



Demonstrējuma pārskats, 2022.-2025. gads

Demonstrējuma tēma: Sāļu koncentrācijas (EC) substrātā ietekme uz dārzeņu ražu un kvalitāti (18. lote)

Projekta Nr. 22-00-A00102-000005

Edgars Cirša,

LLKC Kuldīgas biroja augkopības konsultants

2022. gada martā uzsākts demonstrējums ar mērķi atgādināt, ka mēslojuma daudzumam substrātā ir ļoti liela nozīme uz gurķu ražas apjomu, kvalitāti un augu veselības stāvokli. Cilvēki, domājot par vidi un tīrāku pārtiku bez ķīmijas, aizmirsuši par mēslojuma būtisko ietekmi uz augiem. Šobrīd ne visi saimnieki saprot mēslojuma lomu un brīvi pakļaujas zaļā kursa aicinājumiem visu samazināt, lai saudzētu vidi, bet līdz galam nesaprot, kā tas ietekmē augus un ražu. Mēslojuma nozīmīgums substrātā tika demonstrēts integrētajā piemājas saimniecībā “Blāzmas” Vārmes pagastā, Kuldīgas novadā.

Mērķis: Parādīt, kā sāļu koncentrācija substrātā ietekmē dārzeņu ražu un kvalitāti, lai nodrošinātu augu barības vielu efektīvu izmantošanu.

Uzdevumi:

- Ierīkot demonstrējumu integrētā saimniecībā segtā platībā – hidroponiski un salīdzināt variantus:
 - 1) līdzšinējais standarta paņēmieni – gurķu audzēšana ar 2,5 EC/~0,5 g/l sāļu koncentrāciju substrātā;
 - 2) gurķu audzēšana ar 2,0 EC/~0,3 g/l sāļu koncentrāciju substrātā;
 - 3) gurķu audzēšana ar 3,5 EC/~0,7 g/l sāļu koncentrāciju substrātā.



- Salīdzināt gurķu stādu augšanas atšķirības un fenoloģiju;
- Organizēt degustāciju lauka dienas ietvaros, noskaidrojot gurķu organoleptiskās īpašības;
- * Noteikt barības elementu saturu un šķīstošas sausas saturu augļos atkarībā no varianta, veikt ķīmiskās analīzes augļiem;
- Veikt demonstrējuma ekonomisko novērtējumu, īpaši izvērtējot ieņēmumu palielinājumu vai samazinājumu;
- Nodrošināt publicitāti, organizējot lauka dienu, publisku semināru un publicējot iegūtos rezultātus.

Varianti:

Demonstrējumā salīdzinātas 2 šķirnes:

- ‘Alpaka’ F1 (2022; 2023; 2024),
- ‘Spino’ F1 (2022),
- ‘Dirigent’ F1 (2023; 2024).

Katra šķirne audzēta augsnē ar 3 atšķirīgām sāļu koncentrācijām:

- ✓ EC 2,5 mS/cm/~0,5 g/l; vidējs/kontrole,
- ✓ EC 2,0 mS/cm/~0,3 g/l; zems,
- ✓ EC 3,5 mS/cm/~0,7g/l; augsts.

Saskaņā ar metodiku 2022. gadā ierīkoja pirmā gada demonstrējumu. Pirmajā gadā salīdzināja divas šķirnes – ‘Alpaka’ F1 un ‘Spino’ F1. Pēc pirmā gada rezultātiem jau varēja skaidri redzēt, ka mēslojuma daudzums būtiski ietekmē gurķu ražas apjomu.

Ierīkošanas gaita

Demonstrējums ierīkots Kuldīgas novada Vārmes pagasta piemājas saimniecībā “Blāzmas”, kas saimnieko kā integrētā saimniecība. Saimniecība atrodas netālu no Vārmes pilsētas – zemā vietā, kur mēdz uzkrāties lielas aukstā gaisa masas un augi regulāri cieš no salnām pavasarī.

Lai augsnē barības vielu nodrošinājums būtu tikai vienīgais atšķirīgais faktors, demonstrējumu pašā sākumā tika plānots veikt segtajās platībās, kur visi pārējie faktori (augšnes un gaisa mitrums, mēslošana, temperatūra) ir vienādi un kontrolējami iespēju robežās.

