
**ERI LEIKKAUSTAPOJEN VAIKUTUS
PENSASMUSTIKAN TALVENKESTÄVYYTEEN JA
SADONTUOTTOON**

HAMK
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Puutarhatalouden koulutusohjelma

Lepaa, kevät 2015

Iida Heinonen

LEPAA
Puutarhatalouden koulutusohjelma

| | | |
|------------------|---|-------------------|
| Tekijä | Iida Heinonen | Vuosi 2015 |
| Työn nimi | Eri leikkaustapojen vaikutus pensasmustikan talvenkestävyyteen ja sadontuottoon | |

TIIVISTELMÄ

Pensasmustikka herättää kiinnostusta viljelijöiden ja kuluttajien keskuudessa, mutta hyvälaatuisen sadon tuottamiseksi se tarvitsee paljon työtä ja aikaa vaativia leikkuita. Leikkuit maksavat viljelijälle, mutta ovat välttämättömiä suurikokoisten marjojen saamiseksi.

Opinnäytetyön tavoite oli selvittää, vaikuttaako leikkaustapa sadon määrään ja laatuun. Myös talvivaurioiden ja uusien versojen määrää seurattiin. Kokeellinen osuus oli jatkoa Kirsi Salmisen opinnäytetyölle, ja se suoritettiin Iso-Hiiden Kartano Oy:n pensasmustikkaviljelmällä.

Lajikkeina kokeessa olivat 'Aino' ja 'Alvar'. Perinteisen leikkaustavan lisäksi kokeessa oli kaksi muuta leikkaustapaa: puoliksi alasleikkaaminen ja kokonaan alasleikkaaminen. Perinteinen leikkaustapa suoritettiin käsin oksasaksilla, ja alasleikkuit tehtiin raivaussahalla. Leikkuit tehtiin toukuussa 2012, ja sato korjattiin heinä-elokuussa 2014.

Aino-lajikkeella talvivauriot olivat selvästi pienemmät kuin Alvar-lajikkeella. 'Ainolla' versojen kasvu oli tasaista leikkaustavasta riippumatta, mutta 'Alvarilla' uusia versoja oli selvästi enemmän puoliksi ja kokonaan alasleikatuilla pensailla. 'Ainolla' sato oli huomattavasti suurempi kuin 'Alvarilla' riippumatta leikkuitavasta. 'Alvarilla' suurin sato saatiin kokonaan alasleikatuista pensaista, ja 'Ainolla' suurin sato saatiin perinteisesti leikatuista pensaista.

'Ainolle' perinteinen leikkaustapa on hyvä, mutta 'Alvarille' muutaman vuoden välein tehtävä raivaussahakäsittely voisi olla hyvä ratkaisu. Työvoimakustannuksissa voitaisiin säästää, kun osa pensaista voitaisiin leikata kokonaan alas. Lisätutkimusta tarvitaan käsittelyn vaikutuksesta pensaan kasvuun ja satoon myöhempinä vuosina.

Avainsanat pensasmustikka, leikkaus, talvivauriot, sato, *Vaccinium Angustifolium*-ryhmä

Sivut 14 s. + liitteet 1 s.

The Lepaa Unit
Degree Programme in Horticulture

Author

Iida Heinonen

Year 2015

Subject of Bachelor's thesis The Effect of Different Pruning Methods on Frost Resistance and Yield of High Bush Blueberries

ABSTRACT

Both cultivators and consumers are interested in blueberry but it requires lot of time and labour consuming prunings to get good quality yields. Pruning is necessary to produce large berries but time and labour cost lot of money to the cultivator.

The aim of the thesis was to find out if the way of pruning have any influence on quality and quantity of the yield. Also frost resistance and amount of new shoots were observed. The experimental part of the thesis was continuation to Kirsi Salminen's thesis and was made in the blueberry field of Iso-Hiiden Kartano.

The blueberry varieties in the experiment were 'Aino' and 'Alvar'. The pruning methods used in the study were conventional pruning and two ways of clearing saw prunings. The first way was to cut half of the bush down and to leave the other half untouched. The second way was to cut the whole bush down. The conventional pruning was made by hand. The prunings were made in May 2012 and the yield was picked in July and in August 2014.

