

MTT RAPORTTI 4

Turve sopii leikkoruusun monivuotiseksi kasvualustaksi

Liisa Särkkä



**Turve sopii leikkoruusun
monivuotiseksi kasvu-
alustaksi**

Liisa Särkkä

ISBN: 978-952-487-272-0

ISSN 1798-6419

www-osoite: www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti4.pdf

Copyright: MTT

Kirjoittajat: Liisa Särkkä

Julkaisija ja kustantaja: MTT, 31600 Jokioinen

Julkaisuvuosi: 2010

Kannen kuva: Liisa Särkkä

Turve sopii leikkoruusun monivuotiseksi kasvualustaksi

Särkkä, Liisa

MTT Kasvintuotannon tutkimus, puutarhatuotanto, Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö,
liisa.sarkka@mtt.fi

Tiivistelmä

Leikkoruusun monivuotisessa viljelyssä käytetään kasvualustana kivivillaa, koska pitkäaikaisen viljelyn kestävä turvekasvualustaa ei ole. Ruusuja viljellään yleensä 5-7 vuotta. Turvekasvualustoja käytetään yleisesti vihanneksilla, koska niiden viljelyaika on vajaa vuosi. Turpeen maatumisen pitkäaikaisessa käytössä tiivistää kasvualustaa, jolloin juuriston hapensaanti voi heikentyä ja sitä kautta sadontuotto vähenee. Turpeeseen on lisätty erilaisia materiaaleja sen rakenteen parantamiseksi. Tässä kokeessa rakenteen parantajana käytettiin tummamursketurvetta, joka oli aikaisemmassa leikkogerberakokeessamme osoittautunut hyväksi rakenteen parantajaksi. Ruusukokeessa käytettiin tummamursketurvetta 30 %:n osuudella tilavuudesta ja loppu aines oli joko vaaleaa rahkaturvetta (H2-H3) tai nk. väliturvetta. Väliturve on edellistä maatumempaa turvelaataa (H4-H5). Kontrollina oli kivivilla-alusta. Koe kesti 3,25 vuotta.

Happy Hour-lajikkeen vuosisato eri vuosina vaihteli 400-650 kpl/m². Kivivilla-alustan ja vaalean rahkaturvealustan satotuloksissa ei ollut eroja. Kolmantena viljelyvuotena väliturvealustan satomäärä laski 11-13 % muita alustoja alhaisemmaksi. Ensimmäisenä talvena kasveja kasvatettiin tekovalojen avulla ympäri vuoden hyvin tuloksin. Toisena ja kolmantena talvena kasvit pidettiin levossa laskemalla kasvihuoneen lämpötila alhaiseksi ja sammuttamalla tekovalot. Molemmilla kasvualustatyypeillä lepokausi sujui hyvin. Kukkaversojen maljakkokestävyudessa ei ollut merkittäviä eroja kasvualustojen välillä. Kivivilla-alustaa kasteltiin enemmän kuin turvealustoja. Ylikastelu oli kuitenkin mahdollista myös turvealustoilla, mikä oli ravinnetilan hallinnan kannalta tärkeää.

Turvealustojen fysikaalisia ominaisuuksia mitattiin -10 cm:n imussa ennen koetta ja kasvatuksen jälkeen. Kokeen lopussa turvealustat olivat kutistuneet, mutta niiden ilma- ja vesitilat olivat pysyneet hyvinä. Silmämääräisesti turpeiden rakenne oli pysynyt hyvänä viljelyn ajan. Tummamursketurve ei ollut maatunut ollenkaan.

Tutkimuksen perusteella leikkoruusun monivuotiseen viljelyyn sopii hyvin turvepohjainen kasvualusta, jossa on 30 %:a tummamursketurvetta rakenteen parantajana. Väliaineena vaalea rahkaturve on suositeltavampi kuin väliturve.

Avainsanat:

Fysikaaliset ominaisuudet, leikkoruusu, kasvualusta, kivivilla, sato, turve, viljelytekniikka

Peat fits as a long-term growing medium in cut rose cultivation

Särkkä, Liisa

MTT Agrifood Research Finland, Plant Production Research, Horticulture,
Toivonlinnantie 518, FI-21500 Piikkiö, Finland
liisa.sarkka@mtt.fi

Abstract

Rockwool is the main growing medium in cut rose cultivation in Finland. Presently, peat-based growing media, which could be applied for long-term cultivation, do not exist. The usual growing time for cut roses is 5-7 years. Peat growing media are commonly used in vegetable cultivation, because the growing time is less than one year. Decomposition of peat in long-term cultivation compact the growing medium. This can cause the shortage of oxygen and, thus, yield decreasing. Different kinds of materials are added to peat to enhance its structure. In this research, we used dark peat granules in 30% of volume to improve the structure of the peat growing media. Rest of the volume was either weakly decomposed peat (H2-H3) or moderately decomposed peat (H4-H5). Rockwool was control medium. The cultivation time was 3.25 years.

The mean yield of cultivar Happy Hour ranged annually between 400 and 650 flowers/m². On the third year, the yield of moderately decomposed peat decreased 11-13% compared to other growing media. Yield in rockwool and slightly decomposed peat did not differ from each other. Plants were grown year round during the first winter. During the second and third winter the plants were in rest in low temperature and no artificial light was given. Both cultivation methods suited to all growing media. Vase life of the flowering shoots was almost the same in all growing media. The amount of watering water was higher in rockwool than in peat based media. Over watering was, however, possible also in peat growing media which was important for the control of nutrition.

Physical parameters of peat growing media at -10 cm suction were measured before the start and at the end of the cultivation. The growing media had been shrunk, but their air- and water volumes remained good during the whole growing period. Visual evaluation showed that the structure of both peat materials was remained after the cultivation. Dark peat granules were intact.

To conclude, the results showed that slightly decomposed peat with 30% structure stabilizer like dark peat granules, can well be applied as a growing medium for long-term cut rose cultivation.

Keywords:

Cultivation, cut rose, growing media, peat, physical parameter, rockwool, yield

Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	6
2 Aineisto ja menetelmät	7
3 Tulokset ja tuloksen tarkastelu	9
3.1 Satotulokset	9
3.2 Maljakkokestävyys ja kasvin rakenne.....	11
3.3 Kastelu ja lannoitus	13
3.4 Turvekasvualustojen fysikaaliset ominaisuudet.....	14
4 Yhteenveto.....	15
5 Kirjallisuus	16
6 Liitteet	17

1 Johdanto

Suomessa yleisimmin käytetty leikkoruusun kasvualusta on kivivilla. Vihannesviljelyssä käytetään runsaasti turvekasvualustoja, koska samaa kasvustoa viljellään alle vuoden ajan. Ne eivät ole suosittuja ruusulla, koska ruusun viljelykierto on yleensä 5:stä 7:ään vuoteen. Monivuotiseen käyttöön soveltuvan turvekasvualustan kehittäminen on ollut haaste valmistajille, koska turve maatuu pitkäaikaisessa käytössä. Maatuminen tiivistää kasvualustaa ja heikentää siten kasvualustan ilmatilaa. Jos kasvualusta tiivistyy liikaa, juuret voivat kärsiä hapen puutteesta, minkä seurauksena juurten kasvu heikkenee (Prasad & O'Shea 1999).

