
**SYYSLEIMUN (*Phlox paniculata*) KASVUKORKEUTEEN
VAIKUTTAMINEN KASVUNSÄÄTEILLÄ**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Puutarhatalouden koulutusohjelma

Lepaa, 11.3.2011

Pauliina Pasanen



Puutarhatalouden koulutusohjelma
Lepaa

Työn nimi Syysleimun (*Phlox paniculata*) kasvukorkeuteen vaikuttami-
nen kasvunsääteillä

Tekijä Pauliina Pasanen

Ohjaava opettaja Mona-Anitta Riihimäki

Hyväksytty _____._____.20____

Hyväksyjä

LEPAA
Puutarhatalouden koulutusohjelma
Kasvihuone- ja taimitarhatuotanto

Tekijä	Pauliina Pasanen	Vuosi 2011
Työn nimi	Syysleimun (<i>Phlox paniculata</i>) kasvukorkeuteen vaikuttaminen kasvunsääteillä	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli hidastaa syysleimujen kasvua kasvunsääteillä. Hidastamalla kasvua syysleimuista saadaan myyntivaiheessa matalampia, mikä parantaa niiden laatua. Työn tilaaja, Taimistoviljelijät ry, toivoi tutkimusta aiheesta, koska Suomessa kasvunsäätteiden käyttöä korkeilla perennoilla ei ole paljoa tutkittu.

Opinnäytteen koeosuudessa vertailtiin kasvun hidastamiseen käytettäviä valmisteita 'White Admiral' -lajikkeella. Vertailussa oli mukana yksi kasvinsuojeluaine, Tilt 250 EC, ja kaksi kasvunsäädettä, Korrensäde 5 C Limit ja Bonzi. Lisäksi vertailtiin kasvupaikan vaikutusta Tilt 250 EC:n tehoon. Koe toteutettiin Lepaan taimistolla taimikentällä ja kasvihuoneessa kesällä 2010. Kokeessa käytettiin edellisenä vuonna ruukutettuja syysleimun jakotaimia. Taimet ruukutettiin isompiin ruukkuihin, lannoitettiin ja alasleikattiin paremman kasvuvoiman saavuttamiseksi. Taimet käsiteltiin kaksi kertaa kasvua hidastavilla valmisteilla ja niistä mitattiin kokeen aikana muun muassa kasvua ja kukintaa.

Valmisteista mikään ei soveltunut kasvun hidastamiseen syysleimulla taimikenttäviljelyssä. Bonzi lisäsi syysleimujen kukintaa ja näytti pidentävän sen kesto. Korrensäde 5 C Limit vähensi kukintaa. Tilt 250 EC soveltuu paremmin käytettäväksi kasvunsäätteen tapaisesti kasvihuoneessa kuin taimikentällä. Kasvun hidastamisen lisäksi myös Tilt 250 EC lisää syysleimun kukintaa. Tuloksia voidaan pitää suuntaa-antavina. Luotettavimmat tulokset saataisiin uusimalla koe suuremmalla, nuoremmalla ja yhdenmukaisemmalla taimimateriaalilla. Kokeilemalla kasvunsäätteiden eri pitoisuuksia saataisiin enemmän tietoa valmisteiden tehosta.

Avainsanat Kasvunsäätteet, kasvun hidastaminen, *Phlox paniculata*

Sivut 33 s, + liitteet 22 s.

LEPAA
Degree Programme in Horticulture

Author	Pauliina Pasanen	Year 2011
Subject of Bachelor's thesis	Influencing the Height of Garden Phlox (<i>Phlox paniculata</i>) with Growth Regulators	

ABSTRACT

The aim of this thesis was to reduce the growth of the garden phlox by using growth regulators. The goal was to get shorter perennials and increase the quality. Taimistoviljelijät ry, the Finnish nurserystock association, ordered the research because there were not many Finnish studies about growth regulators in perennials.

In the trials three growth retarding products were compared. One of the products was a fungicide, Tilt 250 EC, and two others were growth regulators, Korrensäade 5 C Limit and Bonzi. The influence of different habitats to the effectiveness of Tilt 250 EC was also studied. The trials were carried out in the summer of 2010 mostly on Lepaa plant field but also in a greenhouse. The plants were previous year's production so they were potted again, fertilized and cut down. The plants were sprayed twice and the height and flowering were measured during the trials.

None of the products are particularly well suited to retarding growth on garden phlox in plant field cultivation. Bonzi increased the flowering and seemed to extend it as well. Korrensäade 5 C Limit reduced the flowering. Tilt 250 EC is better suited to regulating growth in a greenhouse than field conditions. Tilt 250 EC also increases the flowering. The results are only indicative. To get more reliable results younger, more numerous and uniform plant material should be used. By testing different product concentrations it might be possible to get more information about growth regulating effects.

Keywords Growth regulators, growth retarding, *Phlox paniculata*

Pages 33 p + appendices 22 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	SYYSLEIMU	2
2.1	Luonnonvarainen syysleimu ja sen jalostus	2
2.2	Syysleimu puutarhassa	3
2.3	Syysleimun taimituotanto ja -markkinat	4
3	KASVUNSÄÄTEET.....	5
3.1	Kasvuun vaikuttavat hormonit	5
3.2	Kasvunhidastajat	6
3.3	Kasvun hidastamiseen käytettäviä valmisteita.....	7
3.3.1	Tilt 250 EC	7
3.3.2	Korrensäade 5 C Limit	8
3.3.3	Bonzi.....	10
4	KASVUNSÄÄTÖKOE SYYSLEIMULLA	11
4.1	Koejärjestelyt	11
4.2	Kasvimateriaali ja kasvunsäateet	12
4.3	Seuranta ja mittaukset	14
5	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	16
5.1	Taimikenttä.....	16
5.2	Kausihuone.....	22
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	28
	LÄHTEET	32
Liite 1	Käyttöturvallisuustiedote, Tilt 250 EC	
Liite 2	Käyttöturvallisuustiedote, Korrensäade 5 C Limit	
Liite 3	Käyttöturvallisuustiedote, Bonzi	
Liite 4	Säähavainnot Lepaan havaintoasemalta	
Liite 5	Lehtikuvat	
Liite 6	Juuristokuvat	

KÄSITTEITÄ:

Kasvunsäade	Synteettinen valmiste, joka vaikuttaa kasvuun tai kehitykseen kuten luontaiset kasvihormonit.
Kasvunhidastaja/retardantti	Kasvunsäade, joka ehkäisee tai hidastaa kasvua.
Off-label -käyttöalue	Valmisteen laajennettu käyttöalue, jonka ohjeen taustalla ei ole rekisteröintiin vaadittavia tehokkuustestejä ja jonka käyttökohteisiin aiheutuvista mahdollisista vahingoista käyttäjä on yksin vastuussa.
Kasvinsuojeluaine	Valmiste, jota käytetään tuhoeläinten, kasvi-tautien ja rikkakasvien torjuntaan, viljelykasvien kasvunsaateluun sekä hyönteisten karkottamiseen.
Fungisidi	Kasvinsuojeluaine, jota käytetään sienitautien torjuntaan.
Tippumisvaihe	Ruiskutuksen aikana vaihe, jossa ruiskute muodostaa pisaroita kasvustoon.

1 JOHDANTO

Kasvunsäätteiden käyttö on painottunut Suomessa viljoihin ja koristekasveihin kasvihuoneissa. Niiden käyttö ei ole kovinkaan yleistä perennoilla, vaikka esimerkiksi pituuskasvua hidastamalla viljelijän olisi mahdollista myydä tiiviskasvuisempia kasveja pienemmillä rahtikustannuksilla. Suomessa tutkimuksia kasvunsäätteiden käytöstä monivuotisilla kasveilla on vähän, jolloin viljelijöiden on vaikea lähteä itse kokeilemaan ja etsimään tarpeisiinsa sopivaa kasvunsäädettä.

Kasvunsäätteet ovat synteettisiä valmisteita, jotka sisältävät kasvihormoneja tai niiden kaltaisia aineita. Ne vaikuttavat kasvuun ja kehitykseen kuten luontaiset kasvihormonit, mutta kemialliselta rakenteeltaan ne voivat olla täysin samanlaisia, luontaisia kasvihormoneja muistuttavia tai täysin erilaisia yhdisteitä. Kasvunhidastajat eli retardantit ovat kasvunsäätteitä, jotka ehkäisevät tai hidastavat kasvua. Kasvunhidastajien vaikutus perustuu kasvua aiheuttavien kasvihormonien muodostumisen estämiseen. (Pankoski 2006, 123–124.)

Työn tilaaja, Taimistoviljelijät ry, toivoi tutkimusta kasvunsäätteiden käytöstä korkeilla perennoilla. Perennoja halutaan matalammiksi, jotta niiden kuljetus taimistoilta myyntiin olisi helpompaa ja tehokkaampaa. Matalien perennojen kauppakestävyys on parempi, kun kasvien varret eivät ole pituutensa vuoksi alttiina mekaanisille vaurioille. Lisäksi tiiviskasvuinen kasvi on monien lajien kohdalla houkuttelevampi. Kasvunsäätteitä käyttämällä voidaan pyrkiä myös runsaampaan kukintaan tai vihreämpään lehdistöön.

Opinnäytetyön tarkoituksena on vertailla kesäkukilla yleisesti käytettyjen kasvunsäätteiden vaikutusta syysleimulla. Syysleimun korkeat varret hankaloittavat kuljetusta, koska laatikoita on hankala kasata päällekkäin taittamatta ja vahingoittamatta kasveja. Tutkimuksessa pyritään selvittämään, mikä kasvunsäätteistä tuottaa parhaimman tuloksen ja palveleeko niiden käyttö tarkoitustaan eli madaltaa syysleimuja huonontamatta kauppavalmiiden kasvien laatua, esimerkiksi kukinnan runsautta.

2 SYYSLEIMU

Syysleimu (*Phlox paniculata*) on suomalaisissa puutarhoissa vanha kasvi. Vuosien kuluessa vanhoista kannoista on jalostettu monen värisiä ja kokoisia syysleimulajikkeita. Jalostustoiminnan siirryttyä pääasiassa ulkomaille taimien terveys ja esimerkiksi talvenkestävyys saattaa olla vanhoja kantoja heikompi.

2.1 Luonnonvarainen syysleimu ja sen jalostus

Syysleimu kuuluu sinilatvakasvien (*Polemoniaceae*) heimoon. Syysleimu on kotoisin Pohjois-Amerikan keski- ja itäosista. Kotiseuduillaan se kasvaa usein kalkkipitoisilla mailla joenrantaniityillä, avoimissa metsissä, pensaikoissa ja mäen rinteillä. (Alanko 2003, 72; Phillips & Rix 1994, 66.) Luonnonvaraisena se kukkii kesäkuusta syyskuuhun. Syysleimulla on matalassa kasvava, tiheä juuristo. Sen varret kasvavat kaksi metrisiksi. Lehdet ovat vastakkain lukuun ottamatta ylimpiä lehtiä, jotka ovat vuoroittain. Tuoksuvat kukat ovat halkaisijaltaan 1,5–2,5 cm ja väriltään violetin- tai vaaleanpunaiset, harvoin valkoiset. (Phillips & Rix 1994, 66.)

Syysleimu tuotiin Eurooppaan 1730-luvulla. Siitä jalostettiin 1800-luvulla useita lajikkeita, toiset risteyttämällä ja toiset valitsemalla halutunlaiset yksilöt ja lisäämällä niitä. (Phillips & Rix 1996, 87.) Suomessa lajia tavaetaan lähinnä vanhoissa puutarhoissa. Viljeltynä se on harvinainen. Sen sijaan myynnissä on noin 20 erilaista syysleimulajiketta. Useimmat myyntiin päätyvät syysleimulajikkeet tuodaan nykyään ulkomailta. Suomessa tavallisimpia lajikkeita ovat ruusunpunaiset 'Rheinländer' ja 'Rijnstroom', violetinpunaiset 'Aida' ja 'Hindenburg' sekä violetti, valkeasilmäinen 'Wilhelm Kesselring'. (Alanko 2003, 72–74.) Kuvassa 1 on Suomessa viljeltynä edellä mainittuja harvinaisempi lajike, 'White Admiral'.



Kuva 1 Syysleimu 'White Admiral' Lepaan kausihuoneessa kesällä 2010.

Syysleimu kasvaa lajikkeesta riippuen puolesta metristä puoleentoista metriin. Jalostetuilla syysleimuilla on luonnonvaraisen syysleimun mukaisesti ohuet, suikeat ja suippokärkiset lehdet, jotka ovat vastakkain aivan ylimpien lehtien olleessa vuorottain. (Alanko 2003, 72.) Kukinta alkaa heinäkuun puolivälissä aikaisilla lajikkeilla ja loppuu myöhäisten lajikkeiden kukintaan syyskuussa (Tossavainen 2007, 134). Kukinto on usein kartiomainen. Kukien väri voi vaihdella valkoisesta erilaisiin sinisen, punaisen ja liilan sävyihin. Kukat voivat olla myös kaksivärisiä, jolloin kukan keskusta on terälehtiä vaaleampi tai tummempi. Syysleimuja lisätään ammattiviljelyssä juurakoista jakamalla, sumumonistamalla puutumattomista kesäpistokkaista ja mikrolisäyksen avulla. (Alanko 2003, 72–74.)

2.2 Syysleimu puutarhassa

Leimuihin (*Phlox*) kuuluu erikokoisia kasveja. Osa leimuista on maanmyötäisiä ja osa kasvaa yli metrin korkuisiksi. Kukinta-aika vaihtelee kasvin kasvukorkeuden mukaan. Keväällä kukkivat matalat ja syksyllä korkeat leimut. Käyttämällä leimulajeja monipuolisesti, voidaan puutarhasta saada koko kesän kukkiva leimupuutarha. Sammal- ja syysleimut ovat suosituimpia leimuja suomalaisissa puutarhoissa. (Alanko 2003, 71.)

Syysleimun kasvupaikan tulisi olla valoisa, mutta tuulensuojainen. Leimut menestyvätkin hyvin muiden perennojen ympäröimänä. Hyvä kasvualusta on läpäisevä ja multava, koska kosteilla paikoilla syysleimun talvehtiminen on epävarmaa. (Tossavainen 2007, 134.) Hansenin ja Stahlin (1993, 373) mukaan vanhat kasvit saattavat kasvaa maasta ylös ja voivat siksi tarvita esimerkiksi kompostin lisäystä kasvuston tyveen. Matalan juuristonsa vuoksi syysleimu kärsiikin helposti kuivuudesta. Kuivat kaudet altistavat kasvin härmälle ja muille kasvitaudeille, jotka voivat olla ongelma joillakin syysleimun lajikkeilla koriste-arvon heiketessä.

Härmää voidaan ehkäistä pitämällä kasvusto harvahkona ja välttämällä kastelua iltaisin. Kasvusto suositellaan jakamaan noin viiden vuoden välein. (Tossavainen 2007, 134.) Härmäsienet voivat vaivata kasvia, jos se kärsii ravinteiden ja kosteuden puutteesta. Myös suuri ero päivä- ja yölämpötiloissa kasvupaikan pienilmastossa edesauttaa härmän leviämistä. (Alanko 2003, 72.) Hegerin ja Whitmanin (1998, 312) mukaan härmänalttius vaihtelee syysleimulajikkeilla suuresti eri maantieteellisillä alueilla. Suvi Lahti (2011) käsitteli opinnäytetyössään härmäntorjuntaa syysleimulla. Lahti tutki ekologiaa härmäntorjunta-aineita, Carbon Kick Boosteria, Elistimiä ja mäntysuopa/ruokasooda/öljyseosta. Lahden mukaan Elistim toimi valmisteista parhaiten härmää vastaan. Elistimillä käsitellyissä kasveissa härmää ei havaittu ollenkaan. Valmiste lisäsi myös kukintaa.

2.3 Syysleimun taimituotanto ja -markkinat

Vuonna 2009 taimitarhayrityksiä oli Suomessa 184 ja viljelypinta-ala 487 ha. Taimitarhatuotanto keskittyy Uudellemaalle ja Hämeeseen. Viljelyalasta 54 % on Uudenmaan ja Hämeen TE-keskuksien alueella. Vuonna 2009 noin puolet taimitarhojen viljelyalasta oli koristepuita, noin kolmasosa koristepensaita ja loput jakautui hedelmä- ja marjakasvien taimien ja perennojen kesken. Perennoja viljeltiin 33,4 ha, josta 7,5 ha viljeltiin Uudellamaalla ja 4,6 ha Satakunnassa. Perennojen viljelyala kasvoi hieman vuodesta 2008, mutta on pysynyt samalla tasolla vuosia. (Tike 2010, 61, 68.)

Syysleimu kuuluu monen perennataimiston vakiovalikoimaan. Syysleimun kukinta ajoittuu kuitenkin usein puutarhamyymälöiden sesonkien ulkopuolelle, kevät- ja syyskesän väliin. Tämän takia myöhään kukkivat syysleimulajikkeet saattavat olla aikaisin kukkivia suositumpia, etenkin jos myymälöissä ei ole myytävistä kasveista kuvia kukkivina. Syysleimun taimia on tarjolla myymälöissä myös kesällä, mutta tällöin myymälöissä ei ole asiakkaita vastaamassa tarjontaan. Korkea kasvi voi herättää asiakkaan mielenkiinnon, mutta kasvin tulisi olla myös lehdistöltään tiivis ja rehevä. Syysleimulta odotetaan lisäksi runsasta ja pitkää kukintaa. Eri syysleimulajikkeita käyttämällä kukintaa voidaan jatkaa kesän lopulta pitkälle syksyyn. Syysleimun koristearvo perustuu kukinnan lisäksi myös peittävään, vihreään kasvustoon.

3 KASVUNSÄÄTEET

Kasvunsäätteet ovat synteettisiä valmisteita, jotka sisältävät kasvihormoneja tai niiden kaltaisia aineita. Ne vaikuttavat kasvuun ja kehitykseen kuten luontaiset kasvihormonit, mutta kemialliselta rakenteeltaan ne voivat olla täysin samanlaisia, luontaisia kasvihormoneja muistuttavia tai täysin erilaisia yhdisteitä. Rikkakasvien torjunta-aineet voivat olla sekä vaikutukseltaan että rakenteeltaan kasvihormonien kaltaisia, mutta niitä ei lueta kasvunsääteisiin. Sen sijaan kasvunsääteisiin kuuluu myös aineita, jotka vaikuttavat eritavalla kuin kasvihormonit. (Pankakoski 2006, 123–124.)

3.1 Kasvuun vaikuttavat hormonit

Kasvihormonit vaikuttavat kasvin kehitykseen, esimerkiksi kasvuun ja erilaistumiseen, yhdessä muiden kasvihormonien kanssa. Hormonipitoisuudet ja niiden suhde toisiinsa määräävät sen, edistävätkö vai ehkäisevätkö ne kasvin kehitystoimintoja. Eri kasvihormoneilla voidaan kuitenkin erottaa niille tyypilliset vaikutukset. (Pankakoski 2006, 117.)

Kasvihormoneista auksiinit on kauimmin tunnettu ryhmä. Yleisin auksiini on indolylyietikkahappo (IAA). Auksiineja syntyy pääasiassa kasvupisteissä, nuorissa lehdissä ja kehittyvissä siemenissä. Auksiinit kulkeutuvat solusta soluun. Ne edistävät mm. solujen laajentumista ja jakautumista, varren ja kukka-aiheiden kasvua ja viivästyttävät hedelmien kypsymistä ja lehtien vanhenemista. Auksiinit ylläpitävät apikaalidominanssia eli kärjen ylivaltaa. (Davies 1990, 4–5.) Toinen kasvihormoniryhmä on gibberelliinit (GA). Gibberelliinejä on löydetty sienillä ja kasveilla yli 80 (Salisbury & Ross 1992, 373). Gibberelliinejä syntyy nuorissa solukoissa ja kehittyvissä siemenissä ja ne kulkeutuvat johtojänteissä. Gibberelliinit edistävät varren kasvua ja ne voivat korvata joidenkin siementen kylmäsittelyn tai valoinduktion. (Davies 1990, 6.)

Sytokiniinejä syntyy juurten kärjissä ja kehittyvissä siemenissä. Ne kulkeutuvat johtojänteen kautta juurista versoihin. Sytokiniinit edesauttavat auksiinien kanssa lehtien vanhenemista. Sytokiniinien toimintaa tunnetaan kasvihormoneista huonoiten. Etyleeni ei näytä olevan tärkeä kasvihormoni kasvin normaalille kasvulliselle kasvulle. Sitä muodostuu stressin seurauksena ja solukoissa, jotka vanhenevat. Etyleeni kulkeutuu kaasumaisen olomuotonsa vuoksi diffuusion avulla. Se aiheuttaa lepotilan rikkoutumisen, edistää versojen ja juurten erilaistumista, kukkien avautumista, kukkien ja lehtien vanhenemista ja hedelmien kypsymistä. Abskissihappoa syntyy täysikasvuissa lehdissä useimmiten vesistressin seurauksena. Myös siemenissä on jo entuudestaan abskissihappoa. Abskissihappo kulkeutuu johtojänteen avulla lehdistä muualle kasviin. Se saattaa sulkea kasvin ilmaraot kuivuuden aikana ja estää siementen itämisen ja kasvun. (Davies 1990, 6–9.)

3.2 Kasvunhidastajat

Kasvunhidastajat eli retardantit ovat kasvunsääteitä, jotka ehkäisevät tai hidastavat kasvua. Kasvunhidastajien vaikutus perustuu kasvua aiheuttavien kasvihormonien muodostumisen estämiseen. (Pankakoski 2006, 124.) Neljä viidestä maailmalla yleisimmin käytetystä kasvunhidastajasta ehkäisee gibberelliinien muodostumista. Kasvunhidastajia käytetään koristekasveilla varren pituuskasvun hallintaa, kun ne ovat vielä ruukuissaan viljelyksellä. Niitä käytetään harvoin kasvin lopullisella kasvupaikalla. Kasvunhidastajia voidaan tarvita erityisesti silloin, jos hallitaan kasvin kukintaa tai muita ominaisuuksia valo- tai lämpötilaoloja muuttamalla ja lannoittamalla ja kastelemalla runsaasti. Tällöin varren pidentyminen voi joutaa kasvin laadun heikkenemiseen. (Basra 2000, 89–90.)

Kasvunhidastajat sopivat monille yksivuotisille ja monivuotisille ruohovartisille koristekasveille, sipulikasveille ja pensaille. Kasvunhidastajien vaikutus vaihtelee kuitenkin lajin mukaan. Kasvua hidastavan vaikutuksen lisäksi aineen kemikaalit voivat vaikuttaa lehtien määrään ja kukinnan alkamiseen. Vaikutukset eroavat osin kasvien erilaisen kasvutavan, aineenvaihdon ja omien kasvihormonien, kuten gibberelliinien, syntymisen vuoksi. (Basra 2000, 90.)