The variety 'Aino' had better frost resistance than the variety 'Alvar'. 'Aino' also had quite constant shoot growth no matter of the pruning method but with 'Alvar' there were less new shoots with conventionally pruned bushes than other two pruning methods. The yield was bigger with 'Aino' no matter of the way of pruning. The biggest yield with 'Aino' was from conventionally pruned plants and with 'Alvar' the biggest yield was from bushes that were cut all the way down.

With variety 'Aino' the conventional pruning is good but with 'Alvar' it could be good to cut the bushes down every few years. Of course more observations and experiments are required just to find out does the treatment effect on yield and growth in the years to come.

Keywords Blueberry, pruning, frost resistance, yield, *Vaccinium Angustifolium*

Pages 14 p. + appendices 1 p.

SISÄLLYS

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 1 |
| 2 | LEIKKAUKSEN TARPEELLISUUS JA TAVOITE..... | 1 |
| 3 | LEIKKUIDEN VAIKUTUS KUKINTAAN | 2 |
| 4 | AINEISTOT JA MENETELMÄT | 3 |
| 4.1 | Koealue ja suoritettut käsittelyt..... | 3 |
| 4.2 | Mittaukset ja havainnointi..... | 4 |
| 4.3 | Tutkitut lajikkeet | 4 |
| 5 | TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU | 5 |
| 5.1 | Talvivauriot | 5 |
| 5.2 | Uudet versot | 6 |
| 5.3 | Sato..... | 7 |
| 6 | PÄÄTELMÄT..... | 11 |
| | LÄHTEET | 13 |

Liite 1 Koejärjestelyt

1 JOHDANTO

Pensasmustikka kasvattaa suosiotaan kuluttajien keskuudessa hyvien tuorekäyttö- ja säilöntäominaisuuksiensa vuoksi, ja sen helppo poimittavuus verrattuna metsämustikkaan viehättää kuluttajia. Pensasmustikan leikkuut ovat aikaa vieviä ja vaativat paljon työvoimaa, jolloin työvoimakustannukset ovat suuret. Lajikkeesta riippuen talvivauriot lisäävät vielä leikkaustarvetta, jolloin kustannukset kasvavat.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, onko leikkaustavalla vaikutusta pensasmustikan satoon ja talvenkestävyyteen, ja onko olemassa vaihtoehtoa perinteiselle leikkaustavalle. Kokeellinen osuus on jatkotutkimus Kirsi Salmisen aloittamalle tutkimukselle, jossa seurattiin eri leikkaustapojen vaikutusta pensasmustikan kasvuun ja talvehtimiseen.

Työn tilaaja haluaa selvittää, onko pensasmustikalle taloudellisempaa ja vähemmän työvoimaa vaativaa leikkaustapaa, joka ei kuitenkaan vähentäisi tuottavuutta. Tilaajana on Iso-Hiiden Kartano Oy Janakkalasta.

2 LEIKKAUKSEN TARPEELLISUUS JA TAVOITE

Pensasmustikkaan leikataan, jotta hyvälaatuisen sadon määrä kasvaisi, vaa-loa pääsisi pensaasi eri osiin, pensaasi kasvua saadaan kontrolloitua ja sadonkorjuu helpottuisi (Gough 1994, 137). Kun leikatut pensaasi kasvavat ylöspäin, on nurmen leikkuu riviväleistä helpompaa. Myös sadonkorjuu helpottuu huomattavasti, kun kuolleet ja vanhat oksat on leikattu pois. Marjat kypsyvät tasaisemmin koko pensaassa, kun sen keskiosiin pääsee vaa-loa. Pensasmustikan leikkaaminen kasvattaa yksittäisen marjan kokoa (Strik, Buller & Hellman 2003, 198). Tämä on hyvä, sillä kuluttajat toivovat marjalta nimenomaan näyttävää kokoa muiden hyvien ominaisuuksien lisäksi.

