

Turvelevyn soveltuvuus parvekeviljelyyn



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Lepaa, Puutarhatalouden koulutusohjelma

kevät, 2017

Anni Hämeenniemi

Puutarhatalouden koulutusohjelma

Lepaa

Tekijä Anni Hämeenniemi **Vuosi** 2017

Työn nimi Turvelevyn soveltuvuus parvekeviljelyyn

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tilaaja on kasvualustoja tuottava yritys ja työssä tarkastellaan kokeen tilaajan toimittamien turvelevyjen soveltuvuutta parvekeviljelyyn käytettävyyden ja ravinteiden riittävyyden näkökulmasta. Turvelevyjen soveltuvuutta parvekeviljelyyn tutkittiin kasvualustakokeella.

Kasvualustakoe suoritettiin kahdessa osassa Hämeen ammattikorkeakoulun Lepaan opetus- ja tutkimuskasvihuoneella talvella 2015-2016. Ensimmäisessä kokeessa käytettiin koekasvina salaattia (*Lactuca sativa*) ja toisessa kokeessa pauliinabegoniaa (*Begonia*, Eliator-Ryhmä). Tutkimus toteutettiin yhdeksällä käsittelyllä, joista kahdeksan käsittelyä olivat lannoitettuja turvelevyjä ja yhdeksäs käsittely oli puutarhamultaa. Kokeessa mitattavia ja havainnoitavia asioita olivat tuorepaino, kuivapaino, johtokyky ja vesitilavuus sekä kasvualustan käsiteltävyys. Kasteluun käytettiin puhdasta vettä päältä kasteluna, ja kokeen aikana ei annettu lisälannoitusta.

Kasvualustakokeen perusteella salaattia ja pauliinabegoniaa voidaan viljellä parvekelaatikoihin sijoitetuissa turvelevyissä. Kokeen tulosten perusteella kasvutuloksissa ei ollut tilastollisesti merkittäviä eroja käsittelyiden välillä. Turvelevyjen käsittely ilman pakkausta oli hankalaa ennen kostutusta, ja erityisesti kuivien levyjen rikkominen on sotkuista, ja pölisevä turve voi aiheuttaa ärsytystä.

Kasvualustakoe suositellaan uusimaan ilman parvekelaatikoita ja vertaamaan lannoitettuja turvelevyjä kookoslevyyn tai kasvusäkkiin. Turvelevylle voisi suunnitella kierrätettävän pakkauksen, jossa turvelevy voitaisiin varastoida, myydä, kuljettaa parvekkeelle, viljellä ja jonka kanssa käytetty kasvialusta voidaan hyödyntää uudelleen.

Avainsanat kasvialusta, viljelykoe, kaupunkiviljely, parvekeviljely

Sivut 27 sivua

Degree Programme in Horticulture
Lepaa

Author	Anni Hämeenniemi	Year 2017
Subject	The Suitability of Peat Boards for Balcony Cultivation	

ABSTRACT

The commissioner of this thesis is a growth media supplier. It studies the suitability of peat boards for balcony cultivation. The suitability of peat boards was studied by growth media experiment. The focus in this experiment was on fertilizer sufficiency and usability.

The growth experiment was conducted in two parts during the winter 2015-2016 in HAMK Lepaa campus's research greenhouse. The first experiment was conducted on lettuce (*Lactuca sativa*) and the second part on winter-flowering begonia (*Begonia*, Eliator-hybrid). The experiment included nine different growth media. Eight of the media were fertilized peat boards and one was media mix. The electrical conductivity and water content of the growth media were measured. Fresh weight and dry weight of the testing plants were measured at the end of the experiment. Also, the usability of peat boards was observed. No additional fertilizers were added during the experiment.

Based on the results, peat boards can be used in balcony cultivation of lettuce and winter-flowering begonias. There were no statistically significant differences between the tested growth media. The handling of peat boards before adding water was difficult without a package. Especially breaking the boards was very dusty and may cause irritation for breathing.

As for further suggestions and product development, peat boards could be studied in comparison to other compressed planting substrates like coconut fiber, or to media mixes in growbags. Also, designing a recyclable package for storing, transporting and selling of peat boards could be a worthwhile suggestion.

Keywords growth medium, cultivation experiment, urban gardening, balcony cultivation

Pages 27 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	PARVEKEVILJELY.....	2
2.1	Parvekkeet.....	2
2.2	Lasitettu parveke.....	2
2.3	Viljelyolosuhteet parvekkeella.....	2
2.4	Valo.....	2
2.5	Lämpötila.....	3
2.6	Vesi.....	3
3	PARVEKEVILJELYSSÄ KÄYTETYT KASVUALUSTAT JA ASTIAT.....	4
3.1	Astiat.....	4
3.2	Kasvualustat.....	4
3.3	Kasvualustaseokset.....	5
3.4	Kasvatussäkit.....	5
3.5	Levyt ja pelletit.....	6
4	AINEISTO JA MENETELMÄT.....	7
4.1	Kokeen tavoitteet.....	7
4.2	Kokeen käsittelyt.....	7
4.3	Kokeen aikataulu ja toteutus.....	8
4.4	Kokeen perustaminen ja hoitotoimenpiteet.....	10
4.4.1	Salaattikoe.....	10
4.4.2	Pauliinabegoniakoe.....	11
4.5	Kasvustomittaukset.....	12
4.6	Kasvualustamittaukset.....	12
4.7	Muut havainnot.....	13
5	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU.....	13
5.1	Kasvustomittaukset.....	13
5.2	Kasvualustamittaukset.....	17
5.2.1	Johtokyky.....	17
5.2.2	Kasvualustan kosteus.....	19
5.3	Muut havainnot.....	20
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	21
	LÄHTEET.....	23

1 JOHDANTO

Kaupungistumisen myötä myös kiinnostus puutarhaharrastukseen kaupungeissa on lisääntynyt. Suomen Gallup Elintarviketieto Oy:n vuonna 2015 tekemän Kotipuutarhatutkimuksen mukaan kaupunkilaisten ja nuorten aikuisten (25–34 vuotta) kiinnostus puutarhanhoitoa kohtaan on kasvanut. Vastaajista 23 prosenttia harrastaa parvekeviljelyä ja erityisesti nuoret aikuiset kokeilevat viljelyä ikkunalaudoilla ja parvekkeilla. Luomuviljelyä ja luonnonmukaisuutta ilmoitti arvostavansa 53 prosenttia vastaajista. (Saarnivaara 2016.)

Kasveja voidaan kaupungeissa kasvattaa ikkunalaudoilla, parvekkeilla, terasseilla, kerrostalojen pihoilla, katoilla, siirtolapuutarhoissa, palstaviljelyillä ja joutomailla. Puutarhanhoidon urbaanistumisen myötä markkinoille on myös tullut kaupunkilaisten tarpeisiin soveltuvia erikoiskasvualustoja ja sisätiloissa kasvattamista helpottavaa teknologiaa.

Kasvualustakokeen tavoitteena oli selvittää, mitkä kokeen tilaajan toimitamista valmiiksi lannoitetuista turvelevyistä soveltuvat parvekeviljelyyn ravinnemääriltään ja kerätä käyttökokemuksia turvelevyjen käytöstä viljeltäessä parvekelaatikoissa. Turvelevyissä käytettyjä lannoitteita, lannoitus-
tasoja ja käytettyjä lisäaineita, jotka mahdollisesti paransivat kasvualustojen fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia ei käsitellä kokeen tilaajan pyynnöstä opinnäytetyössä. Kokeen tilaaja on kasvualustoja tuottava yritys.

Ravinteiden riittävyttä ja käytettävyyttä selvitettiin koekasvattamalla salaattia ja pauliinabegoniaa parvekelaatikoihin sijoitetuissa kasvualustoissa. Tutkimus toteutettiin yhdeksällä käsittelyllä, joista kahdeksan käsittelyä olivat lannoitettuja turvelevyjä ja yhdeksäs käsittely oli puutarhamultaa. Kasteluun käytettiin puhdasta vettä päältä kasteluna ja kokeen aikana ei annettu lisälannoitusta.

2 PARVEKEVILJELY

Parvekkeella voidaan viljellä hyöty ja koristekasveja astioissa, jotka voidaan sijoittaa lattialle, seinille, kaiteeseen tai roikkumaan katosta. Astioiden lisäksi parvekkeella voidaan viljellä erilaisissa kasvatussäikeissä. Viljelyolosuhteet määräytyvät sen mukaan onko parveke lasitettu vai lasittamaton. Lasitettua parvekettä voidaan verrata olosuhteiltaan kasvihuoneeseen. (Kontkanen 2013, 5–7.)

2.1 Parvekkeet

Encyclopædia Britannican (2016) määritelmän mukaan parvekkeella tarkoitetaan rakennuksesta ulkonevaa ja aidattua tasannetta. Parveke on yleensä suorakaiteen, neliön tai puoliympyrän muotoinen. Suomen rakennusmääräysten mukaisesti parvekkeen kantokyvyn täytyy olla vähintään 200 kg /m² riippumatta parvekkeen koosta ja materiaalista (Rakenteiden varmuus- ja kuormitusmääräykset 1998, 6). Suojakaiteiden vähimmäiskorkeus on 1 m ja suojaavan osan täytyy olla vähintään 0,7 m korkuinen. Lasitettu parveke on lasitettu turvalasilla myös kaiteen yläpuolelta. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 2001, 8.)

