

KASVUTURPEELLE KAVEREITA -HANKKEEN VIJELMÄKOKEET

KaTuKa-hanke

Mari Kosonen
Kauppapuutarhaliitto ry
2024

TIIVISTELMÄ

KaTuKa-hankkeen viljelmäkokeiden tarkoituksena oli testata käytännön viljelmäolosuhteissa kasvualustoja, joissa turve on korvattu osittain tai kokonaan muilla raaka-aineilla. Viljelmäkokeilla haluttiin saada realistinen käsitys kasvualustojen soveltuvuudesta viljelmillä käytössä olevaan viljelytekniikkaan ja viljelykäytänteisiin.

Kokeet tehtiin Suomessa kaupallisesti tärkeimmillä kasvihuoneessa viljeltävillä kasveilla eli tomaatilla, kurkulla, ruukkusalaatilla, joulutähdellä ja ryhmäkasveilla, joka tässä tapauksessa oli pelargoni. Kasvualustat olivat kasvualustavalmistajien, Novarbo, Kekkilä ja Kiteen Mato ja Multa, kokeisiin suunniteltavia ja tarjoamia. Turpeen lisäksi kasvualustat sisälsivät rahkasammalta, puukuitua, järviruokoa ja perliittiä. Taimi- ja siemenmateriaalista, sekä viljelystä vastasivat viljelmäkokeissa mukana olleet puutarhat. Havainnot ja mittauksia käytiin viljelmillä tekemässä kokeesta riippuen kahden viikon välein tai harvemmin. Joillakin puutarhoilla tehtiin havainnot myös itse. Havainnot tehtiin pääasiassa sellaisista asioista, joiden perusteella voitiin arvioida kasvualustan vaikutusta sadon kaupalliseen arvoon, eli sen määrään ja laatuun.

Kokeissa verrannealustana käytettiin sitä kasvualustaa, joka kyseisellä viljelmällä oli muuten käytössä, ja sen perusteella viljelyä ohjattiin. Kiertovesikastelussa olleilla kurkulla ja tomaatilla ei kokeissa saatu merkitseviä eroja eri kasvualustojen välille.

Ruukuissa viljeltävillä kasveilla, ruukkusalaatilla ja kukilla, korostui kasvualustan vedenpidätyskyvyn ja kapillaarisuuden merkitys. Vähintään 50 % turvetta sisältäneet alustat toimivat viljelmäkokeissa lähes yhtä hyvin kuin enemmän turvetta sisältäneet. Vähemmän, tai ei lainkaan turvetta sisältäneet alustat tuottivat näissä kokeissa kaupallisesti selkeästi heikomman sadon. Salaattikokeessa havaittiin, että koekasvualustoista useimmat eivät soveltuneet viljelmällä käytössä olleeseen potituskoneeseen.

Turpeen osuutta voidaan kasvualustassa suhteellisen helposti pienentää. Kokonaan turpeettomien kasvualustojen tuotekehitys ja yhteensovittaminen olemassaolevan viljelytekniikan kanssa, sekä viljelijyosaamisen kehittyminen uudentyyppisillä kasvualustoilla viljelyssä vaativat vielä aikaa. Suomessa kasvihuoneviljelyn tehokkuus on huippuunsa viritettyä. Muiden tuotantopanosten ollessa merkittäviä, on tärkeää, ettei kasvualusta muodostu pullonkaulaksi sadontuotossa.

Sisällys

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Johdanto..... | 1 |
| 2 | Joulutähti | 2 |
| | 2.1 Aineisto ja menetelmät..... | 2 |
| | 2.2 Tulokset | 6 |
| 3 | Ruukkusalaatti..... | 10 |
| | 3.1 Aineisto ja menetelmät..... | 10 |
| | 3.2 Tulokset | 14 |
| 4 | Tomaatti..... | 18 |
| | 4.1 Aineisto ja menetelmät..... | 18 |
| | 4.2 Tulokset | 21 |
| 5 | Kurkku | 22 |
| | 5.1 Aineisto ja menetelmät..... | 22 |
| | 5.2 Tulokset | 25 |
| 6 | Ryhmäkasvit | 26 |
| | 6.1 Aineisto ja menetelmät..... | 26 |
| | 6.2 Tulokset | 29 |
| 7 | Tulosten tarkastelua ja johtopäätöksiä | 32 |

Kauppapuutarhaliiton ja Luonnonvarakeskuksen lisäksi hankkeeseen osallistuvat Biolan Oyj, Kekkilä BVB, Kiteen Mato ja Multa Oy, Österbottens svenska producentförbund, ÖSP, Hedelmän- ja marjanviljelijäinliitto, Puutarhasäätiö sekä Maiju ja Yrjö Rikalan puutarhasäätiö. Hanketta rahoitetaan Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen ja valtion Ravinteiden kierrätyksen kokeiluohjelmasta.

1 Johdanto

Turve on jo pitkään ollut laajasti käytetty kasvualusta suomalaisessa kasvihuoneviljelyssä sen erinomaisten viljelyominaisuuksien vuoksi. Se on myös ollut hinnaltaan edullista ja sen saatavuus on ollut hyvä. Koristekasvituotannossa merkitystä on viljelyominaisuuksien lisäksi myös kasvualustan ulkonäöllä, sillä se on osa myytävää tuotetta. Suomen kasvihuoneiden kasvuturpeen käyttö on Kauppapuutarhaliitto ry:n arvion mukaan 0,2 Mm³ vuodessa.

Erialaisten ympäristönsuojelullisten huolten vuoksi turpeen käyttöä on haluttu vähentää. Energiaturpeen alasajolla on vaikutusta myös kasvuturpeen nostoon ja sen kustannuksiin. Mikäli EU:n komissiolla nyt valmistelussa oleva kestävä rahoituksen taksonomia ja sen ilmastoa koskeva delegoitu säädös tulisivat voimaan sellaisena, kun työryhmät ovat esittäneet, sen vaikutus kasvuturpeen käytölle olisi dramaattinen.

Kasvuturpeelle kavereita – eli KaTuKa-hanke on Luonnonvarakeskuksen ja Kauppapuutarhaliiton, ÖSP:n ja HML:n yhteinen tutkimushanke, jonka tavoitteena on löytää kasvihuoneviljelykasveille ja metsäpuiden taimille toimivia kasvualustoja, joissa turve on osittain tai kokonaan korvattu muilla kotimaisilla materiaaleilla. Materiaalien tulee olla saatavuudeltaan ja hinnaltaan realistisia. Mukana ovat kasvualustavalmistajat Novarbo Oy, Kekkilä-BVB ja Kiteen Mato ja Multa Oy, jotka ovat tuottaneet kokeissa käytetyt kasvialustaseokset.

Kokeita tehtiin sekä Luonnonvarakeskuksella Piikkiössä, että käytännön olosuhteissa puutarhoilla. Kokeita tehtiin tärkeimmillä Suomessa kasvihuoneviljelyssä olevilla kasveilla: joulutähti, tomaatti, kurkku, ruukkusalaatti ja ryhmäkasvit. Viljelmäkokeiden tavoitteena on tuottaa kauppakelpoisia, myytäviä tuotteita käytännön viljelmillä vallitsevissa olosuhteissa.

Tämä raportti käsittelee viljelmäkokeita. Olosuhteista, viljelystä ja materiaalista ovat vastanneet kyseiset puutarhat. Kasvialustat on suunniteltu kutakin kasvilajia silmälläpitäen.

2 Joulutähti

2.1 Aineisto ja menetelmät

Koe suoritettiin Huiskulan Puutarha Oy:lla syksyllä 2022. Tavoitteena oli kasvattaa yksilatvaisia, L-kokoisia 1. luokan joulutähtiä.

Verrannekasvualustana oli Novarbon joulutähtiseos, joka sisälsi turvetta, sammalta ja perliittiä. Verrannealusta oli alusta 1. Koealustat olivat alusta 2: Kekkilän turve (65 %) - sammal (20 %) - perliitti (15 %), alusta 3: Novarbon turve-sammal-puukuitu-perliitti, ja alusta 4 Kiteen Madon ja Mullan järviruokoalusta, joka oli murskattua ja kompostoitua järviruokoa. Järviruokoalustaan ei ollut lisätty ravinteita, muut alustat olivat peruslannoitettuja.

Taulukko 1. Kokeessa käytetyt kasvualustat.

| | |
|----------|--|
| Alusta 1 | Verranne, Novarbon joulutähtiseos turve-sammal-perliitti |
| Alusta 2 | Kekkilän turve 65 % -sammal 20 %-perliitti 15 % |
| Alusta 3 | Novarbon turve-sammal-puukuitu-perliitti |
| Alusta 4 | Kiteen Mato ja Multa järviruoko |

Ruukutus ja pikkutaimien istutus tehtiin 3.8. käsin koelaustojen osalta, verrannealusta ruukutettiin koneellisesti, 12 cm:n ruukkuihin. Lajikkeena oli punainen 'Christmas Universe'. Ruukkuja tehtiin 500 kpl jokaista alustaa, joista 130 siirrettiin Piikkiöön Luonnonvarakeskuksen kokeisiin kahden viikon juurrutuksen jälkeen.



