

SINIVIUHKAN ERIKOISLAJIKKEIDEN KASVUNSÄÄTÖ



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

HAMK Lepaa, Puutarhatalouden koulutusohjelma

Syksy 2018

Petteri Kainu

Puutarhatalouden koulutusohjelma
LEPAA

Tekijä	Petteri Kainu	Vuosi 2018
Työn nimi	Siniviuhan erikoislajikkeiden kasvunsäätö	
Työn ohjaaja	Arto Vuollet	

TIIVISTELMÄ

Kokeellisen opinnäytetyön tarkoituksena oli löytää hyvä lajike ja kasvunsäätöannostelu siniviuhan värimuunnosten kasvatukseen vuoksi-luodepöydillä. Lajin siniset lajikkeet yleensä soveltuvat hyvin massaviljelyyn ruukussa vuoksi-luode pöydillä. Ne haarovat hyvin ja yksittäisen verson kasvu on hillittyä. Värimuunnosten, kasvutapa on sinisiä yleensä huonompaa; versoja muodostuu vähän ja yksittäisen verson pituuskasvu on voimakasta, nivelväli on pitkä.

Ylläkuvattujen ominaisuuksien lisäksi lajikkeissa on eroavaisuuksia; kukinnan aikaisuus, sekä verson jäykkyys, että mekaanisen rasituksen kesto. Viljeltäessä siniviuhaa ruukuissa pöydillä, on eduksi että versot kaartuvat ylöspäin kasvaessaan yli ruukun reunan. Rennot lajikkeet kasvavat pöytää pitkin ja näiden laatu kärsii jos myynti viivästyy. Mekaanisen rasituksen kesto on myös tärkeä valintakriteeri hyvälle lajikkeelle, sillä siniviuhat pakataan tiiviisti, kun ne myydään. Tällöin latvontakohta tai päävarsi saattaa ratketa.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsiteltiin eri kasvunsäätteitä ja niiden toiminta- että suositeltua käyttötapaa. Opinnäytetyön kokeellinen osuus koostui kasvatuskokeesta. Tähän valittiin neljä siniviuha lajiketta, kaksi vaaleanpunaista ja kaksi valkoista. Käsittelyt olivat klormekvattikloridi 500 ppm, daminotsidi 2500 ppm, paklobut-ratsoli 20 ppm ja 40 ppm.

Merkittävää laadun paranemista ei havaittu. Paklobutratsoli vähensi versojen pituutta hienoisesti. Klormekvattikloridi ei sovellu siniviuhalle, se vähentää sivuversojen määrää. Vaaleanpunaisista lajikkeista Abanico Pink ja Pink Charm ovat varsin samanlaiset, Pink Charm oli hivenen joustavampi. Valkoisissa lajikkeissa erot olivat merkittävämmät, Surdiva White on kompaktimpi ja pystykasvuisempi luonnostaan kuin Euphoric White.

Avainsanat Scaevola aemula, siniviuha, kasvunsäätteet, lajike
Sivut 29 sivua, joista liitteitä 2 sivua

Horticulture
HAMK Lepaa

Author	Petteri Kainu	Year 2018
Subject	Growth regulation of special varieties of <i>Scaevola aemula</i>	
Supervisors	Arto Vuollet	

ABSTRACT

The goal with this experiment-based thesis was to find a good variety and plant growth regulation dosage for production of novelty colors of *Scaevola aemula* in pots on ebb and flow tables. Blue varieties of *Scaevola aemula* have an agreeable growth habit, they branch out well and shoot growth is moderate. But it's white and pink varieties would benefit from chemical growth regulation as branching tends to be poor and shoot growth is vigorous, while internodal distance is long.

Some varieties have a relaxed growth habit, meaning that shoots descend from the pot quickly after growing over the rim, this leads to lower end quality quickly if sales are slow. Also potted *Scaevolas* should endure mechanical stress well, as they are packed tightly when shipped. Some varieties tend to break from the first pinching point.

Theoretical part of the thesis consists of presentation of plant growth regulation substances; their mode of operation, recommended use and dosage. Experimental part of this thesis was to select four *Scaevola aemula* varieties; Abanico Pink, Topaz Pink, Surdiva White and Scala White and to administer to them 4 different growth regulation treatments and a control group. Each treatment/variety group had nine individual plants.

No treatment produced favorable results. Plants sprayed with paclobutrazol were slightly shorter than control groups and plants sprayed with chlormequat did not branch well.

Pink varieties were found to be very similar. Pink Charm was slightly more durable to mechanical stress. Surdiva White had more compact and upright growth habit than Euphoric White, but else difference between varieties was found to be small in terms of earliness and in number of flowers.

Keywords *Scaevola aemula*, fan flower, plant growth regulators, growth regulation
Pages 29 pages, including appendices 2 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	SINIVIUHKA.....	2
3	KASVUNSÄÄTÖ RYHMÄKASVEILLA	2
3.1	Fysikaalinen kasvunsäätö	3
3.2	Mekaaninen kasvunsäätely	3
3.3	Kemiallinen kasvunsäätely	4
3.4	Kasvihormonit.....	4
4	KASVUNSÄÄTELY JA YLEISESTI KÄYTETTÄVÄT AINEET	4
4.1	Kasvunsäätteiden käyttö	4
4.2	Daminotsidi, kauppanimi B-Nine	5
4.3	Klormekvattikloridi, kauppanimi Korrensäde 5C Limit	5
4.4	Triatsolit, kuten paklobutratsoli	6
5	AINEISTO JA MENETELMÄ	6
5.1	Lajikkeet ja viljely	7
5.2	Säädesuosituksot kirjallisuuden perusteella	7
5.3	Kasvunsäätely.....	8
5.4	Koejärjestely	8
5.5	Kokeen purku ja tulosten tallennus	10
6	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELO	11
6.1	Abanico Pink	11
6.2	Pink Charm.....	12
6.3	Euphoric White	14
6.4	Surdiva White	15
6.5	Kasvunsäädokäsittelyjen vaikutus kukinnan aikatauluun	17
6.6	Kasvunsäädokäsittelyjen vaikutus kasvun tasaisuuteen.....	18
6.7	Kasvunsäädokäsittelyjen vaikutus versojen määrään	19
7	TULOSTEN TARKASTELO	20
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	21
9	SUOSITUKSET	21
	LÄHTEET.....	22

Liitteet

Liite 1 Mittauspöytäkirja

1 JOHDANTO

Ryhmäkasvien tuotannossa pyritään tuottamaan mahdollisimman myyviä ja Suomen oloja kestäviä kasveja. Olosuhteisiin pitää tässä yhteydessä laskea itse viljely, kuljetus, myymälä ja tärkeimpänä lopullinen määränpäämissä kasvi kasvaa sesongin loppuun saakka, tavallisimmin piha, puutarha, ulkoruukku tai julkisistutus.

Hyvän ryhmäkasvin kriteerejä ovat värikkyys, helppo pakkautuvuus ilman vaurioita, kuljetuskestävyys sekä myymälässä matalat vaatimukset. Lyhyitä ja tiiviitä kasveja mahtuu enempi samaan kuljetukseen tai myymälään. Tiiveys on myös eduksi myymälässä ollessaan, kasvit eivät kaadu niin helposti.

Siniviuhkassa yhdistyvät monet hyvät ryhmäkasvin ominaisuudet. Laji kestää hyvin kuivaa ja kylmää, kukkii runsaasti kesällä, pärjää minimaalisella hoidolla ja hyvin harva tuholainen vaivaa sitä (Backman 2008, 250). Nämä seikat tekevät siitä kiitollisen ryhmäkasvin Suomen olosuhteisiin.

Monessa koristekasvilajissa on muutama luontainen pääväriyty, minkä kasvutapa ja elinvoima on erinomainen. Sen lisäksi jalostuksella ja risteytyksellä on saatu aikaan lisää eri värejä, elinvoiman ja kasvutavan kustannuksella.

Kuten kasvin nimikin sanoo, siniviuhkojen luontainen väriyty on sininen. Tässä työssä etsitään lajiketta ja kasvunsäädäkäsittelyä, joilla siniviuhkan valkoisesta ja vaaleanpunaisesta värimuunnoksesta saataisiin yhtä hyvä ryhmäkasvi kuin sen sinisestä muodosta.

Kasvien kasvuun voidaan viljelyn aikana vaikuttaa monella tavalla, kuten käyttämällä kemiallisia kasvunsäädäiteitä. Nämä edistävät tai ehkäisevät tiettyjä ominaisuuksia tai kasvutapahtumia kasvissa. Tässä työssä on siksi perehdytty siihen, miten kasvunsäädäiteet toimivat ja etsitty kirjallisuudesta sopivaa säädäkäsittelyä siniviuhkalle.

Tässä työssä on pyritty löytämään sekä sopiva lajike että kasvunsäädäkäsittely erikoisvärien tuottamiseen kasvihuoneessa. Tarkoituksena on myös kasvattaa kasvit sinisten lajikkeiden tapaan ja samalla ohjelmalla normaaleissa tuotanto-olosuhteissa, mutta antaa erillinen kasvunsäädäkäsittely. Ideaalisessa tilanteessa jokin käsittelyistä parantaisi valkoisen ja vaaleanpunaisen kasvutapaa siten että kyseiset lajikkeet voitaisiin tuottaa sinisten siniviuhkojen kanssa samoilla kasvatuspöydillä ja olisivat myyntivalmiit samalla hetkellä.

2 SINIVIUHKA

Siniviuha *Scaevola aemula* on kotoisin Australiasta ja Suomessa sitä on viljelty 1990-luvulta saakka. Se on reheväkasvuinen ja riippuva, soveltuen ampeleihin ja kukka-astioihin mistä on tilaa rippua. Laji viihtyy parhaiten täydessä auringossa ja muodostaa uusia versoja sekä kukkia myöhään syksyyn saakka (Backman 2018, 250).

Siniviuhan siniset tai violetinsävyiset lajikkeet ovat yleensä kasvattavaltaan hyviä sekä kasvattajalle ja kuluttajalle. Ne haarantuvat hyvin ja versojen pituuskasvu on maltillista sekä tiivistä. Kauppapuutarha Versossa saadun kokemuksen mukaan siniviuhan valkoiset ja vaaleanpunaiset lajikkeet ovat kasvutavaltaan huonompia, haaraantuminen on huonoa, vaikka kasvit latvoisi kahdesti ja nivelväli on pitkä, mikä tekee kasvin ulkonäöstä harvan.

Siniviuha on merkittävä ryhmäkasvi Suomessa. Vuoden 2017 puutarhatilastojen mukaan Suomessa viljeltiin n. 201 000 siniviuhkaruukkua, 341:n yrityksen toimesta (Luke 2018).