2022. gads. Pirms gurķu stādīšanas tika sagatavota siltumnīca. Pirmajā gadā gurķus neaudzēja kūdras renēs, jo bija vairāki faktori, kas to liedza un nebija iespējams paspēt veikt uzlabojumus. Lielākā problēma bija tā, ka siltumnīcai nebija veikts elektrības pieslēgums un tajā reljefs bija nelīdzens – bija daudz mikroieplaku. Tāpēc gurķus audzēja zemē, kur bija izveidotas dobes no kūdras. 2022. gada 15. aprīlī tika iesēti gurķi podiņos (12 cm). Iesēja divas šķirnes – ‘Spino F1’ un ‘Alpaka F1’, lai no katras šķirnes iegūtu 70 stādu un lai katrā variantā būtu 20 kvalitatīvu stādu. Pēc gurķu iesēšanas tika sagatavota augsne siltumnīcā atbilstoši iepriekš minētajiem variantiem. Viena lauka lielums vismaz 10 m² ar sējuma biezību vismaz 2 stādi uz kvadrātmētru. Kopējā demonstrējuma lauka platība vismaz 60 m². 12. maijā gurķu stādus izstādīja siltumnīcā ar 2–3 īstajām lapām. Siltumnīca nebija apkurināma, nedēļu pēc izstādīšanas uznāca aukstums, stādi tika pakļauti stresam, un uz pāris nedēļām apstājās to attīstība, bet bojā neviens augs neaizgāja.

2023. un 2024. gada 19. aprīlī tika iesēti gurķi podiņos (12 cm). Iesēja divas šķirnes – ‘Dirigent’ F1 un ‘Alpaka’ F1, lai no katras šķirnes iegūtu 70 stādus un lai katrā variantā būtu vismaz 20 kvalitatīvi stādi. Viena lauka lielums vismaz 10 m² ar sējuma biezību vismaz 2 stādi uz kvadrātmētru. Kopējā demonstrējuma lauka platība vismaz 60 m². Pēc gurķu iesēšanas tika sagatavotas kūdras renes atbilstoši demonstrējuma variantiem. Katram gurķu stādam bija vismaz 15 l *Laflora KKS-1* kūdras.

Pēc kūdras reņu sagatavošanas tika ievilkta laistīšanas sistēma. Tajā izmantoja pilināmās trubiņas, un visa sistēma bija viena kopīga visai siltumnīcai. Laistīšanas sistēmā padeva tīru ūdeni



vairākas reizes dienā atkarībā no nepieciešamības. Mēslojumu augiem nodrošināja ar lejkannu katru rītu – atbilstoši katram variantam.

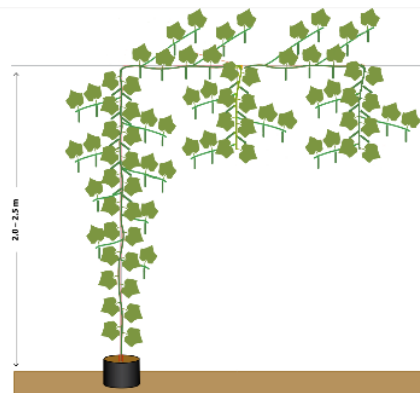
22. maijā gurķu stādus izstādīja siltumnīcā ar 3–5 īstajām lapām. Demonstrējuma siltumnīcai nav nodrošināta apkure, un siltumnīca atrodas zemā vietā, kur parasti ir lieli aukstuma rekordī. Tāpēc gurķu stādi tika izstādīti 10 dienas vēlāk, jo 2022. gadā stādi tika izstādīti ātrāk un ļoti cieta salnās, kā rezultātā apstājās augšana un attīstība vairāku nedēļu garumā, 2023. gadā tādu kļūdu nepieļāvām.

Kopšana

Pēc gurķu stādu izstādīšanas tie parasti ļoti strauji sāk augt, tāpēc kopšana nepieciešama regulāri, vismaz 2–3 reizes nedēļā. Pašā sākumā saimnieki tika informēti, kā pareizi uztīt un kopt gurķus, lai tas nekādā veidā neietekmētu gurķu augšanu. Svarīgākie nosacījumi:

- ❖ Gurķus nepieciešams uztīt pulksteņa rādītāja virzienā, jo tas ir virziens, kā riņķo saule. Uztinot pretēji, gurķu galotne seko saulei un var pati attīties.
- ❖ Uztinot tin auklu ap gurķi nevis gurķi ap auklu. Tinot pašu gurķi, tiek ļoti riskēts ar galotnes nolaušanu, kas pēc tam var ļoti ietekmēt kopējo ražu.
- ❖ Gurķu stādiem visu laiku tika noņemtas visas stīgas, jo tās augam nav vajadzīgas.
- ❖ Pirmajiem 5–7 mezgliem tika ņemti visi ziedi, ievērojot principu “Bērniem bērnu nav!”

