



NOSLĒGUMA PĀRSKATS

Demonstrējuma tēma: Mikroorganismu izmantošana augu barības elementu bilances nodrošināšanā bioloģisko smiltsērķšķu audzēšanā (16. lote)

Projekta Nr. 22-00-A00102-000005

Demonstrējuma mērķis: nodemonstrēt efektīvas mēslošanas metodes smiltsērķšķos, izmantojot mikroorganismu (sēņu un baktēriju, kas atrodamas Latvijas augsnēs) mēslošanas līdzekļus.

Māris Narvils,
LLKC vecākais speciālists dārzkopībā
Tēmas realizācijas periods: 2022.–2025. gads

Uzdevumi:

- Ierīkot demonstrējumu integrētā saimniecībā SIA “NB pakalpojumi” un salīdzināt variantus:
 - līdzšinējais standarta paņēmieni – mēslošana pēc mēslošanas plāna, kas sastādīts, pamatojoties uz augšņu agroķīmisko izpēti, izmantojot minerālos un organiskos mēslošanas līdzekļus;
 - mēslošana pēc mēslošanas plāna, kas sastādīts, pamatojoties uz augšņu agroķīmisko izpēti, izmantojot minerālos un organiskos mēslošanas līdzekļus, papildus tiek izmantots mikrobioloģisko preparātu komplekss, kas ir paredzēts augsnes mikrobioloģiskās aktivitātes veicināšanai, grūti šķīstošo fosforu savienojumu šķīdināšanai un slāpekļsaistītāja baktēriju darbības veicināšanai;
 - mēslošanā tiek izmantots tikai 20 mikrobioloģisko preparātu komplekss, kas paredzēts augsnes mikrobioloģiskās aktivitātes veicināšanai, grūti šķīstošo fosforu savienojumu šķīdināšanai un slāpekļsaistītāja baktēriju darbības veicināšanai;
- veikt demonstrējuma ekonomisko novērtējumu, īpaši izvērtējot ieņēmumu palielinājumu vai samazinājumu;
- nodrošināt publicitāti, organizējot lauka dienu, publisku semināru un publicējot iegūtos rezultātus.

Demonstrējuma ierīkošana:

2022. gadā demonstrējuma iekārtošana veikta 2021. gadā ierīkotā smiltsērķšķķu stādījumā SIA “NB Pakalpojumi” Kuldīgas novada Skrundas pagastā.



Demonstrējuma lauks Skrundā – “Dārzi purvā”

Ierīkoti 3 varianti:

- 1) līdzšinējais standarta paņēmiens – mēslošana pēc mēslošanas plāna, kas sastādīts, pamatojoties uz augšņu agroķīmisko izpēti, izmantojot minerālos un organiskos mēslošanas līdzekļus 0,15 ha platībā;
- 2) mēslošana pēc mēslošanas plāna, kas sastādīts, pamatojoties uz augšņu agroķīmisko izpēti, izmantojot minerālos un organiskos mēslošanas līdzekļus, papildus tiek izmantots mikrobioloģisko preparātu komplekss, kas ir paredzēts augsnes mikrobioloģiskās aktivitātes veicināšanai, grūti šķīstošo fosfora savienojumu šķīdināšanai un slāpekļsaistītāja baktēriju darbības veicināšanai 0,15 ha platībā;
- 3) mēslošanā tiek izmantots tikai 20 mikrobioloģisko preparātu komplekss, kas ir paredzēts augsnes mikrobioloģiskās aktivitātes veicināšanai, grūti šķīstošo fosfora savienojumu šķīdināšanai un slāpekļsaistītāja baktēriju darbības veicināšanai 0,15 ha platībā.

Minerālais mēslojums variantos, tīrvielas kg/ha

Varianti	NPK kg ha ⁻¹		
	2022	2023	2024
DEMO 1	0:20:10	0:25:30	0:17:20
	Physalg 80 kg ha ⁻¹ + Kalsop 25 kg ha ⁻¹	Physio Natur PKS 47 200 kg ha ⁻¹	Physio Natur PKS 47 130 kg ha ⁻¹
KONTROLE	0:20:10	0:30:40	0:23:27
	Physalg 80 kg ha ⁻¹ + Kalsop 25 kg ha ⁻¹	Physio Natur PKS 47 250 kg ha ⁻¹	Physio Natur PKS 47 180 kg ha ⁻¹
DEMO 2	0	0	0



Mikrobioloģiskais mēslojums, l/ha

Mikrobioloģiskais mēslojums	Apstrāžu skaits	Rekomendācijas	2022-2024
Trihodermins	2x	Patogēno sēņu nomākšanai	15 l ha ⁻¹
Subtimikss	1x	Vispārējai augsnes ielabošanai ar labvēlīgajām sēnēm un baktērijām	15 l ha ⁻¹
Azotobakterīns	1x		15 l ha ⁻¹

2022. gadā noņemtas augsnes analīzes:

Noteiktas augsnes pamat analīzes, makro un mikroelementi, kā arī slāpekļa saturs amonija un nitrātu veidā (1 tab.)