Kasvin pääväri on nimensä mukaan sininen ja kukan muoto viuhkamainen, viisilehdykkäinen. Siniviuhat ovat rentokasvuisia ja vanhemmat yksilöt ovat kasvutavaltaan enempi leveitä kuin korkeita. Haaroittumisessa ja kasvun rentoudessa on lajikekohtaisia eroja. (Starman & Williams 2000)

Työn tilaaja on Kauppapuutarha Verso Oy, joka tuottaa ruukkukasveja Vehmaalla Lounais-Suomessa. Kauppapuutarha Verso Oy:llä on kasvuspinta-alaa 3600 m² ja viljely tapahtuu vuoksi-luode pöydillä.

3 KASVUNSÄÄTÖ RYHMÄKASVEILLA

Kasvunsäätöä käytetään pääasiassa hallitsemaan kasvien korkeutta, tosin haaraantumista ja kukkien avautumista voidaan myös säädellä. Kasvunsäätö voi myös vaikuttaa lehden väriin ja kasvin sitkeyteen (Virginia polytechnic institute, 2001).

Kasvunsäätö on koristekasvituotannossa joillekin kasvilajeille välttämättömyys. Kasvihuonetuotannossa kasvun vauhdittamiseksi ylläpidetään korkeaa lämpötilaa ja lannoitusta, sekä kastellaan runsaasti. Tämä johtaa suurempiin kasveihin samalla kuin koristekasvituotannossa suuri kukkien lukumäärä on toivottavaa. Siispä tuotannolliset, esteettiset ja logistiset syyt edellyttävät kasvunsäätöiden käyttöä, jotta kasvien pituuskasvu hillitään. Pöytäviljelyssä korkeat kasvit kaatuvat helposti ja mitä korkeampia kasvit ovat, sitä suuremmat ovat kuljetuskustannukset ruukkua kohden. Myös esteettiset seikat ovat tärkeitä, sillä viljeltäessä kasveja pienessä tilassa

esteettinen vaikutelma on parempi, mikäli kasvi on matala. (mm Whipker, McCall, Latimer 2011)

Joillakin kasveilla, kuten ruukkuruusut (esim. Backman 2008), kasvu kasvihuoneessa on nopeaa ja rentoa, jolloin kukkavarsi ei jaksa ilman kasvunsaätöä kantaa kukkaa.

Kasvunsaätökeinot (Whipker ym. 2011) voidaan kolmeen ryhmään, fyysikaalisiin, mekaanisiin ja kemiallisiin. Fysikaalisessa kasvunsaädössä kasvua säädellään vaikuttamalla kasvatusolosuhteisiin. Tällaisia ovat valo, lämpötila, ilmankosteus ja kasvatustiheys.

3.1 Fysikaalinen kasvunsaätö

Kasvihuoneolosuhteissa lämpötila on kriittisessä roolissa. Liian viileässä kasvu on hidasta ja kompaktia, hieman optimilämpötilaa viileämmässä laatu on yleensä parasta ja lajikohtainen optimilämpö ylitettäessä kasvu kiihtyy mutta laadun kustannuksella. Liian kuumassa kasvu pysähtyy tai kukinta voi estyä (kuten Whipker 2011).

Lämpötilalla on myös ajallinen ulottuvuus, yö- ja päivälämpötilojen ollessa eri, tämä aiheuttaa muutoksia kasvun muodossa. Yleensä käytetään termiä DIF (Difference between day and night temperature). Kun päivälämpötila on korkeampi kuin yölämpötila, DIF on positiivinen ja päinvastoin. Positiivinen DIF yleensä aikaansaa pituuskasvua ja negatiivinen hillitsee sitä. Toinen toimiva lämpötilalla säätäminen on ns. drop- käsittely, jossa lämpötilaa tiputetaan auringonkoiton aikana useilla asteilla (Whipker ym. 2011).

Valo on kasvien energian lähde. Kun valoa on vähän tai vähän suhteessa lämpötilaan, niin kasvun luonne muuttuu. Kasvit kurrottavat kohti valoa, mikä aikaansaa honteloa kasvua (Backman 2008, 15).

3.2 Mekaaninen kasvunsaätely

Mekaanisia kasvunsaätelyn menetelmiä ovat Whipker ja muut, 2011 mukaan latvominen, leikkaaminen, nuppujen poisto sekä mekaanisen stressin aiheuttaminen. Mekaanista stressiä aiheuttaa muun muassa tuuletus. Myös kasvin tukeminen tai sitominen on tavallaan kasvunsaätelyä. Kasvatustiheyden säätely lasketaan myös mekaaniseksi säätelyksi. Myös valittu ruukkukoko vaikuttaa kasvin kasvutapaan.

Kasvatustiheys on kasvihuonetuotannossa kolmas hyvin tärkeä kasvuun muotoon vaikuttava tekijä. Kasvit aistivat lehtien kautta varjostuksen, jonka aikaansaa muut kasvit. Lehtien klorofylli käyttää valon punaista aallonpituutta yhteytykseen, mutta kaukopunaista absorboituu lehdissä vain vähän. Kun kasvi kasvaa toisen alla, niin valon spektri muuttuu kuljettuaan

lehtien läpi siten että kaukopunaisen valon osuus kasvaa. Tämä muiden kasvien aiheuttama varjostus laukaisee varjonvälttämisenreaktion, mikä vahvistaa apikaalidominanssia, lisää pituuskasvua ja myöhentää kukintaa (Nelson 2011).

Käytännössä jos ruukkukasveja tuotetaan liian tiheään, varjon välttämisenstrategia käynnistyy kasveissa ja ne alkavat venyä. Kasvatustiheys on tästä syystä avainasemassa ruukkukasvituotannossa. (Franklin 2005).

3.3 Kemiallinen kasvunsäätely

Kemialliset kasvunsäätelyaineet ovat synteettisiä aineita, jotka yleensä vaikuttavat kasvihormonien toimintaan tai biosynteesiin. Kasvunsäätelyaineiden, englanniksi growth retardants, vaikutusmekanismi perustuu gibberelliinien biosynteesin estämiseen pääasiassa (Luoranen 1999).

3.4 Kasvihormonit

Kasvihormonit jaetaan yleensä (esimerkiksi Pankakoski 1996) kahteen ryhmään: edistäjiin ja hidastajiin. Kasvua edistäviä hormoneja ovat auksiinit, sytokiniinit ja gibberelliinit. Kasvua estäviä hormoneja ovat abskisiinihappo ja etyleeni.

Auksiinit vaikuttavat pääasiassa solujen pituuskasvuun kärkikasvusuolu-koissa. Sytokiniinit taas vaikuttavat kasvuun lähinnä solunjakautumisen kautta ja gibberelliinit lisäävät solujen pituuskasvua. Abskisiinihapot yleensä hillitsevät kasvua, näitä kutsutaan myös kasvien stressihormooneiksi. Etyleeni on kasvua estävä aine, joka aikaansaa solujen vanhenemista, sekä hedelmien kypsymistä. Etyleeni aiheuttaa myös kasvosien irtoamisen muusta kasvista, esimerkki tästä on lehtien variseminen.

Kasvihormoneita gibberelliinit ovat verson solujen pituuskasvun kannalta ratkaisevassa osassa ja suurin osa käytetyistä aineista vaikuttaa juuri gibberelliinien synteesiin.

4 KASVUNSAÄTELY JA YLEISESTI KÄYTETTÄVÄT AINEET

4.1 Kasvunsäätelyaineiden käyttö

Esimerkiksi Backman (2008) mukaan olosuhteista aiheutuvien säätelytu-lostien vaihtelun ja vahingoittamisen välttämiseksi seuraavia yleisiä käytän-töjä tulisi noudattaa kasvunsäätelykäsiteltyissä:

Käsiteltyt tehdään vain hyvässä nestejännityksessä oleville terveille kas-veille. Kasvunsäätelyaineissa on eroja, kuten daminotsidi tepsii vain

ruiskutettuna lehdille ja triatsolit varsille tai kasvualustaan. Lehtien pitäisi olla kuivat ruiskutushetkellä, samoin kasvuolosuhteiden pitäisi olla vähästressiset. Tällä yleensä tarkoitetaan sitä, ettei ruiskutuksia tehdä runsaassa valossa, näin kasvunsäätteen imeytyvät parhaiten. Kasvunsäätetistä daminotsidi imeytyy huonosti hyvin valoisissa olosuhteissa (Berner Oy, n.d.a) ja klormekvattikloridi aiheuttaa fytotoksisuutta (Klarsø A/S, n.d.a).

Myös päältä kastelua pitäisi välttää noin vuorokauden verran näiden aineiden kanssa, koska päältä kastelu voi huuhtoa ruiskutusnesteen lehdtä.

Triatsolit ja klormekvattikloridi ovat myös aktiiviset kasvualustassa, joten ruiskutusmäärän pitäisi olla sen verran pieni, ettei ruiskutusneste juokse kasvin varsia pitkin kasvualustaan.

Whiper ym. (Nau 2011, 8) mukaan kasvunsäätteruiskutukset levittää kasvustoon pinta-alaperusteisesti, eikä käsitellä yksittäisiä kasveja. Tämä on siksi että saadaan tasainen käsittely. Varsinkin huonosti kasvissa kulkeutuvilla aineilla kuten triasoleilla tasainen ruiskutusaineen leviäminen on tärkeää tasaisen vaikutuksen aikaansaamiseksi.

4.2 Daminotsidi, kauppanimi B-Nine

Daminotsidi on yksi ensimmäisistä käytetyistä kasvunsäätetistä. Se vaikuttaa gibberelliinisynteesin viimeisessä vaiheessa ja estää dioksygenaasi entsyymien toimintaa, jolloin gibberelliini ei valmistu. Koska vaikutus tapahtuu vasta synteesin viimevaiheessa, daminotsidia tarvitaan suurempia määriä kuin muita kasvunsäätetä. (Rademacher 2000).

Ruukkukasveilla B-Nine ruiskutusnesteen väkevyyden on yleensä 1–4 g/l ja kesäkukilla 3–6 g/l. Daminotsidi ei yleensä aiheuta vioitusta mutta käyttöä tulee välttää kasveilla, jotka ovat kuivuusstressissä tai kovassa auringonvalossa. Paras ruiskutuslämpötila on 15–20 °C. (Berner Oy, n.d.a).

Daminotsidi liikkuu hyvin kasvissa, joka tekee siitä helppokäyttöisen kasvunsäätteen. Ruiskutusnesteen ei tarvitse laskeutua kasviyksilölle aivan tasanaisesti. Käyttöväkevyyden yleensä: 1250–5000 ppm. Ruiskutusnestettä käytetään 75–200 ml/m². (Nau 2011, 8).

4.3 Klormekvattikloridi, kauppanimi Korrensäde 5C Limit

Klormekvattikloridi on ensimmäinen kemiallinen kasvunsäädde. Se kehitettiin 1960-luvulla ja on nykyään yleisesti käytetty viljakasveilla korrensäätteenä, sekä koristekasvien kasvunsäätteenä. Klormekvattikloridi ruiskutettuna saattaa aiheuttaa kloroosia lehdissä, mikä näkyy keltaisina läikkinä. Tästä syystä klormekvattikloridiruiskutuksia tehdään usein useampia pienemmällä pitoisuudella kuin kerralla väkevä ruiskutus. (Orkola 2012).