2.2 Lasitettu parveke

Parvekkeella menestyvien kasvien valintaan vaikuttaa merkittävästi onko parveke lasitettu. Lasitus suojaa kasveja kylmyydeltä ja kasvukausi on lasitetutulla parvekkeella pitempi kuin lasittamattomalla. Kasvit ovat myös suojassa sateelta, tuulelta ja katupölyltä. Ongelmana voi kuitenkin olla liian korkeaksi nouseva lämpötila ja ilmanvaihto. Myös tuulipölytteisten kasvien pölytyksestä täytyy huolehtia lasitetulla parvekkeella. (Kontkanen 2013, 5–7.)

2.3 Viljelyolosuhteet parvekkeella

Kasvit tarvitsevat menestyäkseen parvekkeella riittävästi valoa, lämpöä, vettä, ravinteita ja hiilidioksidia. Olosuhteet vaihtelevat parvekkeilla ja viljeltävät kasvit kannattaa valita parvekkeen olosuhteiden mukaisesti. Parvekkeen ilmasto voidaan säätää tuulettamalla ja varjostamalla.

2.4 Valo

Parvekkeen valoisuus riippuu parvekkeen ilmansuunnasta ja parvekettä varjostavista tekijöistä, joita voivat olla esimerkiksi parvekkeen kaiteet, parvekkeen sisustus, vastapäiset rakennukset ja pihan puut tai metsä. Aurinkoiselle parvekkeelle aurinko paistaa lähes koko päivän, puolivarjoisalle

parvekkeelle joko aamupäivällä tai iltapäivällä ja varjoisa parveke ei saa suoraa auringonpaistetta koko päivänä. (Kontkanen 2013, 7.)

2.5 Lämpötila

Ilmatieteenlaitoksen mukaan terminen kasvukausi alkaa, kun vuorokauden keskilämpötila nousee pysyvästi yli + 5 °C ja lumi on sulanut aukeilta paikoilta (Ilmatieteen laitos, 2016). Kasvukauden alkamiseen ja pituuteen vaikuttaa parvekkeen maantieteellinen sijainti ja etäisyys maan pinnasta. Lasitetulla parvekkeella kasvukausi alkaa aikaisemmin keväällä ja päättyy myöhemmin syksyllä kuin avoimella parvekkeella. Parvekkeita ei yleensä lämmitetä, mutta kasveille liian korkeita lämpötiloja voidaan alentaa varjostamalla ja sumuttamalla kasveja sekä lasitetulla parvekkeella tuuletamalla.

2.6 Vesi

Parvekeviljelijän täytyy huolehtia kasvien riittävästä veden saannista. Liian kuivassa ja märässä kasvualustassa kasvit kärsivät kasvuhäiriöistä ja kasvu on hidasta (Jaakkonen & Vuollet 2003, 51.) Sateet voivat myös kastella liikaa kasvualustoja aiheuttaen hapen puutetta kasvualustassa. Parvekeviljelijän täytyy huolehtia siitä, että ylimääräinen vesi pääsee pois kasvualustasta esimerkiksi käyttämällä reiällisiä astioita tai tekemällä salaojitus astioiden pohjalle.

Ilman vesihöyryn määrällä on vaikutusta kasvien kasvuun. Mikäli ilma on niin kuivaa, etteivät juuret pysty ottamaan vettä samaan tahtiin kuin kasvusta haihtuu vettä, pyrkivät kasvit vähentämään haihduntaa sulkemalla ilmaraoit. Ilmarakojen ollessa kiinni kasvit eivät saa yhteyttämisessä tarvittavaa hiilidioksidia ja näin ollen yhteyttäminen häiriintyy. Haihdutus häiriintyy myös silloin kun ilma on vesihöyryn kyllästämää. (Jaakkonen & Vuollet 2003, 52.)

Lasittamattomalla parvekkeella tuuli kuivattaa kasveja ja kasvualustoja. Lasitetulla parvekkeella voi ilmankosteus päästä nousemaan haitallisen korkeaksi kuumana päivänä, jos ilmanvaihto ei ole riittävä. Haihdutus voi heikentyä myös tilanteessa, jossa kasvit eivät saa suoraa valosäteilyä ja lämpene sen seurauksena ympäröivää ilmaa lämpimämmäksi, jolloin haihdutus voimistuisi (Jaakkonen & Vuollet 2003, 52.)

3 PARVEKEVILJELYSSÄ KÄYTETYT KASVUALUSTAT JA ASTIAT

Viljely tapahtuu parvekkeella pääsääntöisesti erilaisissa astioissa ja kasvu-
alustana käytetään pakattuja turve -ja multatuotteita. Kasvualustojen täy-
tyy soveltua astiaviljelyyn, olla helposti käsiteltäviä ja soveltua parvek-
keella viljeltävien kasvien tarpeisiin. Viljelyn lisääntyminen parvekkeilla ja
terasseilla on johtanut kasvavaan erikoismultien tarjontaan. Myös yhä use-
ampi kuluttajille suunnattu kasvualusta on luonnonmukaisesti lannoitettu.

Puutarhamyymälöissä on saatavilla erilaisia valmiiksi lannoitettuja ja kal-
kittuja turve -ja multaseoksia. Perinteisen puutarhamullan lisäksi kulutta-
jille tarjotaan erikoiskasvualustoja, jotka soveltuvat erityisesti kasvihuonei-
siin, parvekkeille ja terasseille. Kasvualustoja on suunniteltu esimerkiksi
kesäkukille, yrteille, vihanneksille, mansikoille ja perunoille. Vuonna 2015
toteutetun kotipuutarhatutkimuksen mukaan 42 % parvekeviljelyyn han-
kintoja tekevistä talouksista hankki pakattua multaa tai turvetta ja niihin
käytettiin keskimäärin 24 euroa (Saarnivaara 2016).

3.1 Astiat

Parvekkeella voidaan viljellä esimerkiksi erilaisissa muovista, savesta, me-
tallista, puusta, paperista ja turpeesta tehdyissä viljely -ja esikasvatusasti-
oissa. Viljely ilman astiaa on myös mahdollista viljelemällä kasvualustan
pakkauksessa, jolloin kasvualustaa rajoittaa muovikääre tai verkko. Pape-
rista ja turpeesta valmistettuja esikasvatusruukkuja ei tarvitse poistaa en-
nen taimien istutusta. Parvekeviljelyssä yleisimmät astiat on kuitenkin
tehty savesta tai muovista.

Savesta tehdyt viljelyastiat ovat enemmän tai vähemmän huokoisia riip-
puen valmistustavasta. Vettä ja sen mukana ravinteita siirtyy kasvualus-
tasta huokoisen saviastian seiniin. Vesi ja ravinteet, jotka ovat imeytyneet
saviastian seiniin eivät ole enää kasvin käytettävissä. Lisäksi veden haihtu-
minen saviastian seiniltä viilentää kasvualustan lämpötilaa. Muoviastiat ei-
vät ole huokoisia ja vettä pääsee haihtumaan vain kasvualustan pinnalta
verrattuna saviastioihin. (Bunt 1988, 271–276.)

3.2 Kasvualustat

Hyvän kasvualustan ominaisuuksia ovat kestävä rakenne ja korkea koko-
naishuokoistilavuus, jossa on sopivasti ilma -ja vesitilaa. Kasvualustan hap-
pamuuden täytyy soveltua viljelykasvin tarpeisiin ja liukoisten ravinteiden
määrän täytyy olla suhteessa suurempi kuin kasville tarpeettomien alkui-
neiden määrän. Lisäksi kasvualusta ei saa sisältää kasveille haitallisia ai-
neita tai mikrobeja. (Kanniainen 2003, 123–124.)

3.3 Kasvualustaseokset

Suomessa parvekeviljelyssä käytetään yleisesti pakattuja turve -ja multa-seoksia, joiden ominaisuudet soveltuvat taimikasvatukseen ja ruokkuviljelyyn. Kanniaisen (2003, 132) mukaan kasvualustaseoksia ovat kahdesta tai useammasta kasvualustalaadusta koostuvat kasvualustat. Kasvualustaseoksia valmistetaan yleensä täydentämällä peruskasvualustamateriaalin ominaisuuksia toisella kasvualustalaadulla.

Puutarhamyymälöissä parvekeviljelyyn suositellaan valmiiksi peruslannoitettuja ja kalkittuja kasvualustoja kuten kasvuturvetta, puutarhamultaa ja kesäkukkamultaa. Kotipuutarhurien kasvavasta luomuinnotuksesta kertoo kasvanut tarve luonnonmukaisesti lannoitetuille kasvualustoille, joihin suomalaiset kasvualustojen valmistajat ovat reagoineet omilla tuotteillaan. Esimerkiksi Biolan Oy tarjoaa luonnonmukaisesti lannoitettua Kasvuturvetta sekä Turvemultaa (Biolan 2015). Berner Oy tarjoaa GreenCare tuotesarjassa Luonnonlannoitettua Puutarhamultaa ja Luomu Kukkamultaa (Berner 2017). Myös Kekkilä Oy tarjoaa Luonnonmukaista puutarhamultaa (Kekkilä 2017). Luonnonmukaiseksi lannoitteeksi on yleisimmin ilmoitettu kanankakkapohjainen kompostiseos.

Kesäkukille on tarjolla myös kompostilannoitettuja multaseoksia, joihin on lisätty kastelukiteitä. Kastelukiteet pidentävät kasteluväliä parantamalla kasvualustan vedenpidätyskykyä. Esimerkiksi Biolan myy kastelukiteitä sisältävää Kesäkukkamultaa. (Biolan 2015.)