1. tabula. Augsnes analīzes 2022.gadā

Paraugu apzīmējums	pH	Org.v.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	Ca	B	Cu	Mn	Zn	S-SO ₄	Fe	N-NH ₄	N-NO ₃
		%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹
DEMO 1	7.4	15.1	75	336	979	4728	2.6	1.7	56.6	3.5	8.9	2138	19.1	16.0
KONTROLE	7.2	20.7	82	356	1018	4805	3.0	1.9	50.9	3.8	11.6	2639	19.0	18.5
DEMO 2	7.3	26.2	62	254	979	4799	2.8	1.7	42.2	3.0	12.0	2047	21.8	16.6

Starp variantiem būtiski atšķirās organiskās vielas un kālija saturs.

2. tabula. 2023. gadā veiktās augsnes analīzes

Paraugu apzīmējums	pH	Org.v.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	Ca	B	Cu	Mn
		%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹
DEMO 1	7.1	19.8	78	161	1176	6298	0.9	-	56.9
KONTROLE	6.9	19.7	67	111	926	4530	0.5	-	34.8
DEMO 2	6.9	30.9	47	95	855	5746	0.9	-	32.3

Visos variantos ir bāziska augsnes reakcija pH, trešajā variantā ir augsts organiskās vielas saturs, salīdzinot ar pārējiem variantiem.

2024. gadā veiktās augsnes analīzes un salīdzinājums pa gadiem atspoguļots 3. tabulā.

Augsnes raksturojošo rādītāju izmaiņas un analīze 2022.–2024. g. apkopotas 3. tabulā.

3. tabula. Augsnes analīžu rādītāju salīdzinājums 2022.–2024. g.

Gads	Varianti	Rādītāji					
		pH _{KCl}	Org. v.	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
			%	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹
2022	DEMO 1	7,4	15,1	75	336	4738	979
	KONTROLE	7,2	20,7	82	356	4805	1018
	DEMO 2	7,3	26,2	62	254	4799	979
2023	DEMO 1	7,1	19,8	78	161	6298	1176
	KONTROLE	6,9	19,7	67	111	4530	926
	DEMO 2	6,9	30,9	47	95	5476	855
2024	DEMO 1	7,4	14,3	91	267	7487	1612
	KONTROLE	6,5	22,6	66	144	4017	600
	DEMO 2	7,2	27,1	79	181	9132	1729

Augsnes skābums – DEMO 1 variantā ir svārstīgies pavisam nedaudz. KONTROLĒ ir vērojama stabila, bet tomēr lejupslīde no 7,2 uz 6,5. DEMO 2, līdzīgi kā DEMO 1, ir bijušas minimālas svārstības.

Organiskā viela – DEMO 1 variantā ir vērojamas salīdzinoši lielas svārstības, toties KONTROLĒ ir stabils organiskās vielas saturs. Svārstības ir vērojamas arī DEMO 2 variantā, bet ar tendenci pozitīvā virzienā, vienlaikus uzrādot visaugstāko absolūto vērtību 30,9% 2023. g.

Augsnes fosfors – DEMO 1 variants vienīgais no visiem uzrāda pozitīvu tendenci fosfora satura pieaugumā. KONTROLE uzrāda stabilu un negatīvu tendenci fosforam samazināties. Savukārt DEMO 2 uzrāda vislielākās svārstības, 2024. g. augstākā vērtība 79 mg kg⁻¹.

Augsnes kālijs – DEMO 1 variants uzrāda ļoti lielas kālija satura svārstības, bet ar pozitīvu tendenci 2024. g. KONTROLE uzrāda līdzīgas svārstības, bet ar mazāk pozitīvu tendenci 2024. g. Savukārt DEMO 2 arī uzrāda lielas svārstības, bet pēdējā, 2024. g., absolūtā vērtība ir vistuvāk sākotnējam 2022. g.

Kalcija saturs – šī elementa nozīme produkcijas kvalitātes nodrošināšanā ir milzīga. DEMO 1 variantā – viens no elementiem, kas uzrāda pozitīvu tendenci visa demonstrējuma garumā. KONTROLE uzrāda stabilu, bet tomēr lejupslīdi. Savukārt DEMO 2 arī uzrāda ļoti labu pieaugumu visa perioda laikā, sasniedzot gandrīz absolūti lielāko un gandrīz dubultu vērtību 9132 mg kg⁻¹, pret sākotnējo 4799 mg kg⁻¹.

Magnija saturs – DEMO 1 variantā līdzīga tendence kā kalcijam. KONTROLE uzrāda stabilu, bet tomēr lejupslīdi, magnija saturam samazinoties gandrīz uz pusi 600 mg kg⁻¹. Savukārt DEMO 2 arī uzrāda ļoti lielas svārstības, bet gandrīz ar dubultu vērtību 1729 mg kg⁻¹ 2024. g.