Goughin (1994, 138–139) mukaan leikkuiden tulisi olla voimakkaita, sillä voimakkaat leikkuut nopeuttavat sadon kypsymistä. Liian voimakkaat leikkuut kuitenkin saattavat vähentää satoa, sillä marjan koko kasvaa mutta määrä vähenee. Vanhat oksat tulisi aina poistaa, sillä niiden sato on huonoa, ja ravinteisen ja veden liikkuminen niissä on hidasta. Suurista oksista 40 % ja keskikokoisista 20 % voidaan poistaa ilman, että satotaso laskee (Albert ym. 2010, 760). Huonokuntoisille pensaille suositellaan rajumpia leikkuita kuin hyväkuntoisille. Yhdysvalloissa huomattiin, että kun pensaasi leikattiin alas raivaussahalla, oli sato kolme vuotta myöhemmin 500 % suurempi kuin leikkaamattomalla kontrollilla (Eck, 1988, 161).

Pensasmustikat leikataan hyvälaatuisen sadon takaamiseksi, mutta leikkuut ovat aikaa vieviä. Leikkuut tehdään käsin oksasaksilla, mutta myös sähkö-saksia on tarjolla. Niillä leikkuu nopeutuu hieman, mutta aikaa kuluu silti. Hitauden takia työ on myös kallista, sillä työvoimaa tarvitaan paljon ja pitkälle ajalle. Eck ja Childers (1989, 193) ehdottavat, että työn nopeuttamiseksi pitäisi leikata yhtä lajiketta kerralla, sillä silloin ei menisi aikaa

omaksua eri lajikkeiden kasvutapaeroja. Strik ym. (2003, 196) tutkivat erilaisten leikkaustapojen vaikutusta pensasmustikan satoon. Heidän testatunsa pikaleikkuu oli nopea, jopa 88,8 % nopeampi kuin perinteinen leikkaustapa, mutta sadot vaihtelivat vuosien välillä hurjasti. Myös marjan koko oli samaa luokkaa kuin leikkaamattomien pensaiden, eli pienempi kuin perinteisesti leikattujen (Strik 2003, 198). Smolarzin ja Chlebowskan (2002, 319) tulokset tukevat myös säännöllisten leikkuiden vaikutusta hyvään ja tasaiseen sadontuottoon.

Pensasmustikan leikkuut hyödyttävät sadon laadun lisäksi myös poimintaa (Strik ym. 2003, 198–199), sillä suuremmat marjat on helpompi poimia. Marjat myös näkee paremmin, kun oksia on harvennettu. Tämä helpottaa myös niiden poimimista. Strikin ym. (2003, 199) mukaan poimintatehokkuuteen leikkuilla ei kuitenkaan ollut juurikaan vaikutusta. Vaikka yksittäisen marjan koko oli leikatuissa pensaissa suurempi, tuottivat leikkaamattomat pensaat kuitenkin määrällisesti enemmän. Työvoimakustannuksissa eroja ei siis poiminnan kannalta ollut. Marjojen koko kuitenkin pienenee vuosi vuodelta leikkaamattomissa pensaissa, joten pidemmällä aikavälillä leikkaamattomuudesta ei ole hyötyä.

3 LEIKKUIDEN VAIKUTUS KUKINTAAN

Jotta kasvi voi kukkia, täytyy sen olla tarpeeksi vanha ja oikean kokoinen. Tällöin kärkikasvusolukot ohjelmoituvat uudelleen, ja jotkin geenit muuttavat toimintaansa. Useat kasvit tarvitsevat kukintaan ulkoisen ärsykkeen, kuten yön pituuden tai lämpötilan muutoksen. Monivuotiset kasvit, kuten pensasmustikka, tarvitsevat viileässä virittymisen kukkiakseen. Tällöin puhutaan vernalisoitumisesta. Lämpötilainduktion ottavat vastaan kärkikasvupisteet, jotka hormonien avulla viestivät muutoksesta eteenpäin. (Pankkoski 2003, 155–161). Pensasmustikalla edellisvuonna erilaistuneet kukka-aiheet valmistuvat vasta seuraavana kesänä lepokauden jälkeen.