3.4 Kasvatussäkit

Kasvatussäkeissä turveseoksen pakkaus toimii astiana eikä sitä tarvitse poistaa viljelyn aikana. Esimerkiksi vuonna 1984 Buntin (1988, 283) mukaan arviolta noin 50 % kasvihuoneissa tuotetuista tomaateista Iso-Britanniassa kasvatettiin kasvatussäkeissä. Tyypillinen kasvatussäkki sisälsi 20 litraa lannoitettua ja kalkittua sara -tai rahkaturvetta ja jokaiseen säkkiin voitiin istuttaa kaksi tomaatin tainta. Lisälannoitus annettiin kasteluveden mukana.

Viime vuosina myös kotipuutarhureille on alettu tarjota kasvatussäkkejä. Kasvatussäkit sisältävät peruslannoitetun ja kalkitun turvealustan sekä mahdollisen varastolannoituksen. Useimmissa tuotteissa lannoitteiden luvataan riittävän yhdeksi kesäksi ja kasteluun käytetään pelkkää vettä.

Kasvatussäkkejä Suomessa valmistavat Biolan Oy, Berner Oy ja Kekkilä Oy. Biolan on valmistanut luonnonmukaisesti lannoitettuja Kasvusäkkejä, Yrttimaa -kasvusäkkejä, Perunasäkkiä ja Mansikkamaa -kasvusäkkejä (Kerttula n.d.). Perunasäkki ja Mansikkamaa tuotteet ovat poistuneet. Kasvusäkki soveltuu esimerkiksi kolmen tomaatin, kurkun tai paprikan taimen kasvatukseen, Yrttimaa yrteille, salaatile ja kukille, Perunasäkki soveltuu

kolmelle siemenperunalle ja Mansikkamaa -kasvusäkki oli suunniteltu viiden mansikan taimen kasvatukseen (Kerttula n.d.). Muovipakkauksissa on käyttöohjeet ja pakkaukseen on merkitty istutusreiät ja viillot ylimääräisen veden poistamiseksi. Myös Berner tarjoaa luonnonmukaisesti lannoitettuja kasvatussäkkejä, joihin on lisätty hyötymikrobeja. Saatavilla on ollut GrowBiotiitti™ Kasvumaa ja GrowBiotiitti™ Kasvupussi (Berner 2017). Kekkilältä on saatavilla Luonnonmukainen kasvualusta, joka soveltuu vihannesten, yrttien ja kesäkukkien kasvatukseen (Kekkilä 2017).

3.5 Levyt ja pelletit

Turpeesta ja kookos kuidusta voidaan valmistaa kuivaamalla ja mekaanisesti puristamalla erilaisia kasvualustoja ammattiviljelijöiden ja kotipuutarhurien käyttöön. Ilkka Väreen (2004) mukaan turvelevyjä käytetään Suomessa, Norjassa ja Islannissa kasvualustana esimerkiksi tomaatin, kurkun ja paprikan kasvihuoneviljelyssä.

Puristeet voivat olla harkon, levyn tai kiekon mallisia kasvualustoja, jotka paisutetaan lopulliseen korkeuteensa ennen viljelyn aloitusta lisäämällä vettä. Puristetut kasvualustat voidaan pakata tilaviin muovipakkauksiin ja/tai verkkoihin ja viljely voidaan suorittaa ilman erillisiä viljelyastioita pakkauksissa tai ilman pakkausta sopivilla tasoilla. Muoviin pakattu turve- tai kookoslevy on siis eräänlainen variaatio kasvatussäkestä. Suomessa kotipuutarhurien saatavilla on esimerkiksi Jiffy DecoGro Kasvualustoja, jotka on valmistettu 100 % kookoskuidusta. DecoGrow kookoskasvualusta on tarkoitettu vihannesten ja koristekasvien viljelyyn (Jiffy 2017).

Turvelevyt valmistetaan karkeista turvelaaduista ja heikosti maatumesta tupasvillasta. Seurauksena on ilmava ja kestävä rakenteinen kasvualusta. (Väre 2004.) Turvelevyt voivat olla peruslannoitettuja, kalkittuja sekä sisältää kostutus- ja sidosaineita. Lannoitukseen voidaan käyttää kemiallisia ja orgaanisia lannoitteita. Turvelevy voi olla myös lannoittamaton, jolloin viljelijä säättää lannoitusta ravinneliuoksen avulla viljelyn alusta asti. (Kekkilä n.d.) Viljelyn jälkeen muovit ja verkot poistetaan ja turvelevyt voidaan hyödyntää maanparannuksessa (Väre 2004).

Pieniä kuivattuja sekä puristettuja kasvualustoja, kutsutaan pelleteiksi ja niitä käytetään lähinnä kasvien lisäyksessä. Suomessa on saatavilla esimerkiksi Jiffy turvepellettejä. Turpeesta tai kookoksesta valmistetut pelletit ovat useimmiten kiekon muotoisia kevyesti lannoitettuja, kuivattuja ja puristettuja kasvualustoja, jotka on koteloitu biohajoavalla ja venyvällä verkolla. Pelletti on kuivattuna matala kiekko, jonka yläosassa ei ole verkkoa ja sen keskelle on painettu kasvien lisäystä helpottava kolo. Käyttöönotto tapahtuu asettamalla pelletit tasaiselle alustalle ja kastelemalla niitä päältä haalealla vedellä. Kun pelletit ovat kostuneet läpikotaisin, ylimääräinen

vesi poistetaan alustalta ja pelletit ovat valmiita kylvöä, koulintaa tai pistämistä varten. Pellettejä käytetään vihannesten ja koristekasvien taimituotannossa. (Jiffy 2017.)

4 AINEISTO JA MENETELMÄT

Kasvualustakoe suoritettiin talvella 2015-2016 Hämeen ammattikorkeakoulun Lepaan opetus- ja tutkimuskasvihuoneella. Kokeessa vertailtiin kokeen tilaajan toimittamien turvelevyjen ravinteiden riittävyyttä ja käytettävyyttä parvekeviljelyssä verrattuna toisiinsa ja puutarhamultaan. Kasvualustakoe suoritettiin kahdessa osassa. Ensimmäisessä kokeessa käytettiin koekasvina salaattia (*Lactuca sativa*) ja toisessa kokeessa pauliinabegoniaa (*Begonia*, Eliator-Ryhmä). Kokeessa mitattavia ja havainnoitavia asioita olivat tuorepaino, kuivapaino, johtokyky ja vesitilavuus sekä kasvualustan käsiteltävyys.

4.1 Kokeen tavoitteet

Kokeen tavoitteena oli selvittää kahdeksan eri tavalla käsitellyn turvelevyn ravinnemäärien riittävyyttä ja levyjen käytettävyyttä parvekeviljelyssä verrattuna toisiinsa ja pakattuun yleisesti saatavilla olevaan puutarhamultaan. Turvelevyt olivat kokeen tilaajan valmiiksi käsittelemiä eikä niihin lisätty kokeen aikana muuta kuin vettä. Tavoitteena oli myös saada käyttökokemuksia kokeen tilaajan tuotekehityksen tueksi.

4.2 Kokeen käsittelyt

Taulukko 1. Kokeen kasvualustat eli käsittelyt

Käsittely			
1	Lannoite A		
2	Lannoite A	Lisäaine a	
3	Lannoite B	lannoitustaso A	
4	Lannoite B	lannoitustaso B	
5	Lannoite B	lannoitustaso C	
6	Lannoite B	lannoitustaso A	lisäaine b
7	Lannoite B	lannoitustaso B	lisäaine b
8	Lannoite B	lannoitustaso C	lisäaine b
9	Puutarhamulta		

Kokeessa oli mukana yhdeksän eri tavalla lannoitettua kasvualustaa eli käsittelyä (Taulukko 1). Käsittelyt erotettiin toisistaan numeroinnilla ja väri-

koodilla. Kokeen käsittelyt 1-8 olivat turvelevyjä. Lannoitustasot on ilmoitettu kirjaimin A, B ja C sekä lisäaineet on merkitty kirjaimin a ja b. Käsittely numero 9 oli valmiiksi lannoitettua ja kalkittua puutarhamultaa.

4.3 Kokeen aikataulu ja toteutus

Kasvualustakoe toteutettiin Hämeen ammattikorkeakoulun opetus- ja tutkimuskasvihuoneen koeosastolla Lepaalla 23.11.2015 – 20.02.2016.

Koe suoritettiin kokeen tilaajan alustavan koesuunnitelman pohjalta kahdella koekasvilla ja tarvittavista muutoksista neuvoteltiin erikseen kokeen toteutuksen aikana. Koekasveiksi oli koesuunnitelmassa määritelty parvekeviljelyyn soveltuva vihannes ja koristekasvi.

Koekasveiksi valittiin salaatti ja pauliinabegonia. Kasvatuskoe toistettiin molemmilla koekasveilla neljä kertaa samanaikaisesti. Kaksi toistoa mahtui yhdelle pöydälle ja kokeeseen tarvittiin yhteensä neljä kasvatuspöytää. Kokeen käsittelyiden paikat koepöydällä arvottiin (Kuva 1).

1. pöytä			2. pöytä		
salaatti	3	4	salaatti	6	1
	7	9		5	8
	1	2		2	3
	8	6		4	7
1.toisto	5	3	3. toisto	9	1
2. toisto	9	7	4. toisto	5	2
	2	4		9	6
	1	8		7	3
	6	5		8	4
3. pöytä			4. pöytä		
begonia	5	2	begonia	1	3
	8	7		4	5
	6	4		7	9
	3	9		2	8
5. toisto	1	6	7. toisto	6	4
6. toisto	2	5	8.toisto	8	9
	4	1		5	3
	8	9		6	7
	7	3		1	2

Kuva 1. Kasvualustakokeessa oli yhteensä kahdeksan toistoa neljällä kasvatuspöydällä.