Kuva 1. Vasta istutetut pikkutaimet viljelypöydällä

Ruukut asetettiin huoneeseen siten, että jokainen kasvualusta oli omalla pöydällään. Näin voitiin kutakin kastella tarpeen mukaan, ja myös esimerkiksi kasvunsäädäkäsittelyt tehtiin vain niille, joille se katsottiin tarpeelliseksi. Viljelytoimenpiteistä, vastasivat Huiskulan puutarhurit. Alukastelu tehtiin vedellä. Alusta 3 oli ruukutettaessa erittäin kuiva, ja sitä oli vaikea saada kastumaan, joten sitä jouduttiin alussa kastelemaan useita kertoja, ennen kuin se saatiin kastumaan läpi. Juurtumisen jälkeen siirryttiin vuoksi-luodekasteluun. Alun jälkeen kastelurytmi oli sama alustoilla 1, 2 ja 3, mutta alusta 4 sai koko kasvatuksen aikana noin 50 % useammin kasteluita kuin muut alustat.

Aluksi taimet olivat ruukkutiheydessä. 31.8. harvennettiin kaikki pöydät 22 cm väleihin, silloin taimet olivat koko pöydän alalla tasaisesti. Alustat 1, 2 ja 3 harvennettiin vielä uudestaan 27.10. 27 cm väleihin, jolloin ne eivät mahtuneet enää yhdelle pöydälle. Alusta 4

oli loppuun saakka 22 cm väleillä, sillä kasvit olivat pienikokoisempia, eikä toista harvennusta tarvittu.

Kasvunsäädäkäsittelyjä 0,18 % CCC annettiin 26.8. alustalle 1, ja 6.9. alustoille 1 ja 2, sillä kasvu oli näissä alustoissa voimakasta. Alustoissa 3 ja 4 kasvu oli niin hillittyä, ettei kasvunsäätteen käytölle ollut tarvetta. Alustaa 4 kasteltiin 40 % tiheämmin kuin muita alustoja.

Previcuria annettiin 29.8. kaikille alustoille ruiskutuksena, ja 5.9. ja 27.9. kastelun mukana pythium-epäilyn vuoksi. Lisäksi käytössä oli biologisia torjuntaeliöitä. Valotusta annettiin viikosta 42 alkaen 3 h päivässä, klo 9–12 HPS-valaisimilla. Pimennys aloitettiin viikolla 37.

Taulukko 2. Eri kasvualustoille toteutettuja viljelytoimenpiteitä.

| Kasvualusta | Kasvunsäädäkäsittelyitä | Lannoituskasteluita EC 2,4 mS/m | Kasteluita | Harvennuksia |
|-------------|-------------------------|---------------------------------|------------|--------------|
| 1 | 2 | 0 | 15 | 2 |
| 2 | 1 | 0 | 15 | 2 |
| 3 | 0 | 1 | 16 | 1 |
| 4 | 0 | 2 | 21 | 1 |

Havaintoja tehtiin koko kasvatuksen ajan kahden viikon välein. Pituuskasvua havainnoitiin kymmenen taimen otoksesta käsittelyä kohti ruukkuihin asetettujen mittatikkujen avulla. Jokaisella havaintokerralla tikkuun merkittiin kasvupisteen korkeus. Otos valittiin satunnaisesti niin, että sen jäsenet olivat tasaisesti pöydän eri puolilla, kuitenkin niin, etteivät ne olleet reunimmaisista kasveista. Lopuksi jokaisen kahden viikon jakson kasvu mitattiin, ja laskettiin keskiarvot kunkin käsittelyn sisällä.



Kuva 2. Kasvua havainnoitiin ruukussa olevalla mittatikulla, johon merkittiin kasvupisteen korkeus kahden viikon välein.

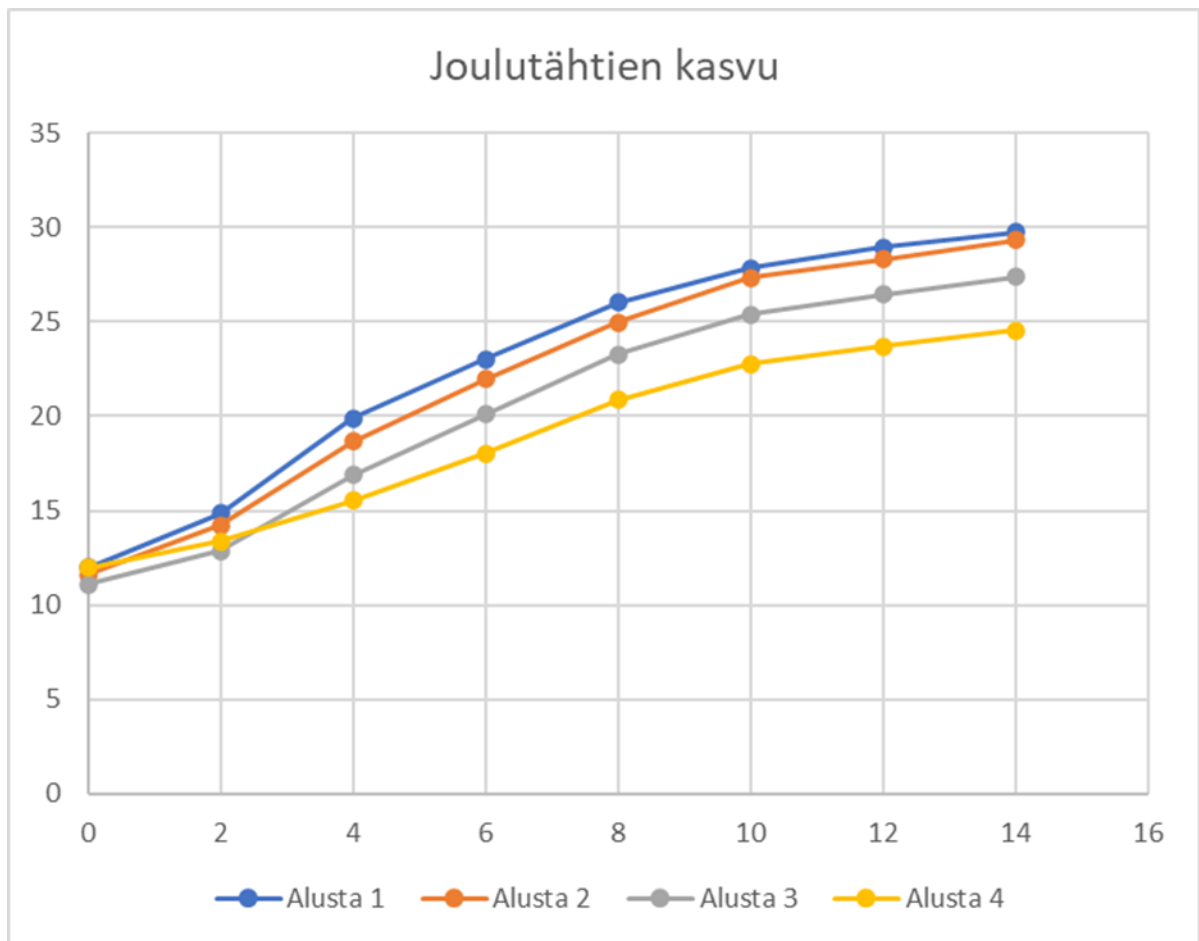
Loppuhavainnot tehtiin 14 viikkoa ruukutuksen jälkeen 17.11., ja niissä keskityttiin kasvien kaupallisen arvon arviointiin. Arviointi perustui Joulutähden lajitteluohjesuositukseen (Kauppapuutarhaliitto ry, 1996). Tehdyt havainnot olivat kasvin korkeus (cm) ruukkuineen, kokoluokka (S-XL), värittyneiden sivuversojen lukumäärä, laatuluokka sekä juuriston määrä,

laatu ja tasaisuus. Loppuhavainnot tehtiin 36 kasvin otoksesta käsittelyä kohti. Korkeus mitattiin viivoittimella ruukun ulkopuolelta.

2.2 Tulokset

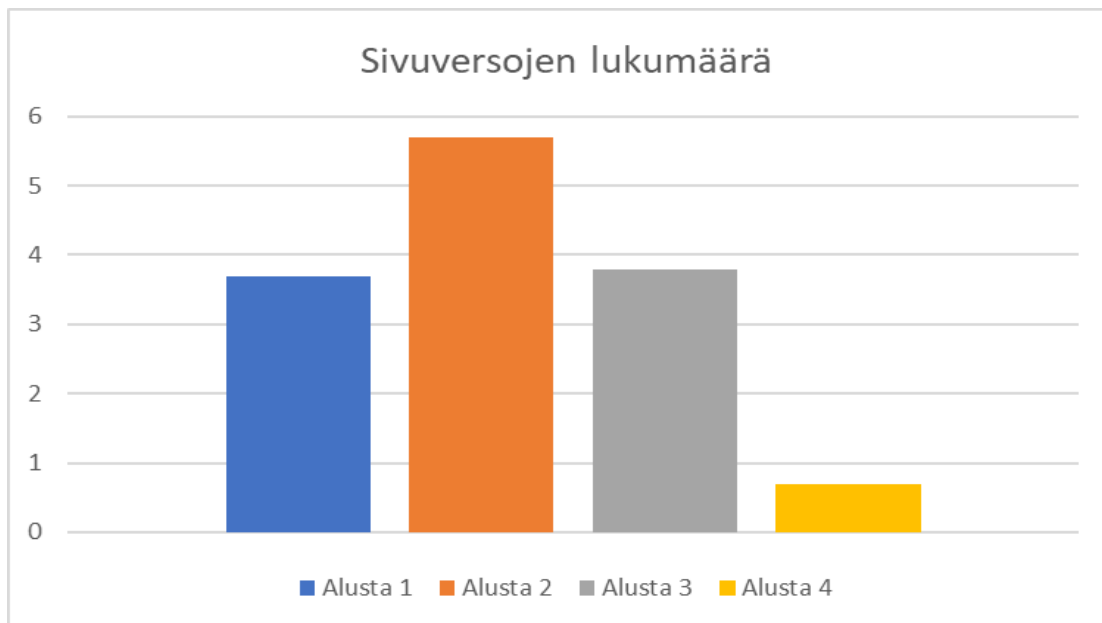
Kaikki kasvit kaikissa alustoissa täyttivät yleiset vaatimukset; kasvit olivat suoravartisia, tasapainoisesti kehittyneitä, niissä ei ollut tuholaisia eikä ulkonäköä haittaavia sairauksia, lehdet olivat ehjiä ja puhtaita. 1-luokan kasvien tulee olla sopusuhtaisia, tähden tulee olla lehdistön laajuinen. Varren lehdistön tulee olla riittävän tuuhea, tai siinä tulee olla vihreitä tai värittyneitä sivuversoja. L-kokoisten joulutähtien tulisi olla 25–30 cm korkuisia ruukku mukaan lukien.