Leikkuilla voidaan säädellä kukintaa, sillä poistamalla pensasmustikan versoja niiden hormonitasot muuttuvat. Tärkeimmät hormonit kukinnassa ovat sytokiniinit, gibberelliinit ja auksiinit. Puuvartisilla kasveilla sytokiniinit ovat tärkeimpiä kukinnan edistäjiä, ja on huomattu sytokiniinikonsentraation olevan suurempi kukkasilmuissa kuin vegetatiivisissa silmuissa (Bangerth 2009, 158–159). Kasvista riippuen gibberelliinit joko edistävät tai vähentävät kukintaa (Pankkoski 2003, 121). Kukintaa monivuotisilla kasveilla ohjaavat signaalit, jotka kulkevat pitkiäkin matkoja kasvin sisällä. Auksiinien vaikutus kukintaan on sytokiniinien ohella suuri, sillä ne pystyvät kulkemaan solukosta toiseen ja toimimaan signaalien viestinviejänä gibberelliineille. (Bangerth 2009, 157–158)

Leikkuissa poistetaan potentiaalista tuottavaa materiaalia, kun poistetaan mahdollisia kukkanuppua ja niiden alkuja (Ferree & Schupp, 2003, 322). Leikkuissa kasvin auksiinitasot muuttuvat, sillä auksiinia on paljon juuri verson kärjissä. Tämä stimuloi vegetatiivista kasvua, jolloin kilpailu elinvoimaisen kasvun ja hedelmäsadon välillä kasvaa (Ferree & Schupp, 2003,

322). Gibberellinikonsentraatiot versojen kärjissä olivat korkeammat talvi-leikkuun jälkeen kuin verrattuna kesällä leikattuihin. Tämä on rinnastettavissa vähentyneeseen kukintaan talvileikatuissa kasveissa. (Bangerth 2009, 157). Leikatut pensaat kukkivat hieman leikkaamattomia myöhemmin (Gough, 138–139), jolloin myös kukinnanaikaiset hallavauriot pienenevät (Albert, Karp, Starast & Paal 2010, 767).

4 AINEISTOT JA MENETELMÄT

Tutkimuksen tarkoituksena oli verrata eri leikkaustapojen vaikutusta pensasmustikan sadontuottoon ja talvivaurioihin. Tutkimus on jatkoa Kirsi Salmisen opinnäytetyölle. Verrattavat leikkaustavat olivat perinteinen, puoliksi alasleikattu ja kokonaan alasleikattu. Koe tehtiin Iso-Hiiden Kartano Oy:n 1,67 hehtaarin pensasmustikkaviljelmällä. Leikkaukset oli tehty toukokuussa 2012.

4.1 Koealue ja suoritettut käsittelyt

Koealueeksi oli valittu viljelmältä tasalaatuinen alue vuonna 2012 siten, että sillä on kahdeksan pensasmustikkariviä. Alueesta saatiin kolme kerrannetta (I, II ja III), ja kerranteiden välissä ovat suojarivit. Pääruudut muodostuvat tutkittavista lajikkeista 'Aino' ja 'Alvar'. Erilaisista leikkaustavoista muodostuvat osaruudut, joiden välissä on kaksi suojapensasta. (Liite 1)

Osaruutujen leikkaustavat olivat perinteinen leikkaustapa (X), jossa poistettiin käsin oksasaksilla vanhat ja vioittuneet versot. Leikkaustavassa myös muotoiltiin pensaiden kasvua sopivaksi. Puoliksi alasleikatuilla pensailla (O) puolet pensaasta leikattiin alas raivaussahalla ja toinen puoli jätettiin kokonaan leikkaamatta. Kolmas tapa oli kokonaan alasleikkaaminen (Z), jossa raivaussahalla leikattiin koko pensas alas siten, että jäljelle jäi mahdollisimman lyhyet tapit. (Salminen 2013.)

Osaruuduissa on kussakin viisi pensasta, eli yhteensä kokeessa oli mukana 90 pensasta. Leikkaustavat oli arvottu kullekin riville. (Salminen 2013.)

