli un augu piedevu un kūdra ar granulēto GENERIS NPK.

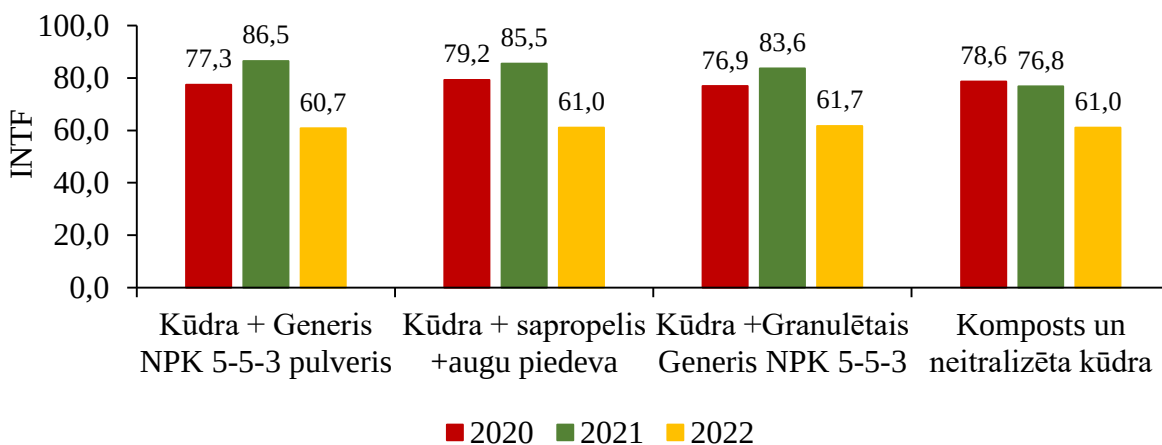
Lietojot organominerālos mēslošanas līdzekļus siltumnīcās un audzējot vīnogas kā podu kultūru, jābūt uzmanīgiem ar mēslošanu, jo šie mēslošanas līdzekļi iedarbojas ilgākā laika periodā un tik ātri neizskalojas. Nododot augsnes analīzes 2022. gada pavasarī, parādījās ļoti paaugstināts P un K saturs, tādēļ 2022. gadā šie varianti netika mēsloti, tas nebija nepieciešams.



10. attēls. Vīnogu raža siltumnīcās, kg, Bulduru Dārzkopības vidusskola 2022. gadā

Augsnes aktivitāte

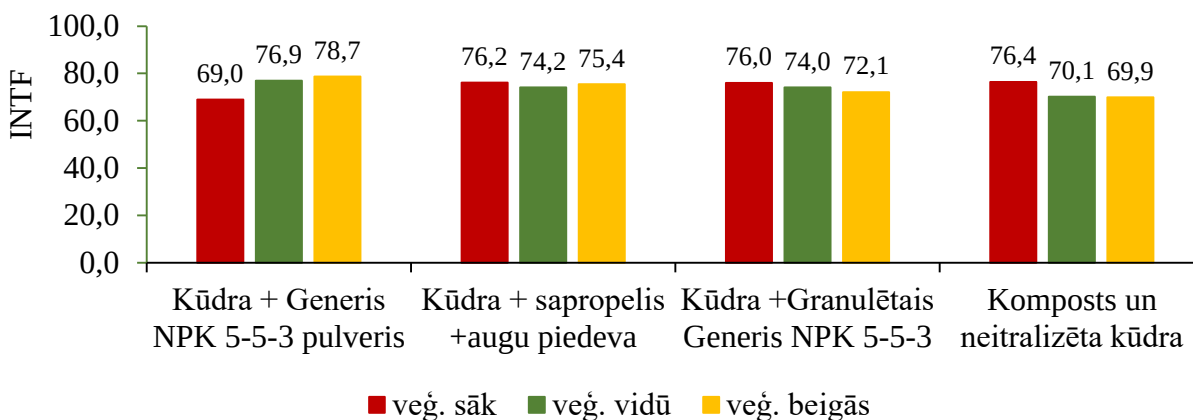
Vērtējot augsnes aktivitātes rādītājus dažādos mēslošanas variantos novērots, ka tiem bija sezonāls raksturs, ko ietekmē meteoroloģiskie apstākļi – temperatūras un mitruma režīms. Pētījumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā DHA būtiski atšķīrās pa gadiem. Zemākā DHA aktivitāte bija 2022. gadā. Būtiskas atšķirības starp veģetācijas periodiem, kad ņemti augsnes paraugi netika novērotas. Augstākā DHA bija variantā ar kūdras un GENERIS NPK 5-5-3 pulverveida mēslojumu.



11. attēls Augsnes aktivitāte vīnogu izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā salīdzinot pa gadiem (INTF)

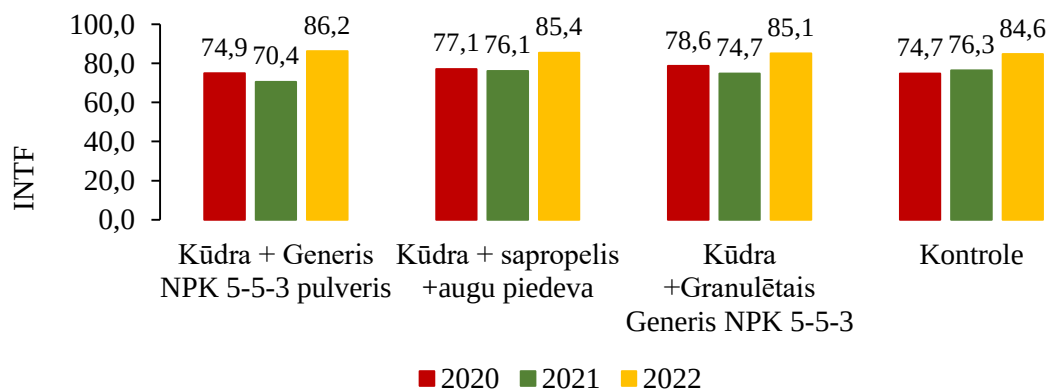
Bulduru dārzkopības vidusskolā vīnogu izmēģinājumā, vērtējot augsnes aktivitāti dažādos laikos ņemtajos augsnes paraugos, būtiskas atšķirības starp mēslošanas variantiem

netika novērotas. Tas parādīja, ka siltumnīcā visu veģetācijas periodu ir vienmērīga gaisa temperatūra un gaisa mitrums, kas līdzīgi ietekmē augsnes aktivitāti.