- ❖ Visas atvases tika noņemtas līdz brīdim, kad gurķis uzauga līdz stieplei, lai lieki nesabiezinātu stādījumu. Ja vieta atļauj, tad no metra augstuma var atstāt dažas atvases ar 2–3 mežgliem, kuras pēc noražošanas noņem.
- ❖ Kad gurķu galotne uzaug augstāk par stiepli, tad to pārmet pāri un 2–3 reizes aptin ap stiepli un laiž lejā.
- ❖ Vietā, kur galotne aptinas ap stiepli, laida lejā brīvi krītošās atvases, veidojot no tām aizkarus. Šo audzēšanas metodi dēvē par “lietussarga metodi”.



Mēslošana

Lai demonstrētu, kā mēslojuma daudzums augsnē ietekmē gurķu augšanu, attīstību un ražību, svarīgi ir izveidot sabalansētu mēslošanas recepti. Augstas sāļu koncentrācijas gadījumā sabalansētai receptei nav tik liela nozīme kā zemā, jo zemā, ja kāda barības elementa trūkst, tad augi vairāk cieš. Mēslojumam izvēlēts oranžais kristalons (6:12:36+micro) un $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ attiecībā 1:2. Saimnieki demonstrējumā katru dienu pārbaudīja augsnē barības elementu daudzumu ar konduktometru, un atkarībā no rezultāta mēsloja vai nemēsloja. Gurķus vajadzēja mēslot gandrīz katru dienu, izņemot, ja iepriekšējā diena bija vēsa un apmākusies. Šādu mēslošanas receptes pamatu izmantoja katru gadu.

Apmēram vidēji katru dienu katrā variantā izlietoja šādu minerālmēsli daudzumu:

1. variants – kontrole. Katru dienu izlietoja 210 g mēslojuma.
2. variants – zems barības vielu nodrošinājums. Katru dienu izlietoja 140 g mēslojuma.
3. variants – ar augstu barības vielu nodrošinājumu. Katru dienu izlietoja 280 g mēslojuma.

Novērojot, kāda barības elementa deficītu, trūkstošais elements tika iedots papildus.

Regulāri tika pārbaudīts arī pH kūdras substrātā, un atkarībā no rezultāta tas tika koriģēts. Ja augsne bija skāba, laistāmajam ūdenim pievienoja 1g/10 l sodu, bet, ja sārmaina, tad *Vito* skābuma regulētāju, citronskābi vai karbamīdu.

Novērojumi

Slimības un kaitēkļi. Pirmajā demonstrējuma gadā (2022. g.) stādījumā nebija sastopams neviens nozīmīgs kaitēklis lielos apjomos: lai gan bija sastopami tripši, tie nenodarīja būtisku kaitējumu. Nākamajos gados bija liela tīklērces invāzija, kas radīja ļoti lielus postījumus. Abos gados tīklērcē vispirms parādījās uz varianta ar zemu barības vielu nodrošinājumu. Vēlāk aizgāja uz citiem variantiem, bet ļoti negribīgi. Variantā ar augstu barības vielu nodrošinājumu līdz pašām beigām bija stādi, kuros tīklērcē nebija sastopama.

2023. gadā tīklērci mēģināja ierobežot ar NeemAzal, bet centieni bija neveiksmīgi un stādījums aizgāja bojā, un siltumnīcu bija nepieciešams iztīrīt jau augusta beigās. 2024. gadā tīklērci mēģināja ierobežot ar Koppert firmas produktu Spidex Vital, kas satur plēsīgo ērci *Phytoseiulus persimilis*. Šo preparātu bija nepieciešams lietot trīs reizes, līdz ierobežoja tīklērci.

No slimībām pirmajā demonstrējuma gadā parādījās stublāju iedega (*Didymella bryoniae*) un 2 stādi no šķirnes 'Spino F1' augusta sākumā aizgāja bojā variantā ar augstu sāļu koncentrāciju. Iespējams, šī šķirne ir ieņēmīgāka pret šo slimību. Vēlāk septembrī, kad kļuva vēsāks, palielinājās gaisa mitrums, gurķu stādi visos variantos masveidā sāka slimot ar neīsto miltrasu (*Pseudoperonospora cubensis*). 1. oktobrī stādījums tika likvidēts. Pārējos gados no slimībām bija sastopama tikai neīstā miltrasa, kas parādījās vasaras beigās: variantos ar zemu barības vielu nodrošinājumu augi pirmie saslima un vairāk cieta no neīstās miltrasas.