Koekasvatus tapahtui 60 cm pituisissa ja 26 cm levyisissä parvekelaatikoissa. Alkuperäisen koesuunnitelman mukaan parvekelaatikoihin oli tarkoitus sijoittaa molempien koekasvien koekasvatuksessa kaksi turvelevyä ja jokaiseen turvelevyyn istuttaa kaksi tainta. Eli jokaiseen parvekelaatikkoon tuli suunnitelman mukaan yhteensä neljä tainta (Kuva 2), joista kolme otettiin kokeessa huomioon. Pöydän ulkoreunalle parvekelaatikoissa sijoittuvat taimet olivat suojakasveja ja niitä ei otettu kokeessa huomioon mahdollisen reunavaikutuksen vuoksi. Myös pöytien päätyihin perustettiin suojarivit ja niihin käytettiin ylimääräisiä kokeeseen varattuja kasveja.



Kuva 2. Salaattikokeessa yhteen parvekelaatikkoon sijoitettiin kaksi turvelevyä ja neljä salaatin tainta.

Salaatin osalta tämä pystyttiin toteuttamaan, mutta riittävän pieniä paulinabegonian taimia ei kokeen ajankohdan vuoksi ollut saatavilla. Kokeessa päädyttiin istuttamaan kolme begonian tainta jokaiseen parvekelaatikkoon (Kuva 3) neljän taimen sijasta. Näin ollen kokeessa otettiin paulinabegonian osalta huomioon jokaisesta parvekelaatikosta kaksi tainta ja uloimmainen taimi oli suojakasvi.



Kuva 3. Pauliinabegoniakokeessa parvekelaatikoihin oli sijoitettu kaksi turvelevyä ja kolme tainta.

Kokeeseen tarvittiin yhteensä 176 salaatin ja 124 pauliinabegonian tainta ja varataimia. Salaatin taimia esikasvatettiin Lepaan koekasvihuoneella ennen kokeen perustamista. Pauliinabegonian taimet tilattiin kauppapuutarhasta.

Turvelevyjen kostutus päätettiin tehdä käytettävyyden selvittämiseksi eri tavalla salaatin ja pauliinabegonian osalta. Turvelevyt leikattiin parvekelaatikoihin sopiviksi ja kostutettiin parvekelaatikoissa ennen salaatin istuttamista. Ennen pauliinabegonian istutusta turvelevyt kostutettiin muovin päällä kasvatuspöydillä ja siirrettiin kostutuksen jälkeen parvekelaatikoihin. Kokeen aikana ei annettu lisälannoitusta ja kastelu tehtiin päältäkasteluna molemmille koekasveille tarpeen mukaan.

Koe purettiin salaatin osalta 25.1.2016 ja pauliinabegonian osalta 15.2.2016. Koehuoneen loppusiivous tehtiin 20.2.2016. Purkupäivänä kasvualustan yläpuoliset kasvinosat leikattiin paperipusseihin. Samalla mitattiin tuorepainot ja arvioitiin kasvien kuntoa silmämääräisesti.

4.4 Kokeen perustaminen ja hoitotoimenpiteet

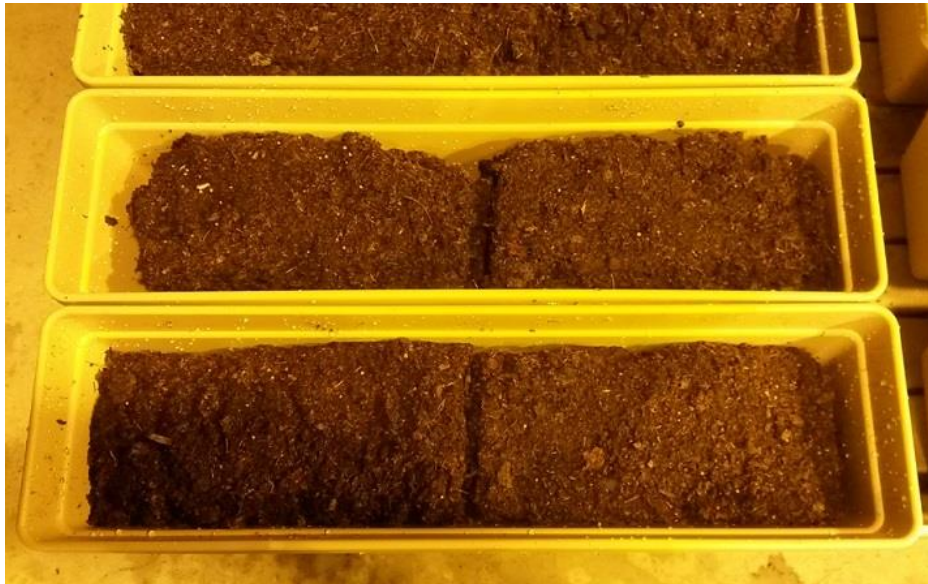
Kokeen perustamisvaiheessa kaikkien parvekelaatikoiden pohjiin porattiin reiät valmistajan merkitsemiin paikkoihin, jotta ylimääräinen vesi pääsisi valumaan pois laatikoista. Jokaisen parvekelaatikon päätyihin liimattiin käsittelyä (1-9) tai suojakasveja (X) ilmaiseva tarra ennen kasvualustojen lisäämistä. Kasvualustat asetettiin parvekelaatikoihin käsittelyittäin ja aseteltiin koepöydille arvotun järjestyksen mukaisille paikoille. Toistot (1-8) erotettiin toisistaan varmuuden vuoksi eri värisillä ja numeroiduilla säleillä. Istutuksen jälkeen koepöydille lisättiin keltaisia ja sinisiä liima-ansoja koekasvien tasolle tuholaistarkkailua varten. Kokeen aikana parvekelaatikoita kasteltiin tarpeen mukaan päältäkasteluna. Liima-ansat tarkastettiin aina kastelun yhteydessä.

4.4.1 Salaattikoe

Kokeessa käytettiin salaattilajiketta 'Aficion', jonka siemenet saatiin Lepaan koekasvihuoneelta. Siemenet kylvettiin 30.11.2015 koehuoneeseen, jossa oli salaatin koeviljelyä. Salaatin taimia esikasvatettiin noin kolmen viikon ajan salaattihuoneella ennen siirtoa varsinaiseen koehuoneeseen. Salaatin taimet istutettiin koekasvualustoihin 22.12.2015.

Kokeen tilaajan toimittamat turvelevyt eivät sellaisenaan mahtuneet parvekelaatikoihin. Turvelevyjä jouduttiin kaventamaan ja lyhentämään. Koesuunnitelman mukaan yhteen parvekelaatikkoon oli tarkoitus asettaa kaksi

turvelevyä, mutta nämä olivat liian leveitä ja yhdessä liian pitkiä kokeen laatikoihin. Turvelevyjen muokkaamiseen sopiviin mittoihin käytettiin veistä ja käsin murtamista.



Kuva 4. Turvelevyt kostumassa parvekelaatikoissa

Kasvualustat kostutettiin pelkällä vedellä käsin päältäkasteluna kastelemalla kaikkia parvekelaatikoita yhtä pitkä aika veden paineen ollessa arviotuna saman suuruinen (Kuva 4). Kastelu toistettiin neljä kertaa iltapäivän aikana. Neljännellä kerralla kasteltiin vain alustat, jotka eivät olleet riittävän kostuneita. Salaatin taimet istutettiin, kun oli arvioitu kaikkien alustojen turvonneen riittävästi ja kostuneen läpikotaisin. Jokaiseen parvekelaatikkoon istutettiin neljä salaatin tainta, joista kolme oli koekasveja ja ulkoreunan kasvi toimi suojakasvina. Koekasveiksi valittiin mahdollisimman ta-salaatuisia taimia.

4.4.2 Pauliinabegoniakoe

Kokeen pauliinabegonian lajike oli 'Baladin'. Taimet tilattiin kauppapuutarhasta ja ne istutettiin koehuoneeseen kasvualustojen kostutuksen jälkeen 8.1.2016. Turvelevyt kostutettiin kahdella erillisellä kasvatuspöydällä. Pöydät peitettiin muovilla ja kokeen kaikki käsittelyt aseteltiin ryhmittäin pöydille numerojärjestyksessä sekaannusten välttämiseksi. Turvelevyt kasteltiin päältä vedellä ja pöydälle laskettiin vettä. Levyjen annettiin kostua aamupäivän ajan (Kuva 5) ja iltapäivällä kasvualustat siirrettiin parvekelaatikoihin. Yhdeksäs käsittely eli puutarhamulta kostutettiin suoraan parvekelaatikoissa.



Kuva 5. Turvelevyt kostumassa pauliinabegoniakoetta varten

Taimet istutettiin laatikoihin, kun kaikki kasvualustat olivat valmiina parvekelaatikoissa ja koesuunnitelman mukaisilla paikoilla. Jokaiseen parvekelaatikkoon istutettiin kolme tainta, joista pöydän ulkoreunalle tuleva taimi oli suojakasvi reunavaikutuksen ehkäisemiseksi. Myös pöytien päätyihin istutettiin suojakasvit parvekelaatikoihin. Koekasveiksi valittiin mahdollisimman tasalaatuiset taimet ja poikkeavat taimet istutettiin suojakasveiksi.