Käytetyimmät kasvun hidastamiseen käytettävien valmisteiden tehoaineet koristekasvituotannossa ovat klormekvatti, daminotsidi, ansimidoli, paklobutratsoli ja uniconazole. Kaikki edellä mainitut tehoaineet ehkäisevät gibberelliinien syntymistä. Klormekvatti ja daminotsidi ovat laajimmin käytetyt. Vähemmän käytettyjen paklobutratsolin ja uniconazolen on kuitenkin huomattu vaikuttavan edellä mainittuja kemikaaleja pienemmillä pitoisuuksilla ja vähemmällä sivuvaikutuksilla. Paklobutratsoli ja uniconazole kuuluvat triatsolia sisältäviin yhdisteisiin. Triatsolit on uusin tärkeä gibberelliinien muodostumisen estoon tarkoitettu ryhmä. Triatsolia sisältäviä yhdisteitä käytetään pääasiassa kasvinsuojeluun, mutta ne voivat toimia kuten kasvunsääteet. Ansimidoli vaikuttaa kasvin kasvuun pienillä pitoisuuksilla kuten paklobutratsoli ja uniconazole. (Basra 2000, 89–94.)

Leen ja Kwackin (1991, 256–262) tutkimuksen mukaan paklobutratsoli hidastaa syysleimun kasvua ja lyhentää nivelvälien pituutta. Tutkimuksessa paklobutratsolikäsittely tehtiin kasteluna ja ruiskutuksena. Pitoisuudet olivat kastelukäsittelyssä 2 %, 5 % ja 10 % ja ruiskutuksessa 5 %. Ruukuissa viljellyillä syysleimuilla paklobutratsoli myös aikaisti kukintaa 4–5 päivällä. Ueber (1998, 12–14) tutki kasvunsääteitä tulilatvalla. Ueberin mukaan vuodenaika vaikuttaa kasvunsääteiden tehoon. Tutkimuksen matilimmat tulilatvat tuotti Topflor (flurprimidoli) 0,1 % pitoisuudella keväällä tehdyssä kokeessa. Bonzi (paklobutratsoli) ja Desmel (propikonatsoli) hidastivat 0,1 % pitoisuuksilla tulilatvan kasvua vain hieman.

3.3 Kasvun hidastamiseen käytettäviä valmisteita

Kasvunsäätteet ja kasvinsuojeluaineet voidaan levittää käyttökohteisiin muun muassa kasteluna, pottiupotustekniikalla tai ruiskutuksena. Liuokset valmistetaan usein samoin tavoin riippumatta sen käyttötavasta. Liuos tehdään täyttämällä säiliö ensiksi puoliksi vedellä, jonka jälkeen haluttu määrä valmistetta lisätään säiliöön. Lopuksi säiliö täytetään vedellä ja varmistetaan, että aineet sekoittuvat keskenään hyvin. Liuos suositellaan usein käytettäväksi heti liuoksen valmistumisen jälkeen. Tasainen levitys saa aikaan tasaisen lopputuloksen.

3.3.1 Tilt 250 EC

Tilt 250 EC on fungisidi eli kasvinsuojeluaine (Berner Oy 2008, 151). Valmiste on hyväksytty käytettäväksi kasvinsuojeluaineena 12.11.2008 (Tilt 250 EC 2008, 2). Tilt 250 EC:n tehoaineena toimii propikonatsoli, jonka pitoisuus valmisteessa on 25,4 %. Valmiste sisältää propikonatsolin lisäksi aromaattista liuotinbenssiiniä. Tilt 250 EC:n ensisijainen käyttökohte on sienitautien torjunta viljoilla ja muilla kasveilla. (Käyttöturvallisuustiedote 2006a, 1.) Syys- ja kevätiljoilla valmisteen käytöllä ehkäistään kasvustotauteja ja sokerijuurikkaalla *Ramularia*-sienitautia. Koristepuilla ja penssilla valmistetta käytetään harmaahomeen, härmän, ruosteiden ja lehtilaikkutautien torjuntaan. Metsäpuiden taimitarhoilla Tilt 250 EC:llä torjutaan männynversosurmaa ja talvituhosieniä. Lisäksi valmiste sopii golfnurmiin lehtilaikkujen torjuntaan. (Berner Oy 2008, 5–27, 111.)

Tilt 250 EC:n tehoaineella on systeeminen vaikutus eli se siirtyy kasvin nestevirtauksiin vihreiden kasvinosien eli lehtien ja varsien kautta. Nestevirtauksien avulla se leviää koko kasviin. Propikonatsoli imeytyy kasviin 46 tunnissa ja vaikutusaika on n. 3-4 viikkoa. Ruiskutuksen vaikutus voi olla hitaasti havaittavissa. Valmisteen levityksen jälkeen kasvuston tulisi pysyä kuivana yhden, mieluiten neljän, tunnin ajan. (Kauppapuutarhaliitto ry n.d., 2–4.) Tilt 250 EC ei tehoa maankautta, mutta Bernerin kasvinsuojeluoppaan (2008, 151) mukaan, valmiste on lehtivaikutukseltaan erinomainen.

Tilt 250 EC:n käyttöalue on laajennettu virallisesti tarkastettujen käyttökohteiden lisäksi kasvihuonetuotannossa, avomaalla ja taimistotuotannossa koristekasvien sienitautien torjuntaan. Tämä off-label -alue tarkoittaa, että valmistetta ei ole testattu kyseisessä käyttökohteessa tarpeeksi laajasti, jotta se voitaisiin rekisteröidä. Laajennetulla käyttöalueella valmisteen käyttö on käyttäjän vastuulla. (Kauppapuutarhaliitto ry n.d., 1.) Kauppapuutarhaliiton hyväksymän Off-label -käyttöohjeen (n.d., 2–3) mukaan kasvinsuojeluainekäsittely tehdään ruiskutuksena, kun ensimmäiset oireet kasvissa havaitaan. Käyttöliuosta ruiskutetaan tippumisvaiheeseen asti. Työhygieeninen varoaika ruiskutuksen jälkeen on 24 tuntia.

Valmisteen tehoaine propikonatsoli kuuluu triatsolien tehoaineryhmään, jonka aineilla on havaittu myös kasvua säättävä vaikutus. Perennoilla vaikutus voi olla niin suuri, ettei varsinaisia kasvunsäätteitä tarvita viljelyssä lainkaan. Vaikutuksen teho riippuu kuitenkin muun muassa kasvilajista,

liuoksen käyttöväkevyydestä ja sääolosuhteista. Kasvua säätävä vaikutus voi olla jo 0,02–0,03 % liuospitoisuuksilla. (Kauppapuutarhaliitto ry n.d., 3.)

Tilt 250 EC on kellertävää ja kirkasta nestettä, joka ärsyttää silmiä ja ihoa ja höyrystyessään voi aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta. Nieltynä Tilt 250 EC voi aiheuttaa keuhkovaurion. Altistumisen ehkäisemiseksi valmistein käsittelijän tulee käyttää yhdistetyllä suodattimella (P2/A) varustettua puolinaamaria, kemikaalin kestäviä suojakäsineitä, kasvojensuojainta, suo-
japukua, kumisaappaita ja päähinettä (Kuva 2). Aineeseen kosketusta on vältettävä. Aine voi aiheuttaa allergisen reaktion. (Käyttöturvallisuustiedote 2006a, 2–4.) Suojaetäisyys vesistöön on 25 m (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2010a). Valmiste on erittäin myrkyllistä vesielioille ja vaikutukset voivat kestää vesistöissä pitkään. Aine voi kulkeutua maassa, mutta se hajoaa biologisesti sekä vedessä että maassa. Ympäristöaltistuksen estämiseksi on noudatettava valmisteen käyttöohjeita. (Käyttöturvallisuustiedote 2006a, 4.) Varo aika on 35 vuorokautta (Berner Oy 2008, 111).

Tilt 250 EC:tä ei saa sekoittaa Ally Class – tai Verigal D – kasvinsuojeluaineiden kanssa, mutta se sopii sekoituksiin Amistarin, Acanton ja Cometin kanssa (Berner Oy 2008, 111, 161). Valmistetta tulisi käyttää korkeintaan 2–3 kertaa peräkkäin resistenssin välttämiseksi. Tilt 250 EC ei sovi käytettäväksi sainpaulialle, begonialle eikä sulkasaniaiselle. (Kauppapuutarhaliitto ry n.d., 3.) Hyötyeläimistä valmisteen tehoaine, propikonatsoli, aiheuttaa haittaa kirvasääskelle (*Aphidoletes aphidimyza*), *Orius* -petoluteille (*O. insidiosus*, *O. laevigatus*, *O. majusculus*) ja aito-munakiilukaiselle (*Trichogramma brassicae*). Lisäksi propikonatsoli on haitallinen *Trichoderma harzianum* - ja *Verticillium lecanii* -hyötysienille. (Koppert B.V. n.d.)

3.3.2 Korrensäade 5 C Limit

Korrensäade 5 C Limitin käyttötarkoitus on säädellä viljojen kasvua, estää lakoonumista ja säätelee koristekasvien kasvua (Korrensäade 5 C Limit 2003, 1). Valmiste edistää myös viljojen pensomista, mikä parantaa yhteyttämistehoa. Korrensäade 5 C Limit sopii kaikille syysviljoille, kevätvehnälle ja kauralle. Sen sijaan ohralle sitä ei saa käyttää. Koristekasveista valmiste sopii monelle, esimerkiksi marketalle, begonioille, neilikalle ja joulutähdelle. (Berner Oy 2008, 22, 116.) Valmisteen tehoaine on kloorimekvattikloridi, jonka pitoisuus valmisteessa on 460 g/l (Käyttöturvallisuustiedote 2004, 1). Valmiste sisältää myös kolonkloridia, joka edistää tehoaineen tunkeutumista kasviin ja sen liikkumista kasvissa (Berner Oy 2008, 116).

Koristekasveilla Korrensäade 5 C Limit joko ruiskutetaan kasvustoon tai käsittely toteutetaan kasteluna. Ruiskutuksien ohjearvot valmisteelle ovat lajista riippuen 90–980 ml/ 100 l ja kasteluna 195–1470 ml/ 100 l. Käsittely tehdään yleensä 1–4 kertaa 2–3 viikon käsittelyvälillä, mutta esimerkiksi joulutähdelle käsittelyjä voidaan tehdä 8–10 kertaa. Valmisteen kanssa voidaan käyttää kiinniteainetta tehon lisäämiseksi. (Berner Oy 2008, 22, 116.) Ruiskutus- ja käsittelyn jälkeen kasvustossa saattaa esiintyä ohimenevää

kloroosia. Käyttöohjeen arvot ylittävät pitoisuudet saattavat aiheuttaa kasveihin pysyviä vioituksia. Valmiste on hyväksytty torjunta-aineeksi 27.11.2000. (Korrensäade 5 C Limit 2003, 4–5.)

Valmistetta käsiteltäessä on oltava huolellinen ja käytettävä kemikaalin kestäviä suojakäsineitä ja kasvusuojainta. Korrensäade 5 C Limit voi aiheuttaa ärsytystä silmissä. Nieltynä se on haitallista. Korrensäade 5 C Limit on lähes hajuton ja kellertävä vesiliukoinen konsentraatti. Suojaetäisyys vesistöön on 10 metriä. (Käyttöturvallisuustiedote 2004, 1–4.) Käsittelyä tehdessä on varottava, ettei ruiskutetta kulkeudu tuulen mukana vesistöön (Korrensäade 5 C Limit 2003, 1). Aineella on alhainen-kohtalainen liikkuvuus maassa ja se on luonnostaan biohajoava (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2010b). Koppert B.V.:n kasvinsuojeluainevuoston mukaan (n.d.) valmisteen tehoaine, klormekvattikloridi, on hieman haitallinen luonnossa esiintyvälle hyötyeliölle, *Streptomyces griseoviridis* –sädesienelle.



Kuva 2 Valmisteiden käytössä tarvittavia suojavarusteita. Kuvan henkilöllä on yhdistetyllä suodattimella varustettua puolinaamari, kasvojensuojain, suojapuku, nitrilikäsineet ja kumisaappaat.

3.3.3 Bonzi

Bonzin ensisijainen käyttötarkoitus on kasvihuoneissa viljeltyjen koristekasvien kasvunsäätö ja kukinnan lisäys. Valmisteen tehoaine on paklobutratsoli, jonka pitoisuus valmisteessa on 0,4 %. (Käyttöturvallisuustiedote 2006b, 1.) Bonzi kulkeutuu kasviin lehtien, juurten ja varsien kautta. Lehdistä se ei kuitenkaan siirry muihin kasvinosiin, joten ruiskutuskäsittely on tehtävä huolellisesti myös varsien osalta. Kasvien varsista tulee Bonzi-käsittelyn jälkeen vankempia ja lehdistöstä tummempi. Bonzi myös lyhentää nivelvälien pituutta ja edesauttaa kasvin haaroittumista. (Bonzi 2008, 1.)

Valmiste on vihreä suspensio-konsentraatti (Käyttöturvallisuustiedote 2006b, 3). Bonzia voidaan käyttää joko ruiskutteena tai kasteluna. Käyttöliuoksessa valmisteen pitoisuus on 0,05–5 %:n välissä vaihdellen lajin mukaan. Käsittelyjä tehdään yleensä 1–4 kertaa, mutta esimerkiksi tuoksuöynnös voi tarvita 6–8 käsittelyä parhaimman lopputuloksen saavuttamiseksi. Ruiskutteena tarvittava liuosmäärä on 200 ml/m² ja kasteluna 50 ml halkaisijaltaan 10 cm:n ruukkuun. Kasvua säättävä vaikutus voi vaihdella lajikkeittain tai kasvuolosuhteittain, joten oikeat kasvunsäädepitoisuudet löytää kokeilemalla. Bonzia ei saa sekoittaa muiden kasvunsäätteiden kanssa eikä kiinniteaineita käytetä. Valmistetta ei tulisi käyttää stressaantuneilla kasveilla tai kasvualustoilla, joilla kasvaa useampaa lajia. Jotkin kasvilajit ovat erityisen herkkiä Bonzille. (Bonzi 2008, 2–3.)

Valmiste ei aiheuta erityistä vaaraa terveydelle, joten teknistä suojausta ei tarvita aineen käsittelyssä, mutta aineen joutumista silmiin tai iholle on varottava. Altistumisen ehkäisemiseksi valmistetta käsiteltäessä tulisi kuitenkin käyttää kemikaalin kestäviä suojakäsineitä, suojapukua, kumisaappaita, päähinettä ja altistavissa työtilanteissa P2/A2-suodattimella varustettua hengityssuojainta ja suojasilmälaseja tai kasvusuojainta. Paklobutratsoli biokertyy ja se on pysyvä sekä maassa että vedessä. (Käyttöturvallisuustiedote 2006b, 2–4.) Tehoaine voi myös kulkeutua maassa, joten valmisteen käyttö maapohjaisissa kasvihuoneissa, jotka sijaitsevat pohjavesialueilla, on kielletty (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2010c). Valmisteen joutuminen vesistöön, viemäriin tai maaperään on estettävä ympäristöaltituksen ehkäisemiseksi (Käyttöturvallisuustiedote 2006b, 3).

4 KASVUNSÄÄTÖKOE SYYSLEIMULLA

Kokeen tarkoitus oli tutkia kahden kasvunsäateen ja yhden kasvinsuojeluaineen soveltuvuutta kasvun hidastamiseen yhdellä syysleimulajikkeella. Tavoitteena oli saada syysleimuista matalampia, jotta ne olisivat myyntivaiheessa tiiviskasvuisempia ja helpompia kuljettaa ja käsitellä. Samoihin aikoihin Lepaalla toteutettiin samankaltainen työ loppukesän astereista. Tässä osioissa kerrotaan, miten koe syysleimuista ja kasvua säätäväistä valmisteista toteutettiin.

4.1 Koejärjestelyt

Koe perustettiin Lepaan taimistolle 17.–18.6.2010 sekä ulos taimikentälle että sisälle kausihuoneeseen. Varsinainen koe oli ulkona, jossa syysleimulla vertailtiin kolmea valmistetta verranteeseen kasvukorkeuden hallinnassa. Vertailu päätettiin tehdä ulkona, koska useimmilla Suomen taimistoilla syysleimut viljellään taimikentillä taivasalla. Kausihuoneen koejäsenet olivat vesi ja kasvinsuojeluaine Tilt 250 EC. Laajentamalla koe myös kausihuoneeseen voitiin vertailla kasvupaikan vaikutusta kasvinsuojeluaineen kasvua hidastavan vaikutuksen tehoon. Kokeessa käytettävien valmisteiden käyttöturvallisuustiedotteet löytyvät liitteistä 1–3.

Kokeet olivat satunnaistettujen täydellisten lohkojen kokeita (Kuva 3). Taimikentän kokeessa oli kolme kerrannetta, joissa oli neljä käsittelyä. Vesi oli kokeen verrannekäsittely. Muut käsittelyt olivat Tilt 250 EC, Korrensäade 5 C Limit ja Bonzi. Jokaisessa käsittelyssä oli 30 kasvia. Kausihuoneen kokeessa oli kolme kerrannetta, joissa oli kaksi eri käsittelyä, vesi ja Tilt 250 EC. Myös kausihuoneessa oli 30 kasvia molemmissa käsittelyissä. Jokaisesta käsittelystä sekä taimikentällä että kausihuoneessa valittiin joka toinen kasvi mitattavaksi kasviksi. Mitattavat kasvit merkittiin pistosäleillä. Suojakasveina käytettiin samaa lajiketta olevia syysleimuja. Suojakasvit olivat riveinä kerranteiden ympärillä molemmissa kokeissa.

1)

1D	1B
1C	1A
2A	2B
2C	2D
3A	3C
3D	3B

2)

4B	4A
5A	5B
6B	6A

Kuva 3 Kartat taimikentän 1) ja kausihuoneen 2) koejärjestelyistä. Numero tarkoittaa kerrannetta ja kirjain käsittelyä. A kuvaa vesikäsittelyä eli verrannetta, B kuvaa Tilt 250 EC –käsittelyä, C kuvaa Korrensäade 5 C Limit –käsittelyä ja D kuvaa Bonzi-käsittelyä.

4.2 Kasvimateriaali ja kasvunsääteet

Kokeessa käytettävät syysleimun taimet olivat 'White Admiral' –lajiketta, jotka olivat kokeen alkaessa noin 30 cm korkuisia. Englannissa jalostetulla 'White Admiral' –lajikkeella on valkoiset kukat. 'White Admiral' kasvaa noin 90 cm korkeaksi ja kukkii elokuussa. (Fuchs 1994, 108–110; Heger & Whitman 1998, 312.) Taimet olivat noin yhden litran vetoisissa ruukuissa toista kasvukauttaan. Syysleimut ruukutettiin uudelleen kolmen litran ruukkuihin (Kuva 4). Lisäkasvualustana käytettiin Osmocote Exact Standard 5–6 kk –lannoitteella lannoitettua kasvualustasekoitusta. Kasvualusta sekoitettiin Kekkilän AA2-turpeesta ja Kekkilän karkeasta ruukuturpeesta. Uudelleenruukutus nähtiin tarpeellisena, jotta jo vuoden ruukuissa olleet kasvit saisivat lisää kasvuvoimaa. Lisäksi juuret olivat jo kasvaneet ruukun reunoille. Syysleimut leikattiin alas noin 10–15 cm:n korkuisiksi. Korkeus määriteltiin mitattavaksi kasvualustan pinnalta kasvin korkeimpaan kohtaan. Alasleikkuu tehtiin, jotta valmistaiden kasvua säättävä teho tulisi paremmin näkyviin.



Kuva 4 Uudelleenruukutus ja alasleikkuu. Vasemmalla on alkuperäisessä ruukussa oleva syysleimun taimi, keskellä kolmen litran ruukkuun ruukutettu taimi ja oikealla alasleikattu uudelleenruukutettu taimi.

Kokeessa pyrittiin käsittelemään ja hoitamaan syysleimuja, kuten ammattimaisilla viljelmillä. Koejärjestelyjen helpottamiseksi kasvit kuitenkin päätettiin asetella koealueille ilman kuljetuslaatikoita, vaikka se ei taimistoilla olekaan yleistä. Kastelu toteutettiin Lepaan taimiston henkilökunnan avulla. Kasvit kasteltiin taimikentällä sprinklereillä ja kausihuoneessa kä-

sin puutarhaletkulla. Syysleimuja ei lannoitettu uudelleenruukutuksen jälkeä kertaakaan kokeen aikana.

Kokeessa käytettiin kahta kasvunsäädettä, Korrensäade 5 C Limit ja Bonzi, sekä yhtä kasvinsuojeluainetta, Tilt 250 EC. Tilt 250 EC valikoitui kokeeseen mukaan, koska sitä voidaan käyttää valmisteen off-label – käyttöohjeen mukaan koristekasvien kasvun säätämiseen. Korrensäade 5 C Limit on edustamassa kasvunsäätteitä, joiden tehoaine on klormekvatti. Klormekvatti on yleinen kasvunsääteissä käytetty tehoaine. Bonzia on käytetty ulkomailla jo paljon kasvunsäätenä, mutta Suomessa valmistesta ei ole tutkimuksia. Bonzin käyttömahdollisuudet kiinnostavat, minkä takia se valittiin kokeeseen.

Jokaista kasvunsäädettä ruiskutettiin vain yhdellä pitoisuudella (Taulukko 1), joka määritettiin syysleimulle muiden kasvien ohjearvoista arvioimalla. Kokeeseen pyrittiin löytämään mahdollisimman käyttökelpoiset liuospitoisuudet, joilla kasvustoihin ei tulisi ruiskutuksista vioituksia, mutta kasvua säättävä vaikutus näkyisi. Korrensäade 5 C Limitin pitoisuus määritettiin myyntipäällystekstin monivuotisten kasvien ohjearvoista. Bonzin pitoisuus liuoksessa saatiin myös valmisteen omasta myyntipäällystekstistä muiden kasvilajien ohjearvoista arvioiden. Tilt 250 EC:n pitoisuus käyttöliuoksessa oli 0,03 % valmisteen off-label – käyttöohjeen mukaisesti. Korrensäade 5 C Limitin ja Bonzin pitoisuudet menivät sekaisin ensimmäistä ruiskutusta valmisteltaessa. Tämän johdosta molemmissa ruiskutuksissa kasvunsäädepitoisuudet olivat Korrensäade 5 C Limitillä 0,1 % ja Bonzilla 0,3 %.

Taulukko 1 Kasvunsäädepitoisuudet eri käsittelyissä.