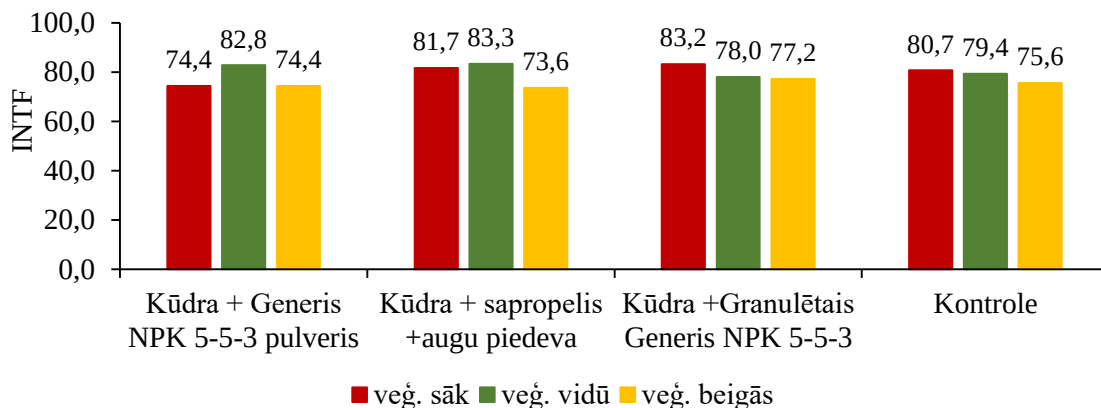
12. attēls Augsnes aktivitāte Vīnogu izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā salīdzinot pa paraugu ievākšanas laikiem (INTF)

Lauka izmēģinājumā Dārzkopības institūtā, vērtējot pa gadiem augstākā DHA bija 2022. gadā. Būtiskas atšķirības starp mēslošanas variantiem netika novērotas. Augstākā tā bija variantā ar kūdras un Generis NPK mēslojumu 5-5-3. Salīdzinot ar datiem, kas tika iegūti Bulduru Dārzkopības vidusskolā, Dārzkopības institūtā 2021. gadā augsnes aktivitāte lauka izmēģinājumā visos variantos bija zemāka, augstāka tā bija 2022. gadā.



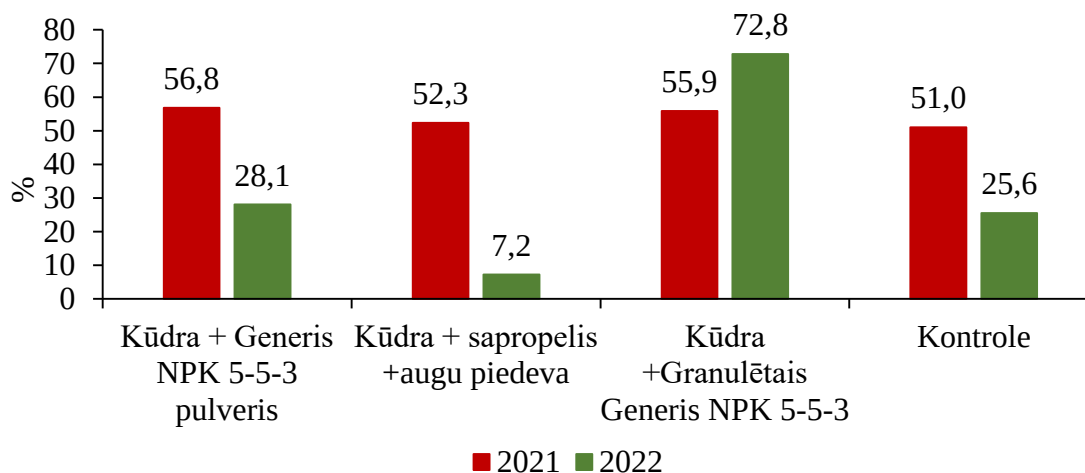
13. attēls Augsnes aktivitāte Vīnogu izmēģinājumā Dārzkopības institūtā salīdzinot pa gadiem (INTF)

Augstākā augsnes aktivitāte lauka izmēģinājumā bija veģetācijas perioda vidū variantā, kur izmantota kūdra ar sapropeli un barības piedevām. Šajā variantā bija zemākā augsnes aktivitāte veģetācijas perioda beigās.



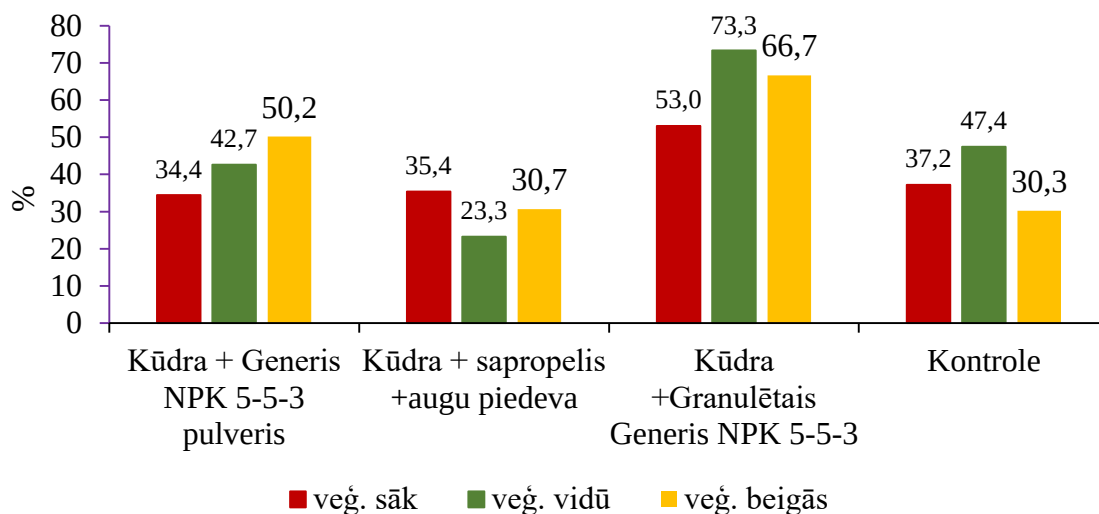
14. attēls Augsnes aktivitāte Vīnogu izmēģinājumā Dārzkopības institūtā salīdzinot pa paraugu ievākšanas laikiem (INTF)

Vērtējot celulāzes noārdīšanos, novērota būtiska atšķirība gan starp gadiem, gan mēslošanas variantiem. Augstākā noārdīšanās pakāpe 2021. un 2022. gadā bija mēslošanas variantā, kur izmantota kūdra un granulētais Generis NPK 5-5-3 mēslojums. Šajā variantā augstākā celulāzes noārdīšanās pakāpe 73.3% bija veģetācijas perioda vidū ņemtajiem paraugiem. Celulāzes noārdīšanos veicina silts un mitrs laiks. Zemākā noārdīšanās pakāpe bija variantā, kur izmantota kūdra kopā ar sapropeli un augu piedevu.



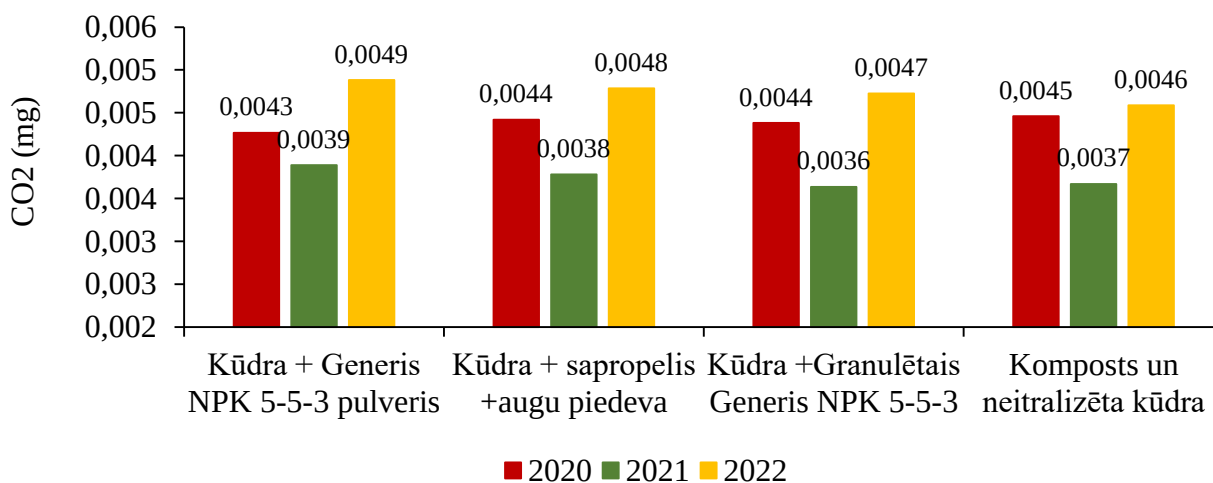
15. attēls. Celulāzes sadalīšanās(%) vīnogu izmēģinājumā Dārzkopības institūtā 2021. gadā un 2022. gadā