Korkeimmiksi kasvoivat kasvit alustassa 1, keskimääräinen korkeus 31,5 cm, keskihajonta 2,01. Lähes yhtä korkeat kasvit tuotti alusta 2, keskimääräinen korkeus 30,8 cm, keskihajonta 2,06. Alusta 3 tuotti kasvien keskimääräiseksi korkeudeksi 29,7 cm, keskihajonta 1,75. Matalimmiksi kasvit jäivät käsittelyssä 4, keskimääräinen korkeus 25,2 cm, keskihajonta 1,70. Alustoissa 1, 2 ja 3 100 % kasveista oli vähintään L-kokoluokkaa. Alustassa 4 L-kokoluokkaa oli 44 % kasveista ja 56 % jäi sen alle.



Kuva 3. Joulutähtien keskimääräinen kasvu kahden viikon välein mitattuna 10 kasvin otoksesta ruukkuihin asetettujen mittatikkujen avulla. Alusta 1: Novarbon joulutähtiseos turve – sammal - perliitti, Alusta 2: Kekkilän turve (65 %) - sammal (20 %) - perliitti (15 %), Alusta 3: Novarbon turve - sammal - puukuitu - perliitti, Alusta 4: Kiteen Madon ja Mullan järviruokoalusta.

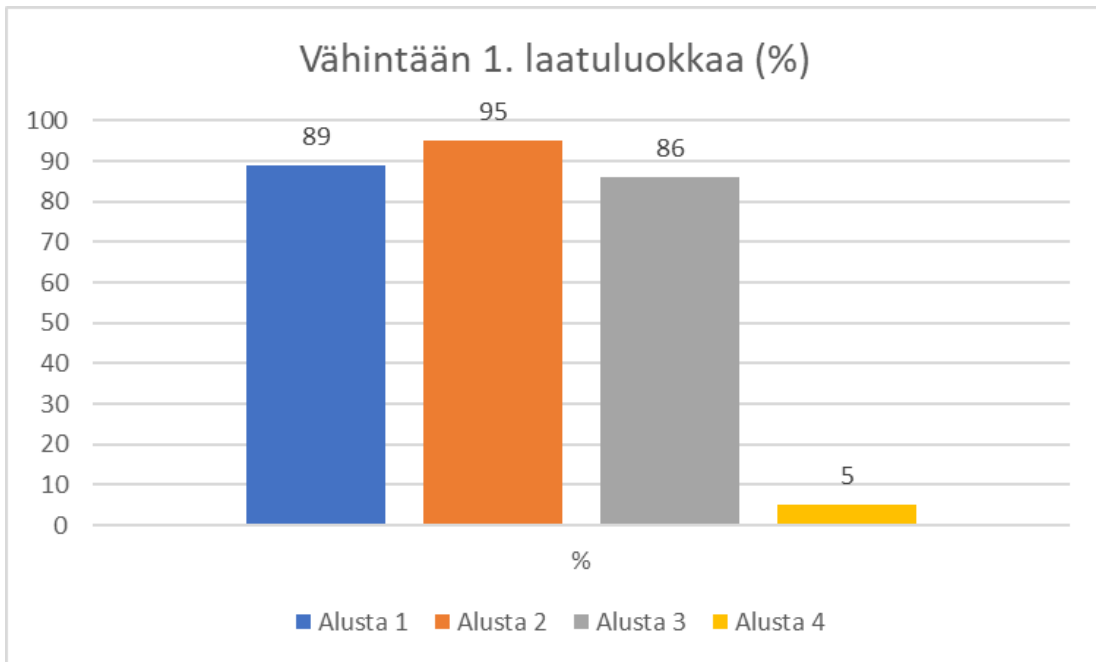
Värittyneiden sivuversojen lukumäärä oli suurin alustassa 2, keskimäärin 5,7. Toiseksi eniten niitä oli alustassa 3, keskimäärin 3,8, kolmanneksi eniten alustassa 1, keskimäärin 3,7, vähiten alustassa 4, keskimäärin 0,7.



Kuva 4. Värityneiden sivuersojen lukumäärä eri kasvualustoissa.

Vähintään 1-luokkaa oli eniten alustassa 2 eli 95 % kasveista, alustassa 1 toiseksi eniten 89 %, alustassa 3 kolmanneksi eniten eli 86 %. Alustassa 4 oli 1-luokan kasveja 5 %.

Laatuluokitukseen vaikutti erityisesti sivuersojen puuttuminen. Alustan 4 kasvit täyttivät kuitenkin vähimmäisvaatimukset, ja ne olisivat soveltuneet käytettäväksi esimerkiksi jouluasetelmissa tai leikkokukkina.



Kuva 5. Vähintään 1. luokan joulutähtien osuus eri kasvualustoissa.



Kuva 6. Esimerkkikasvit kustakin käsittelystä kokeen lopussa. Alustoissa 1, 2 ja 3 kaikki kasvit saavuttivat halutun korkeuden, mutta alustassa 4 yli puolet kasveista jäi liian mataliksi. Alustassa 4 kasveissa ei myöskään ollut juurikaan sivuversoja.

3 Ruukkusalaatti

3.1 Aineisto ja menetelmät

Koe suoritettiin ruukkuvihannesten viljelyyn erikoistuneella Oksasen Puutarha Oy:llä Paattisissa. Koekasvina oli jääsalaatti, lajike 'Danstar'.

Taulukko 3. Kokeessa käytetyt kasvualustat

| | |
|----------|---|
| Alusta 1 | Verranne, Kekkilä VHM AirBoost turve + sammal |
| Alusta 2 | Kekkilä Ecoboost turve 50 % + sammal 25 % + puukuitu 25 % |
| Alusta 3 | KMM Järviruoko |
| Alusta 4 | Novarbo turve 33 - puukuitu 33 - sammal 33 |
| Alusta 5 | Novarbo puukuitu 50 - sammal 50 |

Koe aloitettiin 4.10. potituksella ja ruukutuksella. Kasvualustoja kokeiltiin potittaa Ellepot-laitteella, sillä haluttiin selvittää soveltuvatko ne siihen. Ne kasvualustat, joiden potitus ei onnistunut, ruukutettiin käsin muoviruukkuihin. Alustat 1 ja 2 potitettiin ellepotilla ja alustat 3, 4 ja 5 ruukutettiin muoviruukkuihin. Ruukutus tehtiin 5.10.

10.10. pilleröidyt siemenet kylvettiin koneellisesti kasvualustan pintaan ja alustaan lisättiin Gliomix-valmistetta ja pikkusukulamatoja (*Steinernema carpocapsae*) kastelun mukana. Ruukkuja idätettiin pimeässä 2 vrk.

12.10. kennot siirrettiin taimikasvatukseen kasvatuslinjastoon kukin käsittely kahteen jonoon linjaston keskelle. Samalla kennot numeroitiin ja merkittiin ylös, kuinka monessa potissa tai ruukussa kussakin kennossa on siemen, koska koneellisessa kylvössä voi aina olla hieman epätarkkuutta. Näin taimettumisprosentti voitiin välihavaintojen yhteydessä selvittää.



Kuva 7. Kennot asetettuna taimikasvatuslinjastoon.

Taimet kasteltiin kerran päivässä, tarvittaessa suuremmat taimet kasteltiin silloin useampaan kertaan. Valaistuksessa on hybrivalaistus, taimikasvatuksen loppupäässä on ledejä. Valotusta 18 h/vrk. Hiilidioksidilannoitusta ei annettu.

Taimikasvatuksen jälkeen, 21 vrk kylvöstä, määritettiin taimettumisprosentti kussakin alustassa, sekä maanpäällisen osan tuore- ja kuivapainot kahdenkymmenen taimen otoksesta kasvualustaa kohti. Kunkin kasvualustan taiminäytteet otettiin aina samasta kennosta. Tämän jälkeen taimet istutettiin kouruihin. Koeasetelma oli lohkoittain satunnaistettu. Yksi kenno istutettiin yhteen kouruun, joka oli koeruutu. Lohkoja oli viisi.



Kuva 8. Taimet istutettuna kouruihin.

Loppuhavainnot tehtiin 22.11. eli 37 vrk kylvöstä. Silloin mitattiin salaattien koko paino, sekä kauppakunnostettu paino. Jokaisesta kourusta punnittiin viisi salaattia eri puolilta kourua, jotta mahdollisesti erilaisten olosuhteiden vaikutus kourun eri osissa tasoittui.