Toisin kuin muut kemialliset kasvunsäätteet, klormekvattikloridi hajoaa nopeasti eläimissä, kasveissa ja maaperässä, mikä tekee siitä muihin aineisiin verrattuna selkeästi ympäristölle turvallisemman. (Runkle 2004).

Yleisesti käytetty annostelu ruiskutuksessa on 1000-3000 ppm tehoainetta (Nau 2011, 8).

Runklen (2004) mukaan yleinen annostelu on 750-1500 ppm, mutta suuremmalla konsentraatiolla kuin 1250 ppm:n fytotoksisuutta esiintyy todennäköisesti. Kasteluna tyyppinen annostelu on 1000-3000 ppm.

4.4 Triatsolit, kuten paklobutratsoli

Triatsolit kehitettiin alun perin 60-luvulla tautien torjunta-aineiksi kasveille ja eläimille. Näillä aineilla on myös gibberelliinien biosynteesiä estävä vaikutus. Sen lisäksi ne aikaansaavat sytokiniinien tuotantoa kasvissa, mikä selittää verson paksuuntumista, tummempaa lehtien väriä. Tumma lehtiväri johtuu lisääntyneestä klorofyllien ja karotenoidien määrästä (Basra, 2000).

Triatsolit estävät sytokromi P-450:n välittämää muunnosta ent-kauriinista ent-kauriinihapoksi gibberelliinien valmistusketjussa. Suomessa käytetyin tämän ryhmän kasvunsäädä on kauppanimeltään Bonzi.

Triatsolit liikkuvat kasveissa vain ylöspäin, koska ne kulkevat ksyleemissä eli puusolukossa. Tästä syystä triasolien ruiskutuksella ei ole vaikutusta lehdillä, vaan ruiskutusneste on saatava kasvin varrelle. Samasta syystä kastelunesteena annosteltuna triasolit ovat hyvin tehokkaita ja tarjoavat vakaan kasvunsäädön pitkällä aikavälillä. (Schnelle & Barrett 2010).

Käyttöväkevyys yleensä ruiskutuksissa 1-50 ppm, kastelunesteena kertakäsittelynä 2-200 ppm (Nau 2011, 8).

Bonzin käyttöväkevyys vaihtelee riippuen säädettävistä kasveista, tavallisesti se on 0.1 – 5%. Yleensä ruiskutusnestettä käytetään 200 ml/m². (Syngenta Nordics A/S, n.d.a).

5 AINEISTO JA MENETELMÄ

Työssä selvitettiin kirjallisuuden perusteella suositellut kasvunsäädäkäsitelyjen sopivuutta siniviuhkalle. Siniviuhkan kaupallisia lajikkeita valittiin työhön neljä, kaksi valkoista ja kaksi vaaleanpunaista. Kasvunsäätteet valittiin kirjallisuuden perusteella.

5.1 Lajikkeet ja viljely

Kasvit hankittiin seuraavasti: Pink Charm on Huiskula Oy:n omaa juurrusta (jatkossa käytettävä lyhenne on PC). Abanico Pink on Koroisten Puutarha Oy:n välittämä taimimateriaalia (lyhenne jatkossa AP). Surdiva White on Schetelig Oy:n välittämä (lyhenne SW) ja Euphoric White on Gasa Young plants A/S:n välittämä (lyhenne EW).

Kaikki lajikkeet istutettiin viikolla 12 2016 Kauppapuutarha Verso Oy:n kasvihuoneisiin Vehmaalla 12 cm:n TEKU:n terrakotta-väriiseen kevytruukuun, kasvualustana Novarbon karkea ruukutusseos jonka pH on 5,5.

Viljelytiheys on sama kuin muussa kaupallisessa viljelyssä, 20 kpl/m².

Kasvit latvottiin kevyesti viikolla 13 ja viikolla 15 kun uutta kasvua oli vähän näkyvässä, kasvit siirrettiin lopulliselle kasvupaikalle ja ruiskutettiin kasvun-sääteillä. Ruiskutus tehtiin siihen pisteeseen saakka kunnes vesi alkaa valua lehdillä. Ruiskutus tehtiin 1,5 litran käsikäyttöisellä Mesto Cleaner-suihkupullolla.

Lannoitereseptiä ei muutettu viljelyn aikana, vaan kaikki ryhmäkasvit saavat keväällä saman lannoituksen. Antoliuksen kasvihuoneautomaattikka valmistaa Kekkilän Ruukkukasvi- Superexistä sekä Yaran Calcinit- kalsium-nitratista etukäteen päätetyn suhteen mukaan sille annettuun johtokykyyn. pH:n säätö tapahtui lisäämällä kokeellisesti emoliuostankkeihin typpihappoa, kunnes antoliuksen pH asettuu välille 5–5.5. Vesianalyysin perusteella antoliuos johtokyvyllä 1,5 mS/cm sisälsi noin tyypeä n. 150 mg/l, kaliumia 200 mg/l, fosforia 35 mg/l.

5.2 Säädeseuroitukset kirjallisuuden perusteella

Viljelyohjeista ja muusta koristekasvituotantoa käsittelevästä kirjallisuudesta etsittiin ohjeelliset kasvun-säädekäsittelyt. Seuraavanlaiset kasvun-säädekäsittelyt löydettiin siniviuhkalle:

Plant Growth Regulation Guide (Whipker 2013) suosittelee seuraavia Suomessa hyväksytyjä kasvun-säädeteitä: B-Nine 2500 ppm, Bonzi 20–40 ppm.

Syngenta Flowers:n ohje suosittelee Bonzi:n pitoisuudeksi 10–20 ppm, tosin suositus on siniviuhkalajikkeelle Bombay (Syngenta Flowers 2013).

Nau (2011, Ball Redbook part 2) ei suosittelu suoraan kasvun-säädepitoisuuksia, mutta mainitsee että klormekvattikloridi toimii, sekä paklobutratsoli ruiskutuksina tai kertakasteluna.

5.3 Kasvusäätteet

Kirjallisuuden perusteella kasvunsäädekäsittelyiksi valittiin taulukossa 1 olevat käsittelyt.

TAULUKKO 1: Kasvunsäädekokeeseen valitut kemialliset aineet, niiden konsentraatit ja lyhenne kaikille koelajikkeille. Kauppapuutarha Verso Oy, 2016.

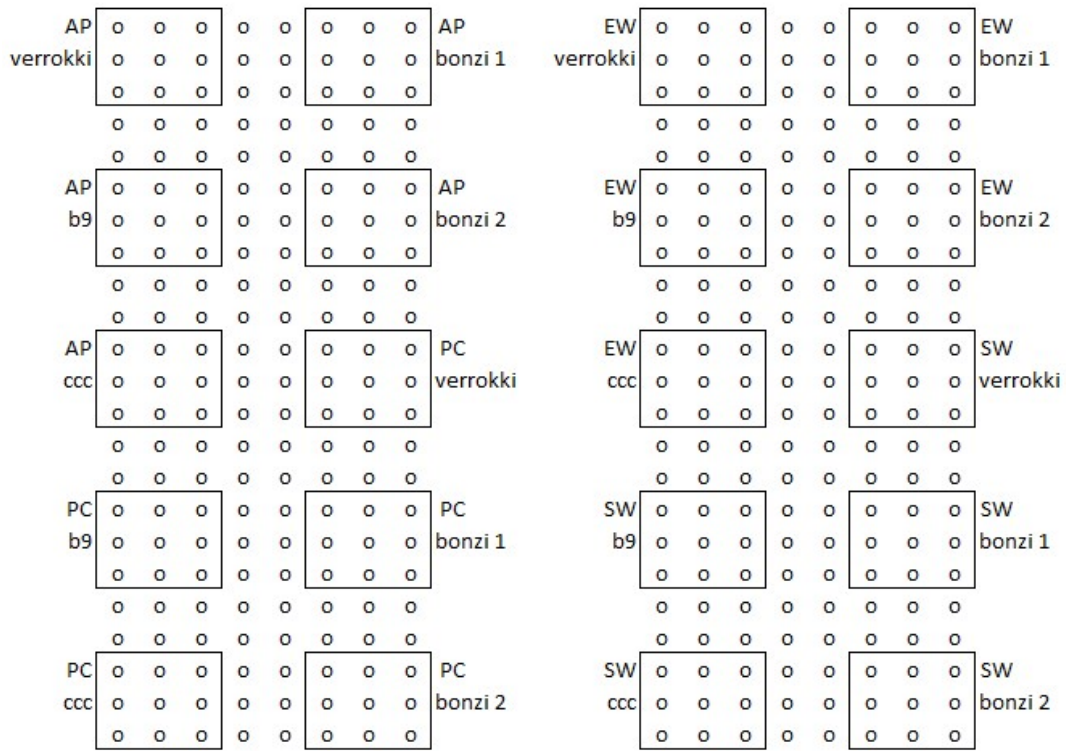
Tehoaine	Konsentraatio (ppm)	Lyhenne (Kuva 1)
Paklobutratsoli	20	Bonzi 1
Paklobutratsoli	40	Bonzi 2
Daminotsidi	2500	B9
Klormekvattikloridi	500	CCC

Näiden lisäksi seurattiin joka lajikkeella yhtä verrokkiryhmää, jolle ei tehty kemiallista kasvunsäätöä. Tämän ryhmän nimi kuvassa 1 on verrokki.

5.4 Koejärjestely

Ennen ruiskutusta kasvit siirrettiin kahdelle 1,8m x 8,4 m vuoksi-luode - pöydälle (kuva 1). Siniviuhkan tavanomainen viljelytiheys Kauppapuutarha Verso Oy:ssä on 20 ruukkua neliömetrillä. Kuvassa 1 neliöt kuvaavat käsittelyjen koejäseniä, jokaisessa ruudussa on 9 kappaletta seurattavia kasvivyksilöä. Väliin jäävät kasvit ovat suojakasveja. jottei ruiskutusneste vaikuta väärään testiryhmään vahingossa.

Koejärjestelyssä siis vaaleanpunaiset siniviuhkat ovat omalla pöydällään ja valkoiset omalla pöydällään. Jokaiseen testiin osallistuvaan koeyksilöön laitettiin nimisäle. Jokaiseen nimisäleeseen kirjoitettiin seuraava: lajike-käsittely-koejäsenen numero.



Kuva 1. Sinivihukan kasvunsäädökekeen testiasetus, Kauppapuutarha Verso Oy, 2016. Koeruudut kahdella eri pöydällä, neliöiden sisällä on seurattavat kasvyksilöt, neliöiden ulkopuolella puskurikasvit. Koeruujujen vieressä on merkitty kasvilajike ja käsittely. AP = Abanico Pink, PC = Pink Charm, EW = Euphoric White, SW = Surdiva White.