Iso-Hiiden Kartanolla pensasmustikat leikataan joka toinen vuosi, ja koska koealueen pensaat oli leikattu viimeksi vuonna 2012, leikattiin ne huhtikuussa 2014 perinteisellä leikkaustavalla.

4.2 Mittaukset ja havainnointi

Toukokuussa koealueen pensaista arvioitiin talvivauriot ja laskettiin uusien versojen lukumäärä. Talvivaurioiden määrä arvioitiin samalla asteikolla kuin Kirsi Salmisen tutkimuksessa, jossa:

0=kuollut

1=erittäin pahoja talvivaurioita

2=pahoja talvivaurioita (n. 75 % versoista kuollut tai vaurioitunut)

3=vaurioita (n. 50 % versoista vaurioitunut)

4=lieviä vaurioita (versojen kärkiosia vaurioitunut, max. 25 %)

5=ei vaurioita (pienet/yksittäiset vauriot sallittuja)

Koealueen pensaiden sadontuottoa seurattiin myös. Sato kerättiin kahdessa erässä ja punnittiin. 'Alvar'-lajikkeen sadonkorjuu aloitettiin viikkoa aiemmin kuin 'Ainon', sillä se on aikaisempi lajike. Ensimmäisellä poimintakeralla punnittiin myös 10 marjan painot kustakin osaruudusta. Molempien lajikkeiden sadonkorjuut suoritettiin heinä-elokuussa 2014.

4.3 Tutkitut lajikkeet

Kumpikin lajikkeista, niin 'Aino' kuin 'Alvarin' ovat ensimmäisiä Suomessa jalostettuja tarhapensasmustikkalajikkeita. Niiden talvenkestävyydeksi on luvattu kasvuvyöhykkeet I-IV. (MTT Tuoteluettelo)

'Aino' on reheväkasvuinen pensas, joka kasvaa 70 cm korkeaksi ja noin metrin leveäksi. Sen kukinta alkaa toukokuun lopussa, mutta pääkukinta on kesäkuun alussa. Kukut ovat pääosin valkoisia ja erimuotoisissa tertuissa versojen kärjissä. Marjat kypsyvät elokuun alussa 2-3 viikon aikana. Marjat ovat isoja, sinisiä ja makeita, makeampia kuin 'Alvarilla'. 'Aino' on jalostettu vuonna 1986 Piikkiössä suomalaisesta Arne-lajikkeesta ja kanadalaisesta Augusta-kanadanmustikasta. (MTT Tuoteluettelo)

'Alvar' on rehevä ja korkeahko pensasmustikkalajike, jonka korkeus on 80-90 cm ja leveys 100-110 cm. Kukut voivat olla valkoisia tai hieman punertavia, ja tertussa niitä voi olla vain 2-4 kappaletta. Tertut ovat keskittyneet versojen kärkiosiin. Kukinta ja marjojen kypsyminen ajoittuvat samoihin aikoihin kuin 'Ainon'. Marjat ovat isoja, tummansinisiä ja melko kiinteitä, ja maultaan ne ovat makeahkoja ja mietoja. 'Alvar' on jalostettu 'Ainon' ohella Piikkiössä, mutta se polveutuu Brunswick-kanadanmustikasta ja June-lajikkeesta. (MTT Tuoteluettelo)

Molemmat lajikkeet vaativat ristipölytyksen hyvän sadon saavuttamiseksi. Ne vaativat myös happaman kasvualustan, jossa pH on mieluiten alle 5,5. Ne menestyvät menestymisvyöhykkeillä I-IV, ja molempien marjat sopivat sekä tuorekäyttöön, että pakastukseen. 'Ainolla' ja 'Alvarilla' ei ole tauteja tai tuholaisia, ja ne talvehtivat hyvin. (MTT Tuoteluettelo)

Iso-Hiiden Kartanossa on huomattu, että 'Alvar' ei kestä talvea niin hyvin kuin 'Aino'. Sen talvivauriot ovat paljon suuremmat, mikä heijastuu myös muuhun kasvuun ja sadontuottoon.