Monivuotisen kasvualustan täytyy säilyttää rakenteensa, sitä on pystyttävä kastelemaan ja lannoittamaan helposti ja siinä kasvaneista kasveista on saatava hyvä ja laadukas sato. Turpeeseen on yleisesti lisätty erilaisia partikkeleita parantamaan sen ilmatilaa ja kaasujen vaihtoa (Caron ym. 2001). Partikkelien koolla, muodolla, rakenteella ja materiaalilla on suuri merkitys kaasunvaihto-ominaisuuksiin (Caron ym. 2001).

Tässä kokeessa tutkittiin tummamursketurpeen käyttöä turvekasvualustan rakenteen parantajana leikkoruusun monivuotisessa viljelyssä. Aikaisemmin vastaavaa rakenteenparantajaa on käytetty leikkogerberan monivuotisessa viljelyssä hyvin tuloksin (Särkkä ym. 2008). Ruusukokeen väliaineena käytettiin vaaleaa rahkaturvetta tai nk. väliturvetta, joka on maatuneempaa ja jota on saatavilla enemmän kuin vaaleaa rahkaturvetta. Kontrollina käytettiin kivivillakasvualustaa. Tutkimus toteutettiin MTT Kasvintuotannon tutkimuksen puutarhatuotannon kasvihuoneessa Piikkiössä.

Yhteistyökumppaneina olivat Vapo Oy, Kekkilä Oy, Huiskula Oy. Rahoittajina olivat MTT, Suoviljely-yhdistys Ry, Kauppapuutarhaliiton Puutarhasäätiö sekä Nikolai ja Ljudmilan Borisoffin Puutarhasäätiö.

2 Aineisto ja menetelmät

A Leikkoruusulajike 'Happy Hour' istutettiin kahteen eri turvekasvualustaan ja kivivilla-alustaan 31. tammikuuta 2006. Koe lopetettiin 7. toukokuuta 2009. Koe kesti siten 3,25 vuotta.

Koejäsenet olivat:

1. Tummamursketurve (murske) 30 % + vaalea rahkaturve (H2-H3) 70 %
2. Tummamursketurve (murske) 30 % + väliturve (H4-H5) 70 %
3. Kivivillalevy (kontrolli) (Grodan Master 1000x240x75 mm)

Pistokastaimet oli juurrutettu kivivillakuutioihin. Turveseoksista tehtiin kasvatuspusseja. Pussin koko oli viljelykosteudessa 1000x240x130 mm. Kasvualustat asetettiin viljelykouruihin, jotka olivat 60 cm:ä maanpinnan yläpuolella. Taimikuutiot istutettiin turpeeseen siten, että kuution pinta oli samalla korkeudella kuin kivivilla-alustassa. Kuutiosta jäi noin 1,5 cm turpeen yläpuolelle. Taimikuutiot asetettiin suoraan kivivillalevyn päälle. Istutustiheys oli 7 tainta metrillä, jolloin lopullinen taimitiheys oli 9,7 kasvia / netto-m². Kasvihuoneen pinta-ala oli 100 m². Viljelyssä käytettiin versojen taittamistekniikkaa.

Turvealustat peruskalkittiin ennen viljelyn aloittamista. Kastelu ja lannoitus tehtiin tippukasteluna Kekkilä Oy:n ohjeiden mukaan (Superex, typpihappo, CaN ja MgN). Käyttöliuoksen johtokyky oli keskimäärin 0,8-1,4 dS/m ja pH 5-6,5 vuodenajan mukaan. Lepokausien aikana lannoiteliuoksen johtokyky oli ensimmäisenä talvena 0,7 dS/m ja toisena talvena 0,4-0,8 dS/m. Toisena talvena kasteltiin vähemmän, minkä takia johtokyky nousi ylikasteluedessä ja sen seurauksena lannoiteliuoksen johtokykyä alennettiin. Valumavedestä mitattiin johtokyky, NO₃-N ja pH. Kastelueden ja ylikastelueden määrät mitattiin.

Turvealustojen fysikaalisia ominaisuuksia mitattiin -10 cm:n imussa (hiekkalaatikko-menetelmä, EN 13039:1999; EN 13040:1999; EN 13041:1999). Kasvualustamateriaali sekoitettiin ennen analyysiä. Kokeen lopussa turvealustoista tehtiin samalla tavalla analyysi kuin kokeen alussa sekoittamalla kasvualustamateriaalia. Tuhkapitoisuudet kokeen lopussa tehtiin MTT:n laboratorion menetelmällä.

Kasveja viljeltiin vuosina 2006-2007 ympärivuotisesti. Lepojakso pidettiin vuosien 2007-2008 (10 vko) ja 2008-2009 (12,5 vko) välisinä talvina. Ensimmäisenä lepotalvena kasvit talvehtivat lähes korjuuvalmiina (Kuva 1). Toisena talvena kasvien sato oli loppunut juuri ennen lepokauteen siirtymistä. Ensimmäisenä talvena lepojaksos loputtua kasvit leikattiin ja kuvassa 2 näkyy uuden kasvun alku 15 vuorokautta lepokauden ja leikkauksen jälkeen. Liitteessä 1 on mitattuja olosuhteita kuukausikeskiarvoina. Ennen ensimmäistä lepokautta kasveja valotettiin PAR-valona (400-700 nm aallonpituusalue) 278 µmol/m²s 20 tuntia/vrk (asennusteho 144 W/m²) mitattuna 60 cm:n korkeudelta kasvualustan yläpuolelta ja 105 cm valokalusteen alareunasta. Sen jälkeen kasvit saivat tekovaloa 123 µmol/m²s 20 tuntia/vrk (asennusteho 96 W/m²). Lepojaksojen aikana ei valotettu. Tekovalon lähteenä olivat NAV Super 4Y 400 W (Osram Oy) suurpainenatriumlamput, jotka oli asennettu matala-asennuskalusteisiin (Idman 681).

Hiilidioksidia syötettiin puhtaana kaasuna (Aga Oy) 600-800 ppm 20 tuntia/vrk. Pitoisuus oli alhaisempi niukan valon aikaan vuosina 2007-2009. Lepokauden aikana ei annettu hiilidioksidia. Huoneessa mitattuja hiilidioksidipitoisuuksia on liitteessä 1.

Ruusun kukkaversot kerättiin, laskettiin, punnittiin ja lajiteltiin 10 cm:n välein pituusluokittain jokaisena arkipäivänä satojakson aikana.