Stādījumu kopšanas darbi

2022. gadā veikta nepieciešamo mikrobioloģisko mēslojumu atlase sadarbībā ar SIA “Bioefekts” speciālistiem. Lēmums bija veikt augsnes mikrobioloģisko “stabilizēšanu”, kam nepieciešama apstrāde ar šķidro Trihoderminu un Subtimiksu. Tie aktīvi spēj nomākt patogēnās sēnes augsnē. Darba šķīduma patēriņš 265 l/ha. Veikta abu demonstrējuma variantu Demo1 un

Demo 2 apstrāde ar mikrobioloģiskajiem mēslošanas līdzekļiem Trihoderminu 15 l/ha 22.07. un Subtimiksu 15 l/ha 18.08.22.

2022. un 2023. gados veikta regulāra zāles izpļaušana smiltsērķšķu rindstarpās un laistīšana, izmantojot pilināšanas sistēmas, pilinot lauku vismaz divas stundas vienā reizē. Dienās, kad bija īpaši karsts, pilināšanas ilgums tika pagarināts līdz 4 stundām.

2023. gada 22. augustā veikta stādījuma apstrāde ar šķidro Trihoderminu 15 l/ha abos variantos – Demo 1 un Demo 2. Otrā apstrāde Demo 1 un Demo 2 notika 27. septembrī, izmantojot sekojošus preparātus – Trihodermins, Azotobakterīns, Subtimikss, katru pa 15 l/ha. Tie aktīvi spēj nomākt patogēnās sēnes augsnē. Darba šķīduma patēriņš 265 l/ha.



Demonstrējuma 1. variants 18. augustā 2023. g. lauka dienā

2024. gada augustā veiktas demonstrējuma variantu nepieciešamās apstrādes ar šķidro Trihoderminu 15 l/ha abos variantos – Demo 1 un Demo 2. Otrā apstrāde ir veikta augusta pēdējā dekādē, izmantojot sekojošus preparātus: Trihodermins, Azotobakterīns, Subtimikss, katru pa 15 l/ha. Lēmums pamatojās uz to, ka tiem piemīt spēja aktīvi nomākt augšnes patogēnus. Darba šķīduma patēriņš 265 l/ha.

Novērojumu veikšana un sējumu kopšana

2022. gadā, veicot fitosanitārā stāvokļa novērtējumu, būtiskākais smiltsērķšķu kaitēklis – raibspārnu muša – konstatēts monitoringa vairogos minimāli, tādējādi nebūtiski ietekmējot sagaidāmo ogu ražas kvalitāti.

2023. gadā stādījumi pēc miera perioda ir labā stāvoklī. Visos variantos kokiem nav novērojama pārziemošanas apstākļu ietekme. Pumpuru plaukšana notiek atbilstoši meteoroloģiskiem apstākļiem. Potenciālo salnu perioda ietekmi uz augļu aizmešanas varēs konstatēt nākamajā pārskata periodā. Lapas attīstījušās normāli, nav vērojamas kādas kaitēkļu un slimību pazīmes. Atbilstoši mēslošanas plānam veikta mēslošana ar minerālo mēslojumu DEMO 1 un KONTROLES variantos. Veikti fenoloģiskie novērojumi: 15.06. – AS 69 (ziedēšanas beigas), 06.07. – AS 73 (augļu otrā nobīde), 29.07. – AS 77 (augļi sasnieguši 70% no raksturīgā lieluma), 16.08. – AS 85 (izveidojies šķirnei raksturīgais augļa krāsojums).



Veicot fitosanitāro novērtējumu stādījumā 2023. gada septembrī, būtiskākais smiltsērķšķu kaitēklis – raibspārnu muša – konstatēta monitoringa vairogos ļoti izteikta, vidēji bojājot vismaz 20% no ražas, kas ir ļoti augsts rādītājs (4. tab.). Lai arī starp kokiem bojājumu % svārstījās 15–25% robežās, atšķirības starp variantiem bija nebūtiskas, attiecīgi KONTROLĒ – 19%, DEMO 1 – 18%, DEMO 2 – 20%.

4. tabula. Smiltsērķšķu mušas bojāto augļu skaits, vidēji no koka, %

Koki/Variants	Kontrole	DEMO 1	DEMO 2
1	15,0	15,0	25,0
2	20,0	15,0	20,0
3	25,0	15,0	15,0
4	20,0	20,0	20,0
5	15,0	20,0	15,0
6	20,0	15,0	25,0
7	20,0	25,0	15,0
8	15,0	15,0	25,0
9	25,0	20,0	20,0
10	15,0	20,0	20,0
Vidēji 10 kokiem, %	19,0	18,0	20,0

Kopumā nozarē bija saimniecības, kas vispār ražu nevāca, jo nebija, ko vākt totālu smiltsērķšķu mušas bojājumu dēļ. Bojājumi ir tik lieli, ka tas ļoti nopietni ietekmēs saimniecību izlaidi un pastāvēt spēju.