4.5 Kasvustomittaukset

Tuore- ja kuivapainot punnittiin paperipussin kanssa ja tuloksista vähennettiin pussin massa. Tuorepainot punnittiin koehuoneessa heti kun kasvualustan yläpuoliset osat oli leikattu ja siirretty paperipussiin. Yhteen paperipussiin tulivat kaikki saman parvekelaatikon koekasvit. Suojakasvit poistettiin ja paperipusseihin merkittiin käsittelyn ja toiston numero.

Näytteet esikuivattiin koekasvihuoneen kuivauskaapissa ja siirrettiin lopulta uuniin kemian laboratorioon. Näytteitä kuivattiin + 60 °C:ssa noin vuorokausi, kunnes näytteet olivat mahdollisimman kuivia. Kuivatuksen jälkeen näytteet punnittiin uudelleen mahdollisimman nopeasti uunista siirtämisen jälkeen.

4.6 Kasvualustamittaukset

Kasvualustan johtokyky mitattiin kerran viikossa koko kokeen ajan lukuun ottamatta viikko numero 53 ja 5. Salaattikokeen alussa johtokyvyn selvittämiseksi kasvualustoista otettiin puristenestenäytteet ja johtokyky mitattiin Volmatic mittarilla. Tämän jälkeen saatiin kokeeseen käyttöön Delta T WET 2- anturi yhdistettynä Delta T HH2-kosteusmittariin, josta voitiin lukea kasvualustan kosteus ja johtokyky. Mittaus tehtiin työntämällä anturin

piikit mahdollisimman keskelle kasvualustaa, jonka jälkeen kasvualustan johtokyky ja kosteus voitiin lukea.

Mittaukset tehtiin viisi kertaa molempien koekasvien kasvatuksen aikana. Salaatin kasvualustoista johtokyky mitattiin kahdella ensimmäisellä kerralla puristenesteestä ja kolmella viimeisellä kerralla johtokyky mitattiin kosteusmittarilla. Pauliinabegonioiden kasvualustoista johtokyky mitattiin jokaisella kerralla kosteusmittarilla.

4.7 Muut havainnot

Kokeen perustamisvaiheessa kirjattiin ylös turvelevyjen käsittelyyn ja kostuttamiseen liittyviä havaintoja. Kokeen aikana seurattiin koekasvien yleiskuntoa ja kasvintuhoojien sekä tautien esiintymistä.

5 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Kokeen tuloksissa käsitellään koekasvien tuore- ja kuivapainoja ja kasvualustojen vesitilavuutta sekä johtokykyä. Lisäksi tuloksissa tarkastellaan kokeen muita havaintoja, joita olivat kasvualustojen käsiteltävyys, kostuminen, kasvitaudit ja tuholaiset sekä juuriston kunto. Koekasvien tuore- ja kuivapainot analysoitiin JMP Pro tilasto-ohjelmalla.

5.1 Kasvustomittaukset

Salaatin ja pauliinabegonian tuorepainot mitattiin kokeen lopussa ja kuivapaino punnittiin, kun näytteet oli kuivattu mahdollisimman kuiviksi. Mitastulokset analysoitiin JMP Pro tilasto-ohjelmalla.

Analyysin mukaan pauliinabegoniakokeen toinen toisto oli muista kolmesta toistosta poikkeava. Sekä tuore -että kuivapainot olivat toisessa toistossa alhaisemmat kuin muissa (Taulukko 2). Syy poikkeamaan voi olla toiston sijainti koehuoneessa, mutta tätä ei pystytty jälkikäteen todistamaan. Pauliinabegoniakokeessa käsitellyt eivät olleet tilastollisesti merkittävästi erilaisia tuore -tai kuivapainoiltaan.

Taulukko 2. Pauliinabegoniakokeen kasvustomittauksien keskiarvot toistoin

Pauliinabegonia Toisto	Tuorepaino (g)	Kuivapaino (g)
1	190,4	12,44
2	158,8	9,98
3	196,3	12,67
4	183,2	11,64

Taulukosta 3 nähdään salaattikokeen toistojen poikkeavan vähän toisistaan. Tilastollisesti salaattikokeen toistot 1 ja 4 olivat merkittävästi erilaisia tuorepainoiltaan. Toistosta 4 saatiin suurin tuorepainojen keskiarvo ja toistosta 1 alhaisin keskiarvo. Tilastollisesti merkittävästi erilaisia toistoja kuivapainon osalta olivat toisto 2 ja toisto 1. Toiston 4 näytteiden paino on kuivauksen aikana laskenut enemmän kuin muiden.

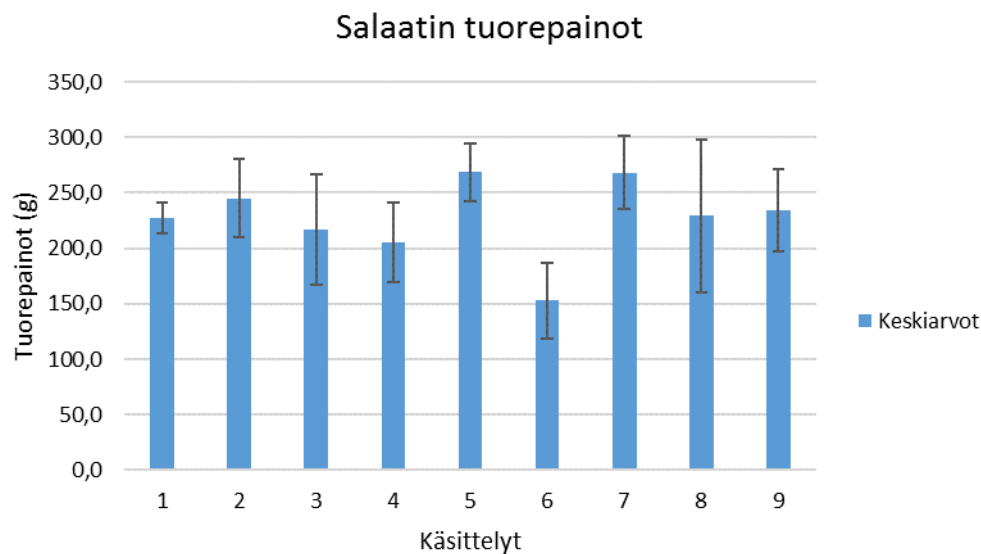
Taulukko 3. Salaattikokeen kasvustomittausten keskiarvot toistoittain

Salaatti	Toisto	Tuorepaino (g)	Kuivapaino (g)
	1	206,8	9,0
	2	224,3	11,1
	3	225,9	9,5
	4	253,7	10,5

Käsittelyiden 5 ja 6, 7 ja 6, 2 ja 6 sekä 9 ja 6 välillä oli tilastollisesti merkitseviä eroja tuorepainoissa (Taulukko 4). Erot käsittelyiden välillä tasoittuivat kuivauksessa ja kuivapainojen välillä ei analyysin mukaan ollut merkitseviä eroja.

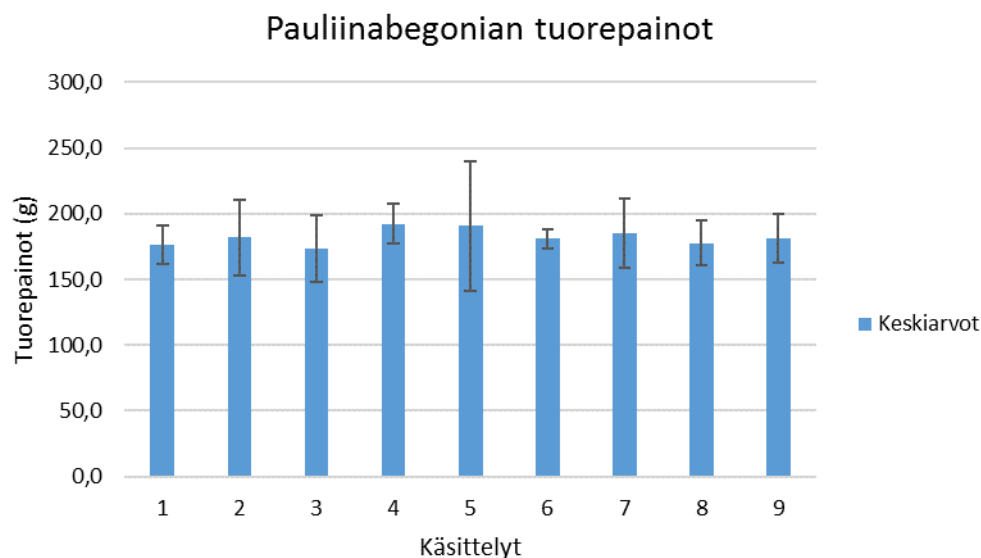
Taulukko 4. Merkitsevimmät erot tuorepainoissa käsittelyjen välillä

Käsittely	Käsittely	p-luku	
5	6	0,0003	<i>Tilastollinen merkitsevyys</i>
7	6	0,0003	p< 0,001 Erittäin merkitsevä
2	6	0,0029	p< 0,01 Merkitsevä
9	6	0,0074	p< 0,05 Melkein merkitsevä