Rezultāti

Gurķu ražai demonstrējumā ir lielākā nozīme: gan tās daudzumam, gan kvalitātei. Katru gadu gurķi sāka ražo nedaudz atšķirīgi.

Ražošanas sākums bija:

- 2022. g. 22. jūnijs,
- 2023. g. 13. jūnijs,
- 2024. g. 14. jūnijs.

Raža tika vākta katru dienu un uzskaitīta kvantitatīvi. Gurķu augļu vidējais svars, ko vāca, bija ~100 g. Gurķi tika tirgoti Kuldīgas tirgū vidēji par 1,8–2 eiro/kg. Saimniecība nodarbojās ar pārstrādi, visus gurķus, ko nepārdeva tirgū, mājās pārstrādāja – marinējot.

Katru gadu ražas paraugs no katra varianta tika analizēts ķīmiski, pārbaudot to kvalitatīvās īpašības (nitrāti, šķīstošā sausna, slāpekļis, fosfors, kālijs, magnijs, kalcijs; 1. tabula).

Veicot datu matemātisko analīzi, divos parametros uzrādīja būtiskas atšķirības.

Analizējot šķīstošās sausnas saturu, pierādījās, ka šķirne ‘Alpaka’ F1 satur vairāk šķīstošo sausnu jeb cukurus nekā šķirne ‘Dirigent’ F1.

Būtiskas atšķirības parādījās arī nitrātu saturā gurķu augļos.

Pierādījās, ka, lietojot lielākas mēslojuma devas, būtiski palielinās arī nitrātu saturs. Pirmajā gadā augsta barības vielu nodrošinājuma gadījumā substrātā nedaudz tika pārsniegts pieļaujamais nitrātu saturs gurķu augļos, Tāpēc nākamajos gados mēslošanas receptē minimāli palielinājām fosfora daudzumu, lai nepārsniegtu maksimāli pieļaujamo nitrātu daudzumu. Fosfors tika palielināts ar dzelteno kristalonu (13:40:13), ko deva dažas reizes mēnesī oranžā kristalona vietā.

1. tabula

Gurķu ķīmisko analīžu rezultāti



		Spin o F1 zems	Spin o F1 vidējs	Spin o F1 augsts	Alpa ka F1 zems	Alpak a F1 vidējs	Alpak a F1 augsts	Dirig ent F1 zems	Dirige nt F1 vidējs	Dirig ent F1 augsts
20 22	Nitrāt	135	122	183	118	129	168	—	—	—
20 23	i, mg/k	—	—	—	30	50	80	30	50	90
20 24	g	—	—	—	30	60	100	40	60	110
20 22	Šķīst	4,9	4,9	5,1	4,7	5,5	4,2	—	—	—
20 23	ošā	—	—	—	2,9	3,3	3,5	2,4	2,2	2,7
20 24	saussn a, %	—	—	—	3,1	3,8	4,2	2,6	2,7	3,3
20 22	Slāpe	4,45	4,52	3,65	4,36	4,44	4,25	—	—	—
20 23	kļis, %	—	—	—	2,38	2,55	2,93	2,13	2,63	2,98
20 24		—	—	—	2,35	2,38	2,45	2,15	2,55	2,55
20 22	Fosfo	0,5	0,53	0,51	0,52	0,5	0,54	—	—	—
20 23	rs, %	—	—	—	0,33	0,34	0,43	0,4	0,41	0,46
20 24		—	—	—	0,46	0,48	0,50	0,51	0,51	0,48
20 22	Kālijs	3,41	3,21	3,49	3,36	3,26	3,41	—	—	—
20 23	, %	—	—	—	3,23	2,73	3,35	3,05	2,92	3,38



20 24		—	—	—	2,11	2,00	1,98	2,30	2,10	2,69
20 22		0,25	0,22	0,27	0,27	0,24	0,28	—	—	—
20 23	Magn ijs, %	—	—	—	0,42	0,3	0,36	0,4	0,37	0,33
20 24		—	—	—	0,32	0,35	0,35	0,34	0,32	0,29
20 22		0,6	0,39	0,49	0,55	0,43	0,47	—	—	—
20 23	Kalcij s, %	—	—	—	0,9 8	0,68	0,77	0,99	0,9	0,76
20 24		—	—	—	0,6 9	0,75	0,69	0,69	0,81	0,65