2024. gadā veikti fenoloģiskie novērojumi: AS 31 (dzinumu augšanas sākums) – 03.04., AS 51 – 28.04., AS 60 – ziedēšanas sākums 03.05. Šajā gadā pēc kopējā lēmuma masveidā, lai atjaunotu smiltsērķšķu stādījumu, tika veikta koku apzāģēšana 30–40 cm augstumā. Tādā veidā tiks veicināta koku ražotspējas atjaunošana un samazināta iespēja tālāk izplatīties smiltsērķšķu raibspārnu mušai.

Lēmuma pieņemšanu par stādījumu «nosēdināšanu» veicināja arī meteoroloģiskie apstākļi 2024. gada maijā.

Meteoroloģisko apstākļu raksturojums:

- Skrudas apkārtnē, tāpat kā daudzviet Latvijā, bija salnas, apsala smiltsērķšķu dzinumu gala pumpuri, skat. 13. slaidis. https://lv.wikipedia.org/wiki/2023._gada_laikapst%C4%81k%C4%BCi_Latvij%C4%81#Maijs
- [1. maijs](#) – saullēktā daudzviet gaiss atdzisa līdz -1, -3 grādiem, Zem nulles gaisa temperatūra noslīdēja teju visos valsts reģionos.
- [5. maijs](#) – septiņās meteoroloģisko novērojumu stacijās naktī tika uzstādīti jauni minimālās gaisa temperatūras rekordi, lielākajā valsts daļā termometra stabiņš noslīdēja zem nulles, zemākā gaisa temperatūra tika reģistrēta [Stendē](#) (–5,0 °C). ^[73]
- [6. maijs](#) – tika aizvadīta viena no aukstākajām maija naktīm valsts vēsturē, lielā Latvijas daļā, 16 novērojumu stacijās, tika uzstādīti jauni minimālās gaisa temperatūras rekordi, zemākā gaisa temperatūra otro nakti pēc kārtas tika reģistrēta [Stendē](#) -6,0 °C un ^[76]
- [7. maijs](#) – Dobelē -2,2 °C, tika uzstādīts jauns minimālās gaisa temperatūras rekords. ^[77]

2024. gadā, tā kā tika veikta stādījumu apgriešana, ataugšana noritēja labvēlīgos apstākļos, jo mitrumu nodrošināja kā dabiskie nokrišņi visa veģetācijas perioda gadījumā, kā arī pilināšanas sistēmas. Veikta regulāra zāles izpļaušana smiltsērķšķu rindstarpās un laistīšana, izmantojot pilināšanas sistēmas, pilinot lauku vismaz divas stundas vienā reizē. Dienās, kad bija īpaši karsts, pilināšanas ilgums tika pagarināts līdz 4 stundām. Atšķirībā no iepriekšējiem gadiem samazinājās kopējais pilināšanas apjoms sakarā ar dabisko nokrišņu klātbūtni. Kopšanas darbi tika pārtraukti augusta beigās.



Demonstrējuma lauks 2024. gada 16. augustā

Rezultāti

2022. gadā ražas novākšana veikta 13.09., izmantojot zaru nogriešanas metodi, un zari nogādāti saldētavā. Ogu atdalīšana un ražas novākšana no koka, manuāli veicot ogu nokratīšanu, 14.10. skat. 5. tabulu.

5. tabula. Smiltsērķšķu raža atkarībā no demonstrējuma varianta, 2022. g.

Koki	Demo 1		Kontrole		Demo 2	
	Raža no koka, kg	t ha ⁻¹	Raža no koka, kg	t ha ⁻¹	Raža no koka, kg	t ha ⁻¹
1	1,5	1,9	1,5	1,9	3,0	3,8
2	1,9	2,4	1,1	1,4	2,3	2,9
3	2,3	2,9	1,5	1,9	2,3	2,9
4	1,5	1,9	1,9	2,4	3,0	3,8
5	2,6	3,3	2,3	2,9	3,0	3,8
6	2,3	2,9	1,9	2,4	3,0	3,8
7	2,3	2,9	1,5	1,9	3,0	3,8
8	1,5	1,9	3,0	3,8	2,6	3,3
9	2,3	2,9	2,6	3,3	2,6	3,3
10	1,9	2,4	2,3	2,9	2,6	3,3
Vidēji	2,01	2,5	1,96	2,5	2,7	3,4

Augstākā raža iegūta Demo 2 variantā.



No katra varianta ir paņemts uzglabāšanai vidējais paraugs 100 ogu apmērā, lai noteiktu, cik potenciāli ilgi ir iespējama ogu uzglabāšana nesasaldētā stāvoklī.