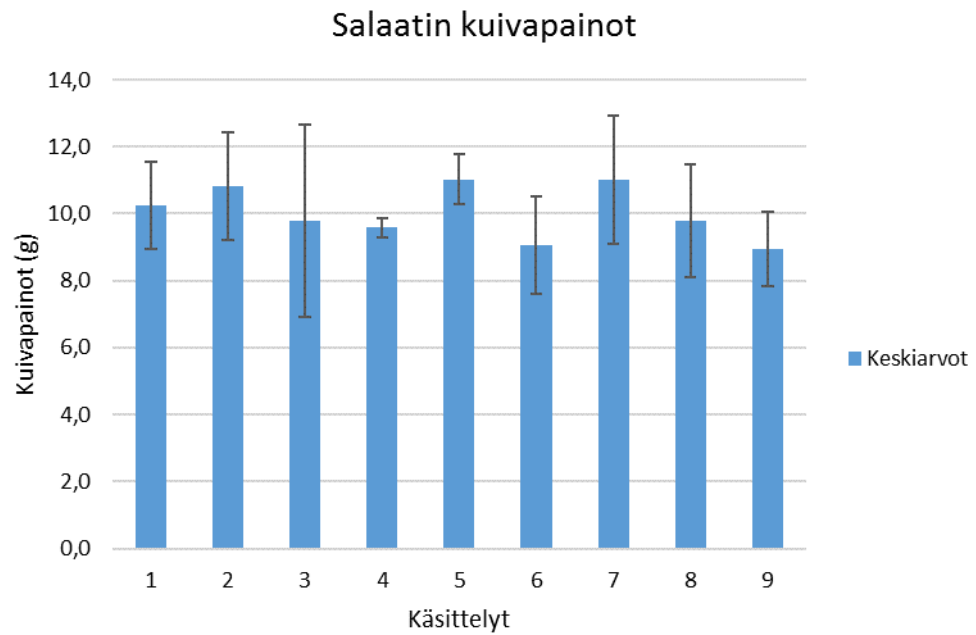
Kuva 6. Salaatin tuorepainojen keskiarvot ja keskihajonta kasvualustoittain

Kuvasta 6 voidaan nähdä, että salaattien tuorepainoilla on jonkin verran eroa eri käsittelyiden välillä. Käsittelyllä 6 oli matalimmat tuorepainot ja käsittelyillä 5 ja 7 suurimmat tuorepainot.



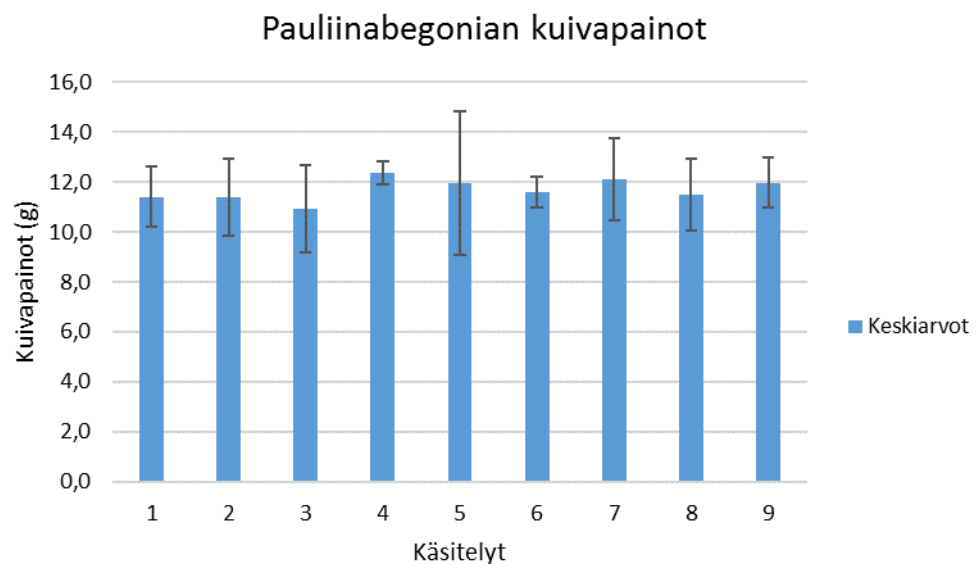
Kuva 7. Pauliinabegonian tuorepainojen keskiarvot ja keskihajonta kasvualustoittain

Pauliinabegonioiden tuorepainojen välillä ei ole suurta eroa eri käsittelyiden välillä. Kuvassa 7 nähdään, että käsittelyillä 4 ja 5 saatiin suurimmat tuorepainot ja käsittelyllä 3 pienimmät tuorepainojen keskiarvot. Käsittelyllä 9 (referenssi) saatiin käsittelyä 2 vastaava tulos.



Kuva 8. Salaatin kuivapainojen keskiarvot ja keskihajonta kasvualustoittain

Kuvasta 8 nähdään, ettei salaatin kuivapainojen välillä ollut suuria eroja eri käsittelyiden välillä. Kaikista pienimmät kuivapainot saatiin käsittelyllä 9 (referenssi) ja 6. Suurimmat kuivapainot saatiin käsittelyillä 2, 5 ja 7.



Kuva 9. Pauliinabegonian kuivapainojen keskiarvot ja keskihajonta kasvualustoittain

Pauliinabegonioiden kuivapainoissa ei ollut juurikaan eroa eri käsittelyiden välillä. Suurimmat kuivapainot saatiin käsittelyillä 4, 7 ja 9. Alhaisimmat kuivapainot olivat käsittelyllä 3.

5.2 Kasvualustamittaukset

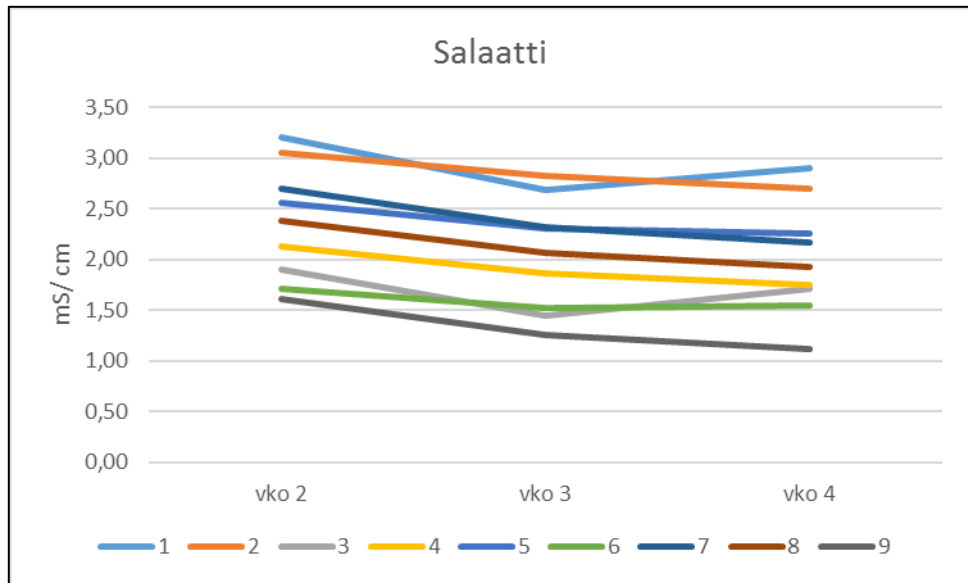
Kasvualustamittaukset tehtiin ennen kastelua lähes viikoittain molempien koekasvien kasvualustoille. Kasvualustoista mitattiin johtokyky ja kosteus.

5.2.1 Johtokyky

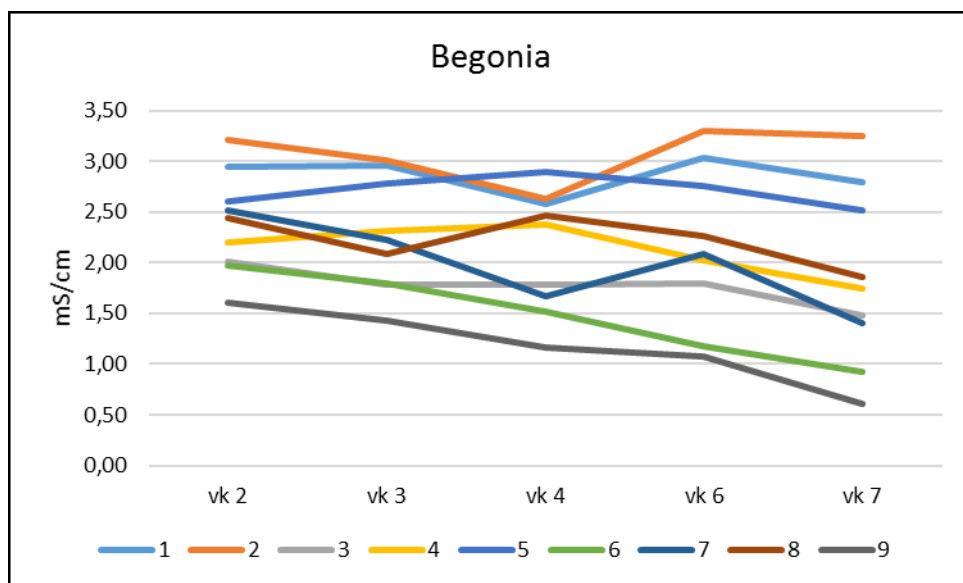
Ruukkukasveille ja salaatile suositeltava puristenesteen johtokyky kasvualustassa on 1,5-3,0 mS/cm (Kasvihuoneanalyysien tulkintaopas n.d., 5). Käsittelyt 1 ja 2 oli lannoitettu keskenään samalla lannoitteella, mutta erona oli käsittelyn 2 lisäaine a. Myös käsittelyt 3, 4 ja 5 oli lannoitettu samalla lannoitteella, mutta lannoitustasossa oli ero käsittelyiden välillä. Käsittelyt 6, 7 ja 8 oli lannoitettu samalla lannoitteella ja lannoitustasoilla kuin käsittelyt 3, 4 ja 5, mutta käsittelyihin 6, 7 ja 8 oli lisätty lisäaine b:tä. Kaikki kokeen käsittelyt olivat kalkittuja.