Käsittely	Valmis liuos l	Kasvunsäädepitoisuus %
Vesi	0,50	0
Tilt 250 EC	0,50	0,03
Korrensäade 5 C Limit	0,25	0,1
Bonzi	0,25	0,3

Aineiden levittämiseen päätettiin käyttää ruiskuttamista, joka on yleisin kasvunsääteiden ja kasvinsuojeluaineiden levitystapa. Ruiskutus on taimistoilla helppo toteuttaa. Liuokset tehtiin kummallakin ruiskutuskerralla juuri ennen ruiskutusta ja jokaista valmistetta käsiteltiin eri mitoilla. Käsitelyt tehtiin käsittelyittäin kaksi kertaa, 18.6. klo 21 ja 9.7. klo 15. Ruiskutukset tehtiin 1,5 litran paineruiskulla niin, että sumute jäi tipoiksi kasvien lehdille. Eri käsittelyjen kasvit suojattiin ruiskutuksen ajaksi puhtaalla pahvilla, joilla estettiin ruiskutteen leviäminen niihin. Sää oli molemmilla ruiskutuskerroilla hieman tuulinen. Tunti ensimmäisen ruiskutuksen jälkeen taimikentän kasvit altistuivat tihkusateelle. Toisena ruiskutuspäivänä sää oli puolipilvinen. Ilmastokeskuksesta saadut säähavainnot Lepaan havaintoasemalta ruiskutusten ajalta löytyvät liitteestä 4.

4.3 Seuranta ja mittaukset

Kasvustoa seurattiin ruiskutusten jälkeen mahdollisten voitusten vuoksi. Käsittelyistä aiheutuvia voituksia ei kuitenkaan havaittu kokeen aikana. Kasvuston korkeutta mitattiin kasvualustan pinnasta kasvin korkeimpaan kohtaan viitenä eri mittausajankohtana. Tulokset kirjattiin ylös 0,1 cm:n tarkkuudella. Mitattavia kasveja oli 15 kpl jokaista käsittelyä kohti. Kokeen alku- ja loppumittauksissa kasvu mitattiin kaikista käsittelyn 30 kasvusta. Mittauksia tehtiin muutaman viikon välein heti alasleikkuun jälkeen kokeen lopetukseen asti.

Kokeessa seurattiin eri käsittelyjen kukinnan alkua kerranteittain ja kukinnan kehitystä kaikissa kokeen kasveissa. Kukinnan seuranta aloitettiin vasta, kun kasvit kausihuoneessa kukkivat jo. Kukkivaksi kasviksi määritettiin kasvi, jossa oli vähintään yksi kukka auki. Kukkivaksi kerranteeksi määritettiin kerranne, jossa kukki vähintään puolet kasveista. Kukkivien varsien lukumäärää seurattiin mielenkiinnon vuoksi.

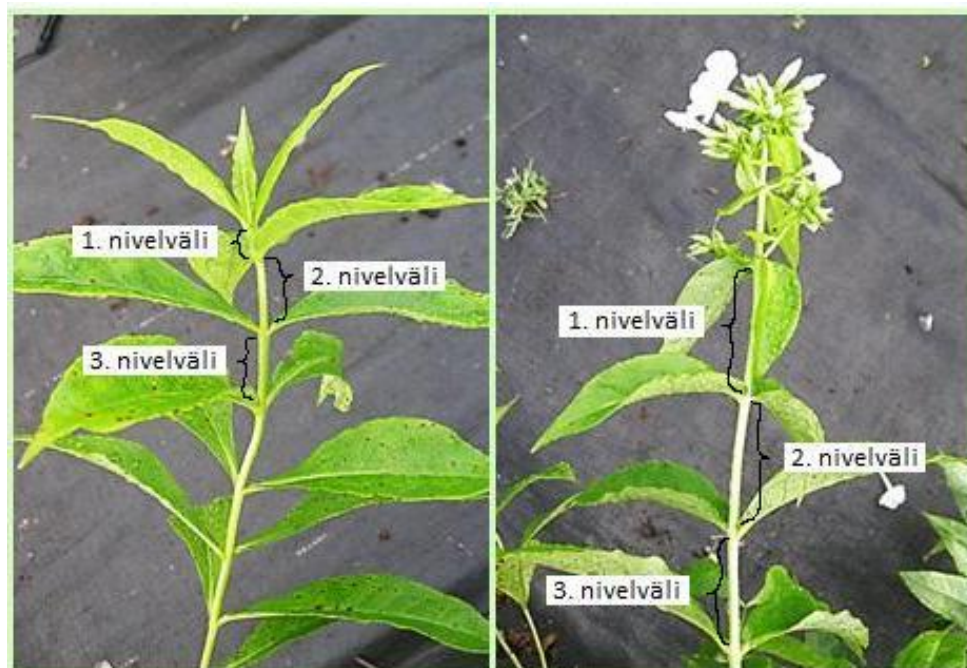
Viimeisellä mittauskerralla 15.9. kukintaa arvioitiin myös kasvin kukkavarsien kehitysvaiheen avulla. Kehitysvaiheita määritettiin kolme, nappuvaihe, kukintavaihe ja kukinta ohi (Kuva 5). Nappuvaiheeseen kuuluivat varret, jotka olivat selkeästi havaittavan kukinnan muodostumisen ja värityneiden nappujen väliltä. Kukintavaiheeseen laskettiin varret, joissa oli vähintään yksi kukka auki, mutta enintään puolet kukista oli kuihtunut. Kukinta määritettiin ohimenneeksi varressa, jossa vähintään puolet kukista oli kuihtunut. Jokaisesta kasvista kirjattiin ylös, kuinka monta nupullista, kukkivaa ja ohikukkinutta vartta kasvissa oli.



Kuva 5 Kukinnan kehitysvaiheiden määritelmä. Vasemmassa yläkulmassa on kukkimaton varsi, jota ei kokeessa määritetty kukinnan kehitysvaiheeksi. Kaksi muuta ylärivissä kuvaavat nappuvaihetta. Alarivin kaksi vasemmanpuoleista kuvaavat kukintavaihetta ja kaksi alarivin oikeanpuoleista kuihtuneita.

Kokeen lopetuksessa juuriston kunto arvioitiin ja kuvattiin. Juuriston määrä arvioitiin asteikolla vähän, kohtalaisesti ja paljon, jotta selviäisi vaikuttaako kokeessa käytettävät valmisteet juuriston kehitykseen. Juuriston sijoittuminen juuripaakun ylä-, keski- ja alaosaan kirjattiin ylös prosentteina. Tulokset juuriston sijoittumisesta ovat viiden prosentin tarkkuudella. Lehden koon mittaukseen otettiin jokaisen ruudun mitattavien kasvien keskiosista kolme lehteä. Yhteensä lehtiä kertyi mittaukseen 45 kpl/käsittely, joista mitattiin lehden lavan pituus ja leveys 0,1 cm tarkkuudella. Lehdet aseteltiin A4-kokoiselle kopiopaperille ja skannattiin myöhemmää tarkastelua varten (Liite 5). Lehden lavan pituudesta ja leveydestä laskettiin lehti-indeksi eli leveyden suhde pituuteen. Lehti-indeksin avulla eri käsittelyjen lehden muotoa voidaan verrata keskenään. Mitä lähempänä lehti-indeksi on lukua 1, sitä pyöreämpi lehti on ja mitä lähempänä lehti-indeksi on lukua 0, sitä suikeampi lehti on.

Koetta lopetettaessa jokaisesta käsittelystä valittiin kerranteittain kolme korkeinta kukkivaa ja kolme korkeinta kukatonta kasvia nivelvälien mittaukseen. Näiden kasvien kolme ylintä nivelväliä kukinnon alapuolelta mitattiin (Kuva 6). Tulokset kirjattiin 0,1 cm:n tarkkuudella. Nivelvälien mitaus otettiin kokeeseen mukaan, koska kasvua säätevien valmisteiden oletettiin vaikuttavan niiden pituuksiin. Kokeen lopuksi käsittelyjen yleiskunnot arvioitiin ja kasvit kuvattiin. Juuristoista otetut kuvat ovat liitteessä 6.



Kuva 6 Nivelvälien määrittäminen. Vasempaan kuvaan on merkitty kukkimattoman kasvin nivelvälit ja oikealla kukkivan kasvin nivelvälit.

5 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELO

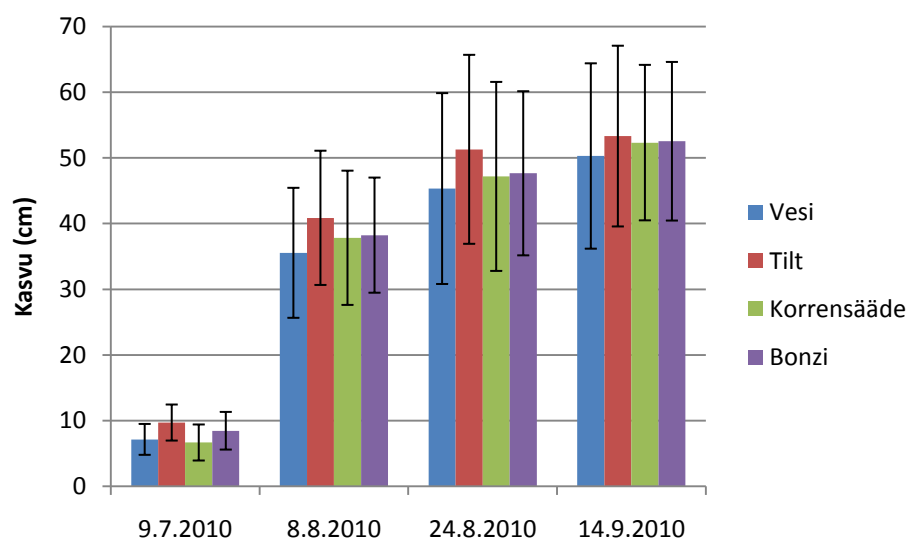
Tuloksia syysleimujen kasvusta ja kukinnasta kerättiin koko kokeen ajan. Muut mittaukset tehtiin kokeen päättyessä. Pääasiallinen tarkastelun kohde kokeessa oli syysleimujen kasvu. Tuloksissa ja tulosten tarkastelussa on käytetty apuna SPSS 19 –ohjelman varianssianalyysii.

Alaluvussa 5.1 Taimikenttä käsitellään varsinaista kasvunsäätökoetta taimikentällä, johon kuuluivat neljä eri käsittelyä, vesikäsitteily eli verranne, Tilt 250 EC -, Korrensäade 5 C Limit - ja Bonzi-käsittelyt. Alaluvussa 5.2 Kausihuone tarkastellaan vesi- ja Tilt 250 EC –käsittelyjä sekä taimikentällä että kausihuoneessa ja vertaillaan kasvupaikan vaikutuksia kasvuun ja muihin ominaisuuksiin. Tuloksissa ja tulosten tarkastelussa valmistet Tilt 250 EC ja Korrensäade 5 C Limit lyhennetään muotoihin Tilt ja Korrensäade luettavuuden parantamiseksi.

5.1 Taimikenttä

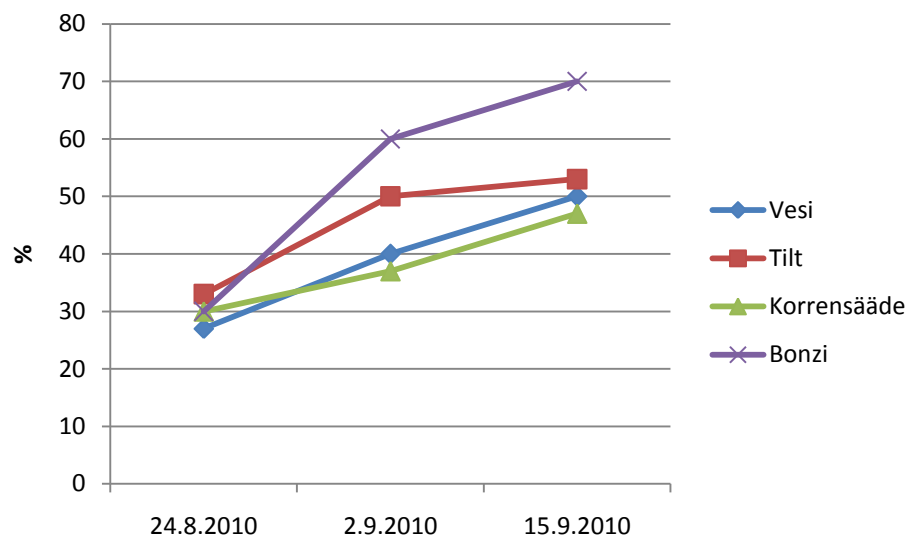
Yleiskunnoltaan kokeen parhaimmaksi käsittelyksi arvioitiin silmämääräisesti Bonzi. Bonzi-käsittely näytti kerranteittain tasakasvuisimmalta ja kasvit kukkivat runsaasti. Tilt-käsittely oli myös tasakasvuisen näköinen, mutta ei kukkinut yhtä runsaasti kuin Bonzi. Korrensäade- ja vesikäsitteily näyttivät taimikentällä hieman räsistyneiltä ja osa kasveista nuokkui. Kasvit eivät myöskään olleet aloittaneet kukintaa kunnolla.

Kuvassa 7 käsitellään syysleimujen kasvua. Vesikäsitteily tuotti ensimmäistä kasvun mittausta lukuun ottamatta matalimmat kasvit. Kokeen päättyessä vesikäsitteilyn kasvien kasvu oli 2–3 cm pienempi kuin muilla käsittelyillä. Tiltillä käsiteltyjen kasvien kasvu oli 9.7.–24.8. selvästi suurempi kuin muilla käsittelyillä, mutta viimeisellä mittauskerralla 14.9. valmistneiden erot olivat tasoittuneet ja Tiltillä, Korrensäadeellä ja Bonzillä käsiteltyjen kasvien kasvukeskiarvot olivat 1 cm:n sisällä.

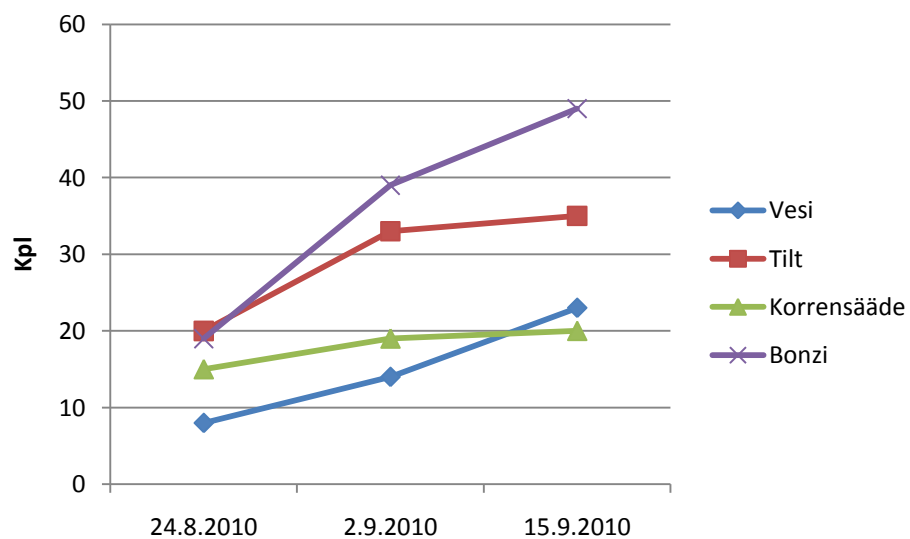


Kuva 7 Kasvu taimikentällä käsittelyittäin.

Kukinta alkoi taimikentällä samoihin aikoihin kaikilla käsittelyillä. Eroja löytyi siinä, kuinka moni käsittelyjen kasveista kukki (Kuva 8). Bonzilla käsittelyistä kasveista kukki suurin osa kokeen päättyessä. Bonzi-käsittelyllä kukkivia kasveja oli 2.9. noin 10 % enemmän kuin Tilt-käsittelyn kasveilla ja noin 20 % enemmän kuin vesi- ja Korrensäädäkäsittelyillä. Viimeisellä mittauksella, 15.9., Bonzilla käsitellyistä kasveista kukkivia oli noin 20 % enemmän kuin muilla käsittelyillä. Vesi- ja Korrensäädäkäsittelyjen kasvit aloittivat kukintansa noin viikkoa myöhemmin kuin Bonzi- ja Tilt-käsittelyt ja kukkivat vähiten. Kukkavarsien lukumäärä (Kuva 9) noudatti samankaltaista kaavaa käsittelyillä kuin kukkivien kasvien lukumäärä. Kukkivia varsia oli Bonzi-käsittelyllä eniten. Tilt-käsittelyn kasveilla kukkivia varsia oli toiseksi eniten. Korrensäädäkäsittelyllä kukkivia varsia oli kahden ensimmäisen mittauksen ajan enemmän kuin vesikäsittelyllä, mutta viimeisessä mittauksessa vesikäsittelyllä oli niitä hieman enemmän.

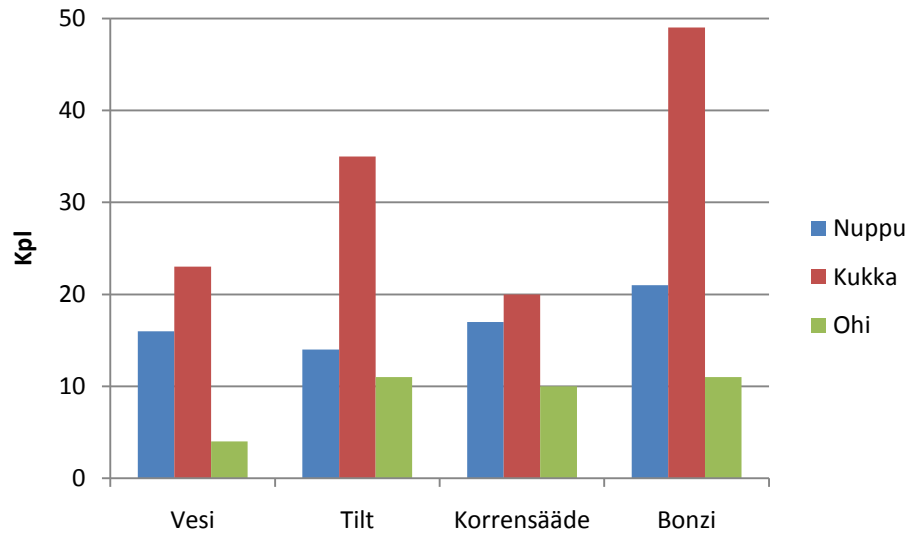


Kuva 8 Kukinta taimikentällä käsittelyittäin eli kuinka moni ruukku käsittelystä kukki.



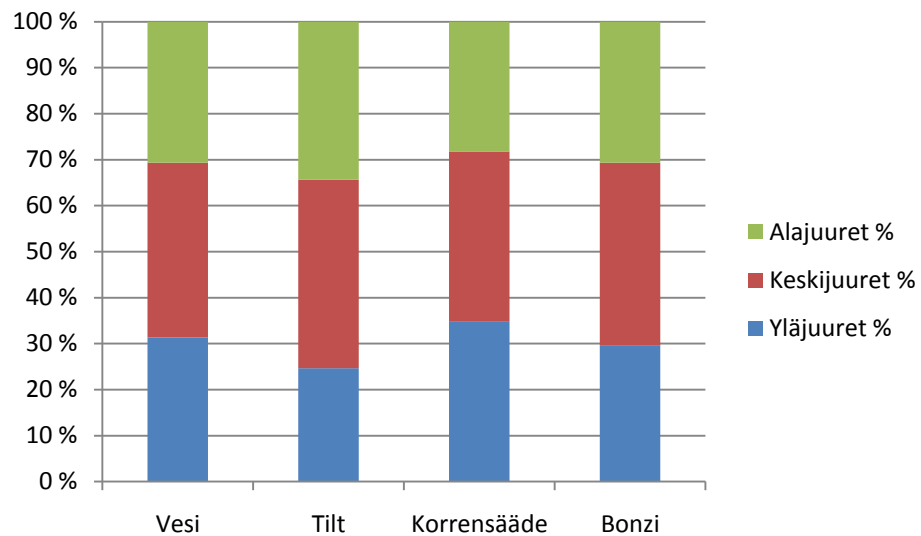
Kuva 9 Kukkivien varsien lukumäärä taimikentällä käsittelyittäin.

Bonzi-käsittelyn kasveissa oli käsittelyistä eniten nupullisia ja kukallisia varsia (Kuva 10). Ohikukkineita oli saman verran kuin Tilt-käsittelyn kasveissa, jolla kukkivia varsia oli 14 ja nupullisia varsia 7 vähemmän kuin Bonzilla. Korrensääteellä oli vähiten kukallisia varsia, mutta ohikukkineita lähes saman verran kuin Tiltillä ja Bonzilla. Vesikäsittelyllä oli vähemmän kukallisia varsia kuin Tilt- ja Bonzi -käsittelyillä ja kaikista käsittelyistä vähiten ohikukkineita varsia.

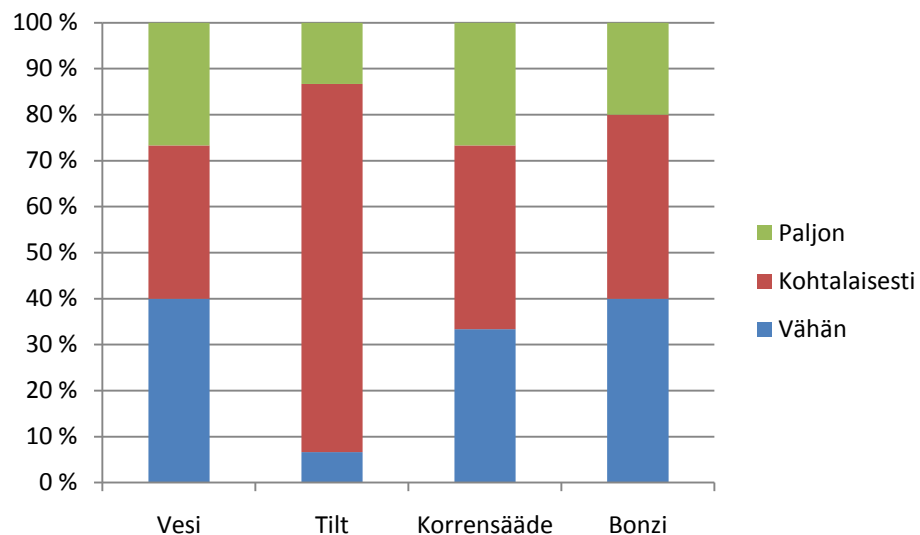


Kuva 10 Kukintavaihe taimikentällä käsittelyittäin. Nuppu tarkoittaa nupullisia varsia. Kukka tarkoittaa varsia, joissa on vähintään yksi kukka auki ja alle puolet kukinnon kukista on kuihtunut. Ohi tarkoittaa varsia, joissa puolet tai useampi kukka on kuihtunut.