Kopumā Dārzkopības celulāzes sadalīšanās augstākā bija variantā, kur izmantota kūdra un granulētais GENERIS NPK., kas parāda, ka šajā mēslojumā ir vairāk dažādu vielu, kas veicina celulāzes noārdīšanos. Augstākā noārdīšanās pakāpe bija vasaras intensīvas augšanas fāzē, kad augsnē aktīvāk notiek visi mikrobioloģiskie procesi.



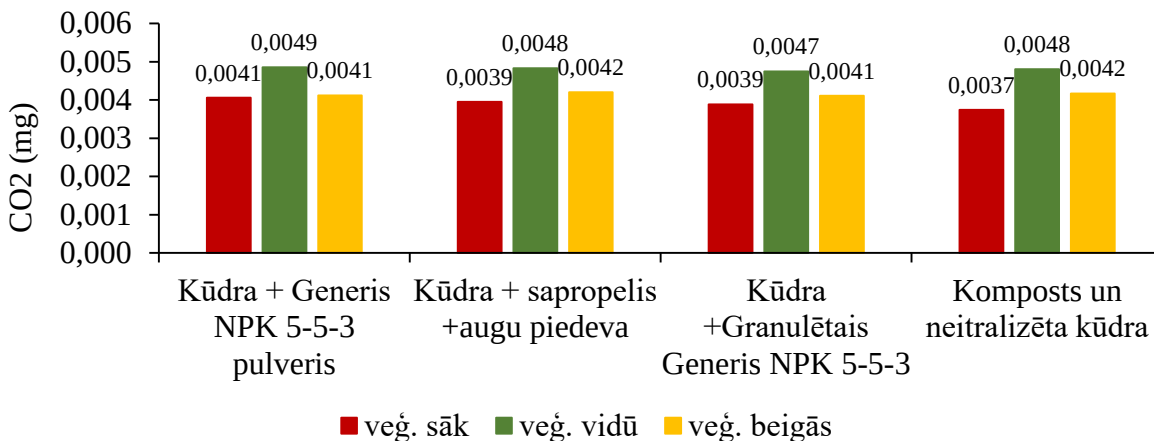
16. attēls. Celulāzes sadalīšanās(%) vīnogu izmēģinājumā Dārzkopības institūtā atkarībā no paraugu ievākšanas laika

Salīdzinot elpošanas aktivitāti augsnē pa gadiem, matemātiski būtiskas atšķirības netika novērotas. Zemākā tā bija 2021. gadā, augstākā 2022. gadā. To varētu skaidrot ar meteoroloģiskajiem apstākļiem vasarā, jo 2022. gada vasaras mēneši bija ar lielāku nokrišņu daudzumu un augstāku vidējo gaisa temperatūru, kad elpošanas aktivitāte ir augstāka.



17. attēls. Elpošanas intensitāte vīnogu izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā (mg) atkarībā no mēslošanas variantā, salīdzinot pa gadiem

Matemātiski būtiskas atšķirības, vērtējot elpošanas intensitāti, izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā netika novērotas pa gadiem, gan veģetācijas periodiem, kad ņemti augsnes paraugi. Tendence parādījās, ka veģetācijas vidū ņemtajiem paraugiem elpošanas intensitāte ir augstāka visos variantos un atšķirību starp variantiem nav.



18. attēls. Elpošanas intensitāte vīnogu izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā (mg) salīdzinot paraugu ņemšanas laikus.

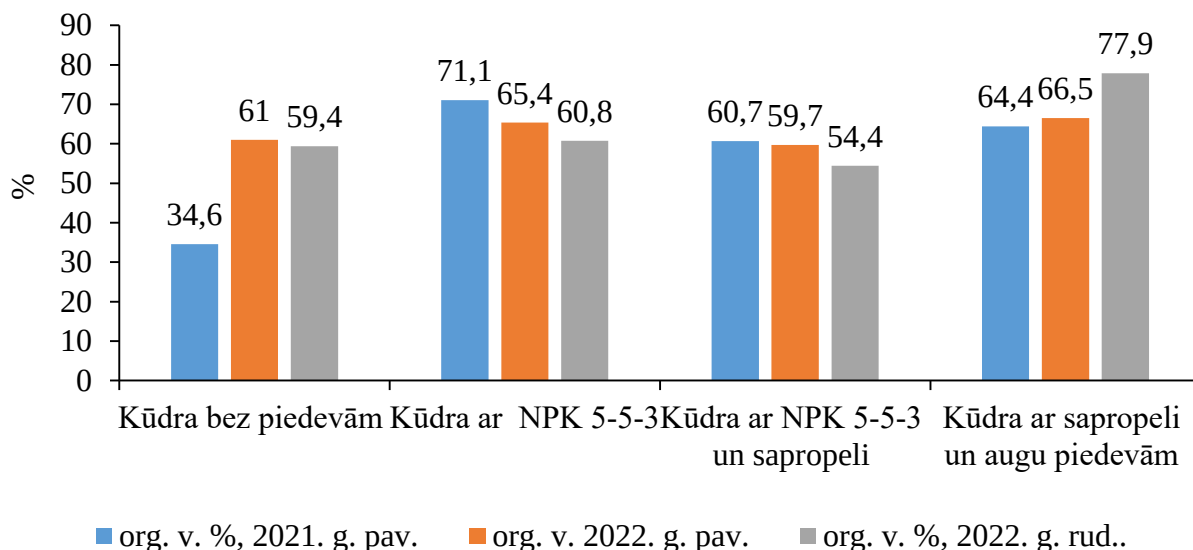
Secinājumi

- Vērtējot DHA lauka vīnogām būtiskas atšķirības starp variantiem netika novērotas, bet bija nelielas atšķirības starp gadiem lauka izmēģinājumā un būtiskas atšķirības izmēģinājumā siltumnīcā.
- Augstākā dehidrogenāzes aktivitāte bija novērota 2022. gadā lauka vīnogām un 2021. gadā vīnogām siltumnīcā.
- Vērtējot celulāzes noārdīšanos vīnogām starp mēslojumu variantiem, būtiskas atšķirības netika novērotas, bet bija būtiskas atšķirības starp novērojumu gadiem.
- Augstākā elpošanas aktivitāte novērota 2022. gadā veģetācijas perioda vidū ņemtajos augsnes paraugos.

Lai izvērtētu, kā izmanījušas augsnes analīzes pa mēslošanas variantiem projekta darbības laikā, VAAD tika veiktas augsnes analīzes projektu uzsākot un salīdzinātas ar 2022. gada pavasarī un 2022. gada rudenī ņemtajiem augsnes paraugiem.