Salaattikokeessa johtokykyä mitattiin kokeen alussa (vk 52 ja vk 1) puristenesteestä ja tämän jälkeen siirryttiin käyttämään kosteusmittaria, jolla voitiin lukea myös johtokyky. Puristenestenäytettä ei pystytty ottamaan ennen kastelua käsittelystä 9 (puutarhamultaa) ja tiedot puuttuvat kokeen alusta. Puristenesteestä mitatut johtokyvut olivat korkeampia kuin kosteusmittarilla mitatut johtokyvut. Koska tiedot puuttuivat käsittelystä 9 ensimmäisiltä viikoilta ja puristenesteestä mitatut johtokyvut poikkesivat suuresti kosteusmittarilla mitatuista arvoista, on kuvassa 10 esitetty vain kosteusmittarilla mitatut johtokyvut.

Kuvasta 10 voidaan nähdä, että käsittelyiden johtokyvut kehittyivät lähes samansuuntaisesti. Käsittelyiden 1 ja 3 johtokyvut olivat korkeammat viikolla 4 kuin viikolla 3 ja muiden käsittelyiden johtokyvut laskivat kokeen kolmen mittausviikon aikana. Käsittelyn 9 johtokyky oli viikolla 1 suosituksen alarajalla ja laski alle suosituksen kahden viimeisen koeviikon aikana. Käsittelyt 1 ja 2 poikkesivat muista käsittelyistä korkeammilla johtokyvylään ja olivat hieman liian korkeat ($> 3,0$ mS/cm) viikolla 2.



Kuva 10. Salaatin kasvualustojen johtokykyjen keskiarvot mS/cm



Kuva 11. Begonian kasvualustojen johtokykyjen keskiarvot mS/cm ilmoitettuna viikoittain.

Pauliinabegonioiden kasvatuskokeen aikana kasvualustojen johtokykyjen välillä oli havaittavissa eroja. Myöskin tässä kokeessa käsittelyillä 1 ja 2 oli korkeammat johtokyvyt kuin muilla ja alhaisin johtokyky oli käsittelyllä 9.

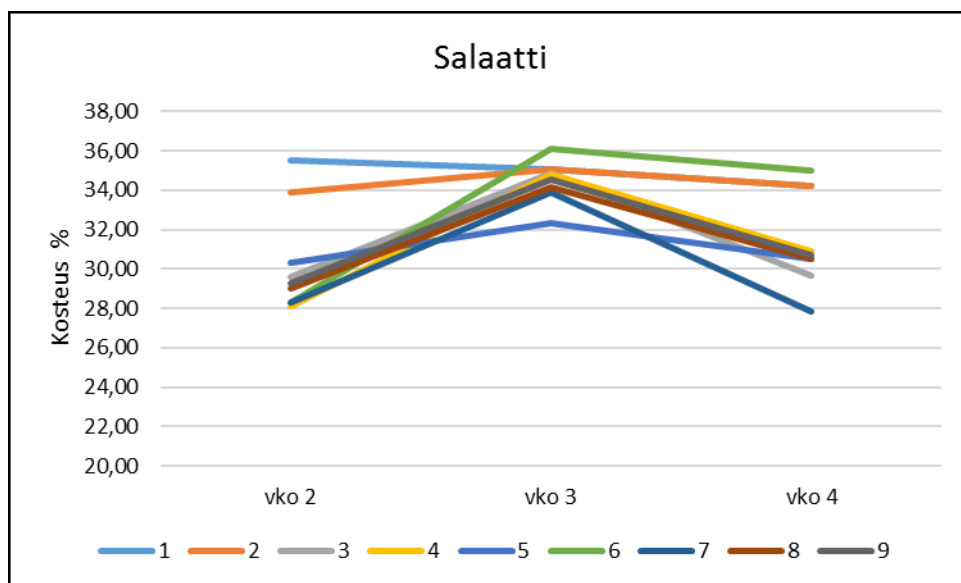
Johtokyky kertoo vain liukoisessa muodossa olevien ravinteiden kokonaismäärän. Toisin sanoen johtokyvystä ei voida päätellä mitä ravinteita kasvualustassa on varastoituneena tai liukoisessa muodossa. Kasvit pystyvät hyödyntämään vain liukoisessa muodossa olevia ravinteita. Yksinkertaistettuna voidaan sanoa, että liian pieni kasvualustan johtokyky kertoo saatavilla olevien ravinteiden puutteesta. Korkea johtokyky kertoo liuennei-

den ravinteiden suuresta määrästä ja väkevästä maanesteestä, josta kasvin vedenotto voi vaikeutua, mikä hidastaa kasvien kasvua. (Kanniainen 2003, 147.)

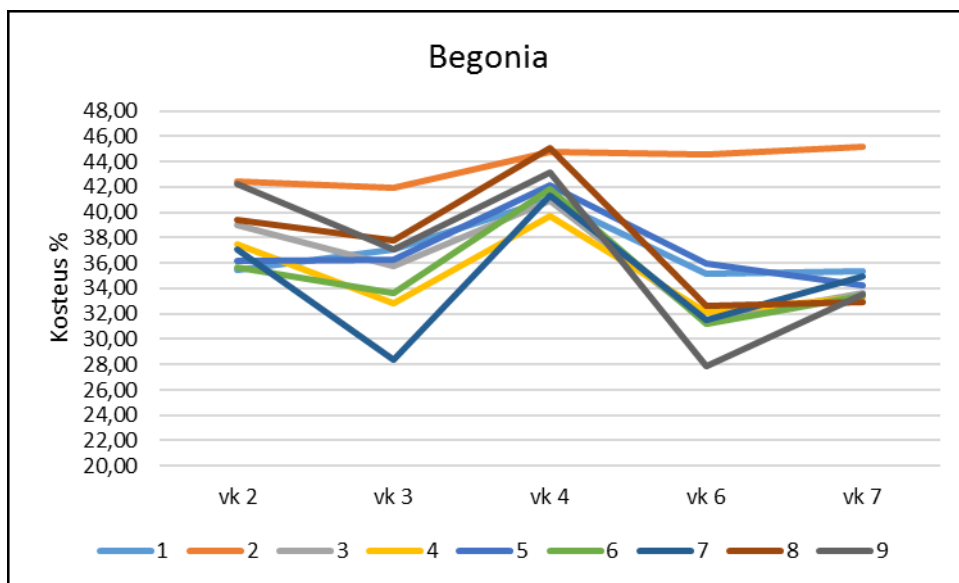
5.2.2 Kasvualustan kosteus

Salaatin kasvualustoissa ei ollut suuria eroja vesipitoisuuden suhteen käsittelyittäin (Kuva 12). Kasvualustan kosteus pystyttiin mittaamaan vain kokeen kolmen viimeisen viikon ajalta ja kasvualustojen vesipitoisuus oli ennen kastelua 28—36 % välillä. Towe Backman (2008) mukaan Kekkilä Oy suosittelee ruukkukasvien kasvualustan vesipitoisuudeksi 30—50 %. Kastelu suositellaan suoritettavaksi, kun vesipitoisuus laskee noin 30 % ja vesipitoisuuden tulisi olla noin 50 % kastelun jälkeen mitattuna.

Tasaisin kasvualustan kosteus kokeen aikana oli käsittelyillä 1, 2 ja 5. Suurin vaihtelu kosteusprosentissa oli käsittelyllä 6. Käsittelyiden 4, 8 ja 9 kosteuskäyrät olivat hyvin toistensa kaltaisia.



Kuva 12. Kasvualustan kosteuskäyrät salaattikokeessa käsittelyittäin



Kuva 13. Vesipitoisuus begonian kasvualustoissa käsittelyittäin

Kasvualustojen kosteusprosenttien keskiarvot olivat pauliinabegonia-kokeen aikana ennen kastelua 28–45 % välillä (Kuva 13). Pääsääntöisesti kasvualustojen kosteus oli sopivalla tasolla kokeen aikana. Käsittely 2 pysyi muita käsittelyitä kosteampana ja tasaisempana koko kokeen ajan. Myös käsittely 7 ja 9 poikkeavat muista käsittelyistä suuremmilla vaihteluilla.

5.3 Muut havainnot

Turvelevyt toimitettiin ilman pakkausta ja käyttöohjetta, joten turvelevyt otettiin käyttöön kahdella eri tavalla käytettävyyden selvittämiseksi. Molempien kokeiden aikana havaittiin, että käsittely 1 kostui hitaammin ja epätasaisemmin kuin muuta käsittelyä. Tasaisin ja nopeimmin kostui käsittely 2. Käsittelyt 1 ja 2 oli lannoitettu samalla tavalla, mutta käsittelystä 1 puuttui lisäaine a, joka todennäköisesti paransi käsittelyn 2 kostumista. Käsittelyt 3-8 kostuivat samankaltaisesti.

Salaatin kasvatuskokeen aikana turvelevyt kostutettiin suoraan parvekelaatikoissa. Koska turvelevyt olivat liian suuria mahtuakseen suoraan parvekelaatikoihin, jouduttiin niitä muokkaamaan sopivan kokoisiksi ennen kostutusta. Muokkaamiseen käytettiin aluksi isoa leipäveistä, mutta levyjen murtaminen käsin oli tehokkaampaa. Turvelevyjen muokkaaminen sopivan kokoisiksi oli pölyistä, sotkuista ja hankalaa.