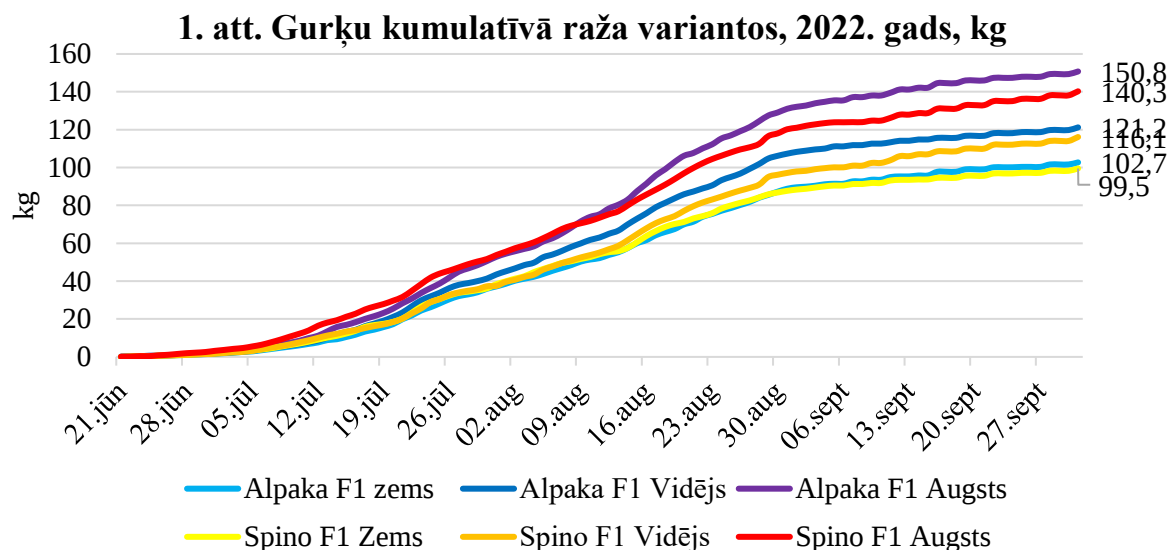
Pārējos ķīmiskajos parametros gurķu augļos netika konstatētas būtiskas atšķirības. Tāpat nebija būtisku atšķirību starp šķirnēm un mēslošanas variantiem. Tas noteikti tāpēc, ka mēslošanai tika izveidota sabalansēta mēslošanas recepte. Lauka dienā tika organizēta degustācija, kurā, novērtējot gurķu garšas īpašības, dalībnieki atzinīgi novērtēja gurķu augļus visos variantos, mēslošanas variants būtiski neietekmēja gurķu augļu garšu, smaržu, krāsu un citus parametrus. Degustācijā pierādījās, ka gurķu augļu garšu neietekmē mēslošana, un tas ir tikai mīts, ka, lietojot daudz mēslojuma, augļi kļūst negaršīgi un garšojot pēc ķīmijas.

Gurķu stādi neatkarīgi no šķirnes un mēslošanas varianta līdz ražošanas sākumam auga un attīstījās vienādi. Gurķiem, sākot ražot, sāka parādīties atšķirības to augšanā. Proporcioni dotajam mēslojuma daudzumam, gurķu stādi veidoja atvases, respektīvi, jo vairāk tika dots mēslojums, jo vairāk veidoja atvases, kas, protams, pēc tam ļoti atspoguļojās ražā. Šī tendence redzama arī diagrammās par katru gadu, kur apmēram pirmo mēnesi visa raža



visiem variantiem ir vienāda, bet pēc tam sāk straujāk parādīties mēslošanas nozīmīgums.

2022. gadā ražošanas perioda garums bija 100 dienas. Ražas kopējais apjoms katru gadu atšķirās, nebūtiskas atšķirības bija starp šķirnēm, bet būtiskas atšķirības bija starp mēslošanas variantiem. Lietojot arvien vairāk mēslošanas līdzekļu, tika iegūts arvien lielāks ražas apjoms (1. att.).