Zemākais organiskā vielas saturs krūmmelleņu izmēģinājumā projektu uzsākot bija kontroles variantā, kur izmantota kūdra bez piedevām. Projekta darbības pēdējā gadā organiskās vielas saturs bija paaugstinājies un būtisku atšķirību ar citiem variantiem nebija (19. att.). Augstākais organiskās vielas saturs bija variantā, kur kūdrai bija pievienots GENERIS NPK 5-5-3, kurš projekta darbības laikā nedaudz samazinājās.

Augstākais organiskās vielas saturs 2022. gada rudenī, projektu nobeidzot bija variantā, kur tika lietota kūdra, kurai pievienots sapropelis un SIA ‘Hortimed’ ražotā augu piedeva, kas liecina par to, ka šis maisījums pakāpeniski palielina organisko vielu.



19. attēls. Organiskās vielas saturs(%) krūmmelleņu izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā

Zemākais P_2O_5 saturs krūmmelleņu izmēģinājumā, veicot analīzes projektu uzsākot bija variantā, kur tika izmantots kūdras maisījums ar GENERIS NPK 5-5-3 un sapropeli. Pēc analīzēm redzams, ka trijos variantos projekta darbības laikā P_2O_5 saturs augsnē ir būtiski samazinājies un trūkst, kaut gan vizuālās pazīmes augiem par to neliecināja. Būtiski samazinājies P_2O_5 saturs kontroles variantā. Augsts P_2O_5 saturs bija variantā, kur kūdrai pievienots GENERIS NPK 5-5-3 (4. tab). Ļoti zems P saturs bija variantā, kur kūdrai pievienots sapropelis un SIA “Hortimed” barības piedeva. Tas liecina par to, ka uzņēmumam nepieciešams pārskatīt, cik sabalansēts ir barības vielu saturs šajā maisījumā.

Pretēji P saturam kūdras maisījumā variantā, kur tika izmantots sapropelis un SIA “Hortimed” augu piedeva, K_2O bija vislielākais un būtiski pārsniedza optimālo. Salīdzinot ar pārējiem variantiem var secināt, ka K saturs augu piedevā ir augsts, līdz ar to būtu jāsamazina mēslojuma deva

4. tabula.

P un K satura izmaiņas augsnē krūmmelleņu izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā

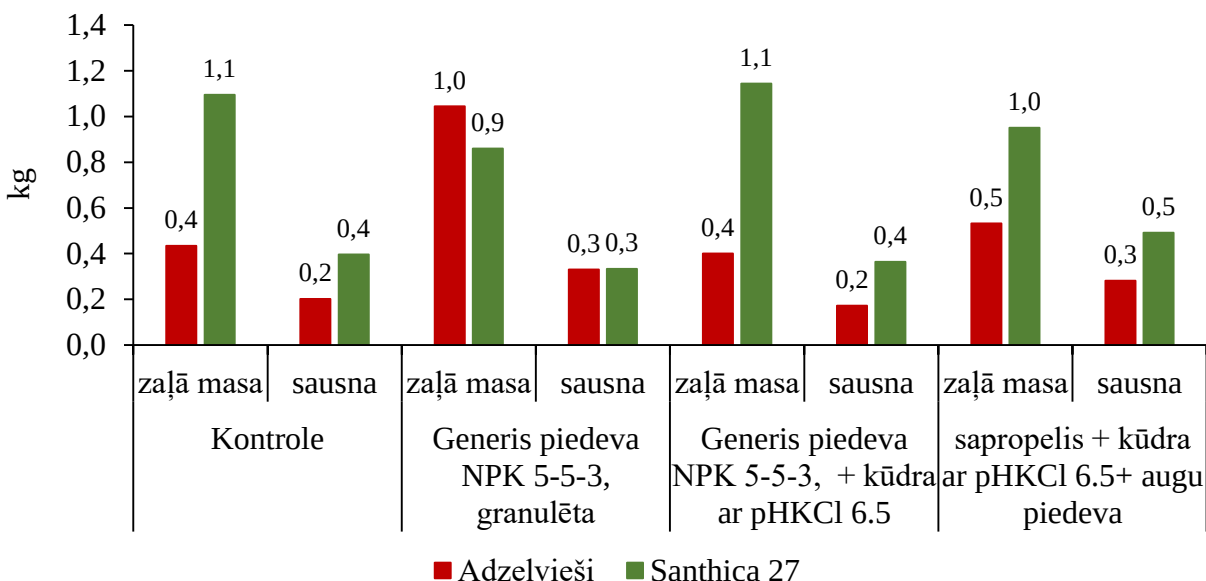
	P₂O₅ (mg kg⁻¹)			K₂O (mg kg⁻¹)		
	2021. G. pavas.	2022. g. pavas.	2022. g. rud.	2021. g. pavas.	2022. g. pavas.	2022. g. rud.
Kūdra bez piedevām	270	33	59	451	304	408
Kūdra ar NPK 5-5-3	117	126	508	876	252	324
Kūdra ar NPK 5-5-3 un sapropeli	115	22	49	878	350	272
Kūdra ar sapropeli un augu piedevām	136	20	20	925	462	742

Izmēģinājumā siltumnīcu vīnogām Bulduru Dārzkopības vidusskolā podu kultūrā, kur barības elementi tik ātri neizskalojas, P₂O₅ un K₂O saturs augsnē bija kritiski augsts visos trīs variantos, kur izmantoti organominerālie mēslošanas līdzekļi. Tādēļ 2022. gada sezonā šie varianti netika mēsloti, jo pēc augsnes analīzēm tas nebija nepieciešams. To varētu skaidrot ar to, ka organominerālie mēslošanas līdzekļi iedarbojas ilgstošākā laika periodā un tik ātri neizskalojas. Tādēļ būtu rūpīgi jāaprēķina mēslojuma devas. Šeit jāpiebilst, ka izmēģinājuma periods šādam pētījumam bija par īsu, bioloģisko mēslošanas līdzekļu iedarbību mēs neredzam uzreiz.

Kaņepes

Kaņepju izmēģinājumā gan Bulduru Dārzkopības vidusskolā, gan SIA “Dolcetta” tika vērtēts sausnas un zaļās masas saturs rudenī. 2020. gadā zaļās masas iznākums lielāks bija vērtējot pa visiem mēslošanas variantiem bija šķirnei “Santhica 27”. Vienīgi variantā, kur izmantots GENERIS NPK 5-5-3 granulētais mēslojums šķirnei “Adzelvieši” iegūta visvairāk zaļā masa (19. att.). Šķirnei “Santhica 27” būtiskas atšķirības starp variantiem nebija. Jāpiebilst, ka šajā gadā izmēģinājums Bulduru Dārzkopības vidusskolā tika pārsēts, jo pirmo sējumu izēda putni.

Vērtējot sausnas satura izmaiņas, būtiskas atšķirības starp variantiem Bulduru Dārzkopības vidusskolā netika novērotas.