Maljakkokokeita tehtiin useimmista satojaksoista. Samasta satojaksosta kerättiin 1-2 kertaa 15 kukan otos koejäsentä kohden. Vuosina 2006-2007 turvealustoja ei eroteltu toisistaan. Kukkavarret laitettiin yöksi kylmiöön (3-5 °C). Seuraavana päivänä kukkavarret leikattiin samanpituusiksi ja laitettiin yksittäin maljakkoon ionisoituun veteen. Versojen pituus oli 40, 45 tai 50 cm vuodenajasta riippuen. Kukkavarren kestävyttä seurattiin päivittäin nuokahtamiseen tai vanhenemiseen asti. Lehtien lukumäärä laskettiin ja vuosina 2006-2007 noin 10 kukkaverson lehtipinta-ala mitattiin (lehtiplanimetri LI-3100, LI-COR Inc.,

Lincoln, USA). Vuosina 2008-2009 yhden lehden lehtipinta-ala laskettiin muista saman kokeen 5 yksilöstä/lohko mitatuista lehtipinta-aloista ja kerrottiin maljakossa olleiden lehtien lukumäärällä. Kukkaversojen vedenkulutusta mitattiin. Maljakkokoehuoneen ilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden arvot mitattiin termohygrograafilla ja keskiarvot ovat liitteessä 2. Maljakkokoehuoneen valoina olivat Philips Fluorescent TLD 36 W/827 loisteputket, jotka olivat päällä 12 tuntia/vrk. PAR-valoa mitattiin 25 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$. Huoneessa oli sähköpatteri ja koneellinen tuuletus.

Kukkavarsien tuore- ja kuivapainomittauksia tehtiin viidestä versosta / lohko. Kuivatusuunin lämpötila oli noin 80 °C.

Koejärjestelynä oli satunnaistettujen täydellisten lohkojen koe. Lohkoja oli 6 ja yhdessä lohkossa oli 10 tainta. Tulokset analysoitiin varianssianalyysillä ja keskiarvojen estimaatteja verrattiin toisiinsa 5 %:n riskitasolla käyttäen SAS 9,1 ohjelmistoa, proseduurilla Mixed.



Kuva 1. Kasvusto ensimmäisen talvilevon aikana vuonna 2007-2008.



Kuva 2. Kasvusto talvilevikkauksen jälkeen, kun hyödyn alusta oli kulunut 15 vuorokautta.

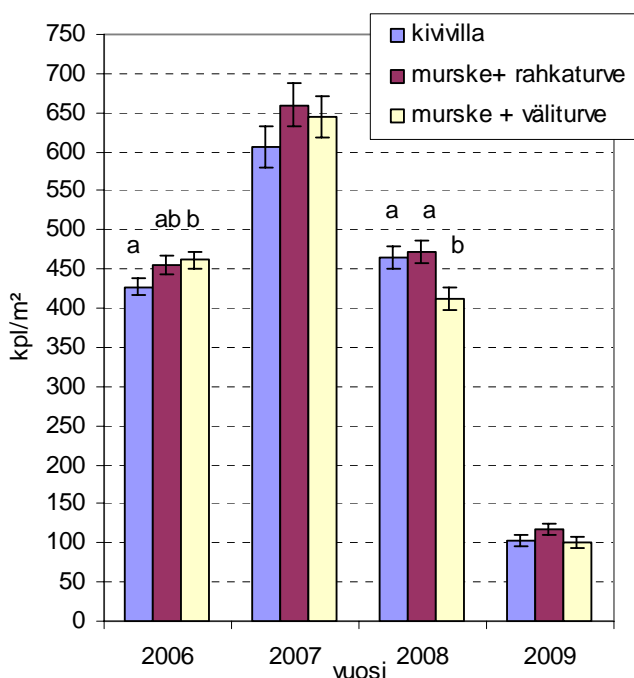
3 Tulokset ja tuloksen tarkastelu

Ruusut juurtuivat hyvin turvealustoihin. Kivivilla-alustoilla oli ongelmana joidenkin kasviyksilöiden kaatuminen ja irtoaminen kasvualustasta. Näitä yksilöitä piti tukea erikseen (tukikepit kuvassa 2). Tämä johtui viljelytavasta, jossa versoja taitettiin käytävälle. Kasvit ankkuroituivat hyvin turvealustaan ja kaatumista ei tapahtunut.

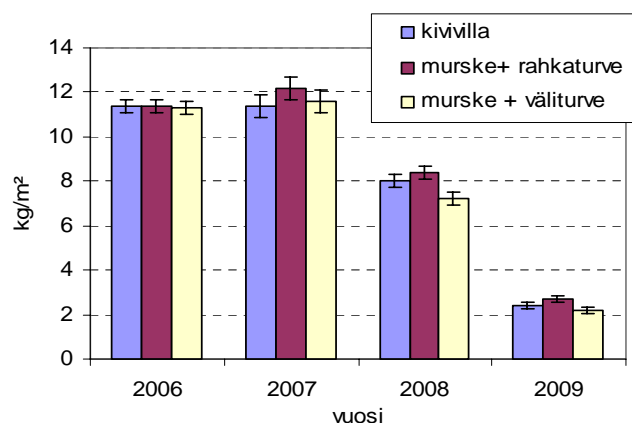
3.1 Satotulokset

Satotuloksia eri kasvualustoissa kasvaneista kasveista verrattiin toisiinsa vuosittain. Ruusun satomäärät neliometriä kohden poikkesivat merkitsevästi murske + väliturve-kasvialustan ja kivivilla-alustan välillä vuosina 2006 ja 2008 (Kuva 3). Merkittävää on murske + väliturve-alustan sadonalennus kolmantena vuotena yli 10 % verrattuna muihin alustoihin.. Kivivillan ja murske + rakkaturve välillä ei ollut tilastollisia eroja. Koko tutkimuksen ajalta kokonaissadot kasvialustojen välillä eivät poikenneet tilastollisesti merkitsevästi toisistaan. Sadon määrät kiloina vuosisatolla ja koko viljelyjakson ajalta eivät myöskään poikenneet toisistaan eri kasvialustojen välillä (Kuva 4).

Samana kasvialustan vuosisatoja ei voitu verrata toisiinsa, koska viljelymenetelmät poikkesivat toisistaan vuosien välillä. Tuloksista kuitenkin nähdään, että vuonna 2007 sadon määrät olivat suurimmat, koska kasvusto oli nuorta ja tekovaloa annettiin runsaasti. Vuonna 2008 viljelyjakso oli lepotiloista johtuen lyhyempi ja tekovaloa oli myös vähemmän kuin vuonna 2007. Istutusvuonna 2006 kasvit kasvoivat täysikokoisiksi. Vuonna 2009 koe lopetettiin kahden satokerran jälkeen. Ne selittävät vuosien välisiä eroja satomäärissä (Kuva 3).