5.5 Kokeen purku ja tulosten tallennus

Koe purettiin viikolla 21 2016. Tällöin tulokset kirjattiin jokaisesta kasviyksilöstä päiväkirjaan. Päiväkirjaan merkattiin kasvin ulkonäköön selvästi vaikuttavien versojen määrä, kuinka monta niistä kukki sekä kasvin ulkonäköön selvästi vaikuttavien versojen maksimi- ja minimipituus.

Tässä tarkastelussa versoiksi laskettiin ne varret jotka ovat yli 5cm:n kasvussa tarkasteluviikolla. Siniviuhka muodostaa hankasilmun jokaisen lehden tyveen, lehdet tulevat esiin kasvin varresta ilman lehtiruotia. Latvontan jälkeen hankasilmut yleensä puhkeavat, mutta siniviuhkalla havaitaan myös uuden kärkisilmun muodostumista; niin että latvontakohdasta seuraava ehjä silmu kehittyy uudeksi latvaksi, ja muut silmut eivät juuri kasva (Starman 2000).

Tästä syystä versoiksi kirjattiin kokeessa ne hankasilmut, jotka olivat kasvaneet yli 5cm.

Lajikkeista kirjattiin myös luonnehdinta pöytäkirjaan. Tarkkailtavia seikkoja on kukinnan aikaisuus, lehtien väri, versojen kasvutapa sekä kasvin kestävyys taivutukselle. Viimeisin on tärkeä koska taipuisat kasvit kestävät paremmin pakkausta kuljetuksessa.

Kokeen lopussa kaikki lajikkeet arvioitiin yleisvaikutelman, kasvutavan, kukinnan aikaisuuden ja pakkauskestävyyden suhteen.

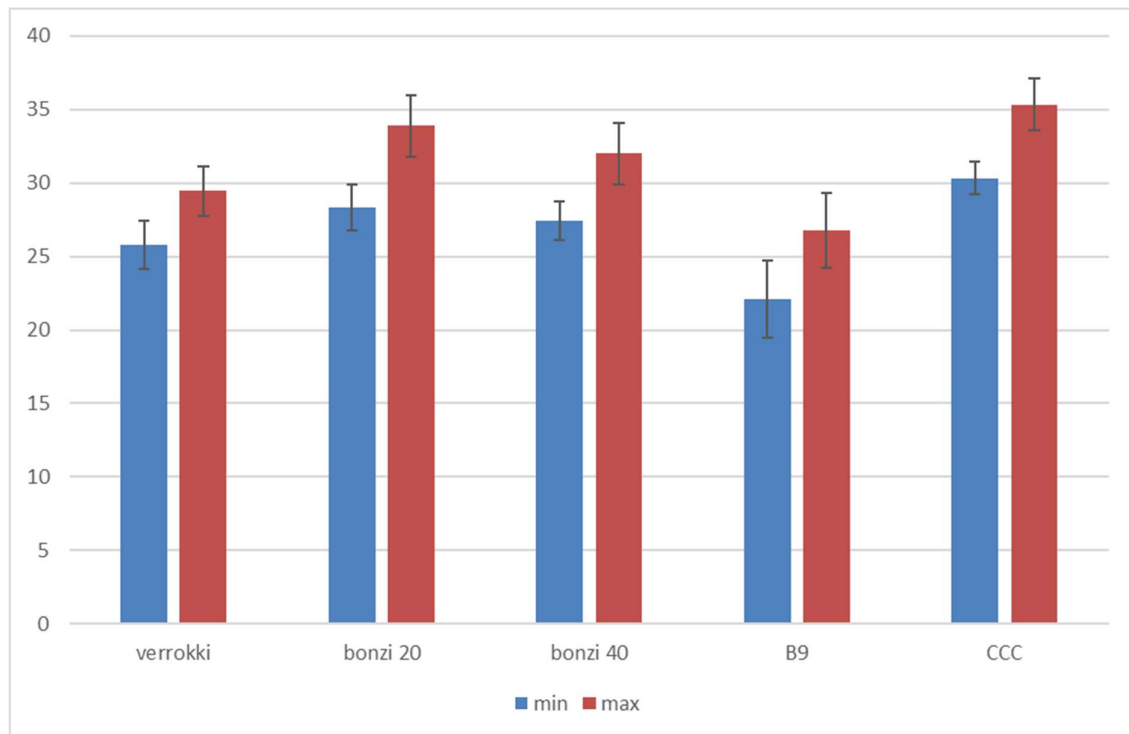
6 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

Tuloksia tarkastellaan lajike kerrallaan.

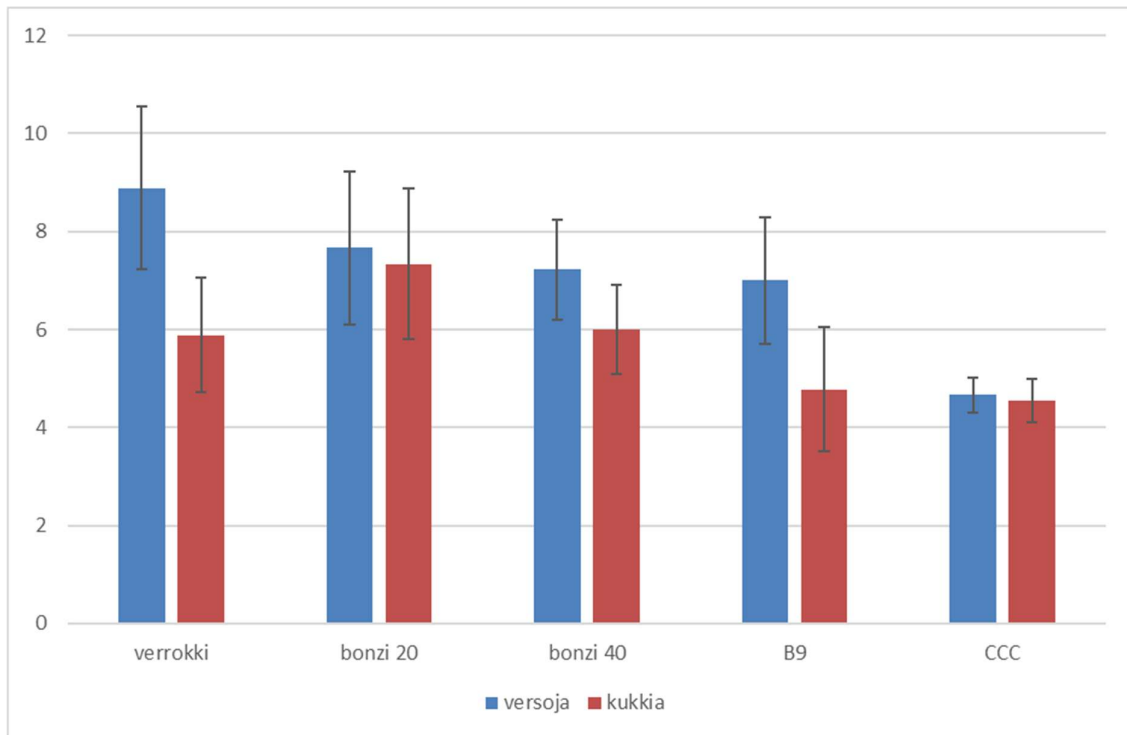
6.1 Abanico Pink

Yleisesti ottaen Abanico Pink käyttäytyi kuin erikoisvärit yleensäkin, haaroittumista tapahtui vähän verrattuna sinisiin. Vaaleanpunan väri oli selkeä ja kontrasti tumman lehden ja vaaleiden kukkien kanssa oli hyvä. Verrokikasvien latvontakohta oli puutunut ja saattoi ratketa varomattomasti pakatessa. Kaikkien koejäsenten varret olivat rennot ja esteettisesti mielletynä väli yksittäisten lehtien, kukkien ja silmujen kesken oli turhan pitkä.

Kuvasta 2 havaitaan että kasvunsäädäkäsittelyt daminotsidia lukuun ottamatta eivät juurikaan vaikuttaneet lajikkeen Abanico Pink versojen pituuteen. Sen sijaan kukintaan vaikutusta oli, paklobutratsoli vaikuttaa myönteisesti kukintaa jouduttaen (kuva 3). Klormekvattikloridi ei sovellu tälle lajikkeelle, huonontaan versojen sekä kukkien määrää.



Kuva 2. Kasvunsäädäkäsittelyjen vaikutus myyntivalmiiden lajike Abanico Pink siniviuhkojen versojen maksimi- minimipituuteen. Kesällä 2016, Kauppapuutarha Verso Oy. Hakaset palkeissa kuvaavat keskihajontaa.

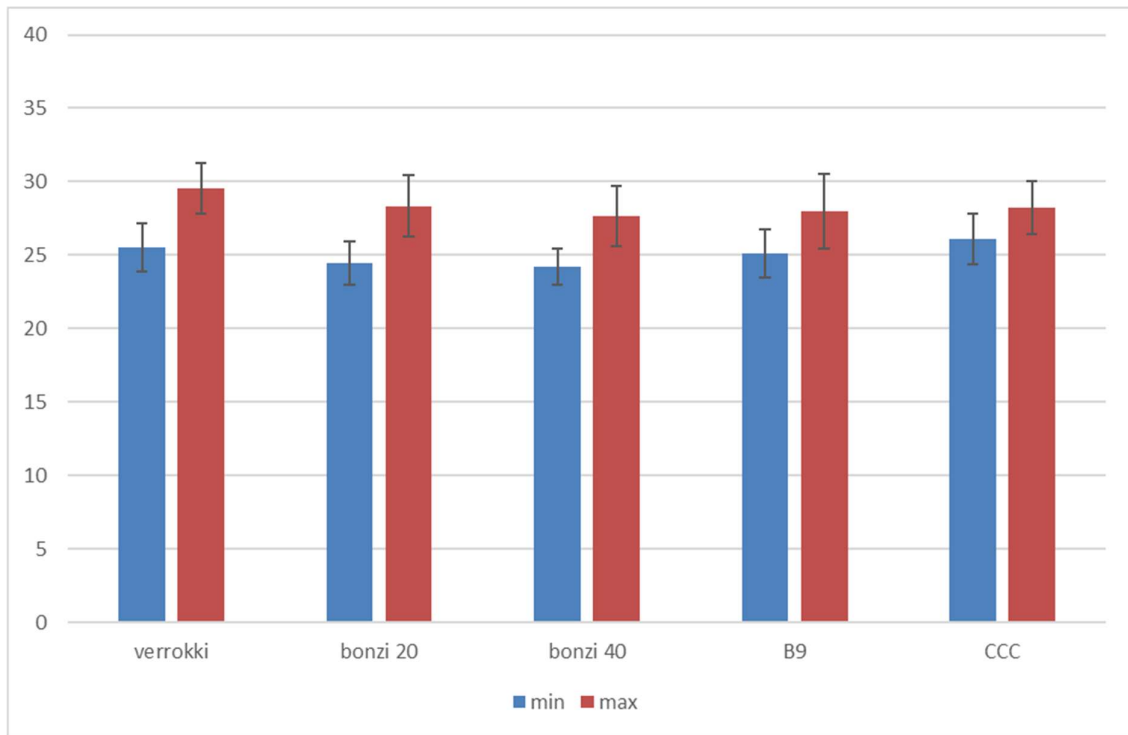


Kuva 3. Kasvunsäädäkäsittelyjen vaikutus myyntivalmiiden lajike Abanico Pink sinivihkojen versojen lukumäärään. Kuvassa siniset palkit kuvaavat versojen määrää, punaiset niiden lukumäärää mitkä kukkivat. Kesällä 2016, Kauppa-puutarha Verso Oy. Hakaset palkeissa kuvaavat keskihajontaa.