Juuristo sijoittui kaikilla käsittelyillä eniten juuripaakun keskiosiin (Kuva 11). Bonzi-käsittelyllä juuristo sijoittui samankaltaisesti kuin vesikäsitteilyn kasveilla eli tasaisesti koko juuripaakkuun. Tilt-käsittelyllä juuristo sijoittui enemmän juuripaakun alaosiin ja Korrensääteellä enemmän juuripaakun yläosiin. Kuvassa 12 esitetään juurten määrä eri käsittelyissä. Juuristoa oli eniten Tilt-käsittelyn kasveilla. Tilt-käsittelyn kasveista alle 10 %:lla oli vähän juuria. Huonoimmat juuristot olivat Bonzilla ja vesikäsitteilyllä. Korrensäätteen kasveista oli vähemmän vähäjuurisia kasveja kuin Bonzilla ja vesikäsitteilyllä, mutta muuten juuristot eivät erottuneet toisistaan paljoa.

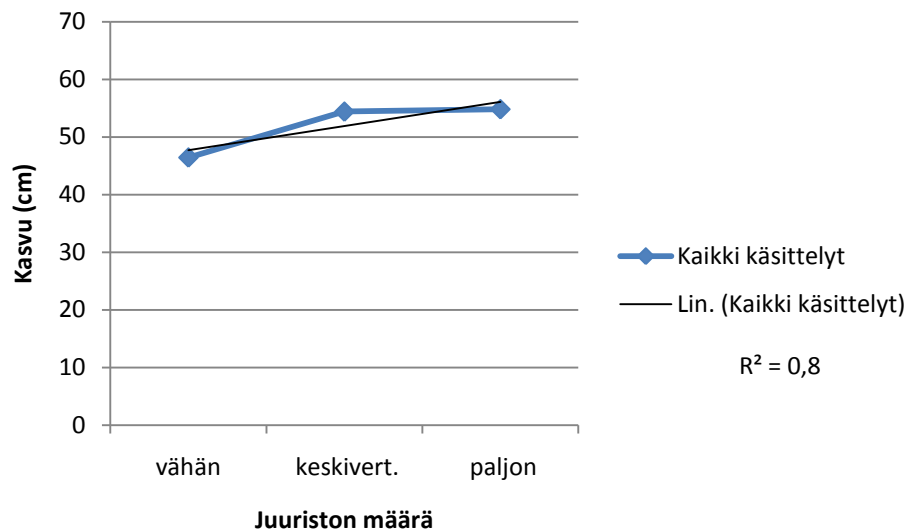


Kuva 11 Juuriston sijoittuminen taimikentällä käsittelyittäin.

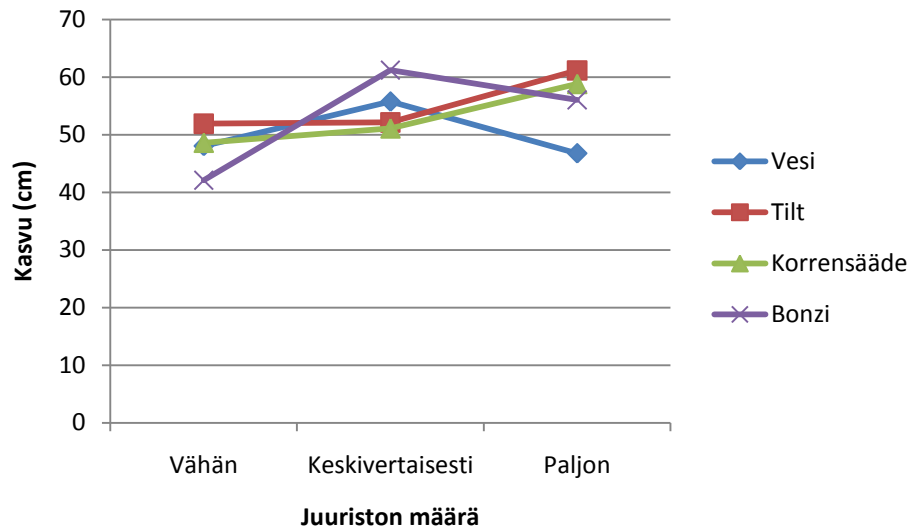


Kuva 12 Juuriston määrä taimikentällä käsittelyittäin.

Kasvien kasvussa ja juuriston määrässä havaittiin yleisellä tasolla positiivista korrelaatiota (Kuva 13). Taimikentän kasveja tarkasteltaessa ilman käsittelyjaottelua, havaittiin että mitä enemmän juuria juuripaakussa on, sitä enemmän kasvi kasvaa. Ero oli suurempi kasveilla, joilla oli juuria vähän ja kohtalaisesti kuin kasveilla, joilla juuria oli kohtalaisesti ja paljon. Juuriston määrän vaikutus kasvuun käsittelyittäin ei täysin vastaa yleistä tasoa (Kuva 14). Tilt- ja Korrensäade-käsittelyjen kasveilla, joilla oli vähän tai kohtalaisesti juuria, oli kasvu lähes yhtä suurta. Kasveilla, joilla oli paljon juuria, oli kasvu huomattavasti suurempaa. Vesi- ja Bonzi-käsittelyillä kasvit, joilla oli kohtalaisesti juuria kasvoivat enemmän kuin kasvit, joilla oli vähän tai paljon juuria.



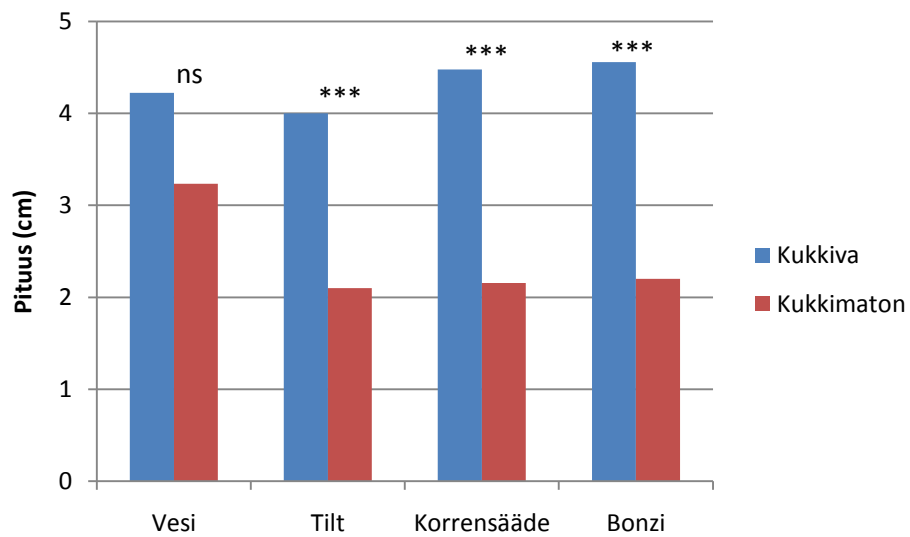
Kuva 13 Juuriston määrän vaikutus kasvien kasvuun taimikentällä. R^2 tarkoittaa korrelaatiokerrointa, mikä kuvaa juuriston määrän ja kasvun välistä riippuvuutta.



Kuva 14 Juuriston määrän vaikutus kasvien kasvuun taimikentällä käsittelyittäin.

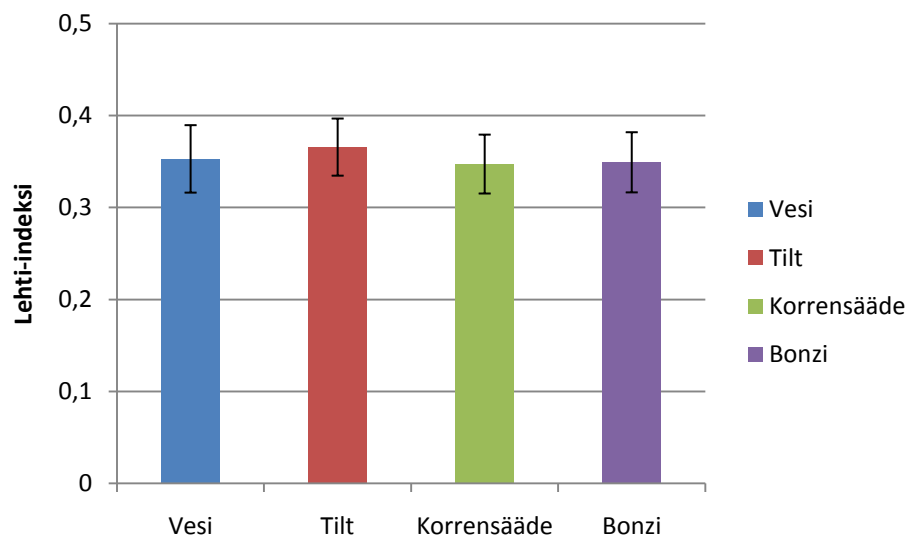
Nivelvälejä mitattiin kukinnon alapuolelta ja kukkimattomien varsien kärkestä alaspäin kolmen nivelvälän verran. Kukkivien kasvien nivelvälit olivat kaikilla käsittelyillä pidemmät kuin kukkimattomilla kasveilla. Kukkivien kasvien nivelvälit olivat noin 4 cm pitkiä ja kukkimattomien noin 2 cm pitkiä. Vesikäsittelyllä 1. nivelväli oli kukkivilla kasveilla noin 4,5 cm ja kukkimattomilla kasveilla 1,5 cm. Vastaavat luvut Tilt-käsittelyllä olivat 4 cm ja 3,5 cm, Korrensäade-käsittelyllä 3,5 cm ja 2,5 cm ja Bonzi-käsittelyllä 4,5 cm ja 2 cm. Kuvassa 15 käsitellään 2. nivelvälän pituuksia. Vesikäsittelyllä kukkivien ja kukkimattomien kasvien nivelväliden pituuksien ero ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Ero oli noin 1 cm. Sen sijaan Tilt-, Korrensäade- ja Bonzi-käsittelyillä ero oli tilastollisesti merkitsevää. Nivelväliden pituuksien erot kukkivien ja kukkimattomien välillä olivat 2-2,5 cm. Vesikäsittelyllä 3. nivelväli oli kukkivilla kasveilla noin 3,5 cm ja

kukkimattomilla 2 cm. Vastaavat luvut Tilt-, ja Korrensäade-käsittelyillä olivat 4,5 cm ja 2 cm ja Bonzi-käsittelyllä 4,5 cm ja 2,5 cm.



Kuva 15 Nivelvälien pituudet taimikentällä käsittelyittäin. Mitattu nivelväli on 2. nivelväli kukkivan varren kukinnon alapuolelta tai kukkimattoman varren kärjestä laskien. Kuvassa ns tarkoittaa, ettei nivelvälien pituuksien ero ollut tilastollisesti merkitsevä ja *** tarkoittaa, että ero oli tilastollisesti merkitsevä.

Lehti-indeksit olivat hyvin lähellä toisiaan eri käsittelyjen kasveilla (Kuva 16). Tilt-käsittelyllä lehti-indeksi oli korkein. Tiltillä lehti-indeksi oli 0,01 yksikköä vesikäsittelyä suurempi. Alhaisin lehti-indeksi oli Korrensäade-käsittelyllä, jonka lehti-indeksi oli 0,05 yksikköä verrannetta pienempi. Lehtien muoto oli hyvin samankaltainen kaikilla kokeen käsittelyillä. Tilt-käsittelyn kasvien lehdet olivat hieman pyöreämmät kuin muilla käsittelyillä. Silmämääräisesti havaittuna lehtien pyöreyydessä tai koossa ei ollut suuria eroja.

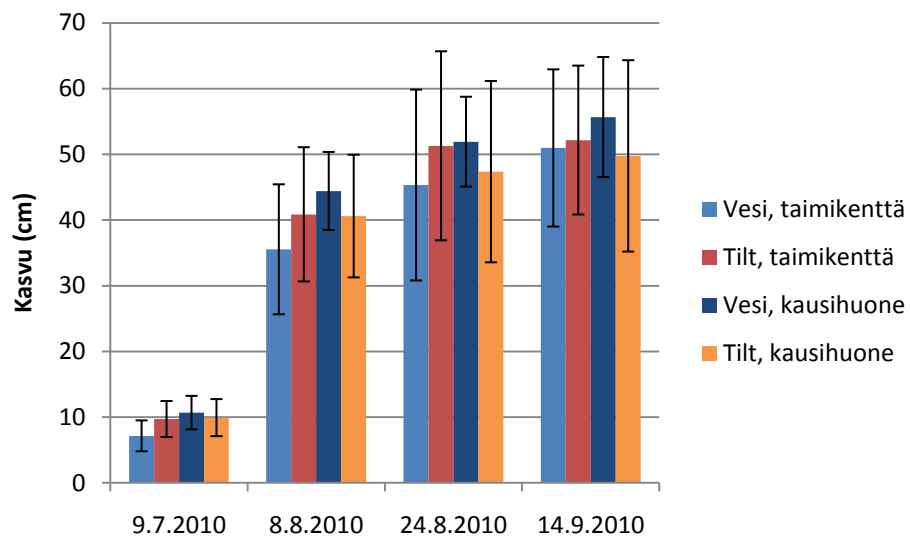


Kuva 16 Lehti-indeksit taimikentällä käsittelyittäin. Lehti-indeksi laskettiin jakamalla lehden laivan leveys sen pituudella.

5.2 Kausihuone

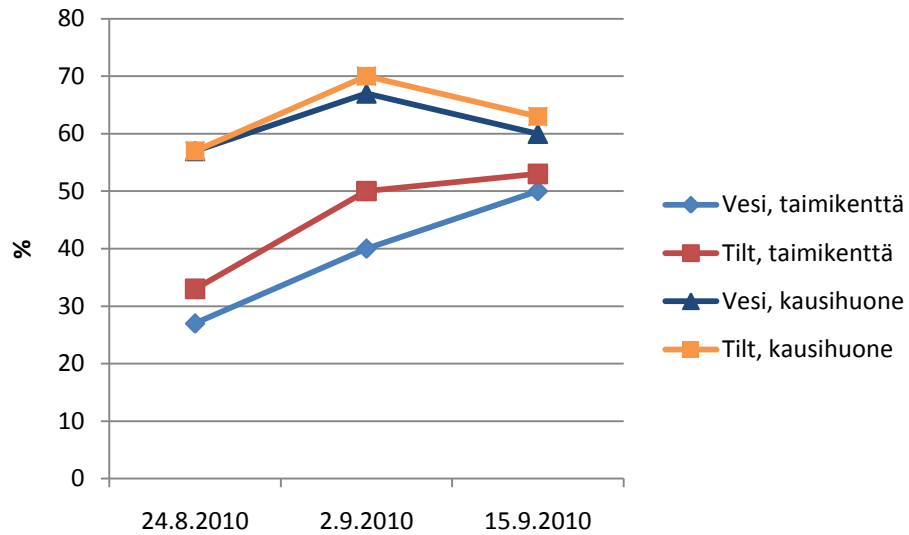
Kasvupaikan vertailu -kokeessa kausihuoneessa kasvaneet syysleimut näyttivät yleiskunnoltaan ränsistyneemmiltä kuin taimikentällä. Kausihuoneessa käsittelyjen yleiskuntojen välillä ei löytynyt huomattavia eroja. Molemmat käsittelyistä olivat kasvaneet tasaisen näköisesti ja kukkivat silmämääräisesti havaittuna saman verran.

Kausihuoneessa kasvu oli vesikäsittelyllä suurempaa kuin taimikentällä (Kuva 17). Tilt-käsittelyllä reaktio oli päinvastainen. Kasvupaikan vaikutus kasvuun ei ollut tilastollisesti merkitsevä, mutta reaktioiden suunta oli huomattava ($N = 10$, $F = 13,3$, $df = 1$, p -arvo = 0,068). Matalimmat kasvit tuottivat vesikäsittely taimikentällä ja Tilt-käsittely kausihuoneessa. Näistä kahdesta Tilt-käsittely oli kokeen päättyessä matalin. Aikaisemmillä mittauskerroilla eli 9.7.–24.8. vesikäsittelyllä taimikentällä oli pienin kasvu. Suurin kasvu oli vesikäsittelyllä kausihuoneessa.

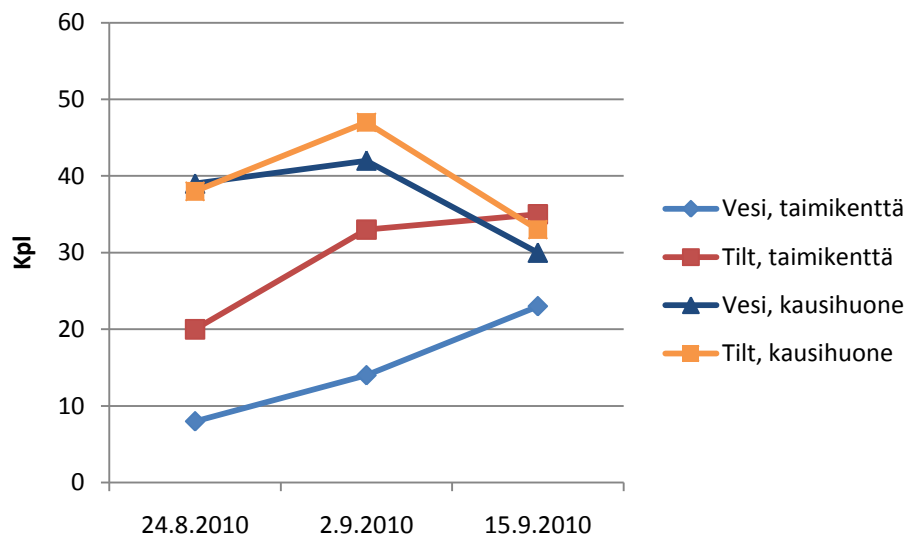


Kuva 17 Kasvun vertailu vesi- ja Tilt-käsittelyillä taimikentällä ja kausihuoneessa ($N = 5$ jokaisessa käsittelyssä).

Kukinta alkoi aikaisemmin kausihuoneessa kuin taimikentällä (Kuva 18). Tilt-käsittelyn kasvit kukkivat hieman runsaammin kuin vesikäsittelyn kasvit vastaavissa kasvupaikoissa. Kukinta kausihuoneessa hiipui molemmilla käsittelyillä 15.9., kun taas taimikentällä kasvaneet kasvit kukkivat edellistä mittauskertaa runsaammin. Kuvassa 19 tarkastellaan kukkivien varsien lukumääriä käsittelyittäin. Kukkivia varsia oli 24.8. ja 5.9. eniten kausihuoneessa kasvaneilla kasveilla. 15.9. kukkavarsien määrät vähenivät kausihuoneessa edellisestä mittauksesta, kun taas taimikentän kasveilla kukkavarsia muodostui lisää. Eniten kukkavarsia viimeisellä mittauksella, 15.9., oli Tilt-käsittelyllä taimikentällä.

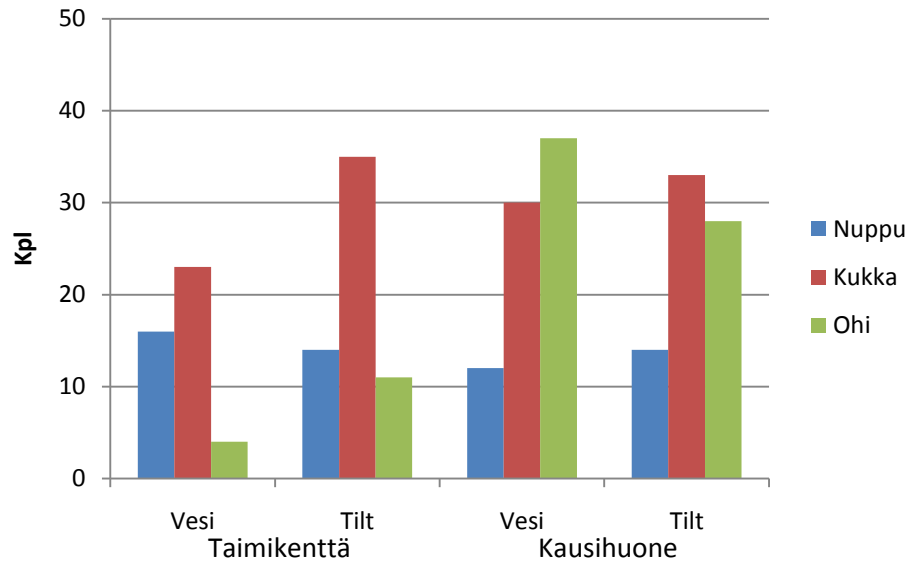


Kuva 18 Kukinnan vertailu vesi- ja Tilt-käsittelyillä taimikentällä ja kausihuoneessa.



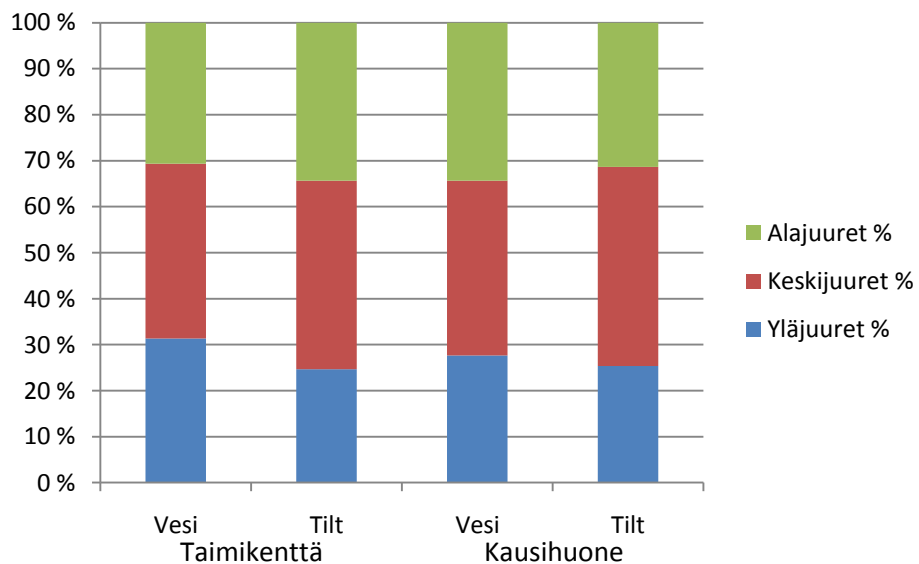
Kuva 19 Kukkivien varsien määrän vertailu vesi- ja Tilt-käsittelyillä taimikentällä ja kausihuoneessa.