Kuva 9. Jokaisesta koeruudusta otettiin viiden salaatin otos, josta mitattiin koko paino, sekä kauppakunnostettu paino.

Kerranteesta 1 otettiin näytteet nitraattianalyysia varten niin ikään eri osista kourua. Analyysi teetettiin Hortilab Oy:lla.

3.2 Tulokset

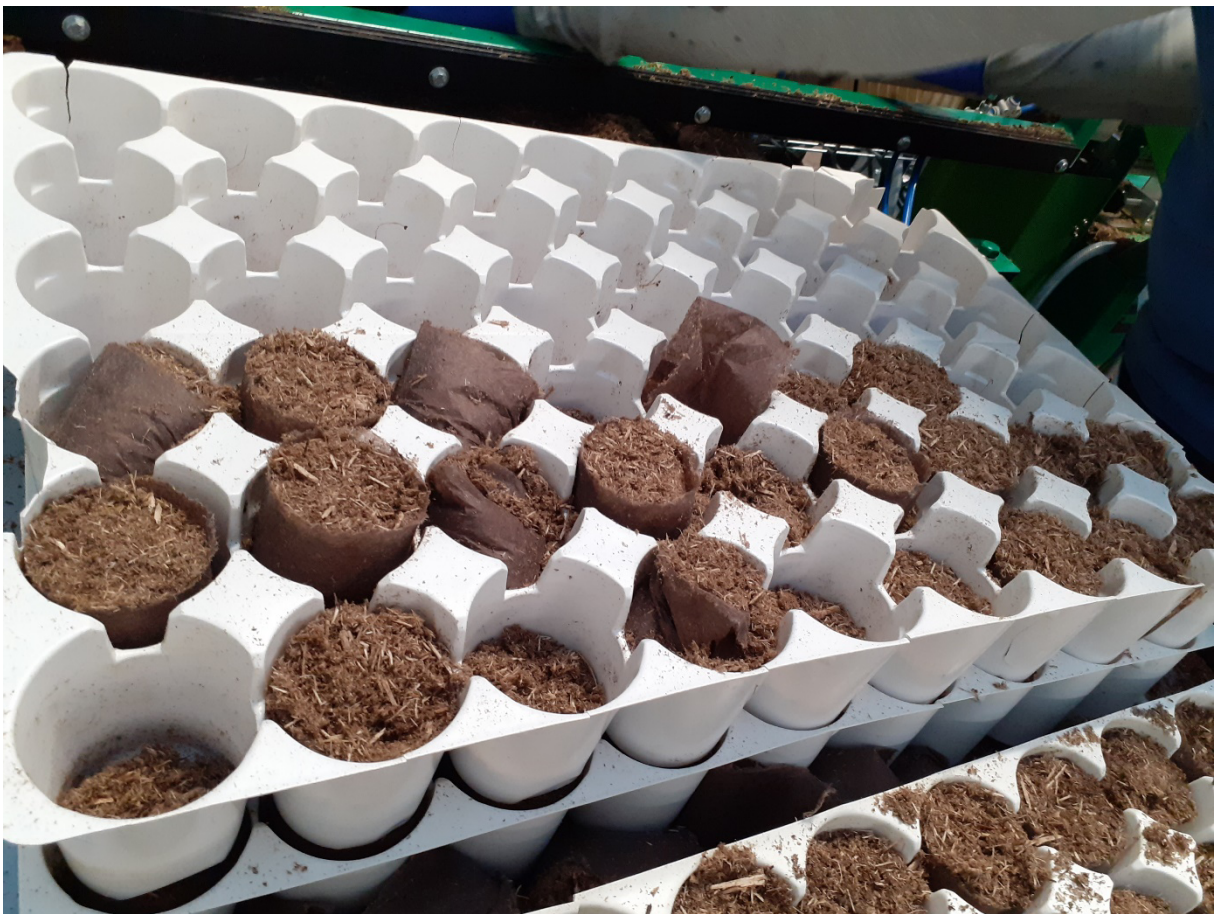
Alustat 1 ja 2 potitettiin Ellepot Flex2Air -laitteella, jolla tehdään pienempiä potteja salaattien kasvatusta varten. Potituksessa ei ollut ongelmia. Alustat 1 ja 2 olivat ulkonäöltään ja tuntumaltaan hyvin samantapaisia keskenään.

Alustojen 4 ja 5 potittaminen oli hankalaa. Niitä kokeiltiin potittaa Ellepot Tray Filler -laitteella, jolla tehdään isompia potteja yrttien kasvatusta varten. Kummankin alustan joukossa oli melko isokokoista puulastua ja puunkappaleita. Pottien teko ei onnistunut,

koska saha jäi jumiin, eikä potit myöskään kulkeneet kunnolla kuljettimessa kennoon. Materiaali oli ehkä myös hieman liian kuivaa, minkä vuoksi se oli liian irtonaista, jotta potit olisivat pysyneet hyvin koossa.

Alustan 4 potitus onnistui hieman paremmin kuin alustan 5 oletettavasti siksi, että isompien partikkelien osuus oli sen verran pienempi, että laitteen toimintahäiriöt jäivät vähäisemmiksi.

Alustaa 3 ei kokeiltu potittaa kummallakaan puutarhalla olevilla Ellepot- koneella.



Kuva 10. Alustan 5 Novarbo puukuitu 50 + sammal 50 potitus Ellepot-koneella ei onnistunut.

Alkukastelussa kasvualustojen välillä huomasi eroja. Esimerkiksi alustasta 3 vesi meni helposti läpi. Alustaan 5 vesi muodosti lammikoita ja vesi imeytyi hyvin hitaasti alustan läpi.

Taimettumisprosentti oli kaikissa alustoissa korkea.

Taulukko 4. Taimettumisprosentti eri kasvualustoissa.

| | KJ 1 | KJ 2 | KJ 3 | KJ 4 | KJ 5 |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Keskiarvo | 99,44444 | 99,04528 | 97,54636 | 99,62963 | 97,73824 |
| Keskihajor | 1,249905 | 2,400114 | 1,808172 | 1,808172 | 2,732598 |

Taimien maanpäällisen osan keskimääräiset tuorepainot vaihtelivat 0,2415 g ja 3,475 g välillä. Korkein tuorepaino taimikasvatuksen jälkeen oli verrannealustassa eli Kekkilän Airboost (turve-sammal), ja matalin järviruokoalustassa.

Taulukko 5. Keskimääräiset tuorepainot grammoina eri kasvualustoissa taimikasvatuksen jälkeen.

| | KJ 1 | KJ 2 | KJ 3 | KJ 4 | KJ 5 |
|-----------|-------|--------|--------|-------|-------|
| Keskiarvo | 3,475 | 2,8815 | 0,2415 | 1,797 | 1,847 |

Loppuhavainnoissa mitattiin koko maanpäällisen osan keskimääräinen tuorepaino sekä keskimääräinen kauppakunnostettu paino. Kauppakunnostetun painon tulee olla vähintään 100 g painoinen, jotta salaatti on kauppakelpoinen. Sekä koko painot että kauppakunnostetut painot olivat suurimmat verrannealustassa eli alustassa 1, keskimäärin 147,3 g ja 127,8 g. Toiseksi suurimmat painot olivat alustassa 2, keskimäärin 144,7 ja 126,2 g.

Taulukko 6. Salaattien koko painot ja kauppakunnostetut painot kokeen lopussa 37 vrk kylvöstä.

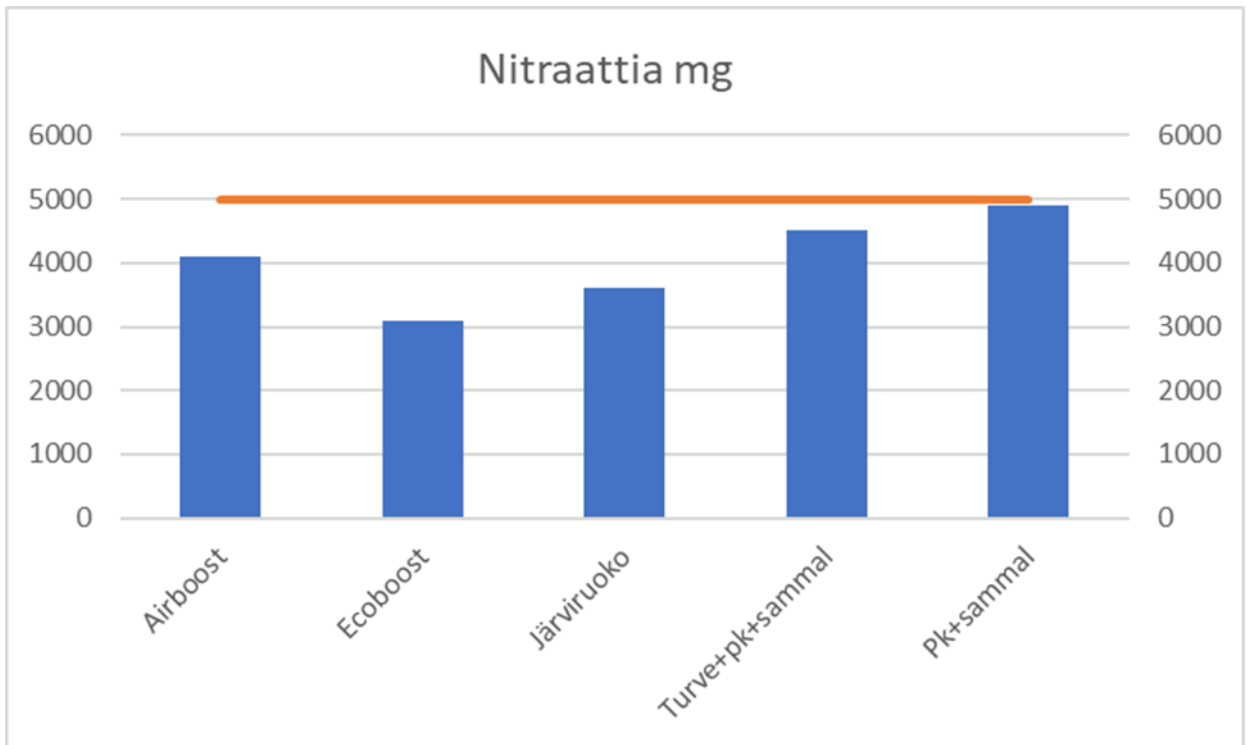
| Kasvualusta | Koko paino g | Kaupallinen paino g |
|--|--------------|---------------------|
| 1 Kekkilä Airboost | 147,3 | 127,8 |
| 2 Kekkilä Ecoboost | 144,7 | 126,2 |
| 3 Järviruoko | 37,0 | 32,3 |
| 4 Novarbo turve 33 + puukuitu 33 + sammal 33 | 90,8 | 76,9 |
| 5 Novarbo puukuitu 50 + sammal 50 | 105,6 | 93,8 |