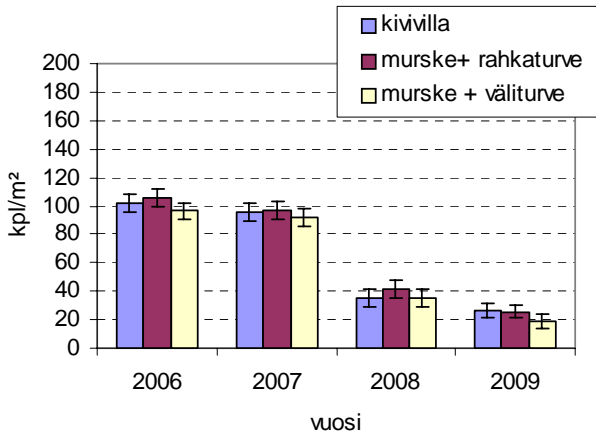
Kuva 3. Ruusun vuosisadot kpl/m² eri kasvualustoilla. Eri aakkoset kuvaavat tilastollista eroa 95 %:n todennäköisyydellä vuosittain. Hajonnat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä.



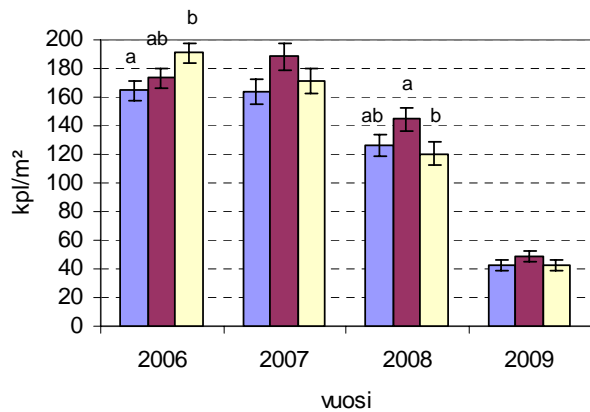
Kuva 4. Vuosittaiset sadon painot eri kasvualustoilla. Hajonnat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä.

Sadon laatu pituusluokittain poikkesi varsin vähän koejäsenten välillä eri vuosina. Kuvassa 5 on havaitut erot näkyvissä 50-59 cm:n ja 30-39 cm:n pituusluokissa. Tekovalomäärän vähentäminen heijastuu vuoden 2008 sadoissa, joissa pitkien, yli 60 cm:n pituisten, kukkaversojen lukumäärä jäi aikaisempia vuosia selvästi vähäisemmäksi.

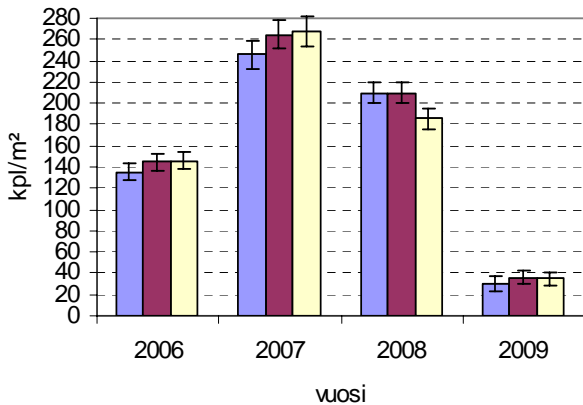
Ruusu ≥ 60 cm kukkaversojen lukumäärä eri kasvualustoissa



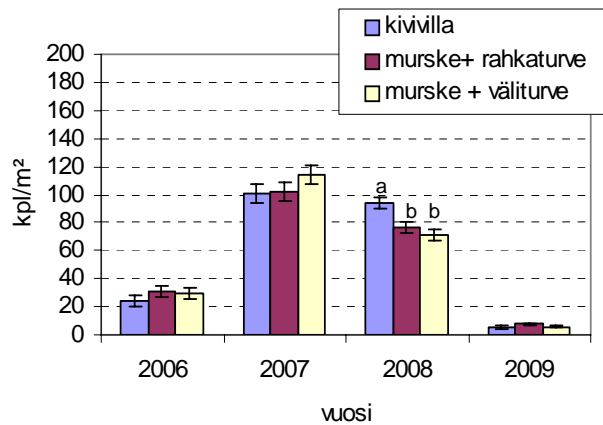
Ruusu 50-59 cm kukkaversojen lukumäärä eri kasvualustoissa



Ruusu 40-49 cm kukkaversojen lukumäärä eri kasvualustoissa

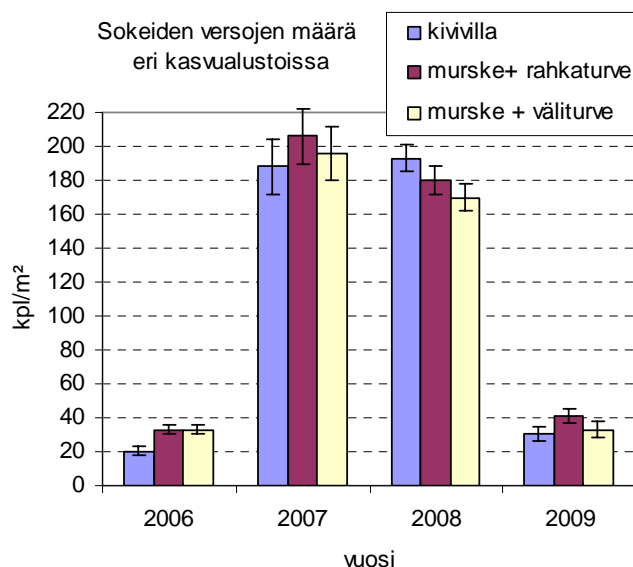


Ruusu 30-39 cm kukkaversojen lukumäärä eri kasvualustoissa



Kuva 5. Ruusun vuosisadot pituusluokittain eri kasvualustoilla. Eri aakkoset kuvaavat tilastollista eroa 95 %:n todennäköisyydellä. Hajonnat ovat keskiarvon keskivirheitä.

Sokeiden versojen määrät ja painot eivät poikenneet toisistaan koejäsenten välillä eri vuosina. Vuonna 2008 oli suhteessa satomäärään paljon sokeita versoja. Tekovalomäärän vähentäminen selittää tätä (Kuva 6).