5 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

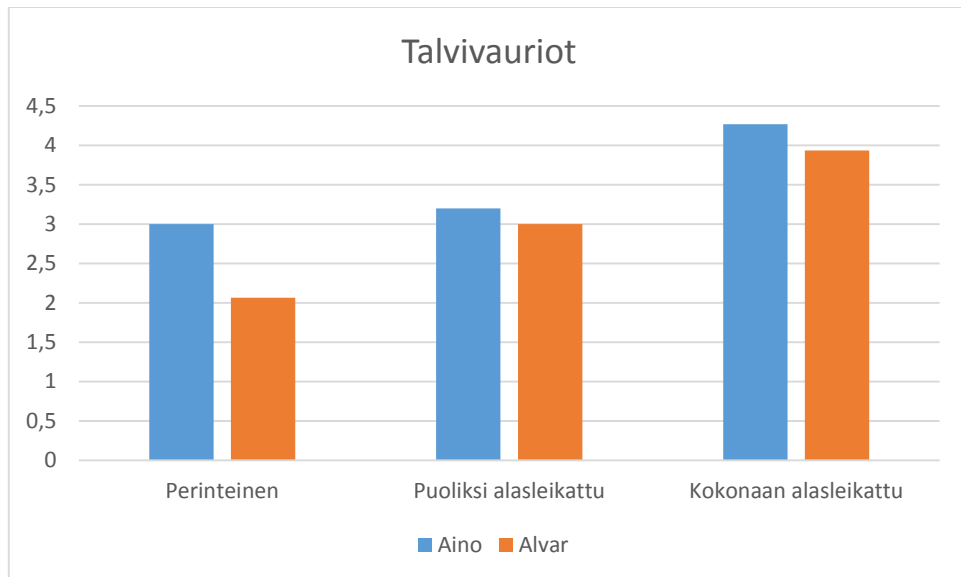
5.1 Talvivauriot

Talvivauriot kartoitettiin toukokuussa 2014 ennen koealueen pensaiden leikkuuta perinteisellä tavalla. Perinteisesti leikattujen 'Ainojen' talvivauriot olivat hieman pahemmat kuin edellisenä vuonna, samoin puoliksi alasleikatuilla. Perinteisesti leikattujen pensaiden talvivauriokeskiarvo huononi arvosta 4 (Salminen 2013) arvoon 3, mikä on jo huomattava muutos. Puoliksi alasleikatuilla arvo putosi arvosta 3,9 (Salminen 2013) arvoon 3,2, mikä oli hieman vähemmän kuin perinteisesti leikatuilla pensailla. Kokonaan alasleikattujen 'Ainojen' talvivauriot sen sijaan olivat hieman vähentyneet, Salmisen arvosta 4 arvoon 4,2. Kuten Salmisen tuloksissakin, myös nyt Aino -lajikkeella talvivauriot olivat tasaiset.

'Alvarilla' kaikilla leikkaustavoilla talvivauriot olivat vähentyneet hieman. Perinteisellä leikkaustavalla arvo nousi Salmisen arvosta 1,4 arvoon 2, ja puoliksi alasleikatuilla arvosta 1,7 arvoon 2. Parhaiten talvivaurioilta Salmisen tutkimuksessa säilyneet kokonaan alasleikatut pensaatsat paransivat myös talvenkestävyyttään. niiden talvivauriot vähenivät arvosta 3,2 (Salminen 2013) arvoon 3,9.

Kokonaan alasleikatuilla pensailla oli yleisesti pienimmät talvivauriot, myös lajikkeiden välillä oli pienimmät erot. Puoliksi alasleikattujen lajikeerot olivat pienet, mutta niillä oli kuitenkin paljon talvivaurioita. Perinteisesti leikatuilla pensailla erot lajikkeiden välillä olivat suurimmat: 'Aino' selvisi paremmin kuin 'Alvar'. (Kuvio 1.)