Otoksen salaateissa ei havaittu ulkoista eikä sisäistä lehdenreunapoltetta.



Kuva 11. Salaattien koossa oli eroja eri käsittelyjen välillä kokeen lopussa. Kuvassa vasemmalla alusta 2 ja oikealla alusta 3.

Kaikissa kasvualustoissa salaattien nitraattipitoisuus jäi sallitun enimmäispitoisuusrajan alapuolelle. Salaatilla nitraatin enimmäispitoisuusraja on talvella 5000 mg/kg. Korkein pitoisuus oli alustassa 5, 4900 mg/kg, matalin alustassa 2, 3100 mg/kg.



Kuva 12. Nitraattipitoisuudet eri kasvialustoissa mg/kg. Kaikissa kasvialustoissa nitraattipitoisuus alitti sallitun enimmäismäärän 5000 mg/kg, joka on merkitty kuvaan oranssilla viivalla.

4 Tomaatti

4.1 Aineisto ja menetelmät

Koe suoritettiin Hämeen ammattikorkeakoulun Lepaan tomaattihuoneella elokuun 2022 ja toukokuun 2023 välisenä aikana.

Kasvialustoja oli neljä, joista yksi oli verrannealusta, jonka mukaan kastelua ohjattiin.

Verrannealusta oli Kekkilän Natural Control Growboard.

Taulukko 7. Kokeessa käytetyt kasvualustat.

| | |
|----------|--|
| Alusta 1 | Verranne Kekkilä Natural Control Growboard turve-sammal |
| Alusta 2 | Kekkilä Natural Control Growboard + pk, turve-sammal-puukuitu 15 % |
| Alusta 3 | Novarbo turve 33 - sammal 33 - puukuitu 33 |
| Alusta 4 | Novarbo sammal 50 - puukuitu 50 |

Tavoitteena oli mitata kuinka paljon ja kuinka laadukasta satoa eri alustat tuottavat. Kastelu, lannoitus ja olosuhteet olivat kaikilla alustoilla samat. Viljelystä ja hoitotöistä vastasivat Lepaan tuotantopäällikkö, puutarhuri, sekä muut työntekijät ja opiskelijat.



Kuva 13. Taimet istutettuna ja merkittyinä koerivillä.

Koe toteutettiin yhdellä rivillä, joka sijaitsi huoneen keskivaiheilla. Koe oli lohkoittain satunnaistettu. Koeriviin tuli 27 kasvualustasäkkiä, rivin ensimmäinen ja kaksi viimeistä

säkkiä eivät olleet kokeessa mukana. Riviin muodostettiin kuusi lohkoa, joista jokaisessa oli kaikki neljä kasvualustaa satunnaisessa järjestyksessä. Taimet istutettiin 4.8.2022. Yhteen 100 cm:n pituiseen säkkiin istutettiin kolme pottia, joissa kussakin oli kaksi yksilatvaista tainta eli yhteensä kuusi tainta. Yksi säkki muodosti siis yhden koeruudun. Kunkin paakun toinen taimi ohjattiin rivin toiselle puolelle ja toinen toiselle, eli saman ruudun taimet kiersivät molemmin puolin riviä. Jokaiseen taimeen kiinnitettiin taimimerkki, johon taimet oli numeroitu yksilöllisesti, ja jota siirrettiin kasvun edetessä aina lähelle poimittavaa terttua.

| | Lohko 1 | | | | Lohko 2 | | | | Lohko 3 | | | | Lohko 4 | | | | Lohko 5 | | | | Lohko 6 | | | | | |
|-------|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|-------|-------|
| reuna | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | reuna | reuna |

Kuva 14. Kasvualustasäkit sijoitettiin koeriville kuvan mukaisessa lohkoittain satunnaistetussa järjestyksessä.

Tomaatit poimittiin lokakuun alusta alkaen kolmesti viikossa. Sadon määrää mitattiin suhteellisella otannalla. Yhdellä poimintakerralla joka toinen viikko, eli keskimäärin joka kuudennella poimintakerralla, poimittiin jokaisesta ruudusta tomaatit omiin laatikoihin, minkä jälkeen ne lajiteltiin, laskettiin ja punnittiin. Tomaatit lajiteltiin I-luokkaan ja II-luokkaan, ja lisäksi hylättävät tomaatit vielä sen mukaan mikä hylkäämisen peruste oli, eli pienet, latvamätäiset, epämuodostuneet ja haljenneet. Kaikista lajitelluista jakeista laskettiin hedelmien lukumäärä sekä punnittiin ne. Tulokset koottiin pivot-työkaluun. Poimintaa jatkettiin viikolle 20, poimintakertoja, joilla sato mitattiin, tuli yhteensä 17.

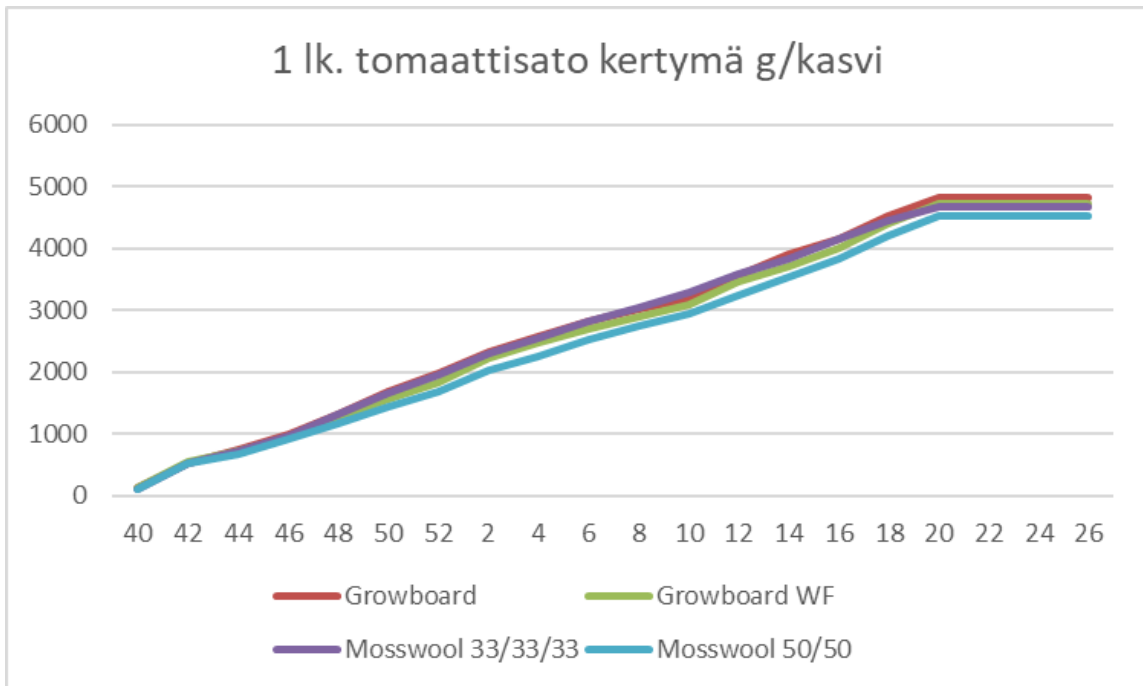


Kuva 15. Koerivin tomaatit poimittuna ruduittain omiin laatikoihinsa.

Kokeen päätyttyä tarkasteltiin juuristoja silmämääräisesti. Versojen pituudet mitattiin

4.2 Tulokset

1 lk tomaatteja kertyi eniten verrannealustassa, suhdeluku 100. Toiseksi eniten 1 lk tomaatteja kertyi alustassa 2, suhdeluku 98, kolmanneksi eniten alustassa 3, suhdeluvulla 97 ja neljänneksi alustassa 4, suhdeluvulla 94. Varianssianalyysien perusteella kokonaissadon tai minkään laatuluokan (1 lk, 2 lk, pienet, latvamätäiset, haljenneet, epämuotoiset, muut) sadon painossa tai hedelmien lukumäärässä erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä ($p_{hav} \leq 0.05$). Käytännössä vain kokonaissato ja 1 luokan satotulokset olivat normaalijakautuneet. Lohkotus selitti yleensä osan satunnaisvaihtelusta.