Analizēti uzglabāšanai novietotie vidējie paraugi, kas turēti +3 °C temperatūrā. Ogas lieliski spēja saglabāties vismaz divus mēnešus. Tikai decembrī sāka parādīties bojātās ogas. Bojājumu atšķirības starp variantiem nebūtiskas. Lai būtu iespējama tālākā uzglabāšana, ir nepieciešama šķirošana.

2023. gadā ražas novākšana veikta 10.09., izmantojot zaru nogriešanas metodi, un zari nogādāti saldētavā. Ogu atdalīšana šajā gadā tika veikta noliktavā, kad sākās sasaldēto ogu nokratīšana no zariem, tad arī noteikta vidēja raža katrā no variantiem, izmantojot svēršanas metodi. Darbu veikšana ir saistīta ar kopējiem uzņēmuma darbiem pārējās ražas ogu nokratīšanai no zariem.

Sakarā ar augsto raibspārnu mušas bojājumu sastopamību, ogu atlase uzglabāšanai nenotika, jo pēc nejaušības principa, ievācot ogas, bija pārāk liels jau bojāto ogu īpatsvars.

Noteikta smiltsērķšķu ogu raža, kur DEMO 1 – 3,5 t/ha, KONTROLE – 3,6 t/ha, DEMO 2 – 3,9 t/ha (6. tab.). Secināts, ka ražas pieaugums ir visos variantos, kas arī ir loģiski, jo, turpinoties stādījuma kopšanai un mēslošanai, smiltsērķšķu koki kļūst arvien produktīvāki. Saglabājas līdzīgas tendences kā 2022. gadā. Salīdzinot variantā DEMO 1 ražas pieaugums ir par 1 t/ha, KONTROLĒ par 1,1 t/ha. Savukārt DEMO 2 variantā ražas pieaugums bija mazāks, tikai 0,5 t/ha, taču tas joprojām ir labākais absolūtajā ražas izteiksmē 3,9 t/ha. Ja paskatāmies ražas izteiksmē no atsevišķiem kokiem, tad starpība starp visiem variantiem ir vien 300 g robežās no 2,8 kg DEMO 1, līdz 3,1 kg DEMO 2. Taču, ja pārrēķinām uz ha, tad iegūstam, ka veidojas 375 kg starpība, ja tie ir vairāki desmiti ha stādījumu, tad tās jau ir vairāk nekā 7 t smiltsērķšķu ogu produkcijas.

6. tabula. Smiltsērķšķu ogu raža 2023. g.

2023						
Koki	Demo 1		Kontrole		Demo 2	
	Raža no koka, kg	t ha ⁻¹	Raža no koka, kg	t ha ⁻¹	Raža no koka, kg	t ha ⁻¹
1	2,4	3,0	2,4	3,0	3,2	4,0
2	3	3,8	2,6	3,3	2,8	3,5
3	3,2	4,0	2,5	3,1	3,2	4,0
4	3	3,8	2,9	3,6	3,6	4,5
5	2,2	2,8	2,6	3,3	4	5,0
6	3,8	4,8	2,6	3,3	3,8	4,8
7	2,6	3,3	3	3,8	2,5	3,1
8	2,6	3,3	3,5	4,4	2,6	3,3
9	2,2	2,8	3,4	4,3	2,7	3,4
10	2,6	3,3	3	3,8	2,9	3,6
Vidēji	2,8	3,5	2,9	3,6	3,1	3,9

2024. gadā saimniecībā viss lauks, tajā skaitā demonstrējuma variantu koku rindas sakarā ar salnu bojājumiem tika nozāģētas ataugšanai, tāpēc ražas uzskaitē netika veikta. Demonstrējumā uzskaitīti tikai veģetatīvie dzinumi. Lēmuma pieņemšana par stādījumu “nosēdināšanu” balstījās uz atziņu, ka, ņemot vērā pieredzi, bija paredzams, kaniecīgo pieaugumu dēļ raža

2024. g. būtu bijusiniecīga ar ārkārtīgi augstu risku raibspārnu mušas izplatībai, kad ražu nebūtu ekonomiski vispār vākt. Apzāģēšanas lēmums bija pieņemts laikā un bija ekonomiski pamatots.

Augsnes mikrobioloģiskā sastāva novērtējums

2022. gada rudenī augsnes mikrobioloģiskās analīzes tika veiktas sadarbībā ar SIA “Bioefekts” laboratoriju un LU pētniekiem. DEMO 1: satur baktērijas 5×10^{-7} kvv/g mitras augsnes un sēnes 1×10^{-5} kvv/g mitras augsnes. DEMO 2: satur baktērijas 1×10^{-7} kvv/g mitras augsnes un sēnes 2×10^{-5} kvv/g mitras augsnes. KONTROLE: satur baktērijas 6×10^{-7} kvv/g mitras augsnes un sēnes 4×10^{-5} kvv/g mitras augsnes. Augsnes paraugi satur atbilstošu baktēriju un sēņu daudzumu. Vairāk kā parasti ir aktinobaktēriju, kas, iespējams, saistīts ar smiltsērķšķu kultivēšanu.