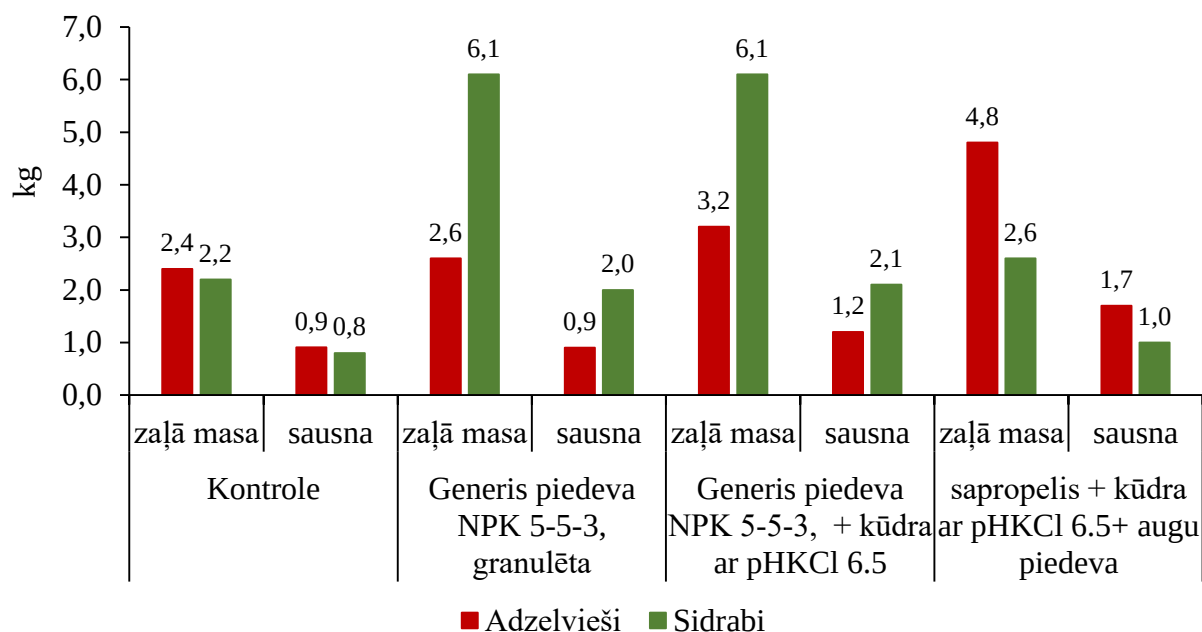


19. attēls Zaļās masas un sausnas saturs kanepju izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā 2020. gadā

2021. gadā Bulduru Dārzkopības vidusskolā zaļā masa no varianta vairāk tika iegūta šķirnei ‘Sidrabi’ variantos, kur izmantots GENERIS NPK 5-5-3 granulētais un GENERIS NPK 5-5-3 un kūdra.. Šķirnei ‘Adzelveši’ lielākais zaļās masas iznākums bija variantā, kur tika izmantots sapropelis ar kūdru, kurai pievienota SIA ‘Hortimed’ ražotā barības piedeva (20. att.).

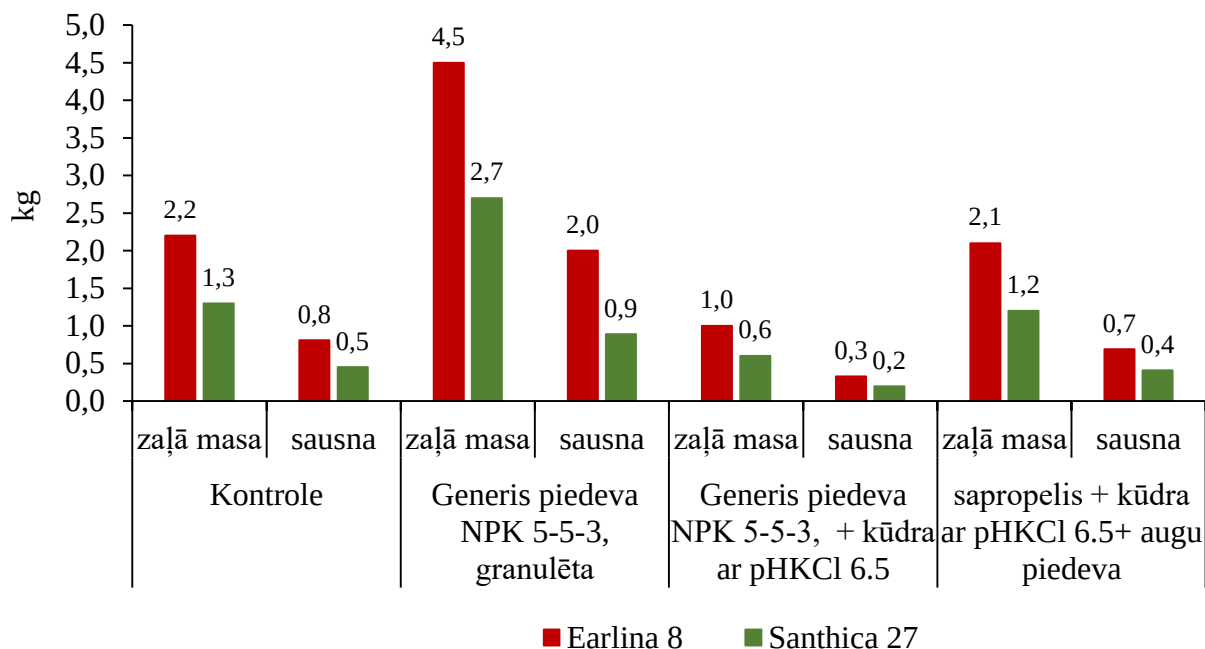
Augstākais sausnas iznākums Bulduru Dārzkopības vidusskolā bija šķirnei ‘Sidrabi’ variantā, kur izmantots GENERIS NPK 5-5-3 un kūdra., zemākā kontroles variantā.

Kanepju izmēģinājumā SIA “Dolcetta” pierādījās, ka ražošanas laukā varētu būt problēmas ar kūdras iestrādi. Tāpat neiežogotā laukā pirmajā izmēģinājumā gadā granulētais GENERIS mēslojums pievilināja meža zvērus, tādēļ tika pamainīts tā sastāvs.



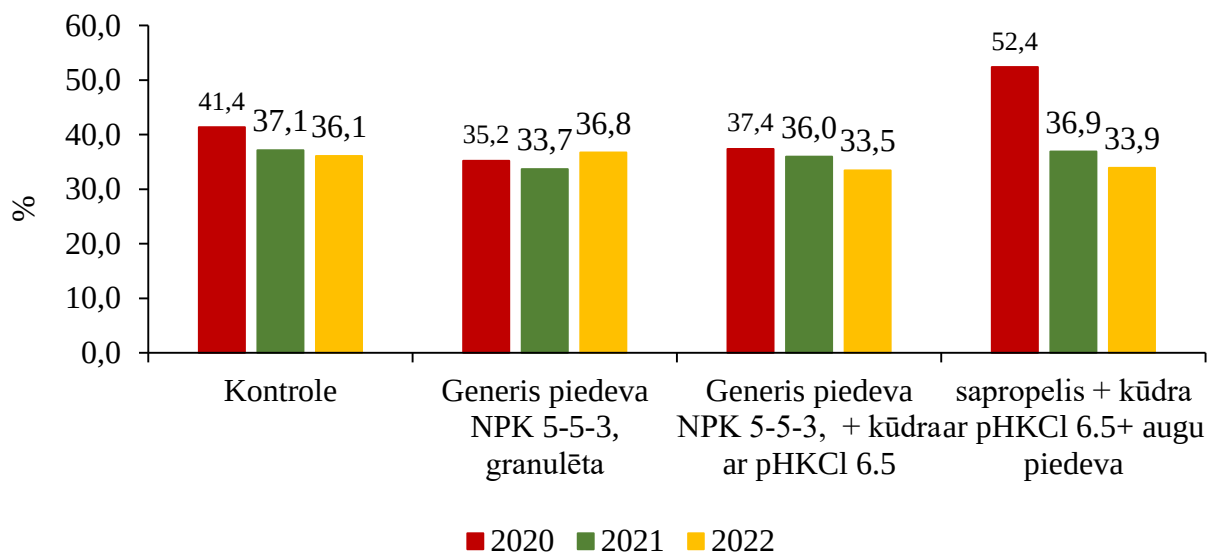
20. attēls Zaļās masas un sausnas saturs Bulduru Dārzkopības vidusskolā 2021. gadā