Kuva 16. 1 luokan tomaattisatokertymä kokeen ajalta.

Juuristo oli vahvan ja terveen näköinen kaikissa kasvualustoissa kokeen lopussa. Growboard -viljelylevyt turposivat kastelun myötä, Mosswool -levyt pitivät kokonsa ja muotonsa. Kaikkiin levyihin taimet juurtuivat ongelmitta.

Ylikastelun määrää eri alustoissa ei pystytty kokeessa seuraamaan. Silmämääräisen havainnoinnin perusteella kasvustoissa ei ollut eroja eri alustojen välillä. Vaihtelua taimien välillä oli, mutta se oli satunnaista, eikä pystytty sanomaan, että sitä olisi ollut alustojen välillä.

5 Kurkku

5.1 Aineisto ja menetelmät

Kurkkukoe toteutettiin Puutarha Timo Juntti Oy:lla vuoden 2023 alussa. Lajikkeena oli 'Top Vision'.

Koejäseniä oli viisi. Alusta 1 Novarbo Mosswool oli verrannealusta, jonka mukaan kaikkia alustoja kasteltiin.

Taulukko 8. Kokeessa käytetyt kasvualustat.

| | |
|----------|---|
| Alusta 1 | Novarbo Mosswool turve-sammal |
| Alusta 2 | Kekkilä Natural Control Growboard turve-sammal |
| Alusta 3 | Kekkilä Natural Control Growboard + wf turve-sammal-puukuitu 15 % |
| Alusta 4 | Novarbo turve 33 - sammal 33 - puukuitu 33 |
| Alusta 5 | Novarbo sammal 50 - puukuitu 50 |

Taimet istutettiin viikolla 1. Koelustoja oli neljällä vierekkäisellä rivillä. Yhden koeruudun muodosti kuusi 50 cm:n pituista kasvualustalevyä, joihin jokaiseen istutettiin neljä taimea, eli yhdessä ruudussa oli 24 taimea. Jokaisessa neljässä rivissä oli yksi ruutu jokaista viittä koejäsentä. Yksi rivi muodosti yhden lohkon. Koelustojen järjestys oli lohkoittain satunnaistettu. Koejäsenten sijoittelu käy ilmi kuvasta x. Istutus tehtiin väli-istutuksina, eli joka toisessa säkissä oli vanhat taimet ja joka toiseen istutettiin uudet.

| | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|
| Rivi 48 | 2 | 3 | 5 | 4 | 1 |
| | | | | | |
| Rivi 47 | 1 | 4 | 5 | 3 | 2 |
| | | | | | |
| Rivi 46 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 |
| | | | | | |
| Rivi 45 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 |

Kuva 17. Kasvualustat sijoitettiin koeriveille kuvan mukaisessa järjestyksessä.

Ruudun ensimmäiseen ja viimeiseen taimeen laitettiin värikoodattu pyykkipoika, johon tussilla merkitty ruudun numero. Lisäksi ensimmäiseen ja viimeiseen säkkiin kirjoitettiin ruudun numero, helpottamaan ruutujen poimimista erikseen.

Kasvit kasteltiin tippukastelusuuttimilla, joita oli yksi kappale kasvia kohti. Alustoja kasteltiin ja lannoitettiin samoin, sillä ne olivat samassa kasteluryhmässä. Kastelua ohjattiin ajastimella. Verrannekasvualustan ja kasvien painoa seurattiin vaa'alla.

Kokeessa mitattiin 1 lk satoa grammoina. Satoa poimittiin 3–4 kertaa viikossa. Ei-1 luokan kurkut kerättiin pois mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Sadon mittaus tehtiin jokaisella poimintakerralla poimimalla kunkin ruudun kurkut omaan laatikkoon. Poiminta aloitettiin viikolla 4 ja lopetettiin viikolla 19, eli satoa mitattiin 16 viikon ajan. Punnitustulokset koottiin pivot-taulukkoon.

Viljelytoimenpiteistä, poiminnasta ja punnitsemisesta vastasi Puutarha Timo Juntti Oy.



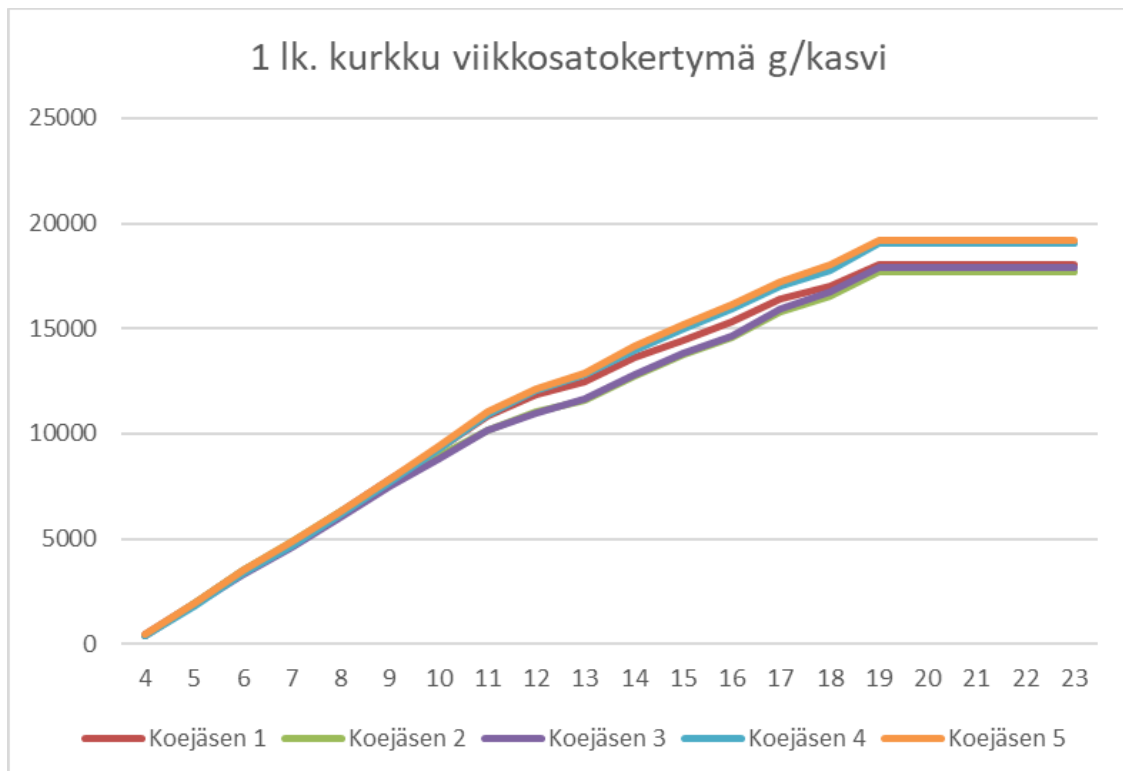
Kuva 18. 1- luokan kurkut poimittiin ja punnittiin koeruuduittain.

5.2 Tulokset

Eniten satoa tuottivat alustat 4 Novarbo puukuitu 33 + rahkasammal 33 + turve 33 ja alusta 5 Novarbo puukuitu 50 + rahkasammal 50, molemmat suhdeluvulla 106. Verrannealustan suhdeluku on 100. Alustan 2 Natural Control Growboard suhdeluku oli 98 ja alustan 3 Natural Control Growboard + puukuitu 15 % suhdeluku 99.

Tilastollisen analyysin perusteella erot satomäärissä kasvualustojen perusteella eivät olleet merkitseviä. Satotulokset olivat normaalijakautuneet, mutta lohkokotijä ei selittänyt yhtään satunnaisvaihtelua. Lohkon korkein sato saatiin aina rivin keskeltä ja pienin sato rivin alkupäästä tai alkupään ja keskiosan välistä. Jos lohkotus olisi järjestetty rivien poikkisuuntaan tai lohkoja olisi ollut enemmän, analyysin teho olisi voinut olla parempi.

Kasvussa tai kasvustojen kunnossa ei ollut silmämääräisesti havainnoiden eroja eri alustojen välillä. Ylikastelun määrää eri alustoissa ei pystytty kokeessa selvittämään. Mosswool-levyt olivat enemmän viljelijän mieleen, sillä ne pitävät muotonsa koko viljelyn ajan, Growboard-levyt turpoavat enemmän ja ”kaatuilevat”.



Kuva 19. 1 luokan kurkkujen viikkosatokertymä koekasvualustoissa. 1 Mosswool, 2 Natural Control growboard, 3 Natural Control growboard + puukuitu 15, 4 Novarbo puukuitu 33 + rahkasammal 33 + turve 33, 5 Novarbo puukuitu 50 + rahkasammal 50.

6 Ryhmäkasvit

6.1 Aineisto ja menetelmät

Koe suoritettiin Huiskulan Puutarha Oy:lla keväällä 2023. Tavoitteena oli kasvattaa 1-laatuluokan pelargoneja tukkumyyntiin.

Verrannealustana oli Huiskulan oma kasvualustaseos, joka sisälsi turvetta ja hiekkaa.