2023. gada maijā veiktas smiltsērķšķu augsnes mikrobioloģiskā sastāva analīzes. Augsnes paraugu suspensijas un to atšķaidījumi uznesti Petri traukos uz R2A un MEA barotnēm. Inkubācija veikta istabas temperatūrā 14 dienas.

Iegūti rezultāti:

1. variants. Satur baktērijas 2×10^8 kvv/g mitras augsnes un sēnes 1×10^5 kvv/g mitras augsnes. *Chromobacterium* 1×10^5 kvv/g. Viena no dominējošajām baktērijām – *Sphingomonas paucimobilis*.
Dominējošo sēņu ģintis: *Mucor* 10^5 kvv/g, *Penicillium* 10^4 kvv/g, *Cladosporium* 10^4 kvv/g.
2. variants. Satur baktērijas 1×10^8 kvv/g mitras augsnes un sēnes 1×10^4 kvv/g mitras augsnes. *Chromobacterium* 2×10^5 kvv/g.
Dominējošo sēņu ģintis: *Mucor* 10^4 kvv/g, *Cladosporium* 10^2 kvv/g, *Trichoderma* 10^2 kvv/g.
3. variants. Satur baktērijas 1×10^7 kvv/g mitras augsnes un sēnes 3×10^4 kvv/g mitras augsnes. *Chromobacterium* 1×10^4 kvv/g.
Dominējošo sēņu ģintis: *Mucor* 10^4 kvv/g, *Cladosporium* 10^3 kvv/g.

Pētītās augsnes satur normālu baktēriju un sēņu daudzumu. Augsnēs nav atrasti augiem patogēni mikroorganismi.

2024. gadā, salīdzinot mikrobioloģiskos datus, mikrobioloģiskā aina vislabvēlīgākā veidojās DEMO 2 variantā, kur tiek izmantoti tikai mikrobioloģiskie mēslojumi. Abos pārējos variantos vēl ir vērojama patogēno sēņu kā *Verticillium* un *Fusarium* klātbūtne. Zināmās antagonisma pazīmes ir vērojamas DEMO 1 variantā, kur tiek izmantots kā mikrobioloģiskais mēslojums, tā arī atļautais minerālais (7. tab.).

7. tabula. Augsnes mikrobioloģiskā sastāva novērtējums 2022.–2024. g.

Sugas	2022			2023			2024		
	DEMO 1	KONTROLE	DEMO 2	DEMO 1	KONTROLE	DEMO 2	DEMO 1	KONTROLE	DEMO 2
Baktērijas									
Aktinobaktērijas	x	x	x						
Cromobaktērijas	x	x	x	x	x	x			
Sēnes									
Penicillium	x	x	x	x			x	x	
Trihoderma						x	x		x
Patogēnās									
Cladosporium	x	x	x	x	x	x			
Mucor	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fusarium							x	x	
Verticillium								x	
Acremonium							x		

Smiltsērķšķu veģetatīvo dzinumu izmaiņas

02.08.22. veikta augļu koku veģetatīvā pieauguma mērīšana, cm, pa 10 kokiem (30 zariem), katram kokam katrā variantā (1. att.).

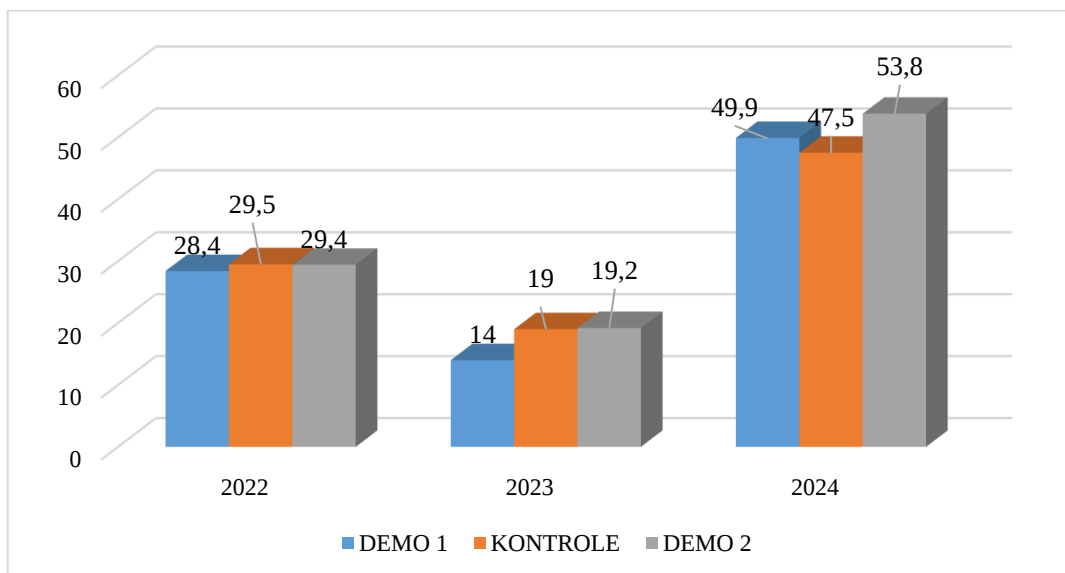
2023. gadā smiltsērķšķu veģetatīvā pieauguma mērīšana tika veikta 21. jūlijā, cm, pa 10 kokiem (30 zariem), katram kokam katrā variantā (8. tabula).