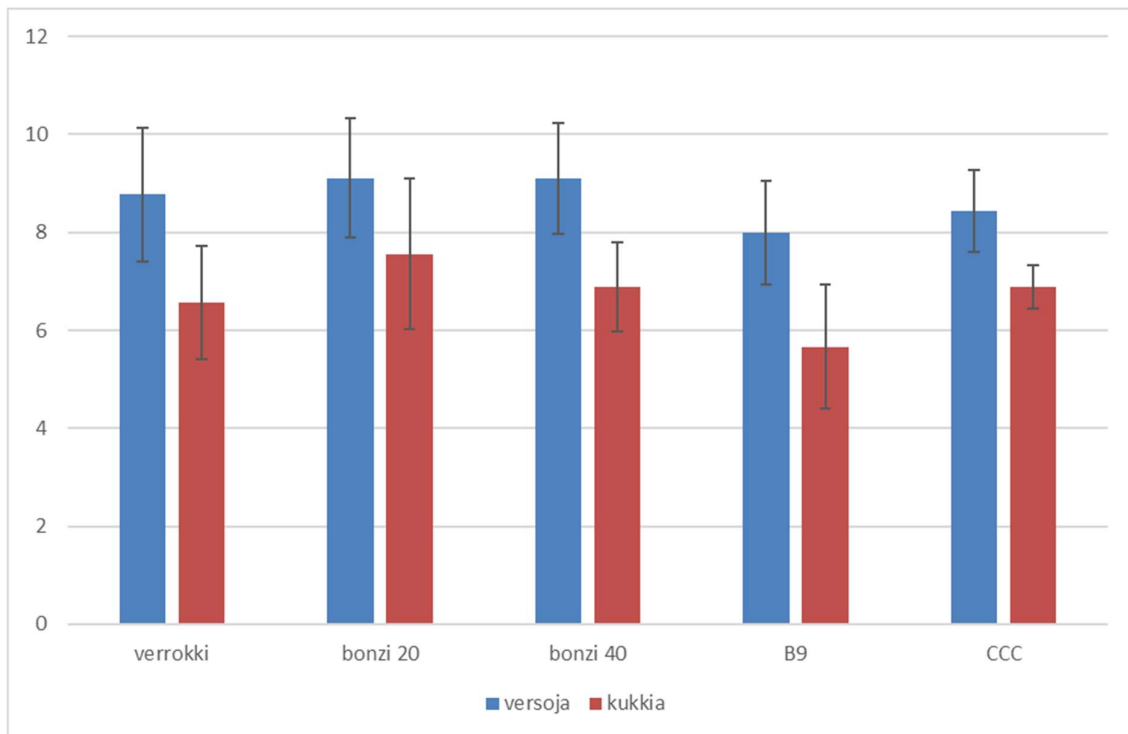
6.2 Pink Charm

Pink Charm oli koetta purettaessa hyvin samanlainen kuin Abanico Pink. Kukkien väri oli hyvä, vaalea vaaleanpuna. Kasvutapa verrokkiryhmässä oli harva, mutta latvontakohta oli edelleen notkea ja puutumaton, joten ruuk-
kujen pakkaaminen laatikkoihin ei pitäisi olla ongelma.

Kasvunsäädäkäsittelyt eivät vaikuttaneet tähän lajikkeeseen (kuva 4), edes kukinta ei aikaistunut (kuva 5), mutta lajike oli luontaisesti kompaktimpi kuin Abanico Pink.



Kuva 4. Kasvunsäädekäsittelyjen vaikutus myyntivalmiiden lajike Pink Charm siniviuhkojen versojen maksimi- minimipituuteen. Kesällä 2016, Kauppapuutarha Verso Oy. Hakaset palkeissa kuvaavat keskihajontaa.

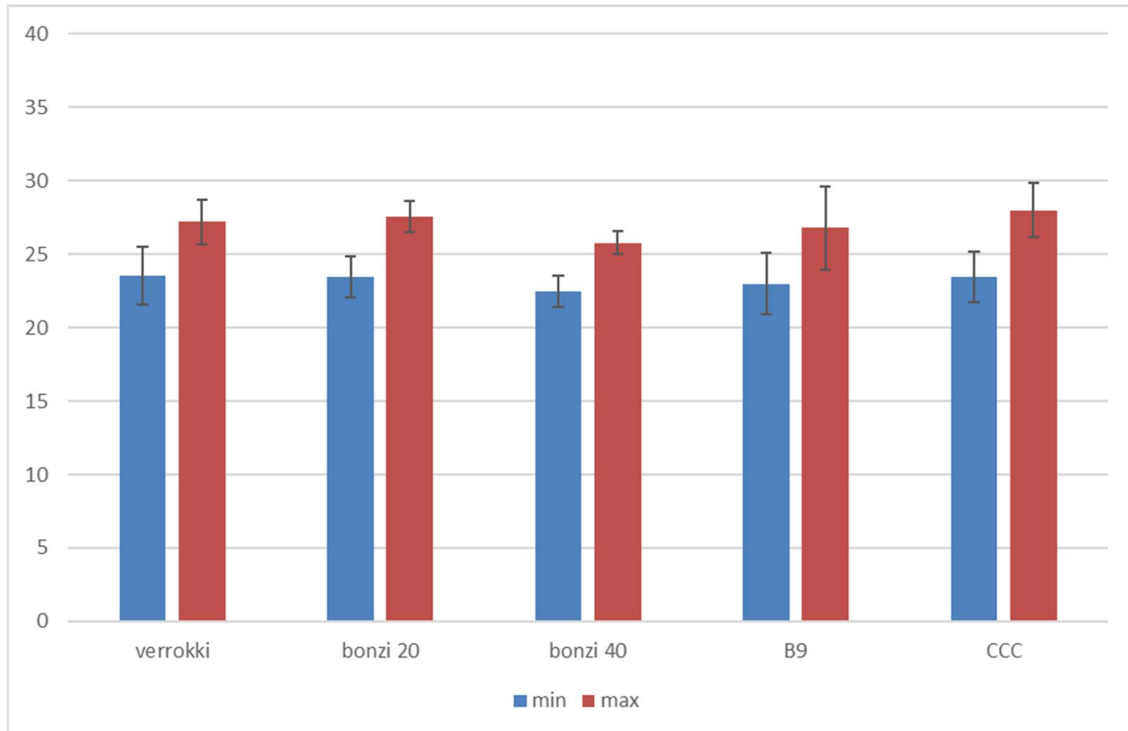


Kuva 5. Kasvunsäädekäsittelyjen vaikutus myyntivalmiiden lajike Pink Charm siniviuhkojen versojen lukumäärään. Kuvassa siniset palkit kuvaavat versojen määrää, punaiset niiden lukumäärää mitkä kukkivat. Kesällä 2016, Kauppapuutarha Verso Oy. Hakaset palkeissa kuvaavat keskihajontaa.

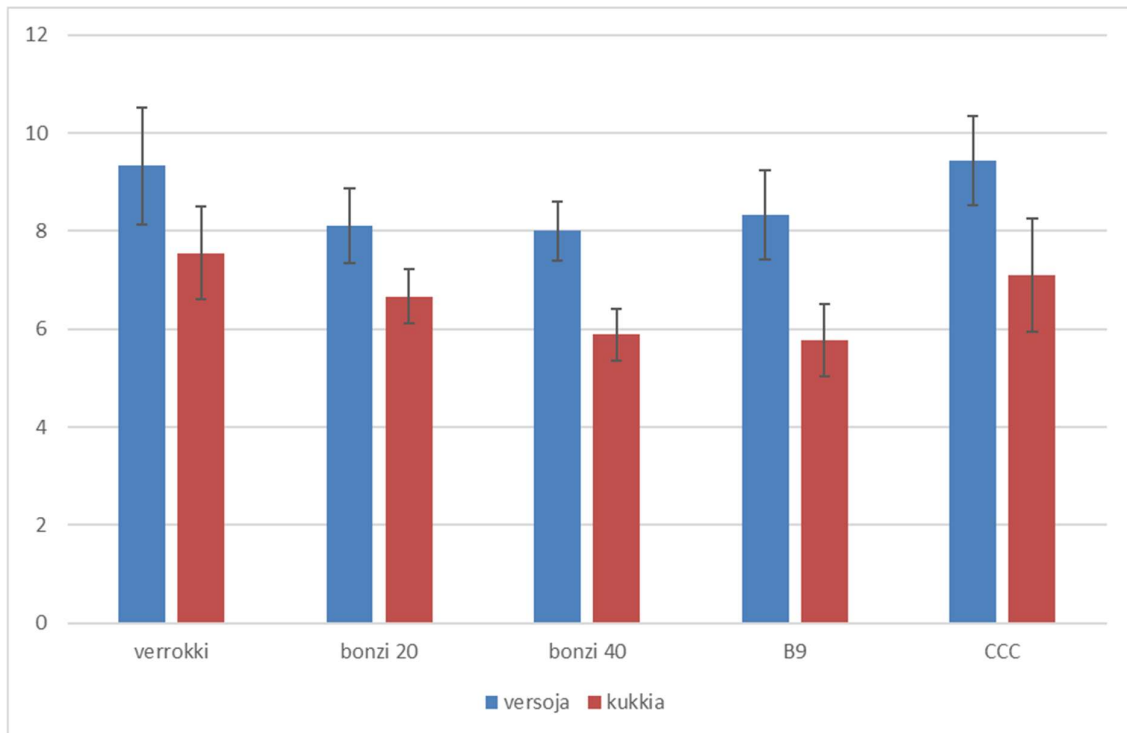
6.3 Euphoric White

Euphoric White oli koetta purettaessa hyvin joustava ja oli helppo pakata pahvilaatikkoon ilman että versot katkeilevat. Kukka ei ollut täysin valkoinen, siinä oli keltainen viiru. Lajike kukki aikaisin, mutta vain pääversot.

Myöskään tähän lajikkeeseen kasvunsäätet eivät ole juuri vaikuttaneet (kuva 6). Kukinta on vähän viivästynyt (kuva 7), eikä versojen pituuksissa ole muutoksia.