Taulukko 9. Kokeessa käytetyt kasvualustat

| | |
|----------|--|
| Alusta 1 | Huiskulan oma turve-hiekka |
| Alusta 2 | Kekkilä Ecoboosta turve (50 %) - sammal (25 %) - puukuitu (25 %) |
| Alusta 3 | Novarbo turve-sammal-puukuitu |
| Alusta 4 | Kiteen Mato ja Multa järviruoko |
| Alusta 5 | Kekkilä Flow turve (75 %) - puukuitu (25 %) |

Ruukutus ja pikkutaimien istutus tehtiin 9.3. käsin 12 cm:n ruukkuihin. Lajikkeena oli 'Smart Senna Red'. Ruukut asetettiin huoneeseen siten, että jokainen käsittely oli omalla pöydällään. Näin ollen niitä saatettiin kastella kutakin tarpeen mukaan. Viljelytoimenpiteistä, vastasivat Huiskulan puutarhurit.

Alkukastelu tehtiin miedolla ravinneliuoksella, johon oli lisätty pintajännitystä pienentävää ainetta. Juurtumisen jälkeen siirryttiin vuoksi-luodekasteluun. Alun jälkeen kastelurytmi oli sama alustoilla 1, 2, 3 ja 5, mutta alusta 4 sai koko kasvatuksen aikana noin 30 % useammin kasteluita kuin muut alustat, sillä se kuivui huomattavasti muita nopeammin.

Alussa taimet olivat ruukkutiheydessä. Viikolla 14 ne siirrettiin harvennusten vuoksi toiseen huoneeseen. Tällöin ruukut asetettiin 22 cm väleihin.

Kaikille alustoille annettiin kasvunsäädäkäsittely 0,18 % CCC 17.3. Previcuria annettiin 26.4. kaikille alustoille juuristotautien ennaltaehkäisyä. Oireita juuristotaudeista ei havaittu. Lisäksi käytössä oli biologisia torjuntaeliöitä.

Havaintoja juurtumisesta ja kasvusta tehtiin kasvatuksen aikana kaksi kertaa 22.3. ja 11.4.. Havaintoja tehtiin silmämääräisesti. Aluksi oli ajateltu mitata korkeuskasvua mittatikkujen avulla, mutta siitä luovuttiin kokeen edetessä ensinnäkin siksi, että kasvu oli niin vähäistä. Korkeuskasvu ei tukkumyyntiin menevillä kasveilla ollut tavoiteltava asia, vaan sitä pyrittiin päinvastoin hillitsemään mm. kasvunsäätteen avulla. Erot korkeuskasvussa jäivät tästä syystä niin vähäisiksi, ettei sen mittaaminen mittaustarkkuus huomioon ottaen ollut mielekästä. Toiseksi suuri osa tikutetuista kasveista tuhoutui huoneen vaihdon yhteydessä.

Loppuhavainnot tehtiin 10.5. Loppuhavainnoissa keskityttiin kasvien kaupallisen arvon arviointiin. Arviointi perustui Pelargonin lajitteluohjesuositukseen (Kauppapuutarhaliitto ry, 1996). Tehdyt havainnot olivat lehdistön korkeus (cm) ruukun pinnasta mitattuna, kehitysaste eli värittyneiden kukkavarsien määrä, laatuluokka sekä juuriston määrä, laatu ja tasaisuus, sekä maanpäällisen osan tuorepaino. Muut havainnot tehtiin 20 kasvin otoksista, tuorepaino mitattiin kahdeksan kasvin otoksesta.



Kuva20. Lehdistön korkeus mitattiin mittanauhalla ruukun yläreunasta.

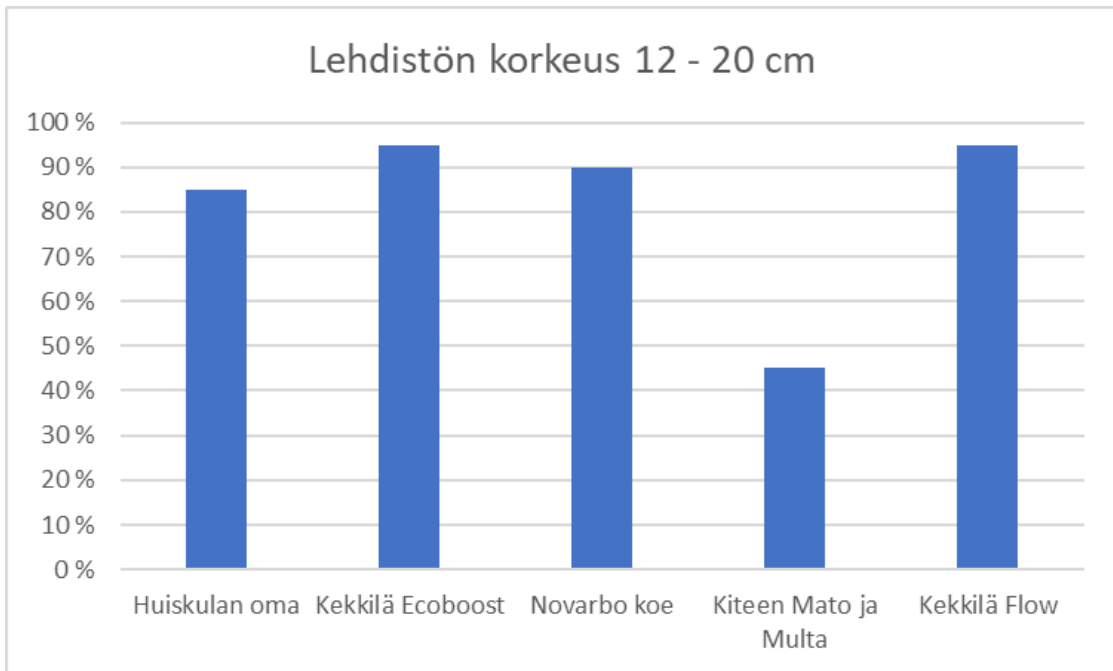
Lehdistön korkeus mitattiin mittanauhalla ruukun yläreunasta. Kehitysaste määritettiin luokituksella 1-5, jossa luokitusperusteet olivat 1 = värittyneet nuput, 2 = 1. kukkavarressa kukkia auki, 2-5 kukkaa auki, 3 = 2 kukkavarressa kukkia auki, 5-10 kukkaa auki, 4 = yli 10 kukkaa auki, 5 = yli 15 kukkaa auki.

6.2 Tulokset



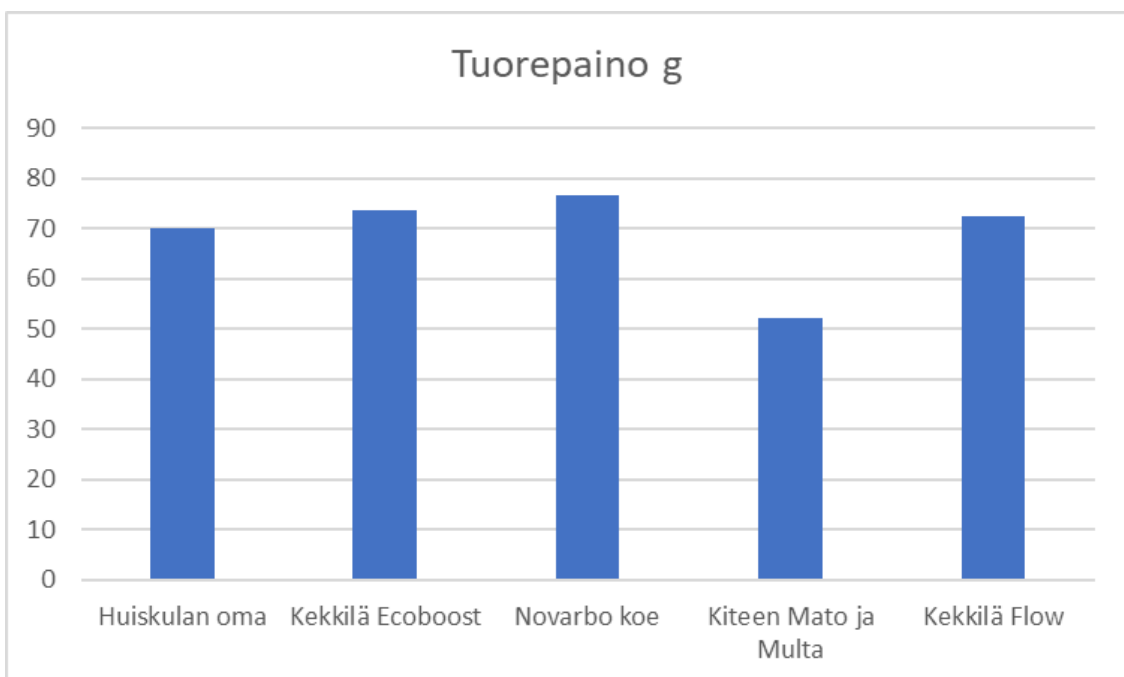
Kuva 21. Esimerkkikasvit eri kasvualustoissa loppuhavaintopäivänä. 1 Huiskulan oma alusta 2, Kekkilän Ecoboost, 3 Novarbon koealusta, 4, Kiteen Mato ja Multa järviruokoalusta, 5 Kekkilän Flow.

Keskimäärin korkeimmat kasvit olivat alustassa 3 keskiarvolla 14,0 cm, toiseksi korkeimmat kasvit olivat alustassa 2 keskimäärin 13,8 cm, kolmanneksi korkeimmat alustassa 5, 13,6 cm ja neljänneksi korkeimmat alustassa 1, 13,5 cm. Matalimmiksi kasvit jäivät alustassa 4, keskimäärin 11,0 cm korkuisiksi.