8. tabula. Vidējais veģetatīvo dzinumu pieaugums 2023. g. smiltsērķšķu stādījumā, cm

Koka Nr./ Variants	KONTROLE	DEMO 1	DEMO 2
	Vidēji, cm	Vidēji, cm	Vidēji, cm
1	20,2	14,1	20,8
2	24,6	14,8	18,6
3	24,0	12,5	15,6
4	15,9	12,0	16,7
5	20,1	16,0	16,8
6	17,8	14,6	21,8
7	17,3	15,4	14,9
8	15,6	11,8	20,6
9	20,7	12,8	24,1
10	14,2	16,4	22,3
Vidēji 10 kokiem	19,0	14,0	19,2

2023. g. visos variantos ir sliktāki pieaugumi, salīdzinot ar 2022. g. Tas noticis dzinumu galotnes pumpuru apsāļšanas dēļ pēc maija sala/salnām. KONTROLĒ par 10,5 cm vai par 36% mazāki, DEMO 1 par 14,4 cm vai 50,8%, DEMO 2 par 10,2 cm īsāki vai par 35% mazāki. Starpības 2023. g. starp variantiem DEMO 2 un KONTROLI ir nebūtiskas, bet būtiski labākas kā DEMO 1 variantā. Tendence rāda, ka variantos, kur tika izmantots tikai minerālais mēslojums un tikai mikroorganismi, 2022. g. bija būtiski labāki kā variants, kur bija dots gan minerālais, gan mikrobioloģiskais mēslojums.

2024. g. bija kā izņēmuma gads, jo stādījumā pēc pilnīgas nogriešanas agri pavasarī un ataugšanas raža gaidāma tikai 2025. g., bet arī tad tikai daļēja, izejot uz pilnu ražas līmeni 2027. g. Veģetatīvie pieaugumi 2024. g. ir būtiski lielākie starp visiem demonstrējuma trim gadiem (1. att.). Tas ir objektīvi, jo pieaugšanu netraucēja augļu ražas veidošanās. DEMO 2 variantā dzinumi bija vidēji par attiecīgi 3,9 cm un 6,3 cm garāki par pārējiem variantiem, uzrādot lielāko starpību trīs gadu periodā. Vai tā būs varianta ietekme, ir nepieciešami tālākie pētījumi.