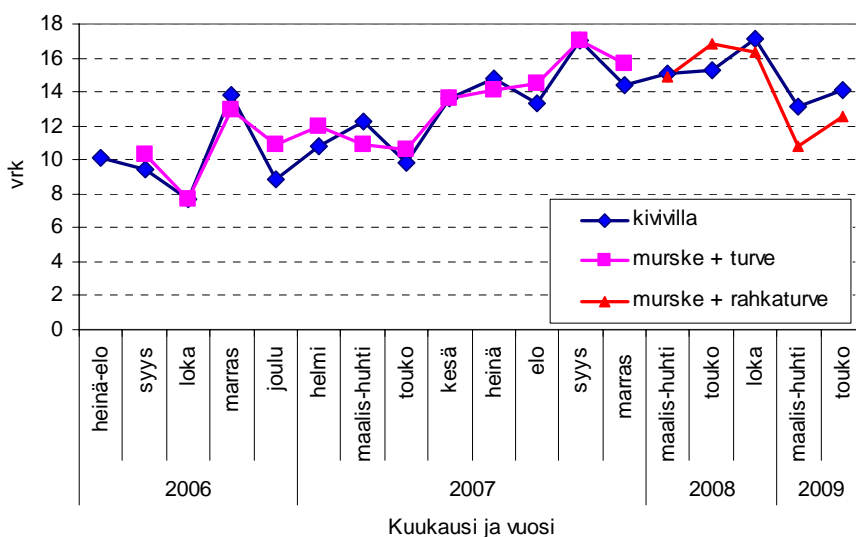


Kuva 6. Sokeiden versojen määrät eri kasvualustoissa vuosittain

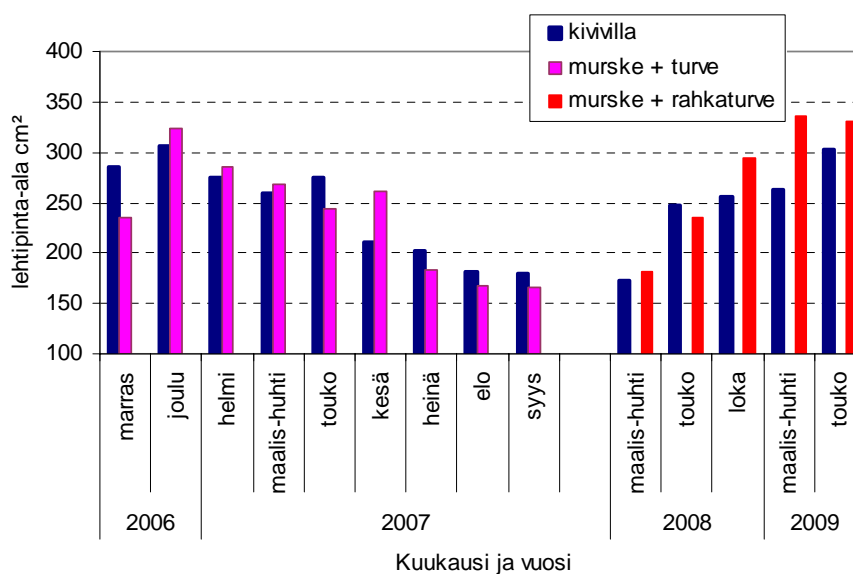
3.2 Maljakkokestävyys ja kasvin rakenne

Maljakkokestävyudessa erot turvealustan ja kivivillan välillä olivat pienet (Kuva 7). Vuosien välillä oli jonkin verran vaihtelua. Parhaimmillaan kestävyys oli vuoden 2007 kesästä vuoden 2008 loppuun. Maljakossa olleiden kukkaversojen lehtipinta-alat kuvaavat hyvin vuodenaikaista vaihtelua (Kuva 8). Kesällä lehtien koko pienenee ja talvella koko kasvaa luonnonvalon vähetessä. Lehdet haihduttavat maljakossa, joten suuren lehtipinta-alan kukkaverso kuluttaa paljon vettä ja voidaan olettaa, että ongelmat vedensaannissa tulevat helpommin näkyviin lehtevässä kukkaversossa. Näin olikin osittain, mutta vuodenaikaiset vaikutukset lehtien ja koko kasvin sisäiseen rakenteeseen vaikuttavat myös kestävyYTEEN. Talvella kukkaversot kuluttivat enemmän vettä kuin kesällä (Kuva 9).

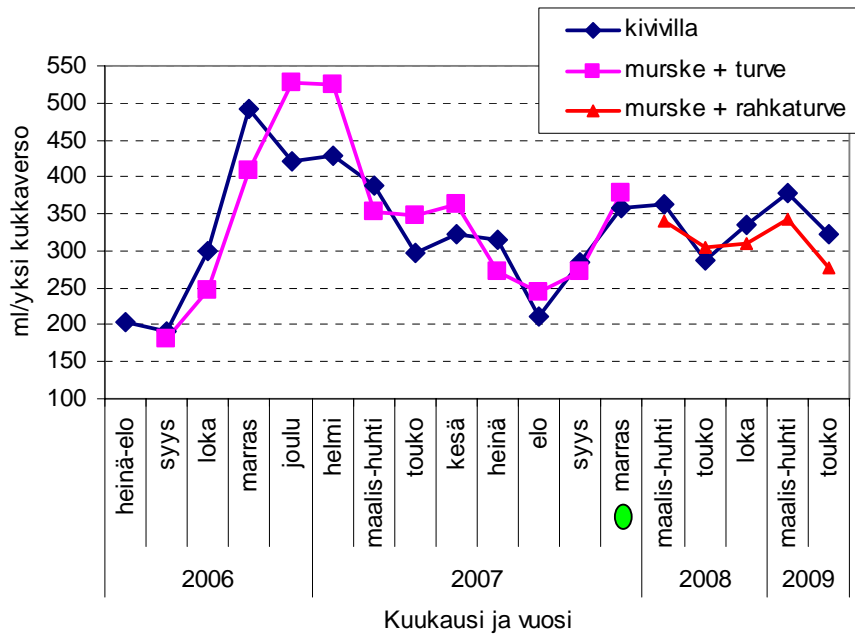
Kukkaverson rakennetta tarkasteltiin kuiva-ainepitoisuuden kertymänä. Molempien vuosien ensimmäisessä hyödössä maaliskuussa kukkavarren kuiva-ainepitoisuus oli suurin (Kuva 10). Kivivillassa kasva-neissa kukkanupuissa oli tällöin hieman korkeampi kuiva-ainepitoisuus kuin turpeessa. Turvealustalla varren kuiva-ainepitoisuus oli hieman korkeampi kuin kivivillassa useana ajankohtana.