Kausihuoneessa ohikukkineiden varsien lukumäärä oli huomattavasti suurempi kuin taimikentällä (Kuva 20). Vesikäsitteilyllä kausihuoneessa oli enemmän kukallisia varsia kuin taimikentällä. Tilt-käsittelyllä reaktio oli päinvastainen eli kukallisia varsia oli enemmän taimikentällä kuin kausihuoneessa. Tilt-käsittelyllä oli kasvupaikasta riippumatta enemmän kukallisia varsia kuin vesikäsitteilyllä. Nupullisia kukkavarsia oli käsittelyillä lähes saman verran. Vesikäsitteilyllä taimikentällä nupullisia varsia oli eniten ja kausihuoneessa vähiten.

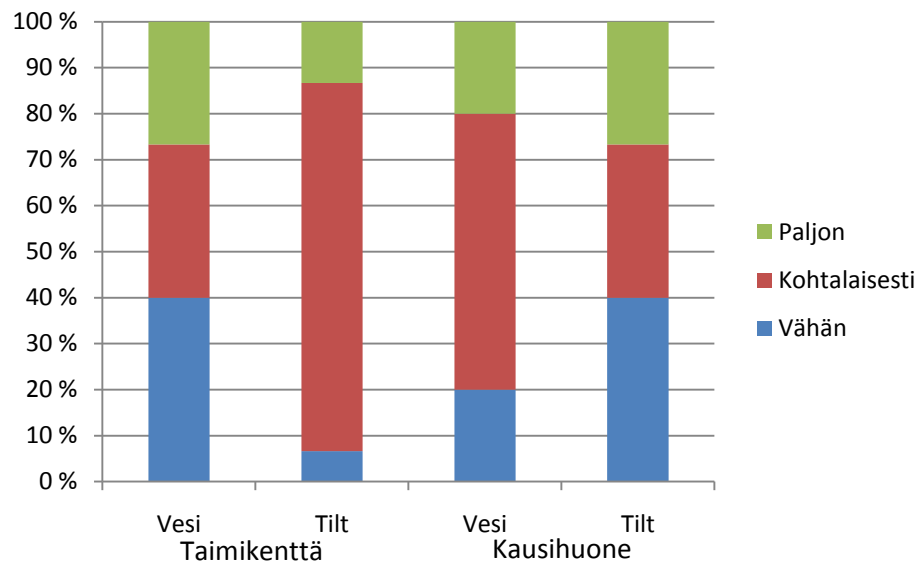


Kuva 20 Kukintavaiheen vertailu vesi- ja Tilt-käsittelyillä taimikentällä ja kausihuoneessa. Nuppu tarkoittaa nupullisia varsia. Kukka tarkoittaa varsia, joissa on vähintään yksi kukka auki ja alle puolet kukinnan kukista on kuihtunut. Ohi tarkoittaa varsia, joissa puolet tai useampi kukka on kuihtunut.

Juuristo sijoittui sekä taimikentällä että kausihuoneessa eniten juuripaakun keskiosiin (Kuva 21). Tilt-käsittelyllä juuristoa oli enemmän juuripaakun keskiosissa kuin vesikäsittelyllä. Vesikäsittelyllä juuristo sijoittui Tilt-käsittelyä tasaisemmin koko juuripaakkuun. Kuvassa 22 kerrotaan kasvu-
paikkojen vaikutuksesta juurten määrään. Vesikäsittelyllä taimikentällä oli huonompi juuristo kuin kausihuoneessa. Tilt-käsittelyllä juuristo oli parempi taimikentällä kuin kausihuoneessa. Vähiten juuristoa oli Tilt-käsittelyllä taimikentällä ja sitten vesikäsittelyllä kausihuoneessa. Tilt-käsittelyllä kausihuoneessa ja vesikäsittelyllä taimikentällä oli saman verran vähäjuurisia kasveja.

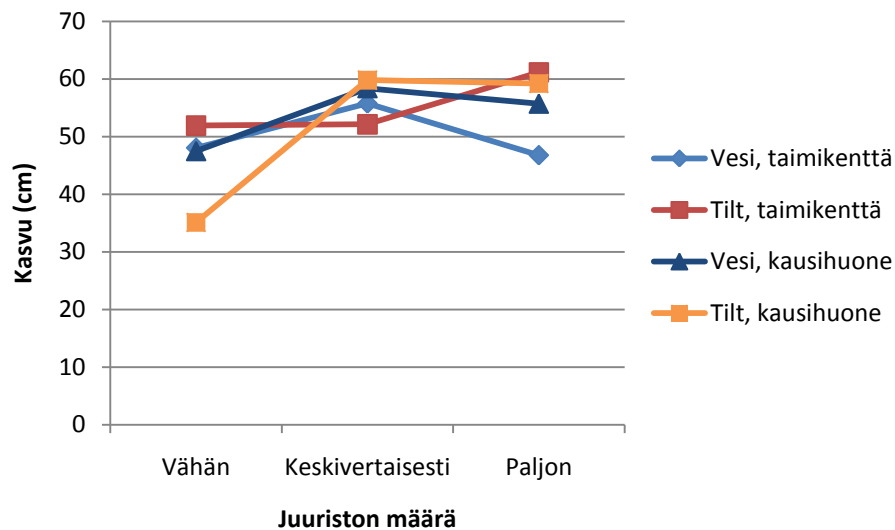


Kuva 21 Juuriston sijoittumisen vertailu vesi- ja Tilt-käsittelyillä taimikentällä ja kausihuoneessa.



Kuva 22 Juuriston määrän vertailu vesi- ja Tilt-käsittelyillä taimikentällä ja kausihuoneessa.

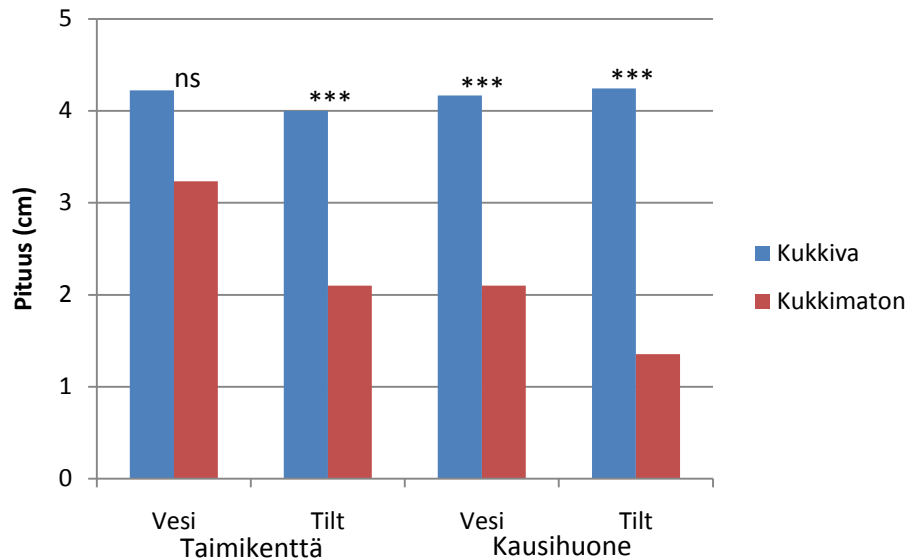
Kuvassa 23 tarkastellaan juuriston määrän vaikutusta kasvuun. Tilt-käsittelyillä taimikentällä ja kausihuoneessa kasvit, joilla oli vähän juuria, olivat matalampia kuin kasvit, joilla oli paljon juuria. Vesikäsittelyllä suurin kasvu oli kasvupaikasta riippumatta kasveilla, joilla oli kohtalaisesti juuria. Vesikäsittelyn kasvit taimikentällä, joilla oli paljon juuria, kasvoivat vähemmän kuin saman käsittelyn vähäjuuriset kasvit.



Kuva 23 Juuriston määrän vaikutus kasvuun. Vesi- ja Tilt-käsittelyjen vertailu taimikentällä ja kausihuoneessa.

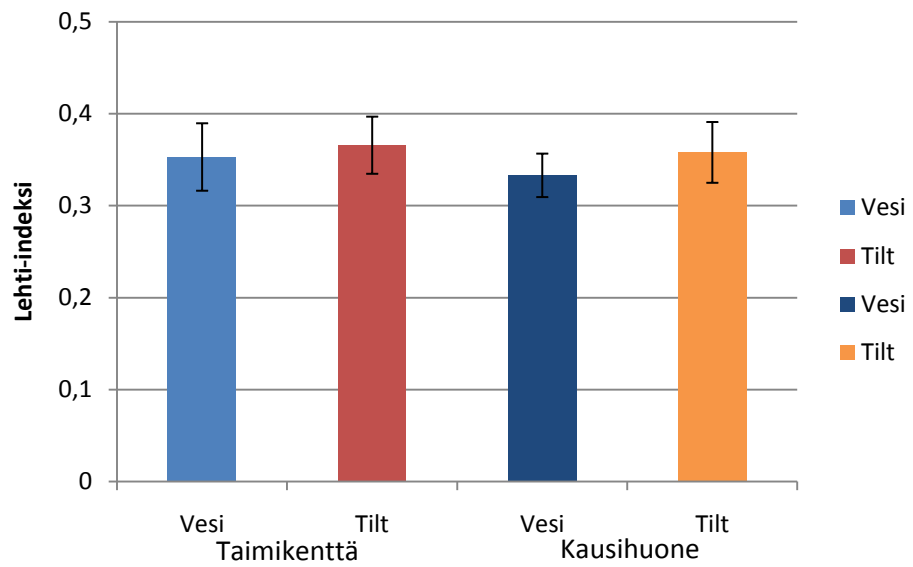
Vesikäsittelyllä kausihuoneessa kukkivilla ja kukkimattomilla kasveilla oli noin 0,5 cm pidempi 1. nivelväli kuin taimikentällä. Tilt-käsittelyllä kukkivien kasvien 1. nivelväli oli 0,5 cm pidempi kuin taimikentällä, mutta kukkimattomien kasvien 1. nivelväli oli 1 cm:n lyhyempi kuin taimikentällä. 2. nivelvälin pituuksilla kukkivilla kasveilla ei ollut suurta eroa vesi- ja Tilt-käsittelyjen tai kasvupaikan välillä (Kuva 24). Sen sijaan kukkimattomilla kasveilla 2. nivelväli oli vesikäsittelyllä 1 cm:n ja Tilt-käsittelyllä

hieman alle 1 cm:n lyhyempi kausihuoneessa kuin taimikentällä. Vesikäsitteillä taimikentällä kukkivien ja kukkimattomien 2. nivelvälien pituuksilla ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Muilla vertailun käsitteillä tilastollisesti merkitsevä ero löytyi. Kukkivien ja kukkimattomien kasvien 3. nivelvälien erot olivat noin 2 cm. Vesikäsitteilyn kukkivien kasvien 3. nivelväli oli 0,5 cm pidempi kausihuoneessa kuin taimikentällä. kukkimattomien kasvien 3. nivelvälit olivat lähes yhtä pitkät. Tilt-käsitteillä 3. nivelvälit olivat kukkivilla kasveilla sekä taimikentällä että kausihuoneessa samanpituiset. Myös kukkimattomien Tiltillä käsiteltyjen kasvien 3. nivelvälit olivat keskenään samanpituiset.



Kuva 24 2. nivelvälin pituuden vertailu vesi- ja Tilt-käsitteillä taimikentällä ja kausihuoneessa. Kuvassa ns tarkoittaa, ettei nivelvälien pituuksien ero ollut tilastollisesti merkitsevä ja *** tarkoittaa, että ero oli tilastollisesti merkitsevä.

Lehti-indeksit olivat sekä vesi- että Tilt-käsitteilyjen kasveilla suuremmat taimikentällä kuin vastaavat arvot kausihuoneessa (Kuva 25). Taimikentällä lehdistä tuli siis pyöreämmät ja kausihuoneessa suikeammat. Vesikäsitteilyn lehti-indeksi aleni 0,02 yksikköä kasvupaikan vaihtuessa taimikentältä kausihuoneeseen. Tilt-käsitteilyllä lehti-indeksi oli 0,01 yksikköä pienempi kausihuoneessa kuin taimikentällä. Ero suurimman ja pienimmän lehti-indeksin välillä oli 0,03 yksikköä. Silmämääräisesti lehtien muodossa ei havaittu suuria eroja. Sen sijaan kausihuoneessa lehdet näyttivät olevan kooltaan suuremmat kuin taimikentällä. Kerranteiden välillä lehden koolla ei havaittu eroja.



Kuva 25 Lehti-indeksien vertailu vesi- ja Tilt-käsittelyillä taimikentällä ja kausihuoneessa. Lehti-indeksi laskettiin jakamalla lehden lavan leveys sen pituudella.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Syysleimun kasvunsäätökokeen tavoite oli löytää kasvua säätävä valmiste, joka hidastaisi syysleimujen kasvua huonontamatta niiden laatua. Varsinaisessa kokeessa taimikentällä vesikäsitteily osoittautui matalimmaksi käsitteilyksi, jolloin tulosten mukaan kasvua hidastavat valmisteet vaikuttivatkin syysleimun kasvuun sitä nopeuttaen. Kasvupaikan vertailukokeessa Tilt 250 EC -käsitteily kausihuoneessa hidasti syysleimujen kasvua tuottaen vertailun matalimmat kasvit. Lisäksi Tilt lisäsi kukintaa, mikä paransi syysleimujen laatua.

Kokeessa taimikentällä Korrensäade 5 C Limit tuotti valmisteista matalimmat kasvit. Korrensäadeen ero kasvussa muihin taimikentällä käytettyihin valmisteisiin ei kuitenkaan ollut huomattava. Korrensäade näytti vähentävän ja lyhentävän kukintaa, mikä huononsi kasvien laatua. Bonzilla käsitellyt kasvit sen sijaan kukkivat enemmän kuin muut. Bonzin kukinta johtui luultavasti luvasta kukinnan lisäyksestä. Bonzin käyttöturvallisuustiedotteen (2006b, 1) mukaan valmisteen käyttötarkoitus on kasvun hidastaminen ja kukinnan lisäys kasvihuoneessa. Tämän tutkimuksen mukaan Tilt, Korrensäade ja Bonzi eivät sovellu syysleimun kasvun hidastamiseen taimikenttäviljelyssä kokeessa käytetyillä pitoisuuksilla. Valmisteteista Tilt ja Bonzi kuitenkin lisäävät kukintaa ja erityisesti Bonzi sopii kukinnan pidentämiseen syysleimulla.

Kausihuoneessa kasvit venyivät korkeamman lämpötilan vuoksi, ellei niitä oltu käsitelty kasvua hidastavalla valmisteella. Kasvupaikan vertailukokeessa Tilt vaikutti kasvuun hidastavasti paremmin kausihuoneolosuhteissa kuin taimikentällä. Tilt tuotti kausihuoneessa kokeen matalimmat kasvit. Tilt myös lisäsi kukintaa ja oli kausihuoneessa juurten määrää lukuun ottamatta kaikilta ominaisuuksiltaan parempi kuin vesikäsitteily.

Kukinnan alku aikaistui kausihuoneessa noin kahdella viikolla. Kukinta oli kausihuoneessa myös ohi aikaisemmin kuin taimikentällä. Kukinnan aikaistuminen johtui luultavasti suotuisista kasvuolosuhteista kasvukauden aikana, mikä mahdollisti taimien nopean kehityksen. Taimikentällä kasvit joutuvat alttiiksi tuulelle ja sateelle. Kausihuoneessa kasvit ovat näiltä rasisuksilta osittain suojassa. Suotuisat kasvuolosuhteet selittävät osaltaan myös sen, miksi kausihuoneessa lehdet olivat suurempia kuin taimikentällä. Kukkivien varsien lukumäärän huomattiin olevan yhteydessä kukkivien kasvien lukumäärään. Aikaisin kukkivilla kukkavarret kehittyivät siis nopeammin. Lyhyen kukinnan seurannan vuoksi valmisteiden vaikutusta kukkavarsien lukumäärään ei voida arvioida.

Juuriston määrä oli Tilt-käsitteilyllä taimikentällä ja vesikäsitteilyllä kausihuoneessa muista käsitteilyistä poikkeava. Juuriston määrää ei arvioitu koetta aloitettaessa, mikä hankaloittaa poikkeavuuksien syiden selvittämistä. Näiden käsitteilyjen kasvit saattoivat olla hyväjuurisia jo kokeen alussa. Tilt-käsitteilyn hyvä juuristo taimikentällä on saattanut vaikuttaa kasvuun sitä nopeuttaen. Myös vesikäsitteily kausihuoneessa on kasvanut enemmän kuin muut käsitteilyt.

Opinnäytetyön alussa oletuksena oli, että mitä parempi juuristo kasvilla on sitä enemmän se kasvaa. Tulokset osoittavatkin, että juuristolla on kokeesta saatujen tuloksien mukaan vaikutusta kasvuun. Molemmissa kokeissa suurimmalla osalla käsittelyistä kasvit, joilla on vähän juuria, ovat keskimäärin matalampia kuin kasvit, joilla on paljon juuria. Vain vesikäsitellyt taimikentällä on poikkeus, jossa huonojuuriset ovat kasvaneet enemmän kuin hyväjuuriset. Vesikäsitellyn ero voi johtua kokeessa käytetyn taimimateriaalin vähydestä, mutta myös siitä, että taimet olivat jakotaimia. Jakotaimet eivät ole yleensä jaettu samasta emokasvista, jolloin vaihtelu taimien ominaisuuksien välillä voi olla suurta. Vaikka taimet jaettiin käsittelyihin satunnaisesti kokeen alussa, voivat kasvit, jotka luontaisesti kasvavat matalammiksi, olla joutuneet taimikentän vesikäsitelyyn. Vähäisen taimimateriaalin vuoksi, muutamat poikkeavat kasvit, saattavat muuttaa tuloksia merkittävästi. Näiden syiden lisäksi tuloksiin saattaa vaikuttaa myös juuriston määrän havainnointi silmämääräisesti. Silmämääräisten havaintojen teko yhdenmukaisesti riippuu kokeen tekijästä. Havainnot eivät ole tästä syystä välttämättä luotettavasti arvioitavissa.

Oletuksena oli myös, että kausihuoneen kasveille juuristoa kasvaisi enemmän korkeamman lämpötilan vuoksi. Tilt-käsittelyllä juuristo ei kuitenkaan ollut erityisen hyvä verrattuna taimikentällä kasvaneiden kasvien juuristoihin. Siitä, mikä vaikutti juuriston määrään, ei voida kokeen perusteella tehdä johtopäätöksiä juuriston alkuarvioinnin puuttuessa. Myöskään juuriston sijoittumisesta ei voida tehdä kunnollisia johtopäätöksiä. Kuitenkin suuntaa-antavien tulosten perusteella voisi ehdottaa jatkotutkimusta juuriston sijoittumisen vaikutuksesta syysleimun pituuskasvuun. Juurten sijoittuminen juuripaakun alaosaan saattaa edistää syysleimujen pituuskasvua, vaikka tässä kokeessa yhteys juurten sijoittumisella ja kasvien pituuskasvulla oli vähäinen.

Nivelvälien mittaaminen oli hyvä ajatus, mutta toteutus ei toiminut yhtä hyvin. Tässä kokeessa mitattiin kokeen päättyessä kolme ensimmäistä nivelväliä kukkivien ja kukkimattomien varsien kärjistä. Tuloksista ei tehty muita johtopäätöksiä kuin, että kukkivien kasvien nivelvälit ovat luonnostaan kukkimattomien kasvien nivelvälejä pidemmät. Nivelvälit olisi kannattanut mitata kohdasta, jossa kasvua säättävien valmisteiden teho oletettiin näkyvän eli kasvin keskiosista. Lisäksi olisi ollut mielenkiintoista vertailla nivelvälien pituuksia eri kohdista kasvia ja tutkia näkykö käsittelyajankohdat kasvissa. Seuraavissa tutkimuksissa nivelvälit kannattaa ottaa paremmin huomioon ja suunnitella niiden mittaus etukäteen hyvin.

Valmisteiden tehosta kasvun hidastamiseen syysleimulla ei voida tehdä varmoja johtopäätöksiä, koska mitattavia taimia oli kokeessa vain 15 kappaletta käsittelyä kohden. Pienellä taimimäärällä poikkeamat tulevat paremmin esille ja kokeen tulokset saattavat vääristyä. Kasvusta saaduissa tuloksissa oli kokeen loppuessa vain muutamien senttien ero käsittelyjen välillä ja keskihajonta oli suuri. Jo 30 mitattavalla kasvilla tulokset voivat muuttua merkittävästi. Esimerkiksi tässä kokeessa kasvua mitattiin kokeen alussa ja lopussa kaikista käsittelyjen kasveista ja kokeen aikana kasvu mitattiin vain joka toisesta kasvista. Jos myös nämä alku- ja loppumittauksen kasvit olisi lisätty tuloksiin, valmisteiden vaikutus kasvuun olisi näkynyt

erilaisena. Tällöin Korrensäade olisi tuottanut vesikäsitellyäkin matalamat kasvit ja Bonzi-käsittely oli tuottanut muita käsittejä huomattavasti korkeammat kasvit. Koska kokeen aikana mitattiin kasvua vain puolesta kokeesta käytetyistä kasveista, on johdonmukaista käyttää tuloksissa vain niistä kasveista mitattuja arvoja.

Yhdenmukainen taimimateriaali mahdollistaisi luotettavamman vertailun valmisteiden välillä. Jakotaimien käyttö kokeessa oli perusteltua mikrolisäyksellä lisättyjen taimien olemattoman tarjonnan vuoksi. Valmisteiden teho saattoi taimikentällä olla heikkoa myös ensimmäisen ruiskutuksen jälkeen alkaneen tihkusateen vuoksi. Tiltin laajennetun käyttöalueohjeen (n.d., 4) mukaan kasvuston tulisi olla kuiva vähintään neljä tuntia ruiskutuksen jälkeen. Kausihuoneessa kasvit olivat sateelta suojassa, joten kausihuoneessa järjestetyn kokeen tuloksia voidaan pitää hieman taimikentän koetta luotettavampana.

Kokeen ja varsinkin ruiskutusten onnistumisessa suuri rooli on kokeen tekijällä. Towe Backmanin (2009) mukaan ennen kuin syyttää valmistetta huonosta tehosta on tarkasteltava käytettyä ruiskutustekniikkaa. Epätasainen ruiskutusjälki tai liuksen ruiskuttaminen liian läheltä tai kaukaa voivat ehkäistä valmisteen tehoaineen kulkeutumista kasviin ja näin valmiste ei myöskään tehoa. Kasvunsäätökokeessa kokeen tekijä oli kokematon ruiskuttaja, joka on saattanut vaikuttaa tuloksiin niitä väärin.