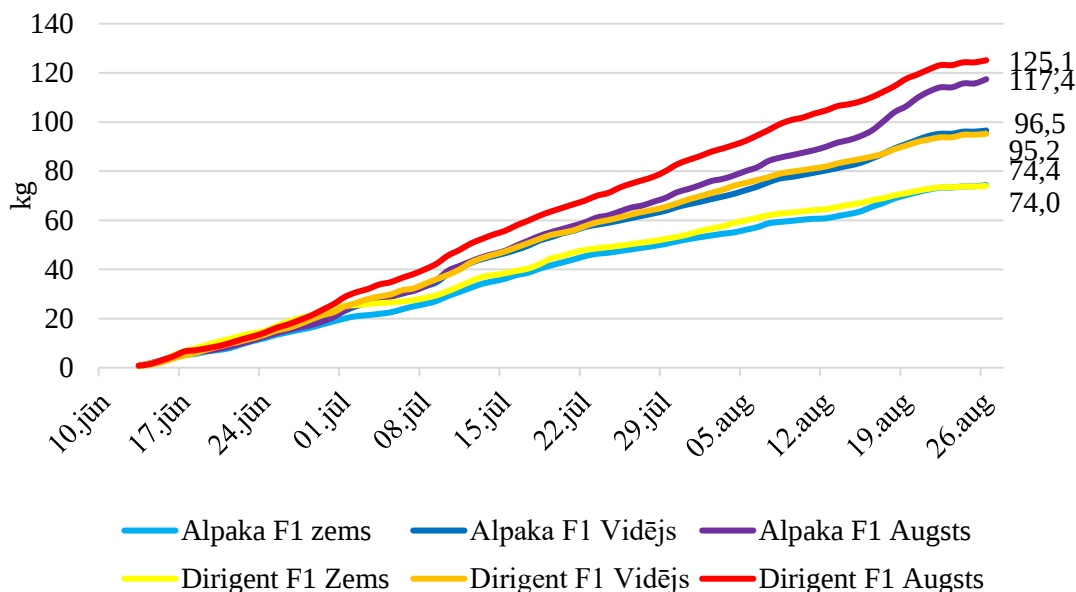
Salīdzinot mēslošanas variantus, bija ļoti lielas atšķirības starp tiem. Visos mēslošanas variantos šķirne ‘Alpaka’ F1 bija nedaudz ražīgāka par šķirni ‘Spino’ F1.

2023. gadā ražošanas periods bija 78 dienas, jo augustā parādījās masīva tīklērces invāzija, kas izpostīja visu stādījumu. 2023. gadā šķirni ‘Spino’ F1 nomainījām pret šķirni ‘Dirigent’ F1, jo šķirnei ‘Spino’ F1 bija pārāk gari augļi un tie nederēja pārstrādei.

Ražas kopējais apjoms starp variantiem atšķirās, bet tikai būtiskas atšķirības bija starp mēslošanas variantiem, kur pierādījās, ka, jo vairāk barības vielu substrātā, jo lielāka raža tiek iegūta (2. att.).