Kuva 6. Kasvunsäädekäsittelyjen vaikutus myyntivalmiiden lajike Euphoric White sinivihkojen versojen maksimi- minimipituuteen. Kesällä 2016, Kauppapuutarha Verso Oy. Hakaset palkeissa kuvaavat keskihajontaa.



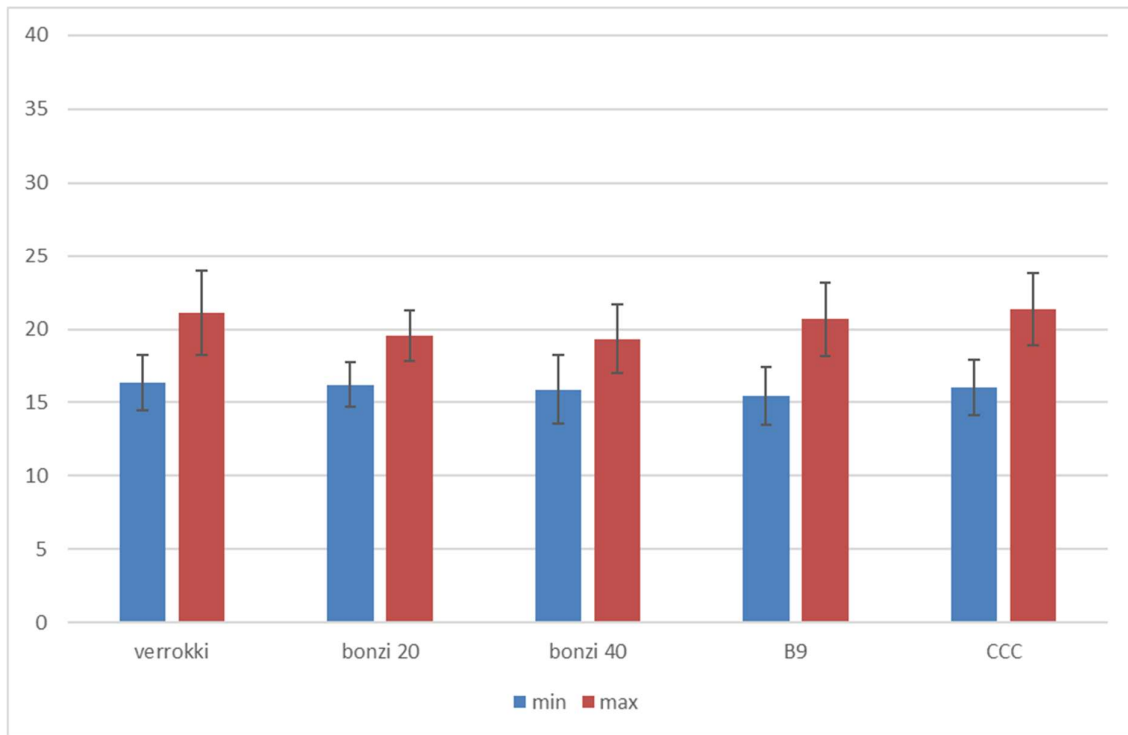
Kuva 7. Kasvunsäädekäsittelyjen vaikutus myyntivalmiiden lajike Euphoric White siniviuhkojen versojen lukumäärään. Kuvassa siniset palkit kuvaavat versojen määrää, punaiset niiden lukumäärää mitkä kukkivat. Kesällä 2016, Kauppa-puutarha Verso Oy. Hakaset palkeissa kuvaavat keskihajontaa.

6.4 Surdiva White

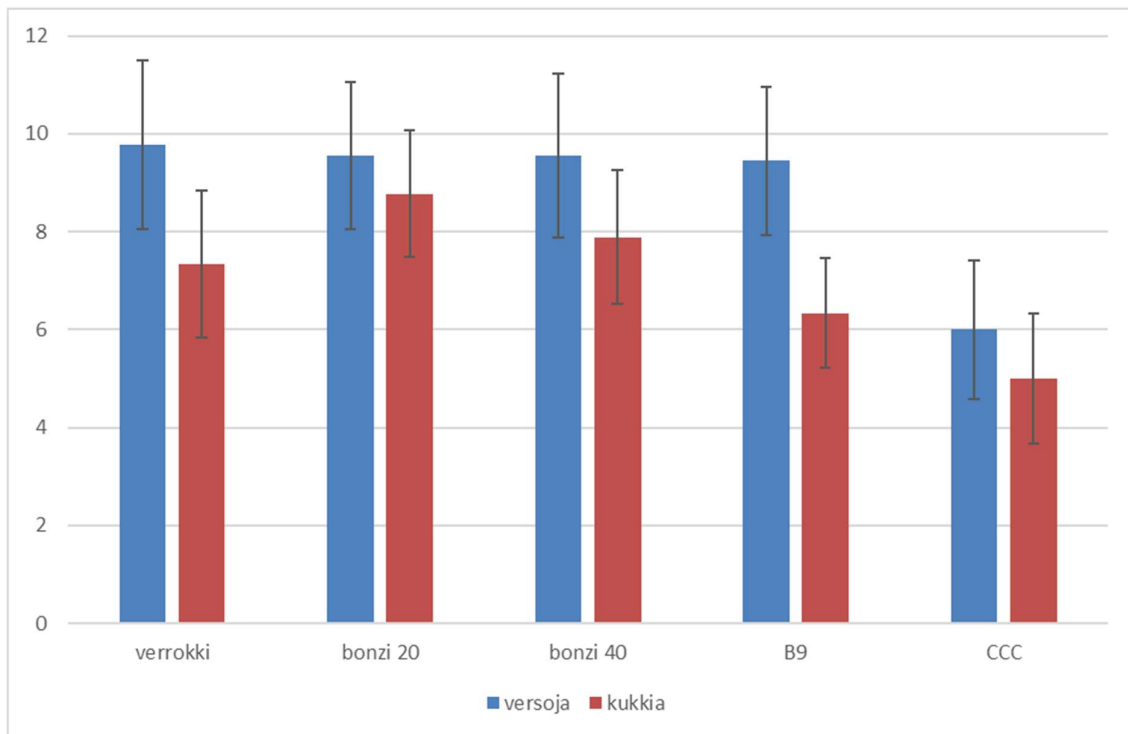
Surdiva White oli kokeen kompaktein luontaisesti. Myös sen luontainen haaronta oli hyvä. Ero pääversojen, siis heti latvonnan jälkeen puhjenneiden versojen ja sivuversojen, eli myöhemmin ilmaantuneiden, välillä oli pieni. Kukat olivat puhtaan valkoiset.

Kasvunsäätteet eivät ole suuremmin vaikuttaneet tämän lajikkeen versojen pituuskasvuun (kuva 8). Paklobutratsoli hieman lyhensi eroja versojen pituuksissa sekä aikaisti kukintaa, senkin pienemmällä konsentraatiolla. Myöskään tälle lajikkeelle klormekvattikloridi ei sovellut. Daminotsidi hidastaa tällä lajikkeella kukinnan alkamista hieman (kuva 9).

Kasvunsäätteet eivät muuttaneet tämän lajikkeen kestävyyttä mekaanisesti, tosin Surdiva White lajikkeen yksilöt ovat luontaisesti sen verran kompakteja, että kasvien pakkaus oli testilajikkeista helpointa.



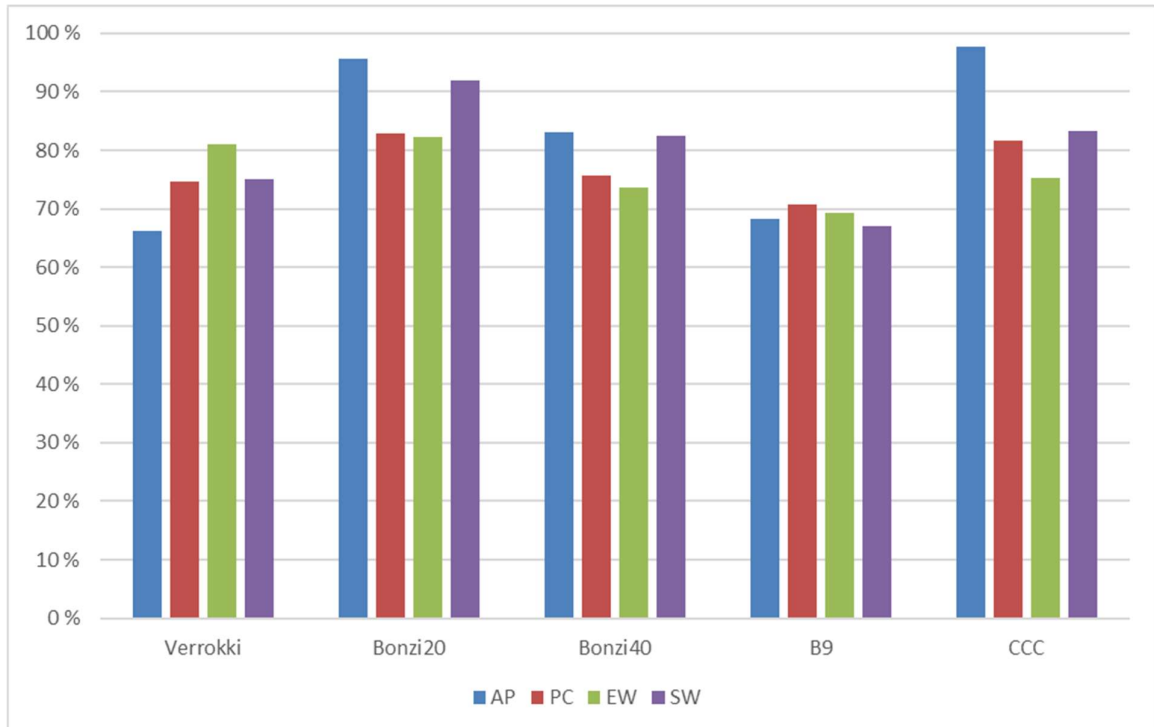
Kuva 8. Kasvusäädekäsittelyjen vaikutus myyntivalmiiden lajike Surdiva White siniviuhkojen versojen maksimi- minimipituuteen. Kesällä 2016, Kauppapuutarha Verso Oy. Hakaset palkeissa kuvaavat keskihajontaa.



Kuva 9. Kasvusäädekäsittelyjen vaikutus myyntivalmiiden lajike Surdiva White siniviuhkojen versojen lukumäärään. Kuvassa siniset palkit kuvaavat versojen määrää, punaiset niiden lukumäärää mitkä kukkivat. Kesällä 2016, Kauppapuutarha Verso Oy. Hakaset palkeissa kuvaavat keskihajontaa.