Koe aloitettiin myöhään verrattuna ammattimaisten viljelmien käytäntöön. Kasvit tulisi ruiskuttaa kasvunsääteillä kasvun ollessa vasta aluillaan, jotta kasveista tulisi tasapainoisen näköisiä ja ruiskutukset tulisi ajoittaa niin, että valmisteiden teho säilyy koko kasvukauden ajan ennen taimien myyntiä. Kokeessa tehty alasleikkuu olisi vältetty kokeen aloittamisella huhtikuussa. Alasleikatut taimet ehtivät kuitenkin kukkia kokeen aikana, vaikka leikkaaminen myöhästyttää kukintaa. Tästä voitiin päätellä, että alasleikkaamalla syysleimut niiden kukinta voidaan ajoittaa puutarhamyymälöiden syyssezonkiin.

Kokeen perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä valmisteiden soveltuvuudesta muilla syysleimun lajikkeilla, koska Bonzin myyntipäällyksen (2008, 2) mukaan valmisteen teho voi vaihdella lajikkeesta riippuen. Olisikin mielenkiintoista tehdä jatkotutkimus kasvua hidastavalla valmisteella useammalla syysleimulajikkeella. Korrensäateen ja Bonzin tehoa voisi tutkia myös kausihuoneessa. Nämä valmisteet voivat Tiltin tapaan soveltaa paremmin kausihuone- kuin taimikenttäviljelyyn. Taimikentällä syysleimujen varret vaikuttivat kuitenkin tanakammilta kuin kausihuoneessa, joka voi johtua taimikentän vaihtelevammista kasvuolosuhteista. Yleiskunnon arviointi tehtiin silmämääräisesti ja arvioihin saattoi vaikuttaa kausihuoneen kasvien eri kehitysvaihe taimikentän kasveihin verrattuna.

Kasvua säättäviä valmisteita voisi kokeilla myös eri pitoisuuksilla ja erilaisilla levitystavoilla. Eri pitoisuuksia kokeilemalla löydetään pitoisuus, jolla valmisteen teho saadaan näkyviin aiheuttamatta pysyviä vioituksia kasville. Viljelijälle tieto mahdollisesta vioituspitoisuudesta olisi tärkeä ennen kasvunsäateen käytön aloittamista. Joillekin valmisteille, esimerkiksi Bon-

zille, levitys kastelun avulla voi sopia ruiskutusta paremmin. Kuitenkin ennen jatkotutkimuksen aloittamista on syytä miettiä, onko kastelun kautta annettava perennojen kasvunsäädekäsittely helppo ja käytännöllinen tapa Suomen taimistoilla toteutettavaksi.

Jatkotutkimuksia voisi tehdä myös ekologisista kasvunsääteistä. Nykyään luonnonmukaisuutta ja ekologisuuutta arvostetaan muissakin kuin syötävissä tuotteissa. Ekologiset kasvunsääteet ovat yleensä myös huomattavasti turvallisempia käyttää, jolloin työntekijälle aiheutuva riski altistua vaarallisille aineille pienenee. Ekologiset ja luonnomukaiset valmisteet voivat olla ympäristöllekin vaarattomampia kuin kemikaalit, joita käytetään nykyisissä kasvunsääteissä.

LÄHTEET

- Alanko, P. 2003. Perennat, 150 kotipihan monivuotista kukkaa. Hämeenlinna: Karisto Oy.
- Backman, T. 2009. Tehoa torjuntaan kasvihuoneessa ja avomaalla. Puutarha&kauppa-lehden erikoisjulkaisu 2/2009.
- Basra, A. S. (toim.) 2000. Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture, Their Role and Commercial Uses. USA: The Haworth Press, Inc.
- Berner Oy. 2008. Kasvinsuojeluopas 2009-2010. Viitattu 25.1.2011. http://kasvinsuojelu.berner.fi/uploads/pdf/esitteet/Berner_2009-2010.pdf
- Bonzi. 2008. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Myyntipäälllys. Viitattu 25.1.2011. <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Download/2794MPBonzi.pdf>
- Davies, P. J. 1990. Plant Hormones and Their Role in Plant Growth and Development. 3. painos. Alankomaat: Kluwer Academic Publishers.
- Fuchs, H. 1994. Phlox, Stauden- und Polsterphloxe. Stuttgart: Ulmer.
- Hansen, R. & Stahl, F. 1984. Die Stauden und ihre Lebensbereiche in Gärten und Grünanlagen. 2. painos. Stuttgart: Ulmer.
- Hansen, R. & Stahl, F. 1993. Perennials and their Garden habitats. 4. painos. Iso-Britannia: Butler & Tanner Ltd.
- Heger, M. & Whitman, J. 1998. Growing Perennials in Cold Climates. Canada: Contemporary Books.
- Kauppapuutarhaliitto ry. n.d. Tilt 250 EC –laajennettu käyttöalue (off-label). Viitattu 24.1.2011. <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Download/1572TekstiOff-labelTilt250EC.pdf>
- Koppert B.V. n.d. Side effects. Viitattu 28.2.2011. side-effects.koppert.nl
- Korrensäde 5 C Limit. 2003. Berner Oy. Myyntipäälllys. Viitattu 25.1.2011. <http://kasvinsuojelu.berner.fi/uploads/pdf/myyntip%C3%A4%C3%A4llystekstit/1882Korrens%C3%A4%C3%A4de5CLimit.pdf>
- Käyttöturvallisuustiedote. 2004. Korrensäde 5 C Limit. Berner Oy. Viitattu 25.1.2011. <http://kasvinsuojelu.berner.fi/uploads/pdf/ktt/korrensaade.pdf>
- Käyttöturvallisuustiedote. 2006a. Tilt 250 EC. Berner Oy. Viitattu 24.1.2011. <http://kasvinsuojelu.berner.fi/uploads/pdf/ktt/tilt250ec.pdf>

Käyttöturvallisuustiedote. 2006b. Bonzi. Syngenta Seeds AB. Viitattu 25.1.2011.

<http://www.syngenta.com/country/fi/su/kasvinsuojelu/tuotteet/kasvunsaate/et/Documents/SDS%20Bonzi.pdf>

Lahti, S. 2011. Syysasterin (*Aster novi-belgii*) ja syysleimun (*Phlox paniculata*) härmäntorjunta. Hämeen ammattikorkeakoulu. Puutarhatalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Lee, H. S. & Kwack, B. H. 1991. Effects of Paclobutrazol and Gibberellin on the Growth and Flowering of *Phlox paniculata* (Indigenous Var.). Journal of the Korean Society for Horticultural Science 32 (2), 256-262.

Pankakoski, A. 2006. Puutarhurin kasvioppi. 8.-12. painos. Opetushallitus. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Phillips, R. & Rix, M. 1994. Perennials, Volume 1 Early Perennials. 3. uud. painos. Lontoo: Macmillan.

Phillips, R. & Rix, M. 1996. Perennials, Volume 2 Late Perennials. 2. painos. Lontoo: Macmillan.

Salisbury F. B. & Ross, C. W. 1992. Plant Physiology. 4. painos. USA: Wadsworth Publishing.

Tike 2010. Puutarhatilastot 2009. Helsinki: Edita Oy.

Tilt 250 EC. 2008. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Myyntipäällys. Viitattu 24.1.2011.

<https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Download/1572MPTilt250EC.pdf>

Tossavainen, A. (toim.) 2007. Viherammattilaisen perennakäsikirja. 2. painos. Viherympäristöliiton julkaisu 34. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2010a. Tilt 250 EC. Kasvinsuojeluainerekisteri. Viitattu 24.1.2011.

<https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Product.aspx?tunnus=298>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2010b. Korrensäädä 5 C Limit. Kasvinsuojeluainerekisteri. Viitattu 25.1.2011.

<https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Product.aspx?tunnus=424>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2010c. Bonzi. Kasvinsuojeluainerekisteri. Viitattu 25.1.2011.

<https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Product.aspx?tunnus=569>

Ueber, E. 1998. Hemmstoffe bei *Kalanchoe*: Topflor wirkt im Frühjahr gut. TASPO Gartenbaumagazin 7 (2), 12-14.

KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE, TILT 250 EC

Kauppanimi: TILT 250 EC
Päiväys: 28.4.2006

Edellinen päiväys: 10.03.2005

1

KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE

1. KEMIKAALIN JA SEN VALMISTAJAN, MAAHANTUOJAN TAI MUUN TOIMINNAN HARJOITTAJAN TUNNISTUSTIEDOT

- 1.1 Kemikaalin tunnistustiedot**
Kauppanimi
 TILT 250 EC
Tunnuskoodi
 11.1101
- 1.2 Kemikaalin käyttötarkoitus**
1.2.1 Käyttötarkoitus sanallisesti ilmoitettuna
 Sienitautien torjunta viljoilla ja muilla kasveilla
- 1.2.2 Toimialakoodi**
 A 011 Kasvinviljely; puutarhatalous
 A 02 Metsätalous ja siihen liittyvät palvelut
- 1.2.3 Käyttötarkoituskoodi**
 38 Kasvinsuojeluaineet
 38 Kasvinsuojeluaineet
- 1.3 Valmistajan, maahantuojan tai muun toiminnanharjoittajan tunnistustiedot**
1.3.1 Valmistaja, maahantuoja, muu toiminnanharjoittaja
 BERNER OSAKEYHTIÖ / Kasvinsuojeluosasto
- 1.3.2 Yhteystiedot**
Katuosoite Eteläranta 4
Postinumero ja -toimipaikka 00130 HELSINKI
Postiosoite PL 15
Postinumero ja -toimipaikka 00131 HELSINKI
Puhelin (09) 134 511
Telefax (09) 134 513 00
Y-tunnus 010711-5
- 1.4 Hätäpuhelinnumero**
1.4.1 Numero, nimi ja osoite
 HYKS Myrkytystietokeskus puh. (09) 4711
 klo. 8.00 - 22.00 suora (09) 471 977
 Yleinen hätänumero 112.

2. KOOSTUMUS JA TIEDOT AINEOSISTA

2.1 Vaaraa aiheuttavat aineosat		2.1.3 Pitoisuus	2.1.4 Varoitusmerkki, R-lausekkeet ja muut tiedot aineosasta
2.1.1 CAS-numero tai muu koodi	2.1.2 Aineosan nimi		
60207-90-1 9004-98-2	Propikonatsoli rasva- alkoholipolyglykolieetteri	25,4 0-5	Xn; R22;R43;N; R50-53 Xn, R 22-41
64742-94-5	Liutiinbenssiini (maaöljy), raskas aromaattinen (max 0,9 % naftaleenia)	55-65	Xn, N; R 51/53-65-66-67
70528-83-5	Ca- dodekylibentsolisulfonaatti, haaroittunut	0-5	Xi, R 10-37/38-41-67

3. VAARALLISTEN OMINAISUUKSIIEN KUVAUS

Kuva 1 Tilt 250 EC:n käyttöturvallisuustiedotteen ensimmäinen sivu.

Kauppanimi: TILT 250 EC
Päiväys: 28.4.2006

Edellinen päiväys: 10.03.2005

2

Ärsyttää silmiä ja ihoa. Haitallista voi aiheuttaa keuhkovaurion nieltäessä. Höyryt voivat aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta. Erittäin myrkyllistä vesielioille, voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä. Voi aiheuttaa allergisen reaktion. Sisältää propikonatsolia.

Palavaa. Leimahduspiste 57 °C.

4. ENSIAPUOHJEET

- 4.1 Erityiset ohjeet**
Onnettomuuden sattuessa tai tunnettaessa pahoinvointia hakeuduttava heti lääkärin hoitoon (näytettävä tätä etikettiä, mikäli mahdollista).
- 4.2 Hengitys**
Siirry raittiiseen ilmaan. Pysy levossa ja lämpimässä. Jos oireilua ota yhteys lääkäriin.
- 4.3 Iho**
Riisuttava välittömästi tahrintunut vaatetus. Roiskeet huuhdeltava välittömästi saippualla ja runsaalla vedellä. Saastuneet vaatteet on pestävä ennen käyttöä. Otettava yhteys lääkäriin mikäli oireet jatkuvat.
- 4.4 Roiskeet silmiin**
Jos valmistetta joutuu silmään, on silmä heti huuhdeltava luomet auki pitäen runsaalla määrällä puhdasta vettä 15 min. ajan. Sen jälkeen silmälääkärin hoitoon.
- 4.5 Nieleminen**
Ei saa oksennuttaa sisältää öljytislettä ja/tai aromaattisia liuottimia. Potilaalle annetaan lääkehiiltä ja runsaasti vettä. Yhteys lääkäriin. Tajuttomalle henkilölle ei saa koskaan antaa mitään suun kautta.
- 4.6 Tietoja lääkärille tai muille ensiapua antaville ammattihenkilöille**
Ei erityistä vasta-ainetta - oireiden mukainen hoito.

5. OHJEET TULIPALON VARALTA

- Palava neste. Leimahduspiste 57 °C.
- 5.1 Sopivat sammutusaineet**
Hieno vesisumu tai vesisuihku. Hiilidioksidi, jauhe tai vaahto. Veden käyttö sammutukseen minimoitava. Älä käytä suuritehoista paloruiskua, koska se voi hajoittaa ja levittää tulipaloa.
- 5.3 Erityiset altistumisvaarat tulipalossa**
Kuumuudessa voi syntyä myrkyllisiä ja/tai ärsyttäviä kaasuja. 5.3 Erityiset altistumisvaarat tulipalossa
Tuotteen kuumeneminen johtaa nesteen laajenemiseen ja paineen nousuun, mikä voi aiheuttaa pakkauksien räjähdysnomaisen repeämisen.
- 5.4 Erityiset suojaimet tulipaloa varten**
Paineilmalaite ja suojaopaku
- 5.5 Muita ohjeita**
Estä sammutusveden pääsy viemäriin tai vesistöön. Vesisuihku voidaan käyttää avaamattomien säiliöiden jäähdyttämiseen.

6. OHJEET ONNETTOMUUSPÄÄSTÖJEN VARALTA

- 6.1 Ohjeet henkilövahinkojen estämisestä**
Käytä asianmukaisia suojaimia. Katsotaan kohta 8. Ulkopuoliset henkilöt on siirrettävä pois alueelta. Poistettava kaikki sytytyslähteet
- 6.2 Ohjeet ympäristövahinkojen estämisestä**
Ei merkittäviä vuotoja saada pidettyksi, siitä on ilmoitettava paikallisille viranomaisille. Ei saa päästää maahan, viemäriin eikä pinta- tai pohjaveteen. Tuki vuoto mikäli se on vaaratta tehtävissä.
- 6.3 Puhdistusohjeet**
Asiaankuulumattomalle pinnalle joutunut valmiste imeytetään hiekkaan tai muuhun inerttiin imeytysaineeseen ja kerätään astioihin, jotka merkitään ja käsitellään sekä hävitetään kuten ongelmajäte. Pinta puhdistetaan kostealla pyyhkeellä, joka hävitetään samalla tavalla.
- 6.4 Muita ohjeita**
Käytä mahdollisimman kipinättömiä työkaluja ja räjähdysuojattuja sähkötyökaluja. Isot vuodot on padottava.

Kauppanimi: TILT 250 EC
Päiväys: 28.4.2006

Edellinen päiväys: 10.03.2005

3

7. KÄSITTELY JA VARASTOINTI

- 7.1 **Käsittely**
Estettävä staattisen sähkön aiheuttama kipinäinti. Ei saa säilyttää sytytyslähteiden läheisyydessä. Ei saa tupakoida. Järjestettävä riittävä ilmanvaihto ja/tai imu työtöihin.
- 7.2 **Varastointi**
Leimahduspiste on 57 °C. Palavaa.
Alkuperäispakkauksessa, lasten ulottumattomissa, erillään elintarvikkeista ja rehuista. Säiliö on pidettävä tiiviisti suljettuna kuivassa ja hyvin ilmastoidussa tilassa. Säilytyslämpötila -10 - +35 °C.

8. ALTISTUMISEN EHKÄISEMINEN JA HENKILÖKOHTAISET SUOJAIMET

- 8.2 **Altistumisen ehkäiseminen**
- 8.2.1 **Työperäisen altistuksen torjunta**
Noudatettava siisteyttä työympäristössä. Kädet on pestävä ennen taukoja. Vältettävä kosketusta aineeseen.
- 8.2.1.1 **Hengityksensuojaus**
Yhdistetyllä suodattimella (P2/A) varustettu puolinaamari.
- 8.2.1.2 **Käsiensuojaus**
Kemikaalinkestävät suojakäsineet (esim nitrili).
- 8.2.1.3 **Silmiensuojaus**
Kasvojen suojain tai pitkäkestoisessa levitystyössä suojasilmälasit.
- 8.2.1.4 **Ihonsuojaus**
Suojapuku (esim. puuvillainen), kumisaapat ja päähine.
- 8.2.2 **Ympäristöaltistuksen ehkäiseminen**
Lue käyttöohjeet ennen käyttöä, ja noudata niitä.

9. FYSIKAALISET JA KEMIAALLISET OMINAISUUDET

- 9.1 **Yleiset tiedot (olomuoto, väri, haju)**
Kellertävä kirkas neste.
- 9.2 **Terveiden, turvallisuuden ja ympäristön kannalta tärkeät tiedot**
- 9.2.1 **pH-arvo** 4-8 (1 % vesiliuos)
- 9.2.2 **Kiehumispiste/kiehumisalue** > 170 °C
- 9.2.3 **Leimahduspiste** 57 °C (closed cup)
- 9.2.8.1 **Bulkkitiheys** 0,984 g/cm³ OECD 109
- 9.2.9 **Liukoisuus**
- 9.2.9.1 **Vesiliukoisuus** sekoittuu
- 9.2.11 **Viskositeetti** 2,9 mm²/s (40 °C) OECD 14

10. STABILISUUS JA REAKTIIVISUUS

- 10.1 **Vältettävät olosuhteet**
Stabiili normaali olosuhteissa.
- 10.2 **Vältettävät materiaalit**
Ei mitään kohtuullisesti ennakoitavaa.
- 10.3 **Vaaralliset hajoamistuotteet**
Stabiili suositeltavissa varasto-olosuhteissa.

11. TERVEYSVAIKUTUKSIIN LIITTYVÄT TIEDOT

- 11.1 **Välitön myrkyllisyys**
LC50/hengitysteitse/4h/rotta = > 1000 mg/m³
LD50/ihon kautta/rotta = > 4000 mg/kg
2000 mg/kg < LD50/suun kautta/rotta = < 3000 mg/kg (naaras) ; LD50/suun kautta/rotta = > 3000 (koiras)

Kuva 3 Tilt 250 EC:n käyttöturvallisuustiedotteen kolmas sivu.

Kauppanimi: TILT 250 EC
Päiväys: 28.4.2006

Edellinen päiväys: 10.03.2005

4

- 11.2 **Ärsyttävyyys ja syövyttävyyys**
Ärsyttää silmiä ja ihoa.
- 11.3 **Herkistyminen**
Valmistetta ei luokitella herkistäväksi, mutta propikonatsoli voi aiheuttaa herkistävän reaktion.
- 11.5 **Kokemusperäinen tieto vaikutuksista ihmisiin**
Tuote aiheuttaa silmien, limakalvojen ja ihon ärsytystä.

12. TIEDOT KEMIKAALIN VAARALLISUUDESTA YMPÄRISTÖLLE

- 12.1 **Ekotoksisuus**
- 12.1.1 **Myrkyllisyys vesieläöille**
Erittäin myrkyllistä vesieläöille, voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.
LC50/Oncorhynchus mykiss/96 h = 10,3 mg/l
LD50/Lepomis macrochirus/96 h = 6,7 mg/l
EC50/Daphnia magna/48 h = 6,9 mg/l
ErC50/Selenastrum capricornutum/72 h = 17 mg/l
- 12.1.2 **Myrkyllisyys muille eliöille**
LD50/mehiläinen > 100 mg/mehiläinen
- 12.2 **Liikkuvuus**
Voi kulkeutua maassa.
- 12.3 **Pysyvyys ja hajoavuus**
- 12.3.1 **Biologinen hajoavuus**
Tehoaine hajoaa biologisesti maassa ja vedessä. Puoliintumisaika n. 1-3 kk (laboratorio)

13. JÄTTEIDEN KÄSITTELY

Huuhdellut pakkaukset toimitetaan yleiselle kaatopaikalle. Käyttökelvoton valmiste on käsiteltävä ongelmajätteenä.

14. KULJETUSTIEDOT

14.1	YK-numero	1993
14.2	Pakkausryhmä	III
14.3	Maakuljetukset	
14.3.1	Kuljetusluokka	3
14.3.2	Vaaran tunnusnumero	30
14.3.2.1	ADR/RID-Varoituslipukkeet	3
14.3.3	Rahtikirjan mukainen nimitys	Palava neste n.o.s. (liuotinbenssiini)
14.3.4	Muita tietoja	Tremcard nr 30GF1-III
14.4	Merikuljetukset	
14.4.1	IMDG-luokka	3
14.4.2	Oikea tekninen nimi	FLAMMABLE LIQUID, N.O.S. (SOLVENT NAPHTHA AND PROPICONAZOLE 25 %)
14.4.2.3	Pakkausryhmä	III
14.4.2.4	Merta saastuttava aine	kyllä
14.5	Ilmakuljetukset	
14.5.1	ICAO/IATA-luokka	3

15. KEMIKAALEJA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET

Tuote on luokiteltu ja merkitty EU-direktiivin 1999/45/EY tai kansallisten säädösten mukaisesti.

- 15.1 **Varoitusetiketin tietoja**
- 15.1.1 **Valmisteen varoitusmerkin kirjaintunnus ja varoitusmerkin nimi**

Kuva 4 Tilt 250 EC:n käyttöturvallisuustiedotteen neljäs sivu.

Kauppanimi: TILT 250 EC
Päiväys: 28.4.2006

Edellinen päiväys: 10.03.2005

5

Xn	Haitallinen
N	Ympäristölle vaarallinen
15.1.2	Varoitusetikettiin merkittävien aineosien nimet
	propikonatsoli aromaattinen liuotinbenseni
15.1.3	R-lausekkeet
R36/38	Ärsyttää silmiä ja ihoa.
R65	Haitallista: voi aiheuttaa keuhkovaurion nieltäessä.
R67	Höyryt voivat aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta.
R50/53	Erittäin myrkyllistä vesieläimille, voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.
15.1.4	S-lausekkeet
S24/25	Varottava kemikaalin joutumista iholle ja silmiin.
S62	Jos kemikaalia on nieltä, ei saa oksennuttaa: hakeuduttava välittömästi lääkärin hoitoon ja näytettävä tämä pakkaus tai etiketti.
S2	Säilytettävä lasten ulottumattomissa.
S13	Ei saa säilyttää yhdessä elintarvikkeiden eikä eläinravinnon kanssa.
S29	Ei saa tyhjentää viemäriin.
	Sisältää propikonatsolia. Voi aiheuttaa allergisen reaktion.
	Muut ohjeet, varoitukset ja käytön rajoitukset: katso myyntipäilyksen teksti. Noudata käyttöohjeita ihmisille ja ympäristölle aiheutuvien vaarojen välttämiseksi.
15.2	Kansalliset määräykset
	Valmiste kuuluu torjunta-ainelainsäädännön piiriin.