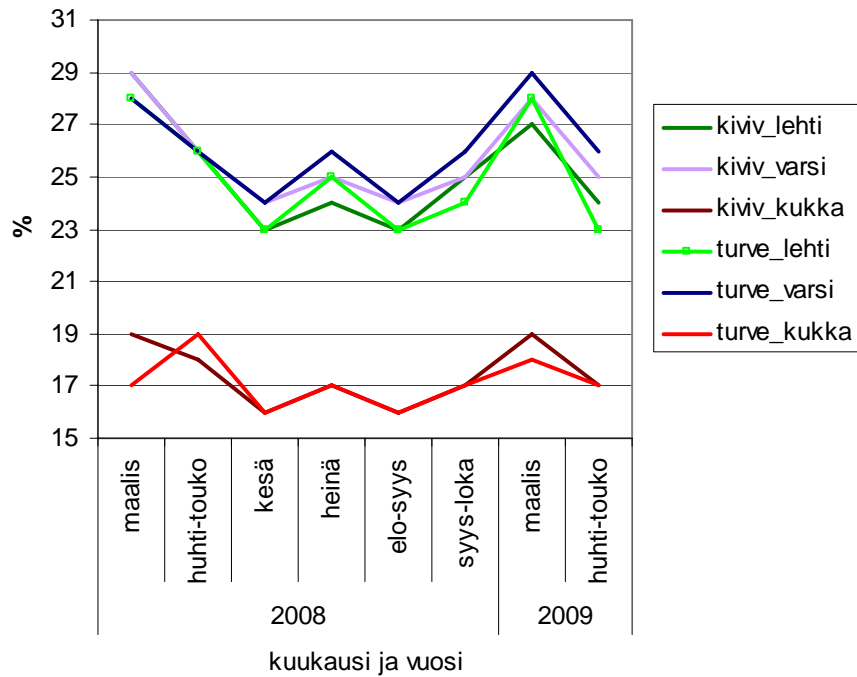
Kuva 7. Maljakkokestävyys vuorokausissa. Murske + turve kuvaa molempia turvekasvualustoja.



Kuva 8. Maljakossa olleiden kukkaverson keskimääräinen lehtipinta-ala cm². Murske + turve kuvaa molempia turvealustoja



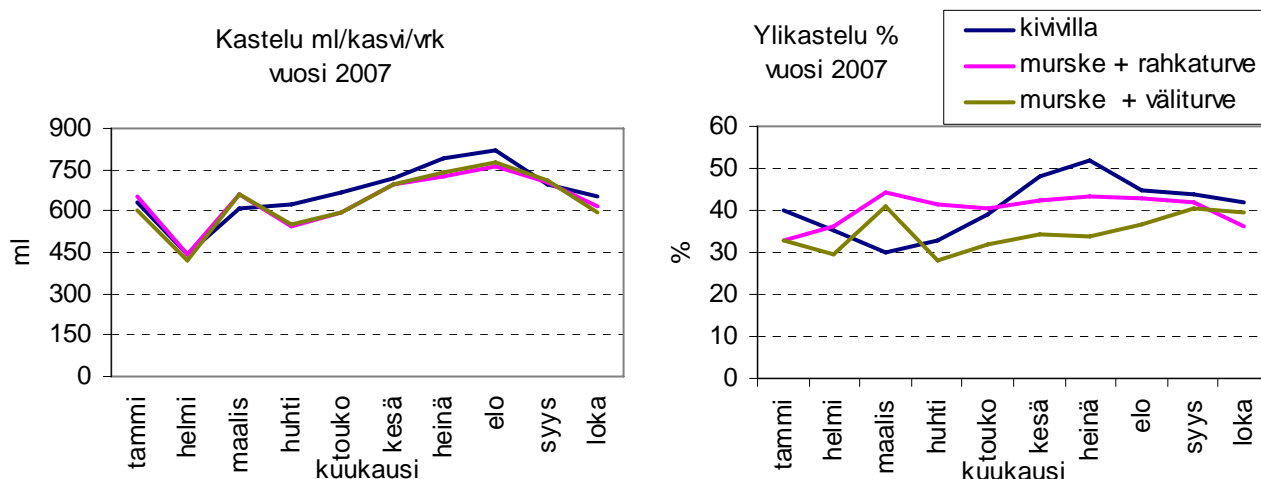
Kuva 9. Yhden kukkaverson vedenkulutus maljakossa (ml). Vihreä soikio ilmentää kasvuston lepokauteen siirtymisaikaa. Murske + turve kuvaa molempia turvealustoja.



Kuva 10. Turve ja kivillä-alustoilla kasvaneiden kukkaversojen eri osien kuiva-ainepitoisuudet (%).

3.3 Kastelu ja lannoitus

Esimerkkivuodeksi valittiin vuosi 2007, jolloin satotasot olivat parhaimmat. Kasteluveden määrä ja ylikasteluprosentti on esitetty kuukausikeskiarvoina (Kuva 11). Kasteluveden määrä oli suurempi kivivillalla kuin turvealustoilla. Valumavettä tuli vähiten murske + väliturve-alustasta. Väliturpeen vedenpidätyskyky oli suurempi kuin vaalean rahkaturpeen.



Kuva 11. Kasvualustoissa kasvaneiden kasvien kasteluvesimäärät ja ylikasteluprosentit kuukausikeskiarvoina vuorokaudessa vuonna 2007.

Kumpaakin turveseosta kasteltiin ja lannoitettiin samalla tavalla. Ylikasteluveden nitraattipitoisuuksien ja sähkönjohtokykyjen lukemien perusteella murske + rahkaturve-alustassa kasvaneet kasvit ovat käyttäneet enemmän ravinteita kuin murske + väliturve-alustan kasvit (Taulukko 1). Suurempi kehittyvien versojen määrä selittää suurempaa ravinteiden tarvetta.

Taulukko 1. Ylikasteluvdestä mitatut ravinnearvot ja pH eri kasvualustoilla vuonna 2007

	Ylikastelun pH		
	Tammi-huhti	Touko-elo	Syys-loka
Kontrolli	5,5	5,6	4,9
Murske + rahkaturve	5,3	5,1	4,4
Murske + väliturve	5,3	5,2	4,5

	Ylikastelun NO ₃ -N m/g		
	Tammi-huhti	Touko-elo	Syys-loka
Kontrolli	196	180	161
Murske + rahkaturve	161	154	136
Murske + väliturve	186	177	155

	Ylikastelun johtokyky dS/m ²		
	Tammi-huhti	Touko-elo	Syys-loka
Kontrolli	1,8	1,7	1,6
Murske + rahkaturve	1,6	1,6	1,6
Murske + väliturve	1,8	1,8	1,7

Ensimmäisenä lepotalvena kivivilla-alustaa kasteltiin noin kerran päivässä ja turvealustoja noin joka toinen päivä. Toisena lepotalvena molempia kasvualustatyyppijä kasteltiin noin joka toinen päivä. Ensimmäisenä lepotalvena ylikasteluprosentti oli kivivillalla jopa 80 %, kun taas turpeilla 30-50 %. Toisena lepotalvena ylikasteluprosentti oli molemmilla alustatyypeillä noin 30 %. Kasvien talvehdittäminen sekä turve että kivivilla-alustalla onnistui hyvin.

Vuonna 2008 heinäkuusta lähtien kokeen loppuun asti murske + rahkaturvealustan kastelua piti lisätä, koska valuman määrä väheni. Siitä lähtien kasteluveden määrä oli lähes sama kuin kivivillalla.