6.5 Kasvinsäädäkäsittelyjen vaikutus kukinnan aikatauluun

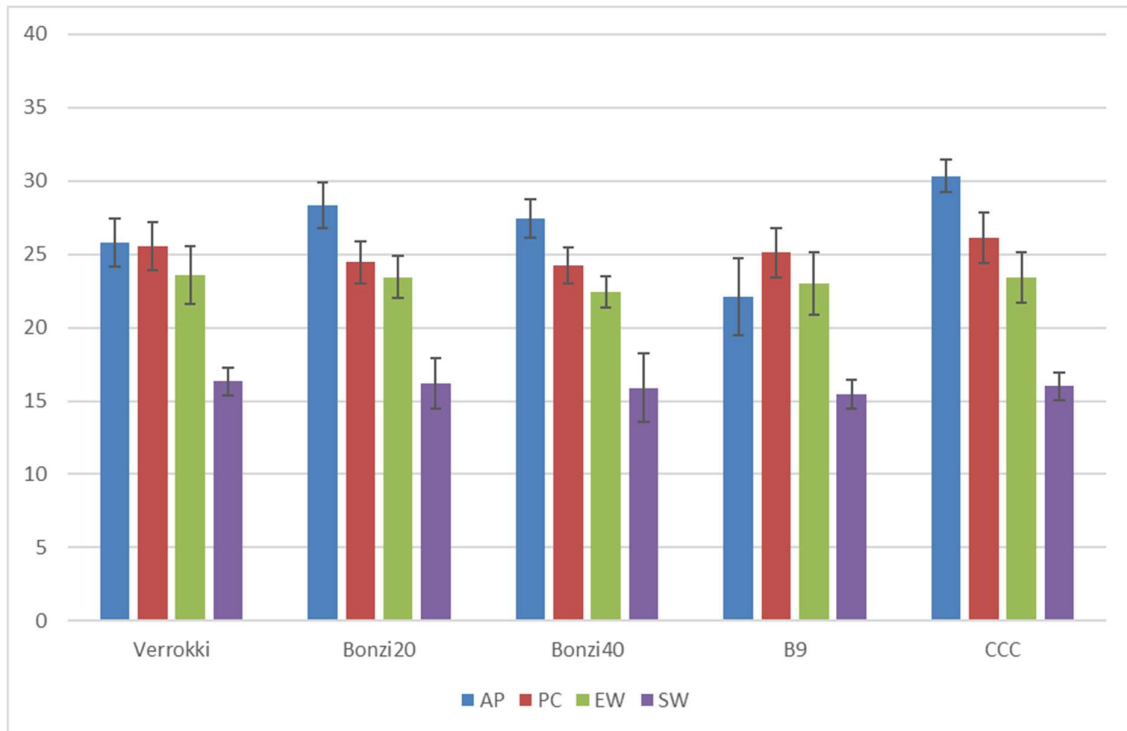
Kevyt paklobutratsoli-ruiskutus aikaisti kukintaa ja päinvastoin daminotsidi lykkäsi sitä (kuva 10). Klormekvattikloridin vaikutus aikaisti myös kukintaa.



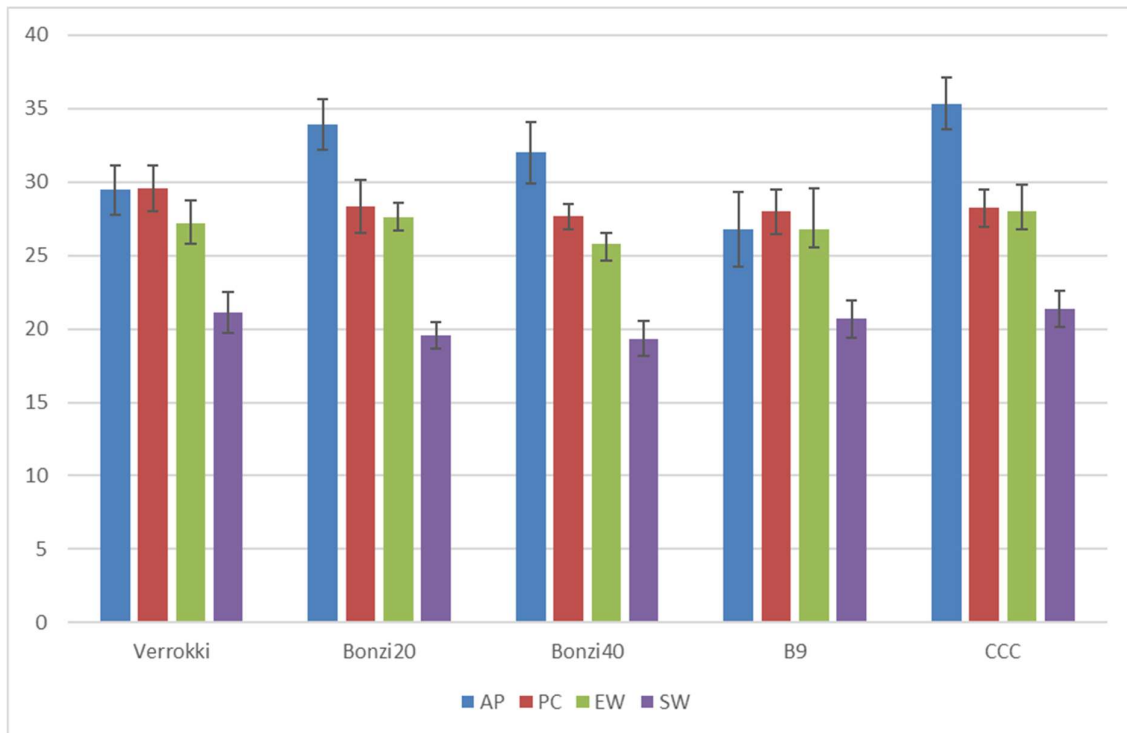
Kuva 10. Kasvinsäädäkäsittelyjen vaikutus myyntivalmiiden sinivihkojen versojen kukintaan. Kuvassa palkit kuvaavat osuutta kukkivista versoista. Kesällä 2016, Kauppapuutarha Verso Oy. Eri lajikkeet on kuvattu eri värisillä pylväillä. AP = Abanico Pink, PC = Pink Charm, EW = Euphoric White, SW = Surdiva White.

6.6 Kasvinsäädäkäsittelyjen vaikutus kasvun tasaisuuteen

Abanico Pink oli luonnostaan pisin ja Surdiva White kompaktein. Muuten kasvunsääteillä oli vain vähäistä merkitystä maksimi- tai minimipituuteen (Kuvat 11 ja 12).



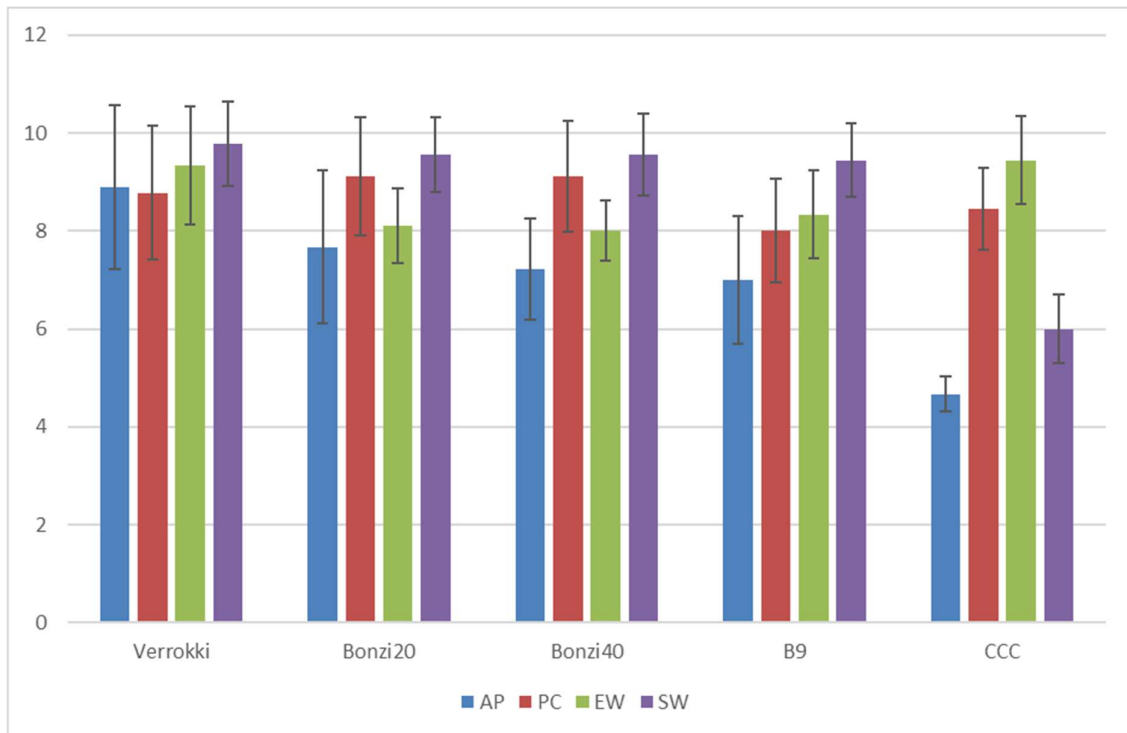
Kuva 11. Kasvunsäädäkäsittelyjen vaikutus myyntivalmiiden sinivihkojen versojen minimimitaan. Kuvassa palkit kuvaavat osuutta kukkivista versoista. Kesällä 2016, Kauppapuutarha Verso Oy. Eri lajikkeet on kuvattu eri värisillä pylväillä. AP = Abanico Pink, PC = Pink Charm, EW = Euphoric White, SW = Surdiva White. Hakaset kuvaavat keskihajontaa.



Kuva 12. Kasvunsäädekäsittelyjen vaikutus myyntivalmiiden siniviuhkojen versojen maksimimittaan. Kuvassa palkit kuvaavat osuutta kukkivista versoista. Kesällä 2016, Kauppapuutarha Verso Oy. Eri lajikkeet on kuvattu eri värisillä pylväillä. AP = Abanico Pink, PC = Pink Charm, EW = Euphoric White, SW = Surdiva White. Hakaset kuvaavat keskihajontaa.

6.7 Kasvunsäädekäsittelyjen vaikutus versojen määrään

Kasvunsäätet ovat hieman pienentäneet versojen lukumäärän hajontaa, mutta toivottavaa versojen lukumäärän paranemista ei ole tapahtunut (kuva 13). Klormekvattikloridin suhteen päinvastaista tapahtui, versojen määrä laski Abanico Pink ja Surdiva White- lajikkeilla.



Kuva 13. Kasvinsäädekäsittelyjen vaikutus versojen määrään. Kesällä 2016, Kauppapuutarha Verso Oy. Eri lajikkeet on kuvattu eri värisillä pylväillä. AP = Abanico Pink, PC = Pink Charm, EW = Euphoric White, SW = Surdiva White. Hakaset kuvaavat keskihajontaa.