Kuva 22. Osuudet eri kasvualustoilla kasveista, jotka loppuhavaintopäivänä olivat lehdistöltään lajitteluohjesuosituksen mukaisesti vähintään 12 cm korkuisia.

Kokoa mitattiin myös punnitsemalla maanpäällisen osan tuorepaino. Keskimäärin suurin tuorepaino oli alustassa 3, 77 g, toiseksi suurin alustassa 2, 74 g, kolmanneksi alustassa 5, 73 g, neljänneksi alustassa 1, 70 g ja pienin alustassa 4, 52 g.



Kuva 23. Keskimääräiset maanpäällisen osan tuorepainot eri alustoissa.

Suosittelava myyntivaihe on kehitysaste 3 eli kahdessa kukkavarressa olisi kukkia auki. Minimivaatimus on, että vähintään yhden kukkasarjan nuput ovat hyvin värittyneitä ja muiden nappujen tulee erottua selkeästi lehdistön joukosta. Kaikki otosten kasvit täyttivät vähimmäisvaatimuksen. Suurin osuus suositeltavan myyntivaiheen saavuttaneita kasveja oli alustassa 1, 95 %, toiseksi eniten tämän vaiheen saavuttaneita kasveja oli alustoissa 2 ja 5, 75 %, kolmanneksi alustassa 3, 55 %, neljänneksi alustassa 4, 50 %.



Kuva 24. Osuus suositellun myyntivaiheen saavuttaneista kasveista eri kasvualustoissa.

7 Tulosten tarkastelua ja johtopäätöksiä

Viljelmäkokeissa koeasetelmia ei yleensä ollut mahdollista tehdä kovin monimutkaisiksi, eikä eri kasteluryhmiä ollut mahdollista muodostaa. Poikkeuksena olivat joulutähdellä ja pelargonilla tehdyt kokeet, joissa eri kasvualustoja kasteltiin niiden tarpeen mukaan, ja myös muita käsittelyjä, kuten kemiallista kasvunsäätöä annettiin vain tietyille kasvualustoille. Tätä ratkaisua pohdittiin ennen kokeen aloittamista, mutta siihen päädyttiin, sillä koettiin mielekkäämmäksi pyrkiä pitämään kasvit hengissä ja kasvattamaan niistä myyntikelpoisia tuotteita, kuin antaa niiden esimerkiksi kuihtua veden puutteeseen. Näin saatiin enemmän tietoa eri alustojen kasteluntarpeesta.

Järviruokoalustan vedenpidätyskyky ja kapillaarisuus olivat heikompia verrattuna muihin alustoihin. Esimerkiksi joulutähdellä järviruokoalustaa kasteltiin noin 40 % useammin kuin muita. Myös pelargonikokeessa järviruokoalustaa kasteltiin muita alustoja useammin. Silti lämpiminä ja aurinkoisina kevätpäivinä kasvualustan pinta kuivui niin nopeasti, että juuret eivät pystyneet hyödyntämään kuin ruukun alaosaa. Tiheämpi kastelutarve voi aiheuttaa enemmän työtä puutarhoilla.

Kemiallinen kasvunsäätö tehtiin joulutähtikokeessa ainoastaan niille kasvualustoille, joille puutarhuri katsoi sen tarpeelliseksi liiallisen korkeuskasvun hillitsemiseksi. Voi siis olla myös positiivinen asia, jos kasvualusta hillitsee kasvua, ja sen ansiosta kemiallisten käsittelyjen tarve vähenee.

Joulutähti- ja pelargonikokeessa ei selvinnyt miten hyvin koekasvualustat olisivat soveltuneet koneelliseen ruukutukseen. Ne ruukutettiin käsin, koska määrä oli niin vähäinen, ettei se soveltunut suuren tarhan ruukutuskoneen mittakaavaan.

Joulutähtikokeessa järviruokoalustaa ei ollut peruslannoitettu. Siinä taimet kasvoivat alussa hyvin heikosti, ja niissä näkyi oireita ravinteiden puutoksesta. Runsaalla hoitolannoituksella puutosoireet saatiin häviämään ja kasvu kiihtymään. Myös Novarbon koealustassa oli alussa

kitukasvuisuutta ja puutosoireita. Kyseinen alusta oli peruslannoitettu, mutta sitä jouduttiin alussa kastelemaan useita kertoja, ennen kuin se saatiin kastumaan kunnolla, että alkukastelu todennäköisesti huuhtoi ravinteita mennessään. Pelargonikokeessa nämä ongelmat haluttiin välttää. Järviruokoalusta peruslannoitettiin ennen ruukutusta, ja kaikkien alustojen alkukastelu tehtiin miedolla ravinneliuoksella, johon oli lisätty pintajännitystä pienentävää ainetta kuivan kasvualustan mahdollisen hydrofobisuuden vuoksi.

Tomaatti- ja kurkkukokeissa kaikki kasvualustat olivat samoissa kasteluryhmissä ja muutenkin samoissa olosuhteissa. Näissä kokeissa kasvualustojen ei havaittu viljelytekniikkaan liittyviä eroja. Tilastollisesti merkitseviä sadon määrässä tai laadussa ei havaittu. Myöskään kasvussa tai juuristossa ei havaittu silmämääräisesti tarkasteltuna eroja.

Ruukkusalaattikokeessa nousi tärkeäksi tekijäksi kasvualustan soveltuvuus viljelytekniikkaan. Verrannealustan lisäksi vain yksi koealustoista onnistuttiin potittamaan Ellepot-koneella. Muut alustat jouduttiin ruukuttamaan muoviruukkuihin.

Ruukkusalaattikokeessa niin ikään kaikki alustat olivat samassa kastelussa ja samoissa olosuhteissa. Järviruokoalustassa kasvaneet taimet jäivät hyvin pienikokoisiksi. Sen vedenpidätyskyky oli muita alustoja heikompi, ja erityisesti taimikasvatusvaiheessa se olisi todennäköisesti hyötynyt tiheämmästä kastelusta. Järviruokoalustassa ei ollut myöskään peruslannoitusta, mikä oletettavasti myös heikensi taimien kasvua.

Hankkeen tarkoituksena oli löytää kasvualustoja, joissa turve olisi osittain tai kokonaan korvattu muilla kotimaisilla raaka-aineilla. Kaupallisen mittakaavan käytön edellytyksenä on, että ne olisivat hinnaltaan ja saatavuudeltaan realistisia. Hintaa ja saatavuutta ei kuitenkaan tämän hankkeen puitteissa huomioitu, vaan näiden seikkojen arviointi jätettiin hankkeessa mukana olleille kasvualustavalmistajille, jotka suunnittelivat ja valmistivat kokeissa käytetyt kasvualustat. Yleisesti voidaan sanoa, että turvetta korvaavien materiaalien hinnat ovat tällä hetkellä turvetta korkeampia. Kuitenkin kasvualustan hinta on usein miten melko pieni kustannus viljelyssä, sitä tärkeämpiä ominaisuuksia ovat kasvualustan soveltuvuus olemassa olevaan viljelytekniikkaan, sekä sadontuottokyky.

Kasvualustaseokset, joissa turveosuutta on vähennetty, toimivat melko hyvin kiertovesiviljelyssä olleilla kurkulla ja tomaatilla, jossa alustan vedenpidätyskyky ei ole niin kriittinen.

Ruukuissa viljeltävillä kasveilla kasvualustan vedenpidätyskyky ja kapillaarisuus ovat tärkeitä ominaisuuksia. Turvetta sisältäneet alustat menestyivät näissä kokeissa paremmin kuin turpeettomat. Alustat, jotka sisälsivät turvetta vähintään 50 tilavuusprosenttia, pystyivät kuitenkin tuottamaan lähes yhtä hyviä taimia kuin pelkkä turve.

Vihannesviljelyssä kasvualustojen vedenpidätyskyky ei ole yhtä olennainen, kunhan alustan rakenne ja ilmatila säilyvät. Kasteluiden määrää ja tiheyttä voi säädellä tarpeen mukaan.

Tässä tutkimuksessa ei ole huomioitu kaikkia kasvualustojen käyttöön liittyviä asioita. Korvaavilla alustoilla tulee olla tasainen saatavuus ja tasainen laatu ympäri vuoden, ja myös jatkuvuutta, sillä viljelytekniikka ja -toimenpiteet on sovitettava käytössä olevaan alustaan. Hintatasoltaan kaupallisten alustojen tulee olla toteuttamiskelpoisia, joskin viljelyn kannattavuuden näkökulmasta sadon määrä ja laatu ovat usein merkityksellisempiä kuin kasvualustan hinta. Hintaan vaikuttavat niin korjuu, jatkojalostus, kuin logistiikkakustannuksetkin. Alustojen tulee toimia viljelyn lisäksi yrityksissä olevan teknologian, esimerkiksi ruukutuskoneiden kanssa.

Kuten ammattiviljelmillä tehdyt kokeet osoittavat, uusien alustojen käyttöönotto ei onnistu nopeasti, ilman vaikutusta sadon määrään tai sen laatuun. Kasvuturvetta tarvitaan vielä pitkään, sillä uusien alustojen kehitystyö vie aikaa. Kasvuturpeen säilyminen seoksissa mahdollistaa muiden alustojen kehittämisen. Muilla komponenteilla kasvuturpeen määrää kasvualustassa voidaan kuitenkin vähentää. Täyden potentiaalin saavuttaminen vaati kasvualustan ominaisuuksien optimoinnin lisäksi kehitystyötä kastelun ja lannoituksen osalta.