3.4 Turvekasvualustojen fysikaaliset ominaisuudet

Koska kasvualustat sisälsivät kiinteitä tummamursketurvepartikkeleita, analyysien näytteet eivät olleet täysin homogeenisia. Ennen viljelyä alustojen ominaisuuksissa suurin ero oli vedenotossa, joka oli suurempi rahkaturvepitoisessa alustassa kuin vastaavassa väliturpeessa (Taulukko 2). Viljelyn loputtua kasvualustat olivat kutistuneet merkittävästi. Niiden ilmatilat olivat jonkin verran pienentyneet ja vastaavasti vesitilat suurentuneet. Vastaavanlaista kasvualustaa käytettiin leikkogerberan ruokkuviljelyssä (Särkkä ym. 2008). Gerberakoe kesti 2,5 vuotta. Siinä vastaavan alustan (DPG30) fysikaalisten ominaisuuksien tulokset olivat erilaiset. Mittaukset tehtiin suoraan viljelyruukuista eikä irtoturpeesta, kuten ruusulla. Viljelytulos gerberakokeessa oli hyvä, kuten ruusukokeessa. Gerberalla oli kontrollina perliitti.

Ruusukokeessa murskeiden rakenne säilyi koko viljelyn ajan. Turveosiot olivat jonkin verran maatuneet, mutta niiden rakenteet olivat vielä hyvin näkyvissä näinkin pitkän viljelyajan jälkeen (Liite 3). Liitteessä 4 on viljelyn lopussa valokuvatut kasvualustat. Turpeessa kasvaneissa kasveissa oli kokeen lopussa yleensä suurempi juurivolyymi kuin kivivillassa kasvaneissa kasveissa (Kuva 12).

Taulukko 2. Turvealustojen fysikaaliset ominaisuudet ennen viljelyn aloitusta ja viljelyn loputtua.

Kasvualusta	Viljelyaika (vuosi)	Huokos-tilavuus (% V/V)	Vesitila (% V/V)	Ilmatila (% V/V)	Kuivapaino (kg/m ³)	Kutistuminen (%)	Orgaaninen aine (% m/m)	Vedenotto (g/g)
Murske + rahkaturve	0	91	57	35	139	11	91,9	4,1
	3,25	88	67	22	190	31	90,5	3,6
Murske + väliturve	0	89	51	39	175	12	91,2	2,9
	3,25	89	67	22	182	27	92,1	3,7



Kuva 12. Vasemmalla kivivillassa ja oikealla turpeessa kasvanut kasvi kokeen lopussa.

Hyvälaatuisen turvealustan ilmatilavuutena pidetään 20-30 % ja vesitilavuutena 65-75 % (De Boodt & Verdonk 1972). Ruusukokeessamme sekä ilma- että vesitilavuus pysyivät hyvän turvealustan lukemissa koko kokeen ajan, mikä tukee hyviä viljelytuloksia. Gerberalla juuria kasvoi myös murskepalojen läpi (Särkkä ym. 2008), mutta ruusulla tätä ei havaittu.

Turvealustan rakenne pysyi varsin stabiilina, mikä on vaatimuksena käyttökelpoiselle kasvualustalle. Kutistuminen ja tiivistyminen ajan kuluessa helposti vähentävät isojen huokosten määrää ja lisäävät pienten huokosten määrää, minkä seurauksena ilmatila pienenee (Aendekerk 2001). Vaikka kokeemme turvealustat kutistuivat selvästi, ilma- ja vesitilalukemat pysyivät edelleen hyvinä. Kuitenkin väliturpeesta saatiin kolmantena vuotena muita alustoja huonompi sato, mikä voi liittyä maatumiseen ja tiivistymiseen, mitä ei nähty kokeen lopussa, koska fysikaaliset mittaukset tehtiin irtoturpeesta.

Väliturpeen vedenpidätys oli viljelyn aikana suurempaa kuin rahkaturpeella. Sillä on voinut olla vaikutusta kasvualustan happitilaan.

Kokeen murskepitoisuus 30 % oli gerberan viljelyssä osoittautunut hyväksi pitoisuudeksi kasvualustan rakenteen parantajana (Särkkä ym. 2008). Samassa murskepitoisuudessa saatiin myös ruusulla hyvät sato-tulokset. Murskeen väliaineena vaalea rahkaturve oli hieman parempi kuin väliturve.

4 Yhteenveto

Leikkoruusulla käytetään yleisimmin kivivillakasvualustaa, koska monivuotista ja rakenteensa hyvänä pitävää turvealustaa ei ole. Tässä kokeessa käytimme turpeen rakenteen parantajana tummamursketurvetta 30 %:n osuudella. Viljelytulos 3,25 vuoden viljelyn aikana oli yhtä hyvä kuin kivivilla-alustalla. Väliaineena vaalea rahkaturve oli parempi kuin nk. väliturve (maatuneempaa turvetta), koska kolmantena viljelyvuotena väliturpeen sato laski verrattuna muihin kasvualustoihin. Kasvualustalla oli jonkin verran merkitystä kukkaversojen rakenteeseen, mutta vähän maljakkokestävyyteen.

Murske + turve-kasvualustassa viljely oli lähes samanlaista kuin kivivillassa. Sekä ympärivuotinen viljely että talvella lepovaihe soveltuivat turvealustalle hyvin. Turvealustojen kastelu ja lannoitus sujuivat vaikeuksitta ja ylikastelu oli mahdollista, mikä nykyaikaisessa kasvihuoneviljelyssä on edellytys. Fysikaalisten analyysien mukaan turvealustojen ilma- ja vesitilavuudet olivat kokeen lopussa hyvät, joten viljelyä olisi voinut jatkaa pidempäänkin. Yleensä samaa ruusukasvustoa viljellään 5-7 vuotta.

5 Kirjallisuus

Aendekerk, T. G. L. 2001. Decomposition of peat substrates in relation to physical properties and growth of *Skimmia*. *Acta Horticulturae* 548: 261-268.

Caron, J., Morel, P. & Riviere, L.-M. 2001. Aeration in growing media containing large particle size. *Acta Horticulturae* 548: 229-234.