**1. attēls. Vidējais veģetatīvo dzinumu pieaugums
2022.–2024. g. smiltsērķšķu stādījumā, cm**

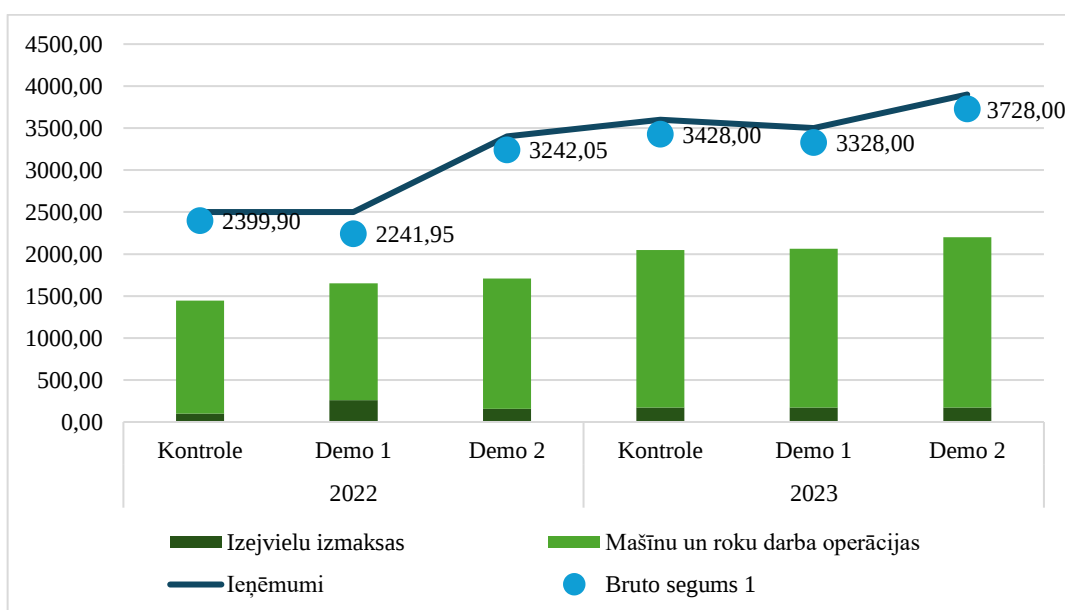
Ekonomiskā efektivitāte

2022. gadā veikta katra varianta ekonomiskās efektivitātes noteikšana. Sagatavoti bruto segumi 1 katram variantam. Aprēķinā no ieņēmumiem atskaitītas mainīgās izmaksas. Augstāko efektivitāti uzrādīja DEMO 2 variants – 3242,05 eiro/ha, tad kontroles variantā iegūti 2399,90 eiro/ha, bet 2. variantā – 2241,95 eiro/ha.

2023. gadā augļi uz zariem veidoja ieņēmumus 1000 eiro/t. Augstāko efektivitāti jau otro gadu pēc kārtas uzrādīja DEMO 2 variants – 3728 eiro/ha, mazākais bruto segums DEMO 1 variantā – 3328 eiro/ha, starpība 400 eiro/ha, bet kontroles variantā – 3428,00 eiro/ha (2.att.).

2024.g. tika izvērtēti mazākie zaudējumi, jo raža netika iegūta. Nepieciešamie kopšanas darbi tika veikti atbilstoši plānam, rezultātā iegūts negatīvs bruto segums 1 visos variantos.

Veicot ieņēmumu palielinājuma/ samazinājuma novērtējumu, ņemot vērā mainīgās izmaksas un iegūto ražu, 2022. un 2023.gadā ieņēmumu palielinājums salīdzinot ar kontroli tika iegūts Demo 2 variantā attiecīgi pa gadiem 638 EUR/ha un 148 EUR/ha, bet Demo 1 tika iegūts ieņēmumu samazinājums attiecīgi -204 un -114 EUR/ha.



2. attēls. Ieņēmumu, izmaksu un bruto seguma 1 salīdzinājums
2022.-2023.g., EUR/ha

Secinājumi:

1. Smiltsērķšķu raža neatšķīrās 2022., 2023. g. sezonās DEMO 1 un KONTROLES variantos. Būtiski tā bija labāka DEMO 2 variantā – par 0,9 t ha⁻¹ 2022. g. un par 0,3–0,4 t ha⁻¹ 2023. g. Tendences apstiprināšanai ir nepieciešami tālāki pētījumi.
2. Dzinumu pieaugums 2024. g. pēc smiltsērķšķu kociņu «nosēdināšanas» ar būtiski labāku pieaugumu ir DEMO 2 variantā – 53,8 cm. Tendences apstiprināšanai ir nepieciešami tālāki pētījumi.
3. Dzinumu pieaugums būtiski mazākais 2023. g. pēc dzinumu apsālšanas salnās pavasarī. Sliktākā otrreizējā ataugšana DEMO 1 variantā, tikai 14 cm.
4. KONTROLĒ – klasiskais mēslošanas variants ir izmantojams ražas iegūšanai, taču nekalpo kā iespēja uzlabot augsnes auglību, *samazinoties daļai no barības elementiem*, tajā skaitā mikrobioloģiskai daudzveidībai, pieaug augsnes patogēnu (*Mucor*, *Fusarium*, *Verticillium*) klātbūtne.
5. DEMO 1 variants sākotnēji hipotētiski tika izvirzīts par vienu no labākajām iespējām. Pieņēmums ir apstiprinājies daļēji, mikroorganismu klātbūtne ir palīdzējusi uzlabot kalcija un magnija saturu augsnē. Pieaug augsnes patogēnu (*Mucor*, *Fusarium*) klātbūtne.
6. DEMO 2 variants deva pārlicecinošāko rezultātu kalcija un magnija nodrošinājumā augsnē, bet neuzrādīja pozitīvas tendences *pārējo barības elementu nodrošinājumā augsnē*. Samazinājās mikroorganismu daudzveidība, nostiprinājās labvēlīgo mikroorganismu (*Trichoderma spp.*) klātbūtne un pozitīva patogēno mikroorganismu nomākšana. Nepieciešami tālākie pētījumi.
7. Augstākā ekonomiskā efektivitāte iegūta DEMO 2 variantā, kur tika izmantots mikrobioloģisko preparātu komplekss.
8. Pētījums ir veikts augsnēs ar paaugstinātu organiskās vielu saturu, tāpēc izteiktās minerālaugsnēs iegūstamie rezultāti var atšķirties no šī demonstrējuma rezultātiem.