7 TULOSTEN TARKASTELU

Starman & Williams (2000) kokeessa paklobutratsoli- ruiskutteen lyhensivät versojen keskimäärin pituutta alle 10%. Todennäköisesti myös tässä kokeessa olisi päästy samaan lopputulokseen, jos paklobutratsoliannontelu olisi ollut 80 ppm. Versojen maksimi- ja minimipituudet eivät juuri lyhentyneet paklobutrasoliruiskutuksilla.

Molemmissa kokeissa daminotsidin vaikutus versojen pituuteen oli varsin maltillinen, versot lyhenivät n. 5-10%. Kukinnan myöhäistyminen havaittiin tässä kokeessa samalla tavalla kuin Starman & Williamsin (2000) kokeessa.

Kolmas yhtäläinen seikka oli suuret lajike-erot siniviuhkalla. Starmanin ja Williamsin (2000) kokeessa oli muutama lajike, jonka tulokset ovat olivat muihin lajike/kasvunsäädä pareihin nähden poikkeavat.

Vastaavia klormekvattikloridilla tehtyjä kokeita ei löytynyt kirjallisuudesta.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kokeessa pyrittiin löytämään siniviuhan erikoisvärilajike ja sille sopiva kasvunsäädäkäsittely, jolla lajiketta voitaisiin viljellä sinisten siniviuhojen kanssa samalla viljelyohjelmalla.

Tässä kokeessa ei löydetty yhtäkään toimivaa, kasvunsäädäkäsittelyä erikoisväreille. Sen sijaan geneettisesti hyvin haaroittuva ja viljelyyn kompakti valkoinen lajike löydettiin. Se oli Surdiva White. Tätä voi harkita sellaiseen viljelyyn sinisten lajikkeiden rinnalla ilman kasvunsäädäkäsittelyä.

Tässä kokeessa molemmat paklobutratsoliruiskutukset aikaistivat kaikkien lajikkeiden kukintaa ja daminotsidi myöhästytti kukintaa.

Todennäköisesti kemiallisten kasvunsäätteiden annostelutapa vaikutti olennaisesti kasvunsäätteen tehoon. Tässä kokeessa kemikaalit levitettiin ruiskuttamalla, koska tuotantoa ajatellen kasteluna toteutettu annostelu jokaiselle ruukulle erikseen olisi liian työläs.

Ruiskutuksen peittävyys saattoi olla vaikuttava tekijä. Paklobutratsoli ja klormekvattikloridi ovat kasvualusta-aktiiviset, voi olla, että ruiskutusneste tuli annettua liian kevyesti, josta syystä tulokset olivat odotettuja heikompia.

9 SUOSITUKSET

Jos kokeen toistaisi, eräs potentiaalinen kemiallinen aine on propikonatsoli, kauppanimellä Tilt 250 EC. Propikonatsoli on myös triatsoli, eli se vaikuttaa myös gibberelliinien biosynteesiin.

Kiinnitteiden tai lisäaineiden käyttöä voisi myös kokeilla. Siniviuhan lehdet ja verso ovat vahamaiset, joten kiinnite voisi parantaa kasvunsäätteiden tehoa. Aineista Bonzin käyttöohjeet suosittelevat ettei kiinnitettä käytetä.

Viljeltäessä pientä määrää siniviuhoja, kasvunsäätteet voisi myös annostella kastelunesteinä. Myös ylimärkää ruiskutusta (englanniksi: sprench, yhdistelmä sanoista spray and drench) voisi kokeilla, jolloin kasvunsäädä vaikuttaisi vähän myös kasvualustan kautta kasviin.

Eräs kokeiltava asia olisi kastaa saapuneet taimet hyvin laimeaan kasvunsäädeliuokseen ennen istutusta.

LÄHTEET

Backman, T., (2008). *Ryhmäkasvienlajien viljelyohjeet*. Helsinki. Kauppa-
puutarhaliitto ry.

Basra, A. S. (2000). *Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture, Their Role and Commercial Uses*. Binghamton, NY: The Haworth Press, Inc.

Berner Oy, *B-Nine myyntipäällysteksti*, n.d.a. viitattu 15.01.2017
http://kasvinsuojelu.berner.fi/sites/kasvinsuojelu.berner.fi/files/attachments/b-nine_sg.pdf

Franklin, K. (2005). *Phytochromes and Shade-avoidance Responses in Plants*. Annals of Botany. PubMed Central.

Orkola, N. (2012). *Kemiallisten kasvunsääteiden vaikutukset syysasterin (Aster novi-belgii) kasvukorkeuteen*. HAMK Opinnäytetyö.

Klarsø A/S, *Korrensäade 5C Limit myyntipäällysteksti*, n.d.a. viitattu 29.12.2018,
<https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/KareDocs/1882Myyntipaallyksen-teksti.pdf>

Luoranen, J. 1999. *Onko kasvunsääteillä mahdollista vaikuttaa taimien kasvuun ja kehitykseen?* Teoksessa Poteri, M. (toim.) Taimitarhatutkimuksen vuosikirja 1999. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 755. Suonenjoki: Metsäntutkimuslaitos.

Nau, J. (2011). *Ball Redbook, Volume 2, Crop production*. 18th edition. Ball Publishing.

Pankakoski, A. (1996). *Puutarhurin kasvioppi*. Helsinki. Edita.

Whipker, B. (2013). *Plant Regulation Guide*, Ball Publishing, viitattu 15.01.2017
http://www.ballpublishing.com/pdf/PGR_GUIDE_2013-LowRez.pdf

Rademacher, W. (2000). *Growth Retardants: Effects of Gibberellin Biosynthesis and Other Metabolic Pathways*. Annual Rev. Physiol. Plant Mol. Biol. 51-501-31.

Runkle, E. (2004). *Technically Speaking: Using chlormequat chloride with success*. Greenhouse production news. Artikkel.

Schnelle, R & Barrett, J. (2010). *Paclobutrazol concentration and substrate moisture status impact efficacy of liner dips for size control of the bedding plants*. HortTechnology. Artikkel.

Starman, T., Williams, M. (2000). *Growth Retardants Affect Growth and Flowering of Scaevola*. HortScience, Vol. 35(1):36-38.2000.

Syngenta Flowers (2013). *Bombay scaevola production*. Viitattu 15.01.2017.

<https://www.syngentaflowers-us.com/techlibrary/search/techlibrary/type/culture-sheet-111?page=4>

Syngenta Nordics A/S, *Bonzi myyntipäällysteksti*, n.d.a, viitattu 15.01.2017

<https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/Download/2794MPBonzi.pdf>

Virginia polytechnic institute. (2001). *Selecting and using plant growth regulators on floricultural crops*. Virginia Cooperative Extension program- julkaisu 340-102.

MITTAUSPÖYTÄKIRJAT

AP - verrokki			AP - Bonzi 20 ppm			AP - Bonzi 40 ppm			AP - B9			AP - CCC							
versoja	min	max	versoja	min	max	versoja	min	max	versoja	min	max	versoja	min	max					
kukkia			kukkia			kukkia			kukkia			kukkia							
11	29	33	2	4	21	30	4	9	26	32	8	10	24	30	8	4	34	35	4
12	22	23	4	7	31	34	7	10	22	25	8	8	17	22	7	5	29	35	5
15	22	27	10	12	28	32	11	7	28	38	7	4	15	18	0	5	30	43	5
10	24	27	7	4	30	37	4	7	30	37	3	12	20	23	3	4	28	37	3
7	27	29	5	8	30	34	8	5	30	35	5	6	17	30	3	6	30	33	6
6	24	30	6	8	30	34	8	5	29	31	5	5	22	24	4	5	30	34	5
5	25	33	5	6	31	41	6	7	25	28	5	5	28	30	5	4	30	34	4
8	32	33	8	13	27	30	13	5	29	31	5	7	29	32	7	5	28	30	5
6	27	30	6	7	27	33	5	10	28	31	8	6	27	32	6	4	34	37	4
PC - verrokki			PC - Bonzi 20 ppm			PC - Bonzi 40 ppm			PC - B9			PC - CCC							
versoja	min	max	versoja	min	max	versoja	min	max	versoja	min	max	versoja	min	max					
kukkia			kukkia			kukkia			kukkia			kukkia							
6	27	33	5	7	24	30	5	13	24	28	9	6	23	27	5	7	32	24	6
7	26	27	5	9	20	27	7	9	23	26	7	8	28	30	6	8	31	33	5
6	23	27	6	12	24	26	10	8	22	26	6	7	22	26	5	6	25	28	6
11	20	25	8	9	21	23	9	6	28	30	5	9	27	30	7	10	22	27	7
9	27	28	7	13	26	27	10	8	27	29	5	10	25	28	8	11	25	27	8
7	22	28	6	7	26	32	6	9	24	27	7	12	20	22	6	8	22	27	9
8	26	32	5	11	30	35	10	12	26	29	10	8	31	33	6	9	27	31	7
14	30	33	9	8	25	29	6	7	20	25	6	5	26	28	3	10	25	29	9
11	29	33	8	6	24	26	5	10	24	29	7	7	24	28	5	7	26	28	5

EW - verrokki			EW- Bonzi 20 ppm			EW - Bonzi 40 ppm			EW - B9			EW - CCC				
versoja	min	max kukkia	versoja	min	max kukkia	versoja	min	max kukkia	versoja	min	max kukkia	versoja	min	max kukkia		
12	26	29	8	10	26	31	7	7	9	23	27	6	10	21	27	8
10	21	24	8	9	23	27	7	7	7	24	27	5	12	23	27	11
13	23	26	11	6	27	30	5	5	8	21	24	3	11	24	28	9
10	20	24	7	6	26	27	5	7	11	22	24	7	10	25	31	9
6	21	26	6	9	24	28	7	5	9	24	27	8	7	23	33	6
6	18	24	4	10	21	26	8	6	7	16	19	5	7	26	33	5
8	28	31	8	8	22	27	7	5	7	18	20	5	9	21	24	4
10	25	30	8	8	24	28	8	5	11	27	35	7	8	18	23	5
9	30	31	8	7	18	24	6	6	9	29	33	6	11	30	26	7
SW - verrokki			SW - Bonzi 20 ppm			SW - Bonzi 40 ppm			SW - B9			SW - CCC				
10	15	19	8	9	15	20	8	8	9	16	22	6	7	13	18	6
8	18	24	7	8	18	22	8	8	9	18	24	7	7	19	25	6
12	14	17	9	10	17	19	9	6	12	14	22	7	6	16	23	6
10	17	21	7	12	15	17	11	7	9	16	21	8	8	18	24	7
11	14	18	7	11	14	17	10	9	10	15	17	6	5	16	22	5
7	15	20	4	8	14	19	7	10	8	14	19	6	4	14	20	3
9	19	24	7	9	18	20	8	8	7	12	17	4	4	17	21	4
9	18	22	8	8	18	21	8	8	10	16	21	6	6	15	21	4
12	17	25	9	11	17	21	10	9	11	18	23	7	7	16	18	4