16. MUUT TIEDOT

16.1	Luettelo kemikaalia koskevista R-lausekkeista
R10	Syttyvää.
R22	Terveydelle haitallista nieltynä.
R36/38	Ärsyttää silmiä ja ihoa.
R37/38	Ärsyttää hengityselimiä ja ihoa.
R41	Vakavan silmävaurion vaara.
R43	Ihokosketus voi aiheuttaa herkistymistä.
R50	Erittäin myrkyllistä vesieläimille.
R50/53	Erittäin myrkyllistä vesieläimille, voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.
R51/53	Myrkyllistä vesieläimille, voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.
R53	Voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäristössä.
R65	Haitallista: voi aiheuttaa keuhkovaurion nieltäessä.
R66	Toistuva altistus voi aiheuttaa ihon kuivumista tai halkeilua.
R67	Höyryt voivat aiheuttaa uneliaisuutta ja huimausta.
16.3	Käyttörajoitukset
	Etäisyys vesistöihin väh. 15 metriä. Pohjavesirajoitus.
	Muut käytön rajoitukset: katso myyntipäilysteksti. Noudata käyttöohjeita ympäristölle ja ihmiselle aiheutuvien vaarojen välttämiseksi.
16.4	Lisätiedot
	Maahantuoja ja tuotteen etiketti.
16.5	Käytetyt tietolähteet
	The Pesticide Manual Tenth Edition Valmistajan laatima käyttöturvallisuustiedote 16.01.06
16.6	Lisäykset, poistot ja muutokset
	Muuttuneet kohdat: 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 16

Tämän käyttöturvallisuustiedotteen tiedot ovat parhaan tietämyksemme mukaan oikeita laatimispäivänä. Annetut tiedot ovat ainoastaan ohjeellisia turvallista käsittelyä, käyttöä, työstöä, varastointia, kuljetusta, jätteidenkäsittelyä ja päästöjä varten, eikä niitä saa käsittää takuiksi tai laatuspesifikaatioksi. Tiedot koskevat vain mainittua tuotetta, eivätkä välttämättä pidä paikkaansa, jos tuotetta käytetään yhdessä toisen tuotteen kanssa tai prosessissa, ellei erikseen mainittu tekstissä.

KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE, KORRENSÄÄDE 5 C LIMIT

Kauppanimi: KORRENSÄÄDE 5 C LIMIT
Päiväys: 27.01.2004

Edellinen päiväys:

1

KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE

1. KEMIKAALIN JA SEN VALMISTAJAN, MAAHANTUOJAN TAI MUUN TOIMINNAN HARJOITTAJAN TUNNISTUSTIEDOT

- 1.1 **Kemikaalin tunnistustiedot**
Kauppanimi
 KORRENSÄÄDE 5 C LIMIT
Tunnuskoodi
 11.1101
- 1.2 **Kemikaalin käyttötarkoitus**
 1.2.1 **Käyttötarkoitus sanallisesti ilmoitettuna**
 Kasvunsäade viljoille.
- 1.2.2 **Toimialakoodi**
 A 011 Kasvinviljely; puutarhatalous
- 1.2.3 **Käyttötarkoitus koodi**
 38 Kasvinsuojeluaineet
- 1.3 **Valmistajan, maahantuojan tai muun toiminnanharjoittajan tunnistustiedot**
 1.3.1 **Valmistaja, maahantuoja, muu toiminnanharjoittaja**
 BERNER OSAKEYHTIÖ / Kasvinsuojeluosasto
- 1.3.2 **Yhteystiedot**
Katuosoite Eteläranta 4
Postinumero ja -toimipaikka 00130 HELSINKI
Postiosoite PL 15
Postinumero ja -toimipaikka 00131 HELSINKI
Puhelin (09) 134 511
Telefax (09) 134 513 00
Y-tunnus 010711-5
- 1.4 **Hätäpuhelinnumero**
 1.4.1 **Numero, nimi ja osoite**
 HYKS Myrkytystietokeskus puh. (09) 4711
 klo. 8.00 - 22.00 suora (09) 471 977
 Yleinen hätäpuhelinnumero 112

2. KOOSTUMUS JA TIEDOT AINEOSISTA

- 2.1 **Vaaraa aiheuttavat aineosat**
- | 2.1.1 CAS-numero tai muu koodi | 2.1.2 Aineosan nimi | 2.1.3 Pitoisuus | 2.1.4 Varoitusmerkki, R-lausekkeet ja muut tiedot aineosasta |
|--------------------------------|------------------------|-----------------|--|
| 999-81-5 | Kloorimekvaattikloridi | 460 g/l | Xn; R21/22 |

3. VAARALLISTEN OMINAISUUKSIEN KUVAUS

Haitallista nieltynä.
 Voi ärsyttää silmiä lievästi. Voi hapettaa metalleja.

4. ENSIAPUOHJEET

- 4.2 **Hengitys**
 Siirry raittiiseen ilmaan. Jos on oireilua ota yhteys lääkäriin.
- 4.3 **Iho**
 Riisuttava välittömästi tahriintunut vaatetus. Roiskeet huuhdeltava välittömästi saippualla ja runsaalla vedellä. Oireiden jatkuessa otettava yhteys lääkäriin.
- 4.4 **Roiskeet silmiin**
 Huuhdeltava välittömästi runsaalla vedellä vähintään 15 minuutin ajan. Oireiden jatkuessa otettava yhteys lääkäriin.

Kuva 1 Korrensäade 5 C Limitin käyttöturvallisuustiedotteen ensimmäinen sivu.

Kauppanimi: KORRENSÄÄDE 5 C LIMIT
Päiväys: 27.01.2004

Edellinen päiväys:

2

- 4.5 **Nieleminen**
Vakavissa tapauksissa otettava yhteys lääkäriin. Onnettomuuden sattuessa tai tunnettaessa pahoinvointia hakeuduttava heti lääkärin hoitoon (näytettävä tätä etikettiä, mikäli mahdollista).

5. OHJEET TULIPALON VARALTA

- 5.1 **Sopivat sammutusaineet**
Vaahto(alkoholinkestävä), vesiruiskutus, jauhe tai hiilidioksidi.
- 5.2 **Sammutusaineet, joita ei pidä käyttää turvallisuussyistä**
Veden käyttöä sammutuksessa tulee välttää.
- 5.3 **Erityiset altistumisvaarat tulipalossa**
Kuumuudessa voi syntyä myrkyllisiä ja/tai ärsyttäviä kaasuja. (typen oksideja ja hiilimonoksidia)
- 5.4 **Erityiset suojaimet tulipaloa varten**
Paineilmahengityslaitte
- 5.5 **Muita ohjeita**
Estä sammutusveden pääsy viemäriin tai vesistöön. Pakkauksia voidaan viilentää suihkuttamalla vettä.

6. OHJEET ONNETTOMUUSPÄÄSTÖJEN VARALTA

- 6.1 **Ohjeet henkilövahinkojen estämisestä**
Ihmisten pääsy estettävä päästön/vuodon alueelle ja ihmiset pidettävä tuulen yläpuolella. Käytettävä henkilökohtaisia suojaruustusta.
- 6.2 **Ohjeet ympäristövahinkojen estämisestä**
Ei saa päästää maahan, viemäriin eikä pinta- tai pohjaveteen. Tuki vuoto mikäli se on vaaratta tehtävissä.
- 6.3 **Puhdistusohjeet**
Asiaankuulumattomalle pinnalle joutunut valmiste imeytetään hiekkaan tai muuhun inerttiin imeytysaineeseen ja kerätään astioihin, jotka merkitään ja käsitellään sekä hävitetään kuten ongelmajäte. Pinta puhdistetaan kostealla pyyhkeellä, joka hävitetään samalla tavalla. Pieniä määriä ainetta voi päästää viemäriin joka vie puhdistuslaitokseen.

7. KÄSITTELY JA VARASTOINTI

- 7.1 **Käsittely**
Noudatettava normaalia siisteyttä työssä. Pakkaamatonta ainetta käsiteltäessä on käytettävä suojaimeita. Ks. kohta 8. Varottava kemikaalin joutumista iholle ja silmiin.
- 7.2 **Varastointi**
Alkuperäispakkauksessa, lasten ulottumattomissa, erillään elintarvikkeista ja rehuista. Säilytyslämpötila yli -10 °C. (Voi kiteytyä kylmemmissä oloissa).

8. ALTISTUMISEN EHKÄISEMINEN JA HENKILÖKOHTAISET SUOJAIMET

- 8.2 **Altistumisen ehkäiseminen**
- 8.2.1 **Työperäisen altistuksen torjunta**
- 8.2.1.2 **Käsiensuojaus**
Kemikaalinkestävät suojakäsineet (esim nitrili).
- 8.2.1.3 **Silmiensuojaus**
Altistavissa työtilanteissa kasvovensuojain.

9. FYSIKAALISET JA KEMIAALLISET OMINAISUUDET

- 9.1 **Yleiset tiedot (olomuoto, väri, haju)**
Kellertävä neste, lähes hajuton.
- 9.2 **Terveysten, turvallisuuden ja ympäristön kannalta tärkeät tiedot**
- 9.2.1 **pH-arvo** Ei tiedossa.
- 9.2.2 **Kiehumispiste/kiehumisalue** Ei tiedossa.

Kauppanimi: KORRENSÄÄDE 5 C LIMIT		Edellinen päiväys:	3
Päiväys: 27.01.2004			
9.2.3	Leimahduspiste	Ei tiedossa.	
9.2.5	Räjähdysominaisuudet		
9.2.5.1	Alempi räjähdyusraja	Ei tiedossa.	
9.2.8.1	Bulkkitiheys	1,08 kg/l	
9.2.9	Liukoisuus		
9.2.9.1	Vesiliukoisuus	sekoittuu veteen	
9.2.10	Jakaantumiskerroin: n-oktanoliv/vesi	Log Pow < -3	
9.2.11	Viskositeetti	Ei tiedossa.	
10. STABILISUUS JA REAKTIIVISUUS			
10.1	Vältettävät olosuhteet		
	Kuumuus.		
10.2	Vältettävät materiaalit		
	Useiden metallien kanssa.		
10.3	Vaaralliset hajoamistuotteet		
	Hajoamista ei tapahdu, mikäli tuotetta varastoidaan ja käytetään ohjeiden mukaisesti.		
11. TERVEYSVAIKUTUKSIIN LIITTYVÄT TIEDOT			
11.1	Välitön myrkyllisyys		
	LD50/suun kautta/rotta = 534 mg/kg (720 g/l-valmiste)		
	LD50/hon kautta/kani = > 2000 mg/kg		
	LC50/hengitysteitse/ h/rotta = > 4,57 mg/l		
11.2	Ärsyttävyyden ja syövyttävyyden		
	Ei ärsytä ihoa Ei ärsytä silmiä		
11.3	Herkistyminen		
	Herkistymisreaktioita ei todettu. (marsu)		
11.4	Subakuutti, subkrooninen ja pitkäaikaismyrkyllisyys		
	Ei ole syöpää aiheuttavaa, mutageenistä eikä teratogeenistä.		
11.5	Kokemusperäinen tieto vaikutuksista ihmisiin		
	Ylialtistus voi aiheuttaa pahoinvointia, oksentamista, hikoilua, syjenenitystä, näköhäiriöitä, ripulia, sydänvaivoja, koomaa.		
11.6	Muut terveysvaikutuksiin liittyvät tiedot		
	Yliannostuksen oireet: verikuva ja kliininen kemia, ripuli.		
12. TIEDOT KEMIKAALIN VAARALLISUUDESTA YMPÄRISTÖLLE			
12.1	Ekotoksisuus		
12.1.1	Myrkyllisyys vesieläimille		
	Annetut tiedot perustuvat samantyyppisten aineiden aineosia ja ympäristömyrkyllisyyttä koskeviin tietoihin. (720 g/l CCC)		
	EC50/72h/levä = 2140 mg/l		
	LC50/96h/kirjolohi = 3390 mg/l		
	LC50 (96 h)/kultasäynävä = 3600 mg/l		
	675 g/l CCC:		
	EC50/48h/vesikirppu (Daphnia) = 47 mg/l		
12.2	Liikkuvuus		
	Alhainen - kohtalainen liikkuvuus maassa.		
12.3	Pysyvyys ja hajoavuus		
12.3.1	Biologinen hajoavuus		
	Luonnostaan biohajoava.		
12.4	Biokertyvyyspotentiaali		
	Alhaisen K _{ow} -arvon perusteella ei todennäköistä.		

Kuva 3 Korrensäädä 5 C Limitin käyttöturvallisuustiedotteen kolmas sivu.

Kauppanimi: KORRENSÄÄDE 5 C LIMIT
Päiväys: 27.01.2004

Edellinen päiväys:

4

13. JÄTTEIDEN KÄSITTELY

Huuhdellut pakkaukset toimitetaan yleiselle kaatopaikalle. Käyttökelvoton valmiste on käsiteltävä ongelmajätteenä.

14. KULJETUSTIEDOT

14.1	YK-numero	UN 1760
14.2	Pakkausryhmä	III
14.3	Maakuljetukset	
14.3.1	Kuljetusluokka	8
14.3.2	Vaaran tunnusnumero	80
14.3.3	Rahtikirjan mukainen nimitys	Syövyttävä neste, n.o.s. (KLOORIMEKVATTI KLORIDI vesiliuos)
14.4	Merikuljetukset	
14.4.1	IMDG-luokka	8
14.4.2	Oikea tekninen nimi	CORROSIVE LIQUID, N.O.S. (CHLORMEQUAT CHLORIDE AQUEOUS SOLUTION)
14.4.2.3	Pakkausryhmä	III
14.4.2.4	Merta saastuttava aine	ei
14.5	Ilmakuljetukset	
14.5.2	Oikea tekninen nimi	CORROSIVE LIQUID, N.O.S. (CHLORMEQUAT CHLORIDE AQUEOUS SOLUTION)

15. KEMIKAALEJA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET

Tuote on luokiteltu ja merkitty EU-direktiivin 1999/45/EY tai kansallisten säädösten mukaisesti.

15.1 Varoitusetiketin tietoja

15.1.1 Valmisteen varoitusmerkin kirjaintunnus ja varoitusmerkin nimi
Xn Haitallinen

15.1.2 Varoitusetikettiin merkittävien aineosien nimet

15.1.3 R-lausekkeet
R22 Terveydelle haitallista nieltynä.

15.1.4 S-lausekkeet
S46 Jos ainetta on nieltä, hakeuduttava heti lääkärin hoitoon ja näytettävä tämä pakkaus tai etiketti.
S23 Vältettävä kaasun/huurun/höyryn/sumunhengittämistä.
S51 Huolehdittava hyvästä ilmanvaihdosta.
S29 Ei saa tyhjentää viemäriin.
S2 Säilytettävä lasten ulottumattomissa.
S13 Ei saa säilyttää yhdessä elintarvikkeiden eikä eläinravinnon kanssa.

Muut ohjeet, varoitukset ja käytön rajoitukset: katso myyntipäällyksen teksti.

15.2 Kansalliset määräykset

Valmiste kuuluu torjunta-ainelainsäädännön piiriin.

16. MUUT TIEDOT

16.1 Luettelo kemikaalia koskevista R-lausekkeista
R21/22 Terveydelle haitallista joutuessaan iholle ja nieltynä.
R22 Terveydelle haitallista nieltynä.

16.3 Käyttörajoitukset
Etäisyys vesistöihin min. 10 m. Katso myyntipäällyksen teksti.

16.4 Lisätiedot
Maahantuoja ja tuotteen etiketti.

16.5 Käytetyt tietolähteet
Valmistajan laatima käyttöturvallisuustiedote 20/11/2002

Kuva 4 Korrensäädä 5 C Limitin käyttöturvallisuustiedotteen neljäs sivu.

Kauppanimi: KORRENSÄÄDE 5 C LIMIT
Päiväys: 27.01.2004

Edellinen päiväys:

5

16.6 Lisäykset, poistot ja muutokset

Annetut tiedot ovat ainoastaan ohjeellisia turvallista käsittelyä, käyttöä, työstöä, varastointia, kuljetusta, jätteidenkäsittelyä ja päästöjä varten, eikä niitä saa käsitellä takuiksi tai laatuspesifikaatioksi. Tämän käyttöturvallisuustiedotteen tiedot ovat parhaan tietämyksemme mukaan oikeita laatimispäivänä.

Kuva 5 Korrensäädä 5 C Limitin käyttöturvallisuustiedotteen viides sivu.

KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE, BONZI

<input checked="" type="checkbox"/> KÄYTTÖTURVALLISUUSTIEDOTE		<input checked="" type="checkbox"/> KEMIKAALITIE TOJEN ILMOITUSLOMAKE	
Päiväys: 26.6.2006		Edellinen päiväys: 17.08.2005	
1. KEMIKAALIN JA SEN VALMISTAJAN, MAAHANTUOJAN TAI MUUN TOIMINNANHARJOITTAJAN TUNNISTUSTIEDOT			
1.1 Kemikaalin tunnistustiedot			
Kauppanimi BONZI			
Tunnuskoodi A10784A			
1.2 Kemikaalin käyttötarkoitus			
1.2.1 Käyttötarkoitus sanallisesti ilmoitettuna Kasvun säätämiseen ja kukinnan lisäämiseen koristekasveilla kasvihuoneissa.			
1.2.2 Toimialakoodi A011			
1.2.3 Käyttötarkoituskoodi 38			
1.2.4 Kemikaalia voidaan käyttää yleiseen kulutukseen <input checked="" type="checkbox"/>			
1.2.5 Kemikaalia käytetään vain yleiseen kulutukseen <input type="checkbox"/>			
1.3 Valmistajan, maahantuojan tai muun toiminnanharjoittajan tunnistustiedot			
1.3.1 Valmistaja, maahantuoja, muu toiminnanharjoittaja Syngenta Crop Protection A/S			
1.3.2 Yhteystiedot			
Katuosoite Loukkutie 4			
Postinumero ja -toimipaikka 21110 Naantali			
Postilokero			
Postinumero ja -toimipaikka			
Puhelin 02 - 4367151			
Telefax 02 - 4367161			
Y-tunnus 160 6235-3			
1.3.3 Ulkomaisen valmistajan tiedot Syngenta Crop Protection AG, Postfach CH-4002 Basel, Switzerland, Phone +41 61 323 11 11			
1.4 Hätäpuhelinnumero			
1.4.1 Numero, nimi ja osoite 112, tai Myrkytystietokeskus 09-4711 ja 09-471 977, tai + 44 1484 538 444 (englannin kielellä, toimii ympäri vuorokauden) tai 02 - 4367151 (maahantuoja)			
2. KOOSTUMUS JA TIEDOT AINEOSISTA			
2.1 Vaaraa aiheuttavat aineosat			
2.1.1 CAS-numero tai muu koodi	2.1.2 Aineosan nimi	2.1.3 Pitoisuus	2.1.4 Varoitusmerkki, R-lausekkeet ja muut tiedot aineosasta
76738-62-0	Paklobutratsoli	0,4 % V/V	Xn, N, R20/22, R36, R51/53
2.1.5 Aineesta tehty asetuksen liitteen 3 mukainen hakemus tai ilmoitus <input type="checkbox"/>			
2.1.6 Vaaraton aine on ilmoitettu luottamuksellisena <input type="checkbox"/>			
2.1.7 Muut tiedot			
3. VAARALLISTEN OMINAISUUKSIEN KUVAUS			
Vaara ympäristölle: -			
Vaara terveydelle: -			
4. ENSIAPUOHJEET			
4.1 Erityiset ohjeet			

Kuva 1 Bonzin käyttöturvallisuustiedotteen ensimmäinen sivu.

Kauppanimi: Bonzi		Edellinen päiväys: 17.8.2005
Päiväys: 26.6.2006		
4.2	Yleinen ensiapu: Hengitys Siirrettävä raittiiseen ilmaan. Hengitysvaikeuksissa tai hengityksen pysähtyessä annetaan välitön tekohengitystä. Potilas pidetään lämpimänä ja levossa. Hakeuduttava lääkärin hoitoon.	
4.3	Iho Riisutaan saastunut vaatetus, pestään iho runsaalla vedellä. Saastuneet vaatteet pestään. Jos iholla näkyy ärsytysoireita, hakeuduttava lääkärin hoitoon.	
4.4	Roiskeet silmiin Jos valmistetta joutuu silmiin, on silmä huuhdeltava luomet auki pitäen runsaalla määrällä puhdasta vettä 15 min. ajan. Piilolinssit poistetaan välittömästi. Sen jälkeen on hakeuduttava lääkärin hoitoon.	
4.5	Nieleminen Ei saa oksetta. Hakeuduttava heti lääkärin hoitoon ja näytettävä tuotteen etiketti tai tämä käyttöturvallisuustiedote.	
4.6	Tietoja lääkärille tai muille ensiapua antaville ammattihenkilöille Vasta-ainetta ei ole. Seurataan potilaan tilaa ja hoidetaan oikeinmukaisesti.	
5. OHJEET TULIPALON VARALTA		
5.1	Sopivat sammutusaineet Pienet palot: jauhe, vaahto, hiilidioksidi ja hieno vesisumu. Isot palot: Vaahto ja hieno vesisumu.	
5.2	Sammutusaineet, joita ei pidä käyttää turvallisuussyistä Sammutuksessa tulee välttää voimakasta vesisuihkua, koska se voi hajottaa ja levittää paloa.	
5.3	Erityiset altistumisvaarat tulipalossa Tuote sisältää palavia orgaanisia ainesosia. Siksi palossa syntyy sankingaa mustaa savua, joka sisältää myrkyllisiä tai/ja ärsyttäviä kaasuja (kts. Kohta 10). Altistuminen näille ainesosille voi aiheuttaa vaaraa terveydelle.	
5.4	Erityiset suojaimet tulipaloa varten Paineilmahengityksensuojain.	
5.5	Muita ohjeita Sammutusveden pääsy viemäristöön tai vesistöön on estettävä. Suljetut, kuumuudelle altistuneet torjunta-ainepakkaukset viilennetään vedellä.	
6. OHJEET ONNETTOMUUSPÄÄSTÖJEN VARALTA		
6.1	Ohjeet henkilövahinkojen estämisestä Varottava pölyn muodostumista. Kts. Kohdat 7 ja 8.	
6.2	Ohjeet ympäristövahinkojen estämisestä Valmistetta ja sillä saastuneita aineksia ei saa päästää vesistöihin eikä viemäriin.	
6.3	Puhdistusohjeet Kerätään ja hävitetään välttämättä pölyn muodostumista (harjaa tai paineilmaa ei saa käyttää). Saastuneet pinnat pestään runsaalla vedellä.	
6.4	Muita ohjeita Aineen pääsystä viemäriin tai vesistöön on ilmoitettava pelastusviranomaisille.	
7. KÄSITTELY JA VARASTOINTI		
7.1	Käsittely Erityistä teknistä suojausta ei tarvita. Varottava aineen joutumista iholle tai silmiin. Työn aikana ei saa syödä, juoda eikä tupakoida. Kädet ja kasvot on pestävä ennen syömistä ja juomista.	
7.2	Varastointi Säilytetään suljetussa alkuperäispakkauksessa, kuivassa, viileässä ja hyvin tuuletetussa tilassa. Säilytettävä lasten ulottumattomissa. Ei saa säilyttää yhdessä eläinravinnon eikä elintarvikkeiden kanssa.	
7.3	Erityiset käyttötavat Säilyy ainakin 2 vuotta fysikaalisesti ja kemiallisesti muuttumattomana, jos varastointi on tehty kohdassa 7.2 mainitulla tavalla.	
8. ALTISTUMISEN EHKÄISEMINEN JA HENKILÖNSUOJAIMET		
8.1 Altistuksen raja-arvot		
8.1.1	HTP-arvot	
8.1.2	Muut raja-arvot	
8.1.3	Muissa maissa annettuja raja-arvoja	

Kuva 2 Bonzin käyttöturvallisuustiedotteen toinen sivu.