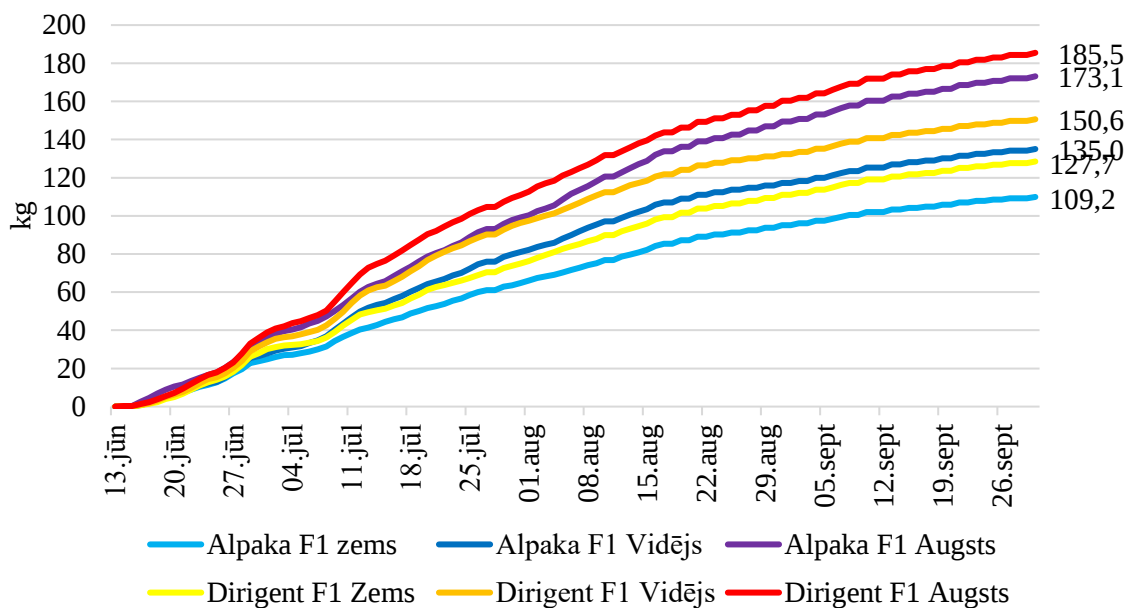


2. att. Gurķu kumulatīvā raža variantos, 2023. gads, kg



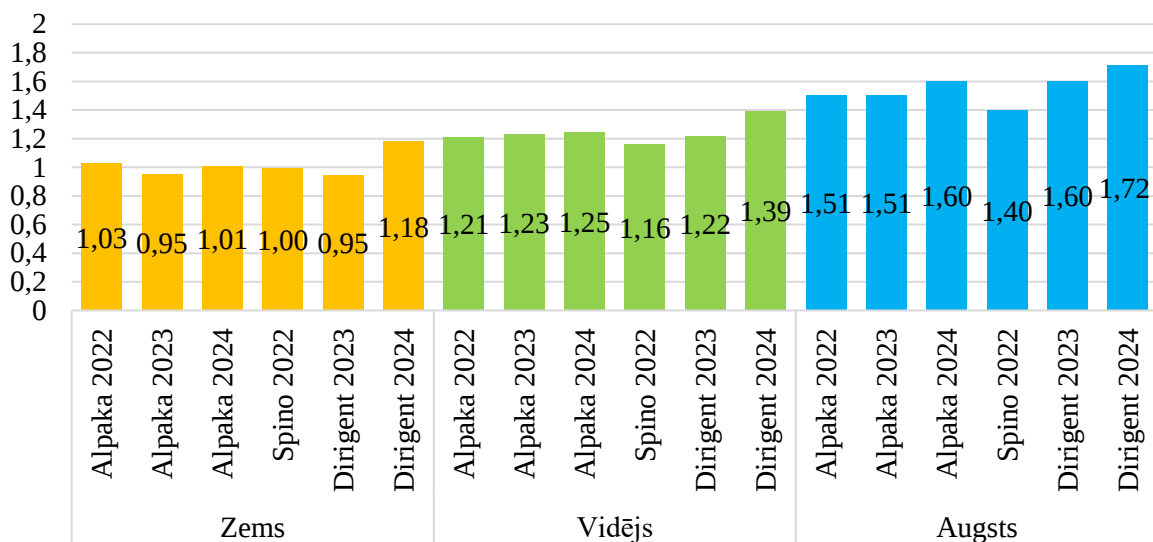
Kā redzams diagrammā, zema un vidēja barības vielu nodrošinājuma gadījumā iegūtās ražas ir gandrīz vienādas, bet augsta barības vielu nodrošinājuma variantā šķirne 'Dirigent' F1 ir ražīgāka par šķirni 'Alpaka' F1. Pēc novērojumiem secinām, ka šķirne 'Dirigent' F1 ražoja vienādi ar šķirni 'Alpaka' F1, ja dienas ir mākoņainas un apmākušās, bet, ja dienas bija saulainas, tad šķirne 'Dirigent' F1 uz to ļoti reaģēja un palielināja ražu.

2024. gadā ražošanas periods bija 108 dienas. Trešajā gadā arī parādījās tīklērce, bet to ierobežoja ar dzīvajiem organismiem. Trešajā gadā tīklērces ietekme bija minimāla, un līdz ar to arī ražas līknes bija vienmērīgākas. Tajās skaidrāk varēja redzēt, ka šķirne 'Dirigent' F1 ir ražīgāka par šķirni 'Alpaka' F1, bet starp šķirnēm nebija būtisku atšķirību ražā. Būtiskas atšķirības bija starp mēslošanas variantiem, respektīvi, jo augsne vairāk barības vielu, jo augi dod lielāku ražu.