2022. gadā abās izmēģinājumu vietās tika sētas šķirnes ‘Earlina’ un ‘Santhica 27’. Būtiski lielākais zaļās masas iznākums abām šķirnēm izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā bija variantā, kur izmantots GENERIS NPK 5-5-3 granulētā forma (21. att.). Arī sausnas satura iznākums 2022. gadā lielākais bija variantā, kur izmantots granulētais GENERIS NPK 5-5-3. Būtiski zemākais zaļās masas un sausnas satura iznākums bija variantā, kur izmantots GENERIS NPK 5-5-3 un pievienota kūdra. Arī 2022. gadā pierādījās, ka variantos, kur izmantota kūdra, gan zaļās masas, gan sausnas satura iznākums bija zemāks.



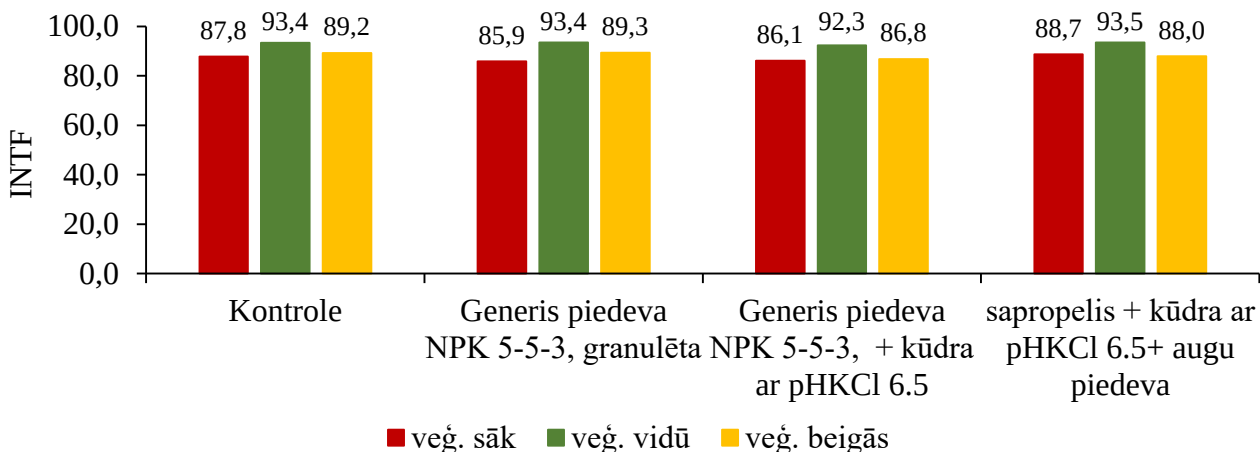
21. attēls Zaļās masas un sausnas saturs Bulduru Dārzkopības vidusskolā 2022. gadā

Vērtējot sausnas satura iznākumu % attiecībā pret zaļo masu pa gadiem lielākās atšķirības bija 2020. gadā, kad lielākais sausnas satura attiecībā pret zaļo masu bija variantā, kur izmantots sapropelis ar kūdru un SIA “Hortimed” augu piedeva (22. att.). Pārējos gadus būtiskas atšķirības starp variantiem netika novērotas. Arī izskaidrojamas būtiskas atšķirības pa gadiem netika novērotas.



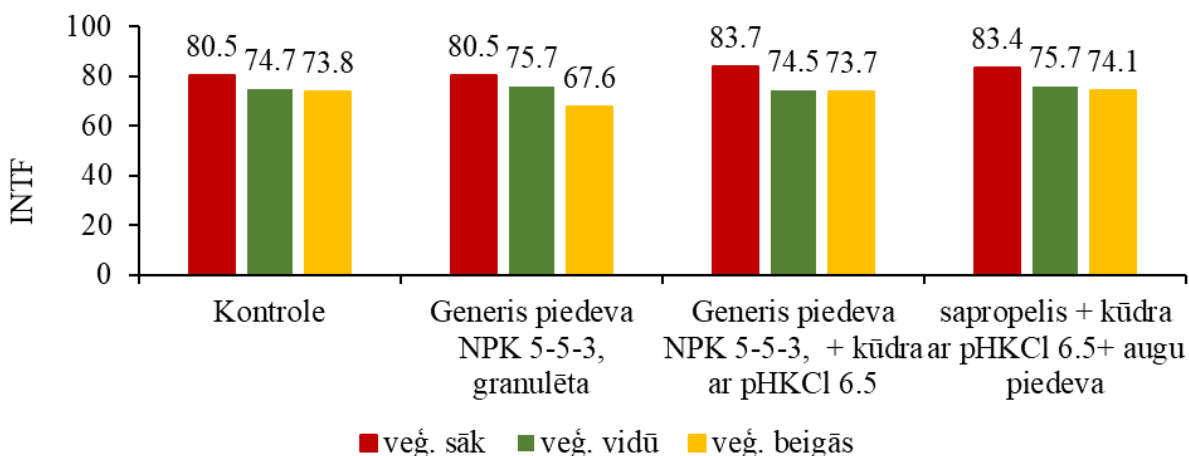
22. attēls. Sausnas saturs % attiecībā pret zaļo masu (Bulduru Dārzkopības vidusskola)

Vērtējot augsnes aktivitāti abās izmēģinājuma vietās kaņepju izmēģinājumā, augstākā dehidrogenāzes aktivitāte visus trīs projekta īstenošanas gadus bija izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā (23. att.). Būtiskas atšķirības starp gadiem un variantiem šajā izmēģinājumā netika novērotas. Būtiskas atšķirības tika novērotas starp augsnes paraugu ņemšanas laikiem. Augstākā augsnes dehidrogenāzes aktivitāte bija bijusi veģetācijas perioda vidū ņemtajos augsnes paraugos, ko var skaidrort ar to, ka vasaras vidū intensīvāk augsnē noris visi mikrobioloģiskie procesi. To, tāpat kā citām kultūrām, vairāk ietekmē gaisa temperatūra un mitrums. Bulduru Dārzkopības vidusskolā 2021. gadā un 2022. gadā izmēģinājums tika laistīts. Arī tādēļ augsnes aktivitāte varēja būt augstāka, kā SIA “Dolcetta”.