Kauppanimi: Bonzi	
Päiväys: 26.6.2006	Edellinen päiväys: 17.8.2005
8.2 Altistumisen ehkäiseminen	
8.2.1 Työperäisen altistuksen torjunta	Valmistetta käsiteltäessä suositellaan käytettäväksi kemikaalin kestäviä suojakäsineitä (esim. nitrili). Vaihdetaan työvaatteet päivittäin. Huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta. Peseydytään altistavan työvaiheen jälkeen. Puhdistetaan aineen kanssa kosketuksissa olevat työvälineet riittävän usein.
8.2.1.1 Hengityksensuojaus	Hengitystiet altistavissa työvaiheissa tulee käyttää hengityksensuojainta varustettuna P2/A2-suodattimella. Vältettävä ruiskutussumun hengittämistä. Huolehdittava riittävästä ilmanvaihdosta.
8.2.1.2 Käsiensuojaus	Kemikaalin kestävät suojakäsineet (esim. nitrili).
8.2.1.3 Silmiensuojaus	Altistavissa työtilanteissa suojasilmälasit tai kasvojen suojain.
8.2.1.4 Ihonsuojaus	Suojapuku, kumisaappaat, päähine.
8.2.2 Ympäristöaltistuksen ehkäiseminen	Valmistetta ei saa päästää vesistöihin eikä viemäriin. Myös kulkeutuminen maaperään tulee estää.
9. FYSIKAALISET JA KEMIALLISET OMINAISUUDET	
9.1 Yleiset tiedot (olomuoto, väri, haju)	Vihreä suspensio-konsentraatti.
9.2 Terveystiedot, turvallisuuden ja ympäristön kannalta tärkeät tiedot	
9.2.1	pH
9.2.2	Kiehumispiste/kiehumisalue 100 °C
9.2.3	Leimahduspiste
9.2.4	Syttyvyys (kiinteät aineet, kaasut) Ei syttyvää
9.2.5 Räjähdysominaisuudet	
	Ei räjähdysvaaraa
9.2.5.1	Alempi räjähdysraja
9.2.5.2	Ylempi räjähdysraja
9.2.6	Hapettavat ominaisuudet Ei hapettava
9.2.7	Höyrynpaine
9.2.8	Suhteellinen tiheys 1,02 g/cm ₃
9.2.9 Liukoisuus	
9.2.9.1	Vesiliukoisuus Sekoittuu veteen.
9.2.9.2	Rasvaliukoisuus (liuotin-öljy, yksilöitävä)
9.2.10	Jakautumiskerroin: n-oktanolii/vesi
9.2.11	Viskositeetti
9.2.12	Höyryntiheys
9.2.12	Haihtumisnopeus
9.3	Muut tiedot
10. STABILISUUS JA REAKTIIVISUUS	
10.1	Vältettävät olosuhteet
10.2	Vältettävät materiaalit
10.3	Vaaralliset hajoamistuotteet Palotilanteessa kuumuuden aiheuttamassa hajoamisessa syntyvät myrkylliset ja ärsyttävät kaasut.
11. TERVEYSVAIKUTUKSIIN LIITTYVÄT TIEDOT	
11.1	Välitön myrkyllisyys LD ₅₀ -arvo: > 5,346 mg/kg suun kautta (rotta)

Kuva 3 Bonzin käyttöturvallisuustiedotteen kolmas sivu.

Kauppanimi: Bonzi	
Päiväys: 26.6.2006	Edellinen päiväys: 17.8.2005
11.2	>2,000 mg/kg ihon kautta (rotta) Ärsyttävyyys ja syövyttävyyys Ei ärsytä silmiä ja ihoa (kani).
11.3	Herkistyminen Ei herkistävyyttä (marsu).
11.4	Subakuutti, subkrooninen ja pitkäaikaismyrkyllisyys Ei ole havaittu karsinogeenisiä, teratogeenisiä tai mutageenisia vaikutuksia eläinkokeissa.
11.5	Kokemusperäinen tieto vaikutuksista ihmisiin
11.6	Muut terveysvaikutuksiin liittyvät tiedot
12. TIEDOT KEMIKAALIN VAARALLISUUDESTA YMPÄRISTÖLLE	
12.1 Ekotoksisuus	
12.1.1	Myrkyllisyys vesieliöille Ei ole todennäköistä.
12.1.2	Myrkyllisyys muille eliöille
12.2	Liikkuvuus Paklobutratsolin liikkuvuus maassa on keskinkertainen.
12.3 Pysyvyys ja hajoavuus	
12.3.1	Biologinen hajoavuus
12.3.2	Kemiallinen hajoavuus
12.4	Biokertyvyyspotentiaali Paklobutratsoli biokertyy. Se on pysyvä sekä maassa että vedessä.
12.5	Muut haitalliset vaikutukset
13. JÄTTEIDEN KÄSITTELY	
Ruiskutusliuosta ei saa päästää vesiin tai viemäriin. Tyhjt, huuhdellut pakkaukset toimitetaan yleiselle kaatopaikalle.	
14. KULJETUSTIEDOT	
14.1	YK-numero
14.2	Pakkausryhmä
14.3	Maakuljetukset
14.3.1	Kuljetusluokka Ei vaarallista tavaraa.
14.3.2	Vaaran tunnusnumero
14.3.3	Rahtikirjan mukainen nimitys
14.3.4	Muita tietoja
14.4	Merikuljetukset
14.4.1	IMDG-luokka Ei vaarallista tavaraa.
14.4.2	Oikea tekninen nimi
14.4.3	Muita tietoja
14.5	Ilmakuljetukset
14.5.1	ICAO/IATA-luokka Ei vaarallista tavaraa.
14.5.2	Oikea tekninen nimi
14.5.3	Muita tietoja
15. KEMIKAALIEJA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET	
15.1 Varoitusetiketin tietoja	
15.1.1	Valmisteen varoitusmerkin kirjaintunnus ja varoitusmerkin nimi -
15.1.2	Varoitusetikettiin merkittävien aineosien nimet Tehoaine: paklobutratsoli
15.1.3	R-lausekkeet -
15.1.4	S-lausekkeet

Kuva 4 Bonzin käyttöturvallisuustiedotteen neljäs sivu.

Kauppanimi: Bonzi	
Päiväys: 26.6.2006	Edellinen päiväys: 17.8.2005
15.1.4	<p>S2 Säilytettävä lasten ulottumattomissa. S13 Ei saa säilyttää yhdessä elintarvikkeiden eikä eläinravinnon kanssa. S20/21 Syöminen, juominen ja tupakoiminen kielletty tuotetta käsiteltäessä.</p> <p>Eräitä valmisteita koskevat erityisvaatimukset Käytettävä ohjeen mukaisesti, jotta vältetään riskit ympäristölle ja käyttäjälle. Käyttöturvallisuustiedote pidettävä tuotteen käyttäjän saatavilla. Tuote ei ole haitallinen EC-direktiivin 67/548/EEC tai 1999/45/EC perusteella.</p>
15.2	Kansalliset määräykset
16. MUUT TIEDOT	
16.1	Luettelo kemikaalia koskevista R-lausekkeista -
16.2	Koulutusohjeet
16.3	Käyttörajoitukset
16.4	<p>Lisätiedot Käyttöturvallisuustiedotteessa esitetyt tiedot koskevat vain tässä määritettyä kemikaalia ja sen ilmoitettua käyttöä ja ovat oikeita käytettävissä olleen tiedon mukaisesti tiedotteen laatimisajankohtana. Tiedot palvelevat ensisijaisesti torjunta-aineen turvallisen käsittelyn, käytön, varastoinnin, kuljetuksen, hävittämisen ja luovuttamisen edellyttämää toimintaa, mutta eivät ole tarkoitettuja erityisesti takuu- tai laatulausekkeiksi, koska emme voi valvoa torjunta-aineeseen liittyvää toimintaa markkinoille luovuttamisen jälkeen. Edellä mainitun vuoksi Syngenta Crop Protection A/S ei vastaa mistään sellaisesta haitasta tai vahingosta, joka aiheutuu esitettyjen yksittäisten tietojen, informaation tai suositusten käyttöön liittyvästä toiminnasta.</p>
16.5	<p>Käytetyt tietolähteet Syngenta Crop Protection AG:n tuottama rekisteröintimateriaali. Syngenta SDS versio 5 (17.8.2005)</p>
16.6	Lisäykset, poistot ja muutokset

Kuva 5 Bonzin käyttöturvallisuustiedotteen viides sivu.

SÄÄHAVAINNOT LEPAAN HAVAINTOASEMALTA

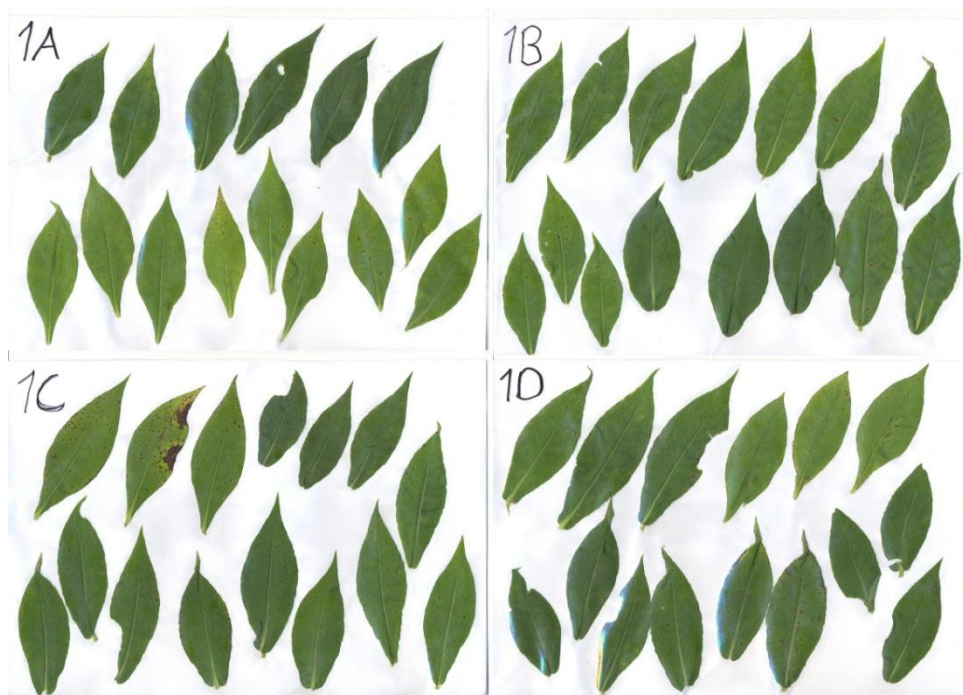
Lpnn	Päivä	Aika	Lämpötila	Kosteus
1323	18.6.2010	19:00	16,3	56
1323	18.6.2010	19:10	16,2	57
1323	18.6.2010	19:20	16,3	56
1323	18.6.2010	19:30	16,3	58
1323	18.6.2010	19:40	16,3	57
1323	18.6.2010	19:50	16,3	57
1323	18.6.2010	20:00	16,2	58
1323	18.6.2010	20:10	16,1	58
1323	18.6.2010	20:20	16,1	58
1323	18.6.2010	20:30	16,1	59
1323	18.6.2010	20:40	16	60
1323	18.6.2010	20:50	16	61
1323	18.6.2010	21:00	16	62
1323	18.6.2010	21:10	15,9	62
1323	18.6.2010	21:20	15,7	64
1323	18.6.2010	21:30	15,7	65
1323	18.6.2010	21:40	14,5	75
1323	18.6.2010	21:50	14,1	78
1323	18.6.2010	22:00	13,8	81
1323	18.6.2010	22:10	13,6	81
1323	18.6.2010	22:20	13,3	84
1323	18.6.2010	22:30	12,9	86
1323	18.6.2010	22:40	12,7	88
1323	18.6.2010	22:50	12,7	89
1323	18.6.2010	23:00	12,9	87
1323	18.6.2010	23:10	13,2	83
1323	18.6.2010	23:20	12,9	87
1323	18.6.2010	23:30	12,3	91
1323	18.6.2010	23:40	12,4	91
1323	18.6.2010	23:50	12,2	93
1323	19.6.2010	0:00	12,3	89
1323	19.6.2010	0:10	12,3	90
1323	19.6.2010	0:20	12,2	90
1323	19.6.2010	0:30	12,1	91
1323	19.6.2010	0:40	12,1	92
1323	19.6.2010	0:50	12,4	89
1323	19.6.2010	1:00	12,5	87

Kuva 1 Säähavainnot ensimmäiseltä ruiskutuskerralta. Havainnot on mitattu kaksi tuntia ennen käsittelyä ja neljä tuntia käsittelyjen jälkeen.

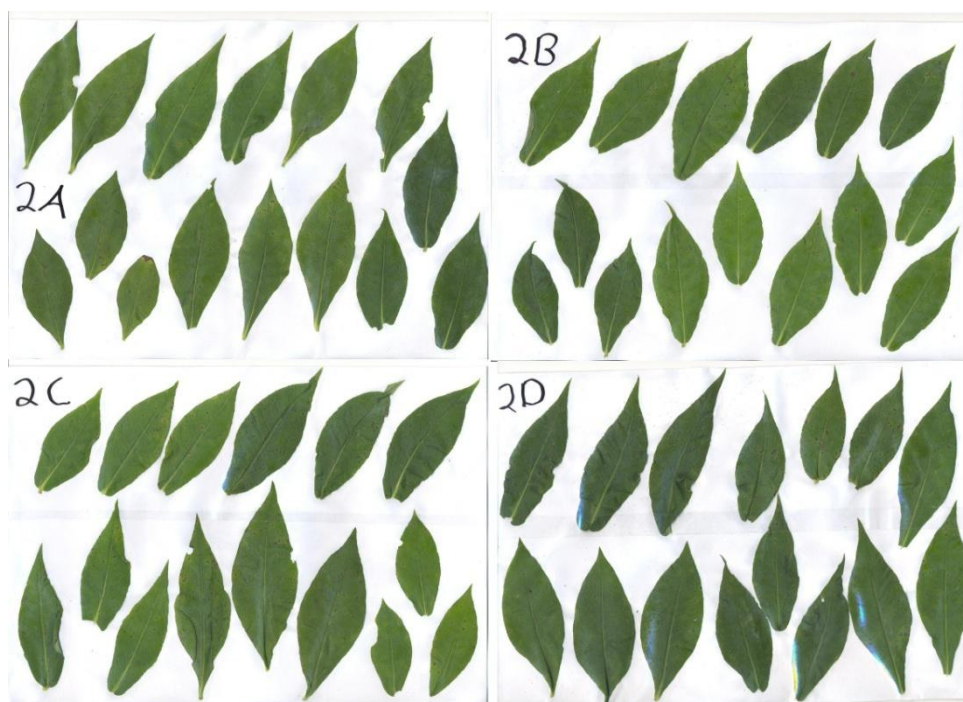
					Liite 4/2
Lpnn	Päivä	Aika	Lämpötila		Kosteus
1323	9.7.2010	13:00	23		64
1323	9.7.2010	13:10	23,9		62
1323	9.7.2010	13:20	23,5		62
1323	9.7.2010	13:30	23,7		62
1323	9.7.2010	13:40	23,4		62
1323	9.7.2010	13:50	23,9		60
1323	9.7.2010	14:00	24,9		56
1323	9.7.2010	14:10	25,2		57
1323	9.7.2010	14:20	23,4		61
1323	9.7.2010	14:30	23,6		62
1323	9.7.2010	14:40	23,3		63
1323	9.7.2010	14:50	22,9		65
1323	9.7.2010	15:00	24,7		60
1323	9.7.2010	15:10	24,1		58
1323	9.7.2010	15:20	24,2		59
1323	9.7.2010	15:30	25,1		54
1323	9.7.2010	15:40	25,2		56
1323	9.7.2010	15:50	25,4		51
1323	9.7.2010	16:00	25,4		47
1323	9.7.2010	16:10	25,4		50
1323	9.7.2010	16:20	25,1		43
1323	9.7.2010	16:30	25,3		38
1323	9.7.2010	16:40	25,3		38
1323	9.7.2010	16:50	25,1		37
1323	9.7.2010	17:00	25,3		37
1323	9.7.2010	17:10	25,2		39
1323	9.7.2010	17:20	25,3		37
1323	9.7.2010	17:30	25,4		33
1323	9.7.2010	17:40	25,5		35
1323	9.7.2010	17:50	25,5		36
1323	9.7.2010	18:00	24,9		36
1323	9.7.2010	18:10	25,3		36
1323	9.7.2010	18:20	25,4		36
1323	9.7.2010	18:30	24,8		35
1323	9.7.2010	18:40	24,7		37
1323	9.7.2010	18:50	24,7		36
1323	9.7.2010	19:00	24,3		37

Kuva 2 Säähavainnot toiselta ruiskutuskerralta. Havainnot on mitattu kaksi tuntia ennen käsittelyä ja neljä tuntia käsittelyjen jälkeen.

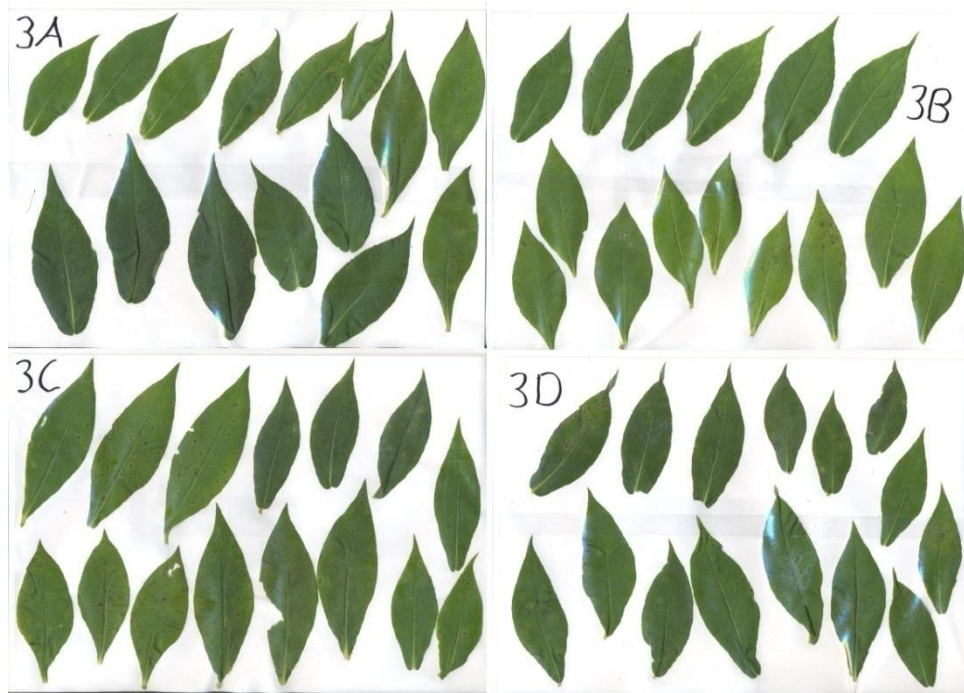
LEHTIKUVAT



Kuva 1 Kerranteen 1 lehden koon mittauksen lehdet käsittelyittäin. A kuvaa verranetta, B Tilt-käsittelyä, C Korrensäädettä ja D Bonzia.



Kuva 2 Kerranteen 2 lehden koon mittauksen lehdet käsittelyittäin. A kuvaa verranetta, B Tilt-käsittelyä, C Korrensäädettä ja D Bonzia.



Kuva 3 Kerranteen 3 lehden koon mittauksen lehdet käsittelyittäin. A kuvaa verranetta, B Tilt-käsittelyä, C Korrensäädettä ja D Bonzia.



Kuva 4 Kerranteen 4 lehden koon mittauksen lehdet käsittelyittäin. A kuvaa verranetta ja B Tilt-käsittelyä.



Kuva 5 Kerranteen 5 lehden koon mittauksen lehdet käsittelyittäin. A kuvaa verranetta ja B Tilt-käsittelyä.



Kuva 6 Kerranteen 6 lehden koon mittauksen lehdet käsittelyittäin. A kuvaa verranetta ja B Tilt-käsittelyä.

JUURISTOKUVAT



Kuva 1 Kerranteen 1 kuvat juuristoista käsittelyittäin. Vasemmalta lukien ylärivillä on verranne ja Tilt-käsittely ja alarivillä Korrensäade- ja Bonzi-käsittelyt.



Kuva 2 Kerranteen 2 kuvat juuristoista käsittelyittäin. Vasemmalta lukien ylärivillä on verranne ja Tilt-käsittely ja alarivillä Korrensäade- ja Bonzi-käsittelyt.



Kuva 3 Kerranteen 3 kuvat juuristoista käsittelyittäin. Vasemmalta lukien ylärivillä on verranne ja Tilt-käsittely ja alarivillä Korrensäade- ja Bonzi-käsittelyt.



Kuva 4 Kerranteen 4 kuvat juuristoista käsittelyittäin. Vasemmalla on verranne ja oikealla Tilt-käsittely.



Kuva 5 Kerranteen 5 kuvat juuristoista käsittelyittäin. Vasemmalla on verranne ja oikealla Tilt-käsittely.



Kuva 6 Kerranne 6 kuvat juuristoista käsittelyittäin. Vasemmalla on verranne ja oikealla Tilt-käsittely.