Kun kaikki käsittelyt olivat valmiita kostutusta varten, suoritettiin kostutus päättäkasteluna suoraan parvekelaatikoissa. Vettä lisättiin aluksi tasaisesti kaikkiin parvekelaatikoihin, mutta koska kostuminen oli epätasaista eri käsittelyiden välillä, lisättiin lopuksi vettä vain lisäkostutusta tarvitseviin laatikoihin. Kostuessaan kasvualustat kohosivat lopulliseen korkeuteensa ja hieman myös leveyssuunnassa. Osa parvekelaatikoista pullistui lievästi turvelevyjen kostumisen seurauksena.

Pauliinabegonioiden kasvatuskoetta varten kasvualustat kostutettiin muovilla peitetyllä kasvatuspöydällä, johon laskettiin vettä. Myös tällä menetelmällä havaittiin käsittelyiden välillä pieniä eroja kostumisnopeudessa ja tasaisuudessa. Kun kaikki kasvualustat olivat kostuneet, siirrettiin ne parvekelaatikoihin käsin. Jokaiseen parvekelaatikkoon pyrittiin siirtämään sama määrä kasvualustaa (2 turvelevyä). Kostuttamalla alustat ennen parvekelaatikoihin siirtämistä välttyttiin turpeen pölyämiseltä ja turvonneilta parvekelaatikoilta. Kostuttamiseen tarvittiin kuitenkin parvekelaatikon lisäksi erillinen alusta kostutusta varten.

Molemmissa kokeissa koekasvit kasvoivat hyvin kokeen alusta loppuun eikä taimia kuollut kokeen aikana. Tauteja ja tuholaisia ei juuri esiintynyt kokeen aikana. Koehuoneen liima-ansoissa havaittiin jonkin verran harsosääskeä (*Sciaridae*) ja perhossääskeä (*Phychodidae*). Perhossääski ja harsosääski ovat yleisiä hyönteisiä kasvihuoneissa. Harsosääsken toukkien runsas esiintyminen voi vahingoittaa pienten taimien juuria (Koskula 2000, 44.) Harsosääskien torjuntaa ei kokeen aikana kuitenkaan aloitettu.

Salaatin kasvatuskokeessa esiintyi muutamassa parvekelaatikossa kokeen lopussa pieniä määriä kanelisientä (*Preziza* sp.). Kanelisientä esiintyy turvekasvualustoissa ja toistuva kastelu altistaa sienien esiintymiselle. Runsa kanelisienesiintymä saattaa haitata pienten tainten kasvua, mutta useimmiten sienestä ei ole haittaa kasvien kasvulle. (Lilja 2008, 111.) Todennäköisesti kasvualustan pinta ei päässyt kuivumaan rehevän salaattikasvuston vuoksi ja päältäkastelu lisäsi kanelisien esiintymisen todennäköisyyttä. Pauliinabegoniakokeessa kanelisientä ei havaittu.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön kasvualustakokeen perusteella salaattia ja pauliinabegoniaa voidaan viljellä parvekelaatikoihin sijoitetuissa turvelevyissä. Kokeen tulosten perusteella kasvutuloksissa ei ollut tilastollisesti merkittäviä eroja käsittelyiden välillä. Salaattikokeessa suurimmat kasvutulokset saatiin käsittelyillä 5, 7 ja 2. Pauliinabegoniakokeessa parhaat kasvutulokset saatiin käsittelyillä 4, 5, 7 ja 9. Käsittelyt 3-8 oli lannoitettu samalla lannoitteella (B) ja käsittelyissä 4 ja 7 oli sama lannoitustaso (B). Käsittely 9 oli puutarhamultaa ja sitä käytettiin verran-alustana.

Ruukkukasvien viljelyssä ohjearvo puristenesteen johtokyvyille on 1,5-3,0 mS/cm. Käsittelyiden 1 ja 2 johtokyvyt olivat muita käsittelyitä korkeammat ja erityisesti käsittelyn 2 johtokyky oli pauliinabegoniakokeessa ohjearvoa korkeampi. Kasvutulokset olivat kuitenkin hyviä ja pauliinabegonia

kukki molemmissa käsittelyissä hyvin. Puutarhamullan (käsittely 9) ja käsittelyn 6 johtokyvyt olivat liian alhaiset molempien kokeiden loppupuolella. Käsittelyn 9 alhainen johtokyky on ristiriidassa pauliinabegonia-kokeessa saavutettuun hyvään kasvutulokseen. Ero on voinut johtua käytetyistä taimista, lannoitteista tai kastelusta. Muiden käsittelyiden johtokyvyt olivat riittäviä mutta laskevia kokeen aikana. Tulosten perusteella lisälannoitustarve on olemassa koetta pitempiaikaisessa viljelyssä.

Molempien kokeiden alussa pyrittiin kostuttamaan kaikki kasvualustat mahdollisimman tasaisesti ja pitämään tasaista kosteutta yllä kokeen aikana kastelemalla alustoja tarpeen mukaan. Käsittely 2 kostui nopeammin ja tasaisemmin kuin muut käsittelyt. Lisäksi käsittelyn 2 kosteus pysyi tasaisimpana molempien kokeiden ajan. Kosteusmittaria ei kalibroitu kokeen alussa eikä sen aikana, joten mittaustulokset ovat kuitenkin hieman epävarmoja.

Turvelevyt olivat ennen kostutusta kevyitä ja veivät vähän varastotilaa verrattuna perinteisiin multasäkkeihin. Levyjen rikkominen sopivan kokoiseksi oli vaikeaa ja sotkuista. Kuiva turvelevy pölisi rikottaessa ja voi aiheuttaa ärsytystä. Turvelevyn käyttö olisi helpompaa, jos sitä ei tarvitsisi rikkoa viljelyastiaan sopivaksi tai kostuttaa erillisessä astiassa vaan viljely tapahtuisi alusta loppuun pakkauksessa tai turvelevylle suunnitellussa omassa astiassa.

Kasvualustakoe suositellaan uusimaan ilman parvekelaatikoita ja vertaamaan lannoitettuja turvelevyjä kookoslevyyn tai kasvusäkkiin. Turvelevylle voisi suunnitella kierrätettävän pakkauksen, jossa turvelevy voitaisiin varastoida, myydä, kuljettaa parvekkeelle, viljellä ja jonka kanssa käytetty kasvualusta voidaan hyödyntää uudelleen.

LÄHTEET

- Backman, T. & Salonen K. (2008) *Ryhmäkasvien viljely & ryhmäkasvien tuotannon talous*. Helsinki: Kauppapuutarhaliitto ry
- Berner Oy (2017) GreenCare kasvualustat. Haettu 22.2.2017 osoitteesta <https://www.greencare.fi/tuoteryhma/kasvualustat/>
- Biolan Oy (2015). Puutarhaharrastajat: Puutarhatuotteet: kasvualustat. Haettu 22.03.2017 osoitteesta <http://www.biolan.fi/suomi/puutarhaharrastajat/puutarhatuotteet/kasvualustat>
- Bunt, A. C. (1988) *Media and mixes for container-grown plants*. 2.painos. London: Unwin Hyman Ltd
- Encyclopædia Britannica (2016). Balcony. Haettu 5.10.2016 osoitteesta <https://global.britannica.com/technology/balcony>
- Ilmatieteen laitos (2016). Terminen kasvukausi. Haettu 13.10.2016 osoitteesta <http://ilmatieteenlaitos.fi/terminen-kasvukausi>
- Jaakkola, A. (2003). Kasvutekijät ja kasvu. Teoksessa T. Koivunen (toim.) *Tehokkaasti kasvihuoneesta*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 29—60.
- Jiffy (2017). Jiffy Products. Haettu 13.2.2017 osoitteesta <http://www.jiffypot.com/en/products.html>
- Kanniainen, T. (2003). Kasvualustat ja kasteluvesi. Teoksessa T. Koivunen (toim.) *Tehokkaasti kasvihuoneesta*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 121—139.
- Kekkilä Oy (2017). Tuotteet. Haettu 22.2.2017 osoitteesta <http://www.kekkila.fi/tuotteet/>
- Kekkilä Oy (n.d.) Kurkkukasvualustat. Haettu 24.2.2017 osoitteesta [file:///C:/Users/Anni/Downloads/Kekkil%C3%A4,Kurkku%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Anni/Downloads/Kekkil%C3%A4,Kurkku%20(1).pdf)
- Kerttula, R. (n.d.). Biolan Puutarhaopas.
- Kontkanen, M. (2016) Ruokaa parvekkeelta. Teoksessa M. Kontkanen (toim.) *Kaupunkiviljely*. Porvoo: Bookwell Oy, 5—8.
- Koskula, H. (2000) Kasvihuoneviljelmien tuhoeläimet ja niiden biologinen torjunta. Vaasa: Ykkös-Offset Oy, 44.

Lilja, A. (2008). Kasvualustassa kasvavat sienet ja maksasammal. Teoksessa M. Poteri (toim.) *Taimituho-opas*. 3. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 111.

Rakenteiden varmuus -ja kuormitusmääräykset 1998. Haettu 13.10.2016 osoitteesta <http://www.finlex.fi/data/normit/1914-b1.pdf>

Saarnivaara, P. (2016). Kotipuutarhatutkimus 2015. Luento 19.2.2016 ja 14.3.2016. Hämeen ammattikorkeakoulu

Väre, I. (2004) Vihanneslevy on nykyaikainen kasvualusta. *Puutarha & Kauppa* 48, 18.

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta (2001). Haettu 5.10.2016 <http://www.finlex.fi/data/normit/6376-F2.pdf>