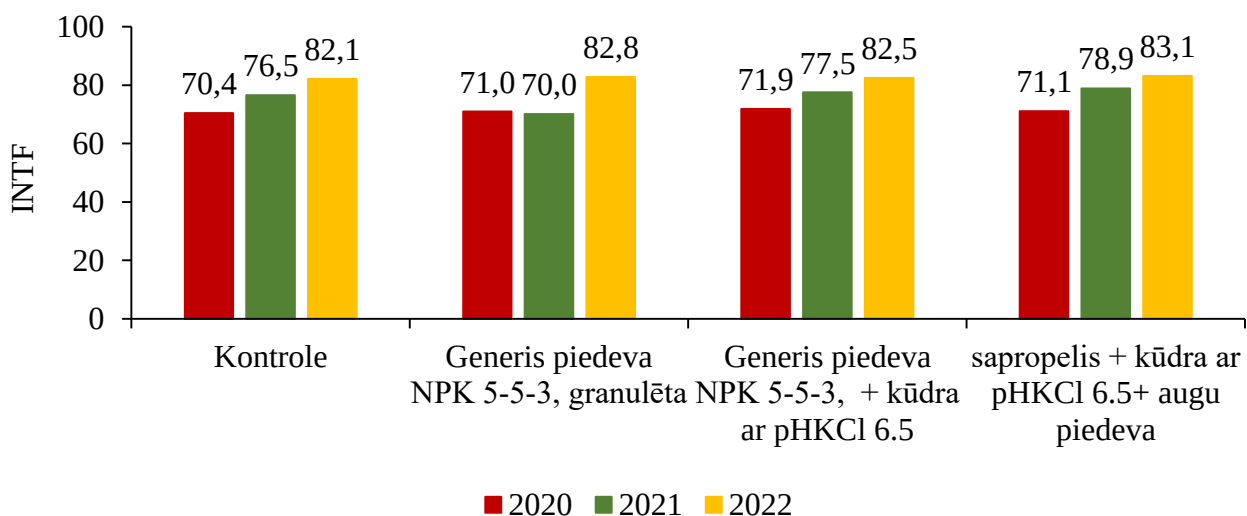
23. attēls. Augsnes aktivitāte kaņepju izmēģinājumā Bulduru Dārzkopības vidusskolā atkarībā no paraugu ņemšanas laika (INTF)

Atšķirīgi no izmēģinājuma Bulduru Dārzkopības vidusskolā, vērtējot augsnes aktivitātes rādītājus SIA “Dolcetta”. Šajā izmēģinājumā vidēji trīs izmēģinājuma gados, augstākā augsnes dehidrogenāzes aktivitāte, salīdzinot paraugu ņemšanas laikus, bija paraugos, kas ievākti veģetācijas perioda sākumā. Veģetācijas perioda vidū un beigās ņemtajos paraugos būtiskas atšķirības nebija. Nebija arī būtiskas atšķirības starp mēslošanas variantiem (24. att.). Tas pierāda, ka augsnes dehidrogenāzes aktivitāte vairāk ietekmē vides faktori un ne tik daudz mēslošanas līdzekļi.



24. attēls. Augsnes aktivitāte kaņepju izmēģinājumā “Dolcetta” atkarībā no paraugu ņemšanas laika (INTF)

Salīdzinot pa gadiem, zemākā augsnes dehidrogenāzes aktivitāte bijusi 2020. gadā, augstākā 2022. gadā. Šeit tāpat kā iepriekš parādās būtiskas atšķirības pa gadiem, bet nreparādās būtiskas atšķirības starp mēslošanas variantiem gada griezumā. Kopējā tendence parāda, ka augstākā dehidrogenāzes aktivitāte SIA “Dolcetta” izmēģinājuma laukā bija variantā, kur izmantots sapropelis kopā ar kūdru, kurai pievienota SIA “Hortimed” augu piedeva.



25. attēls. Augsnes aktivitāte kaņepju izmēģinājumā “Dolcetta” (INTF)

Secinājumi.

- Vērtējot DHA lauka kaņepēm, būtiskas atšķirības starp variantiem netika novērotas, bet bija atšķirības starp gadiem. Lielākas atšķirības novērotas SIA “Dolcetta”.
- Augstākā dehidrogenāzes aktivitāte abās izmēģinājuma vietās bija novērota 2022. gadā.
- Novērotas atšķirības starp izmēģinājumu ierīkošanas vietām. Bulduru Dārzkopības vidusskolā augsnes aktivitātes rādītāji bija augstāki.
- Salīdzinot visus trīs mēslošanas variantus ar kontroles variantu, kur tika izmantoti tradicionālie mēslošanas līdzekļi, augsnes aktivitātes būtiskas atšķirības netika novērotas un organominerālie mēslošanas līdzekļi augsnes dehidrogenāzes aktivitāti būtiski nepaaugstināja.

Ekonomiskā izdevīguma izvērtējums

Laikā, pirms Projekta, jau bija veikts potenciāli iespējamo mēslojuma izejmateriālu piegādātāju cenu monitorings. Šo potenciālo piegādāju sarakstā bez vietējiem Baltijas un ES valstu uzņēmumiem atradās arī uzņēmumi no Ukrainas, Baltkrievijas un Kazahstānas, jo Latvijas piegādātāju cenas vai apjoms ilgtermiņā nevarētu nodrošināt SIA Generis ekonomiski izdevīgu darbību. SIA Generis veidotā mēslojuma ekonomiskā izdevīguma un konkurētspēja diemžēl šobrīd zināmā mērā ir atkarīga no starptautiskās situācijas. Krievijas ārpolitiskā rīcība norāda, ka Krievija pašlaik nav ieinteresēta virzīties uz konflikta izbeigšanu Ukrainā. Eiropas Savienība vistingrākā veidā nosoda Baltkrievijas iesaistīšanos Krievijas iebrukumā Ukrainā un ir pieņēmusi tirdzniecības ierobežojumus ar Baltkrieviju.

Krievijas uzsāktā karadarbība Ukrainā būtiski ietekmē Latvijas un Kazahstānas transporta plūsmu, jo šobrīd pret Krieviju noteikta virkne starptautisko ierobežojumu. Nebija vērts rēķināt ekonomisko lietderību, ja vairs nav iespējama sadarbība ar līdzšinējiem piegādātājiem un mainīsies gan piegādes, gan izejvielu cenas meklējot jaunus piegādātājus.

Ieteikumi.

- Pēc projekta laikā iegūtiem rezultātiem krūmmelleņu, vīnogu un kaņepju izmēģinājumā, var secināt, ka pārbaudītie organominerālie mēslošanas līdzekļi ir līdzvērtīgi tradicionāli izmantotiem mēslošanas līdzekļiem.
- Krūmmelleņu izmēģinājumā ražas pieaugums tika novērots gan GENERIS NPK, gan SIA “Hortimed” mēslošanas līdzekļu lietotajos variantos.
- Lauka izmēģinājumā vīnogām slimību ierobežošanai, labākie rezultāti bija variantā, kur izmantota GENERIS 5- 5-3 pulverveida forma.
- Kaņepju sējumos vērtējot pētījumu rezultātus neiesaka izmantot GENERIS NPK 5-5-3 mēslojuma granulēto formu, jo izmēģinājumā mēslojums pievilināja meža zvērus.
- Kaņepju stādījumā labāk izmantot GENERIS NPK mēslojumu un SIA “Hortimed” barības piedevas bez kūdras.
- Lietojot organominerālos mēslošanas līdzekļus, jābūt uzmanīgiem ar mēslojuma pārdozēšanu un jāievēro mēslošanas biežums un devas. Krūmmelleņu izmēģinājumā pēdējā gada augsnes analīzēs bija pārmērīgi augsts K_2O saturs variantā, kur izmantots sapropelis un SIA “Hortimed” augu piedeva. Vīnogu izmēģinājumā siltumnīcā podos pēdējā izmēģinājumu gadā mēslošana nebija nepieciešama, jo bija ļoti augsts gan P_2O_5 un K_2O saturs gan GENERIS NPK, gan SIA “Hortimed” mēslojumu variantos.
- Augsnes aktivitātes rādītājus organominerālie mēslošanas varianti būtiski neietekmēja.
- Izmēģinājumus būtu vēlams turpināt, lai iegūtu pilnvērtīgākus rezultātus par augsnes uzlabošanas procesiem ilgstošākā laika periodā.