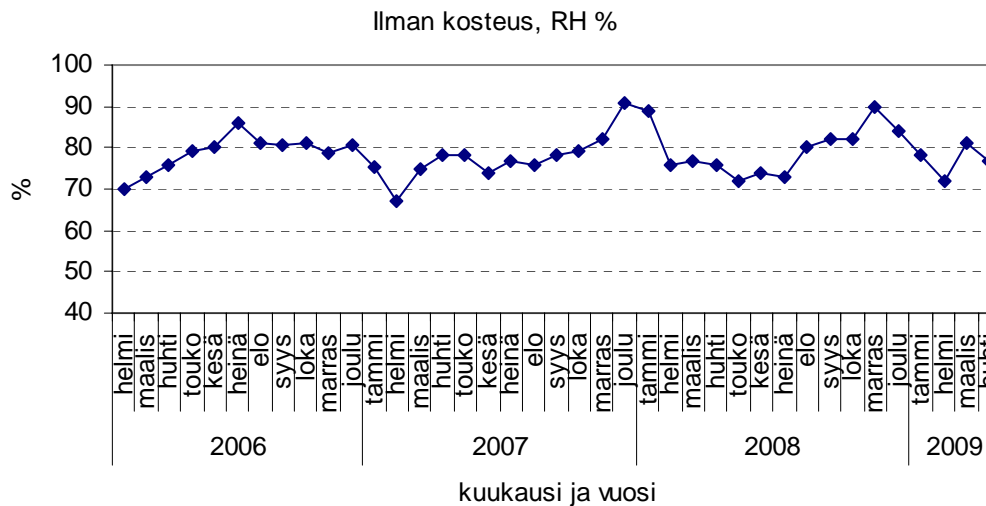
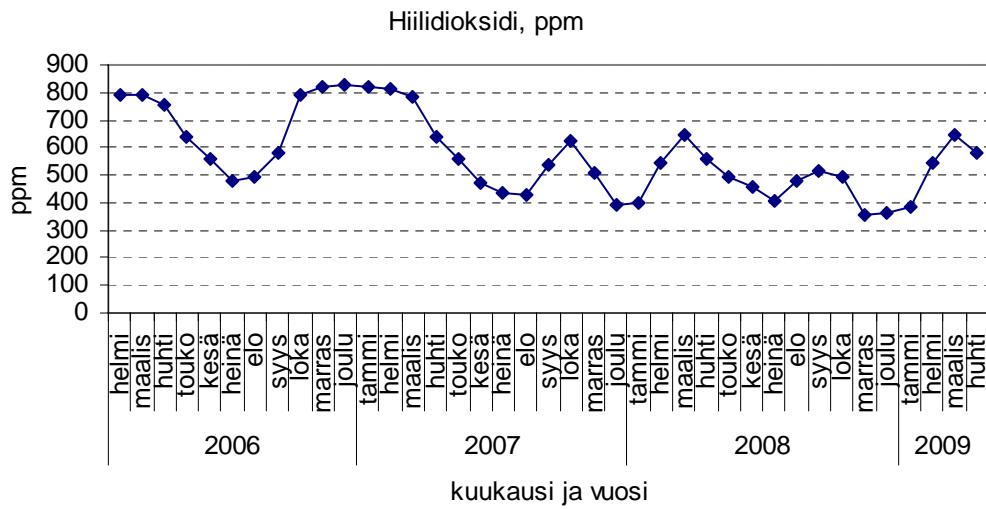
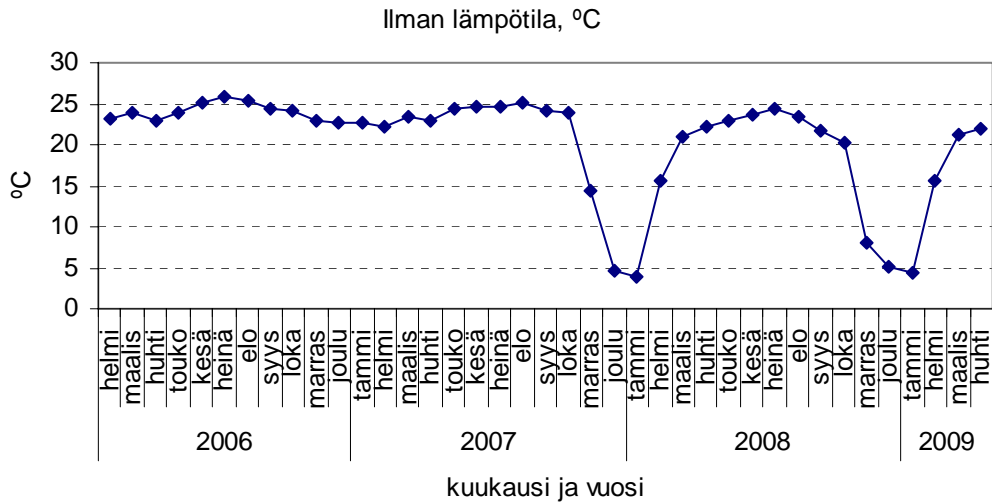
De Boodt, M. & Verdonck, O. 1972. The physical properties of the substrates in horticulture. *Acta Horticulturae* 26: 37-44.

Prasad, M. & O'Shea, J. 1999. relative breakdown of peat and non-peat growing media. *Acta Horticulturae* 481: 121-128.

Särkkä, L. E., Tuomola, P., Reinikainen, O. & Herranen, M. 2008. Long-term cultivation of cut gerbera in peat-based growing media. *Acta Horticulturae* 779: 423-430.

6 Liitteet

Liite 1. Kasvihuoneen viljelyolosuhteet kuukausikeskiarvoina.



Liite 2. Maljakkokoehuoneen olosuhteiden keskiarvoja.

Vuosi	Koekuukausi	Lämpötila °C		Ilman kosteus %	
		Päivä	Yö		
2006	Heinä-elo	24	20	50	
	Syys	22	20	50	
	Loka	21	20	35	
	Marras	21	20	25	
	Joulu	21	20	25	
2007	Helmi	21	20	20	
	Maalis-huhti	21	20	20	
	Touko	22	20	25	
	Kesä	23	21	35	
	Heinä	24	21	45	
	Elo	25	22	50	
	Syys	21	20	50	
	Loka	20	18	43	
	Marras	21	19	29	
	2008	Tammi-helmi	20	19	26
		Maalis-huhti	20	19	27
		Touko	21	20	30
Loka		21	19	45	
2009	Maalis-huhti	21	20	27	
	Touko	22	20	37	

Liite 3. Turvekasvialustat kokeen alussa ja lopussa.



Murske 30 % + vaalea rahkaturve 70 %. Vasemmalla kokeen alussa ja oikealla kokeen lopussa.



Murske 30 % + väliturve 70 %. Vasemmalla kokeen alussa ja oikealla kokeen lopussa.

Liite 4. Kasvualustat kokeen lopussa.



Kivivilla. Mitta osoittaa senttimetrit.



Murske 30 % + rahkaturve 70 %



Murske 30 % + väliturve 70 %

MTT TEKEE TIETEESTÄ ELINVOIMAA

MTT RAPORTTI₄

www.mtt.fi/julkaisut

MTT Raportti -verkkojulkaisusarjassa julkaistaan maatalous- ja elintarviketutkimusta sekä maatalouden ympäristötutkimusta käsitteleviä tutkimusraportteja. Lukijoille tarjotaan tietoa MTT:n kaikilta tutkimusaloilta eli biologiasta, teknologiasta ja taloudesta.

MTT, 31600 Jokioinen.

Puh. (03) 4188 2327, sähköposti julkaisut@mtt.fi