**3. att. Gurķu kumulatīvā raža variantos, 2024. gads, kg**

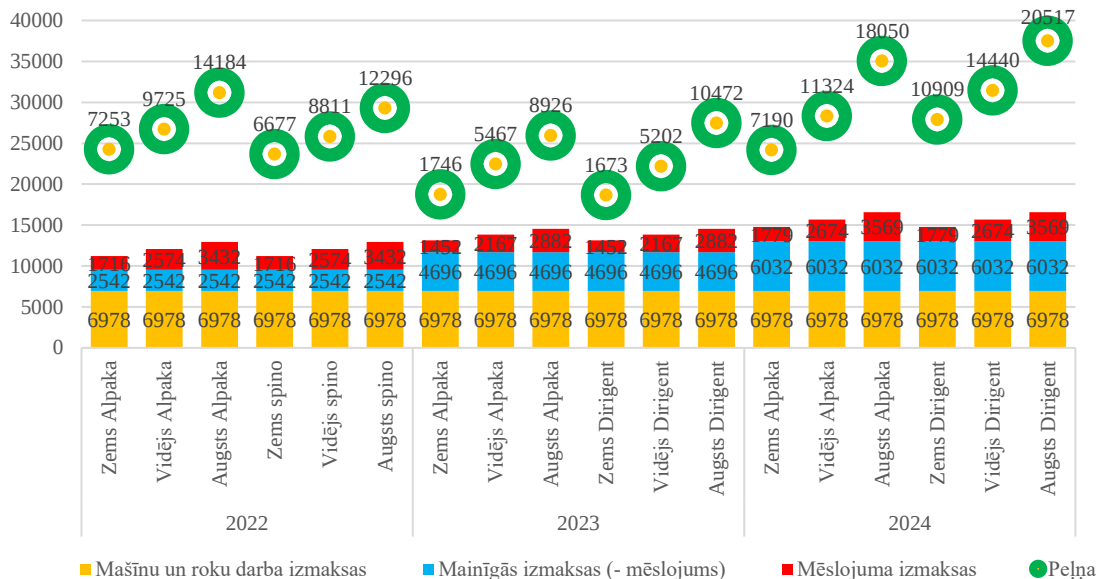
Salīdzinot visus demonstrējuma gadus, pēdējais no tiem (2024. g.) bija visražīgākais. Protams, tika iegūta vislielākās ražas no katra varianta, bet, ja to visu sadala ar veģetācijas perioda garumu dienās, tad joprojām pēdējais (2024. g.) gads bija visražīgākais. Ļoti interesantu faktu parādīja šķirne ‘Alpaka’ F1. Tās aprakstā minēts, ka raža vienmērīga, kas arī šajā demonstrējumā pierādījās, jo katru gadu visos variantos vidējā iegūtā raža pa dienām bija plus/mīnuss vienāda (4. att.). Salīdzinot ar šķirni ‘Dirigent’ F1, kam ražas bija ļoti svārstīgas pa gadiem, jo ražas apjomu ļoti ietekmēja saules gaismas daudzums.

4. att. Gurķu raža dienā no 10 m², kg



Vērtējot bruto segumu, jebkurš mēslošanas variants ir ar peļņu. Protams, vislielāko peņu iegūst variantos ar augstu barības vielu nodrošinājumu augsnē. Tajā pašā laikā augsta barības vielu nodrošinājuma gadījumā ir lielāki ieguldījumi mēslošanas līdzekļu iegādē, bet ieguldījumi vairākkārt atmaksājas ar ražu. Saimniekiem bija siltumnīca 60 m² platībā, un visas sezonas garumā kopā tika iegūta raža līdz vienai tonnai. Gurķi tirgū vidēji tika pārdoti no 1,8 līdz 2,00 eiro par kg.

Bruto segums – EUR uz 1000 m²



Secinājumi

1. Lietojot lielākas mēslojuma devas, izteikti vairāk veidojas sānu atvases, uz kurām pēc tam veidojas raža.
2. Variantā, kurā augiem nodrošināja vairāk barības vielu, tie bija izturīgāki pret tīklērces invāziju.
3. Mēslojuma devas būtiski neietekmēja gurķu ķīmisko sastāvu un to garšu, izņemot nitrātu saturu, kas būtiski atšķīrās starp mēslošanas variantiem.
4. Lietojot lielākas, bet sabalansētas mēslojuma devas, tas viennozīmīgi atmaksājās ar ražas apjomu un kvalitāti.

Atziņas

- Lietojot sabalansētas mēslojuma devas, tās būtiski neietekmē gurķu augļu garšu, krāsu aromātu un citas kvalitatīvās īpašības.
- Ja augiem tiek nodrošinātas visas barības vielas sabalansētā daudzumā, tad augs ir mazāk uzņēmīgs pret dažādām slimībām un kaitēkļiem.