Izmantotā literatūra

1. “Latvijas lauksaimniecība 2020” [Tiešsaiste] [skatīts: 2022. g.22.febr.]. pieejams: https://www.zm.gov.lv/public/files/CMS_Static_Page_Doc/00/00/02/12/76/2021_lauksaimniecibas_gada_zinojums.pdf.
2. Dobelis G. (2019). *Vīnogas Latvijas dārzos*. LA tematiskā avīze. Rīga: AS Latvijas mediji. 64 lpp.
3. Chrysargyris A., Xylia P., Litskas V., Mandoulaki A., Antoniou D., Boyias T., Stavrinides M., Tzortzakis N. (2018). Drought stress and soil management practices in grapevines in Cyprus under the threat of climate change. *In: Journal of Water and Climate Change* 9(4), p. 703–714.
4. Fang Y., Nunez G. H., Silva M. N., Phillips D. A. Munoz P. R. (2020) A review for Southern highbush blueberry Alternative Production Systems. *Agronomy*, p.1-15.
5. Julian W. J., Strik B. C., Larco H. O., Brula D. R., Sullivan D. M. (2012) Costs of establishing organic northern highbush blueberry: impacts of planting method, fertilization, and mulch type. *HortScience*, Vol.47(7), p. 866–873.
6. Krewer G. and Smith D. S. (2019) *Blueberry fertilization in soil*. University of Georgia Ext. Fruit Publication, p.1 - 12. [Tiešsaiste] [skatīts: 2022. g. 23. febr.]. pieejams: <https://smallfruits.org/files/2019/06/blueberryfert.pdf>
7. Larco H. O. (2010) *Effect of planting method, weed management, and fertilizer on plant growth and yield of newly established organic highbush blueberries*. A. Thesis Oregon state university, p. 131.
8. Šterne D. (2013) *Temperatūras ietekme uz krūmmelleņu (Vaccinium corymbosum L.) ziemcietību un augu produktivitāti*. Promocijas darbs Dr. agr. Zinātniskā grāda iegūšanai, Jelgava, p. 152.
9. Šterne D., Āboliņš M. (2009). Evaluation of winter hardiness and productivity of five highbush blueberries cultivars in Latvia. *In: Research for Rural Development: Annual 15th International Scientific Conference Proceedings*, Jelgava, p. 76. – 81.
10. Strik B (2014) Organic blueberry production Systems – advances in research and industry. *Acta Hortic.*, 1017, p. 257 - 268.
11. Strik B. (2014) Organic blueberry production systems – advances in research and industry. *Acta Hortic.*, 1017, p. 257 – 268.
12. Strik B. C., Vance A., Bryla D. R. (2016) Organic production systems research in blueberry and blackberry – a review of industry-driven studies. *Acta Hortic.*, p. 139 - 148.
13. Wach D. (2012) Estimation of growth and yielding of five highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivars. *Folia Hort.*, 24/1, p. 61-65.

14. Жданов В.В., Бабенко В. Н. (2011). *Пособие для виноградаря*. Орел: издательство ОАО Типография Труд. 95 стр.

Par projekta rezultātiem sagatavoti, iesniegti publicēšanai un recenzēti raksti:

1. Dēķena Dz., Purmale L., Dane S., Griķe S., Ence E. (2022) Organominerālo mēslošanas līdzekļu ietekme uz krūmmelleņu ražības un kvalitātes rādītājiem Bulduru Dārzkopības vidusskolā. Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences raksti, Jelgava, Latvija, 24. - 25. febr., 2022/ Jelgava, 92.-96.lpp. <https://www.lf.llu.lv/sites/lf/files/2022-11/2022%20L%C4%ABdzsvarota%20lauk.%20rakstu%20kr%C4%81jums%20gatavs.pdf>
2. Dēķena Dz., Purmale L., Dane S. , Griķe S., Ence E. (2022) Organominerālo mēslošanas līdzekļu ietekme uz krūmmelleņu ražības un kvalitātes rādītājiem Bulduru Dārzkopības vidusskolā. Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences tēzes. Jelgava: LLU, 43.lpp.https://www.lf.llu.lv/sites/lf/files/2022-02/Lidzsvarota_lauksaimnieciba_Tezes_2022_0.pdf
3. Dēķena Dz., Drudze I., Purmale L., Griķe S., Ence E. (2023) Organominerālo mēslošanas līdzekļu ietekme uz augsnes bioloģiskās aktivitātes rādītājiem vīnogu stādījumā Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences tēzes. Jelgava: LLU, 33.lpp.https://www.lf.llu.lv/sites/lf/files/2023-02/Lidzsvarota_lauksaimnieciba_tezes_2023_1.pdf
4. Dzintra Dēķena, Līva Purmale, Aigars Bedrītis Krūmmelleņu audzēšana izmantojot organominerālo mēslojumu. Iesniegt žurnālam Dārzs un Drava. Publicēts visticamāk tiks 2023. g žurnālā Nr.2
5. Dzintra Dēķena, Līva Purmale, Sanita Griķe Vīnogu slimībieņēmības un augsnes aktivitātes rādītāji lietojot organominerālos mēslošanas līdzekļus. Paredzēts publicēt elektroniskajā žurnālā “Profesionālā Dārzkopība” nr 17. aprīlis, maijs,

Par projekta rezultātiem sniegti mutiskie ziņojumi:

1. Dēķena Dz., Purmale L., Dane S., Griķe S., Ence E. (2022) Organominerālo mēslošanas līdzekļu ietekme uz krūmmelleņu ražības un kvalitātes rādītājiem Bulduru Dārzkopības vidusskolā. Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konference 2022. gada 24. un 25. februārī, LLU (Dārzkopības sekcijas ieraksts: <https://www.youtube.com/watch?v=wyR1ikjft0s>, programma Dārzkopība
2. Dēķena Dz., Drudze I., Purmale L., Griķe S., Ence E. (2023) Organominerālo mēslošanas līdzekļu ietekme uz augsnes bioloģiskās aktivitātes rādītājiem vīnogu stādījumā. Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konference 2023. gada 24. un 25.

februārī, LLU (Dārzkopības sekcijas ieraksts:
<https://www.youtube.com/watch?v=g3kNX3mb9GA> , programma Dārzkopība).

3. Publiskais pasākums, kurā demonstrēti projekta materiāli: Dārza un stādu svētki 2020. gada 7. maijā



26. attēls no Dārza un stādu svētkiem 2020. gada 7. maijā

4. Noslēguma seminārs 16.02.2023 Bulduru Dārzkopības vidusskolas zālē



27. attēls no noslēguma semināra.

5. **Izstāde** “Laikmetīgā dārzkopība”, kurā iekļauti attēli no projekta norises. Pieejama Bulduru Dārzkopības vidusskolas vestibālā.