Talven 2012–2013 keskilämpötila alueella oli $-6 - -4$ °C. Terminen talvi alueella alkoi 28.11., ja lunta alueella oli joulukuun 15. päivä 25–50 cm. Lunta oli vielä huhtikuun 14. päivä puolisen metriä. (Ilmatieteen laitos a) Talven 2013–2014 keskilämpötila oli alueella $-4 - -2$ °C, ja terminen talvi alueella alkoi 11.11. Lunta alueella oli 15.12. alle 10 cm eikä huhtikuussa lunta ollut enää lainkaan. (Ilmatieteen laitos b) Talvi 2013–2014 oli siis huomattavasti vähälumisempi kuin talvi 2012–2013. Salmisen (2013) mukaan talvi 2012–2013 alkoi leudon syksyn jälkeen äkkiä kovilla pakkasilla, mikä saattoi selittää tuolloiset talvivauriot. Myös maaliskuu oli kylmä ja aurinkoinen, mikä osaltaan saattaa selittää Salmisen saamat tulokset.

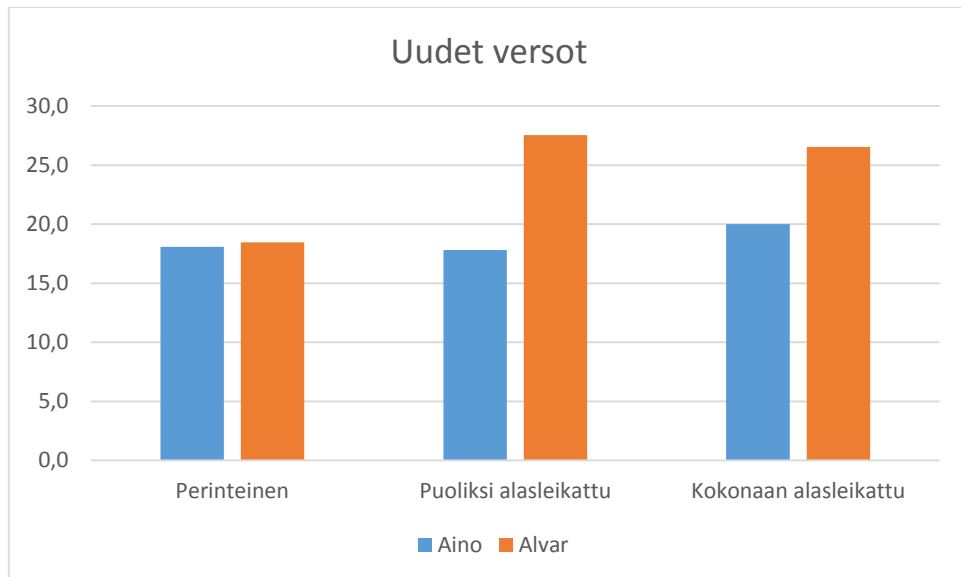


Kuvio 1. Pakkasvauriot talven 2013–2014 jälkeen Aino- ja Alvar-lajikkeilla

5.2 Uudet versot

Uusien versojen lukumäärä laskettiin myös toukokuussa 2014 ennen leikkuita. Yleisesti ottaen uusia versoja oli vähemmän kuin keväällä 2013, sillä leikkuut lisäävät uusien versojen kasvua. Perinteisesti leikattu 'Aino' teki poikkeuksen, sillä siinä uusien versojen määrä nousi 15:stä (Salminen 2013) 18:aan. 'Ainolla' versojen määrä oli tasaista eri leikkaustapojen välillä (vaihtelu 18 ja 20 verson välillä), mutta 'Alvarilla' puoliksi ja kokonaan alasleikatuilla pensailla uusia versoja oli huomattavasti enemmän perinteisesti leikattuihin verrattuna. Perinteisesti leikatuilla 'Alvareilla' versonkasvu oli Aino-lajikkeen luokkaa. (Kuvio 2.)

Vuonna 2013 odotetusti eniten uusia versoja oli kokonaan alasleikatuilla ja vähiten perinteisesti leikatuilla pensailla. Kokonaan alasleikatuilla 'Ainoilla' hieman enemmän uusia versoja kuin kokonaan alasleikatuilla 'Alvareilla'. Perinteisesti leikatuilla 'Alvareilla' oli kuitenkin enemmän versoja kuin 'Ainoilla', mikä johtunee 'Alvarin' suuremmista talvivaurioista ja siten suuremmista leikkuista. (Salminen 2013.)

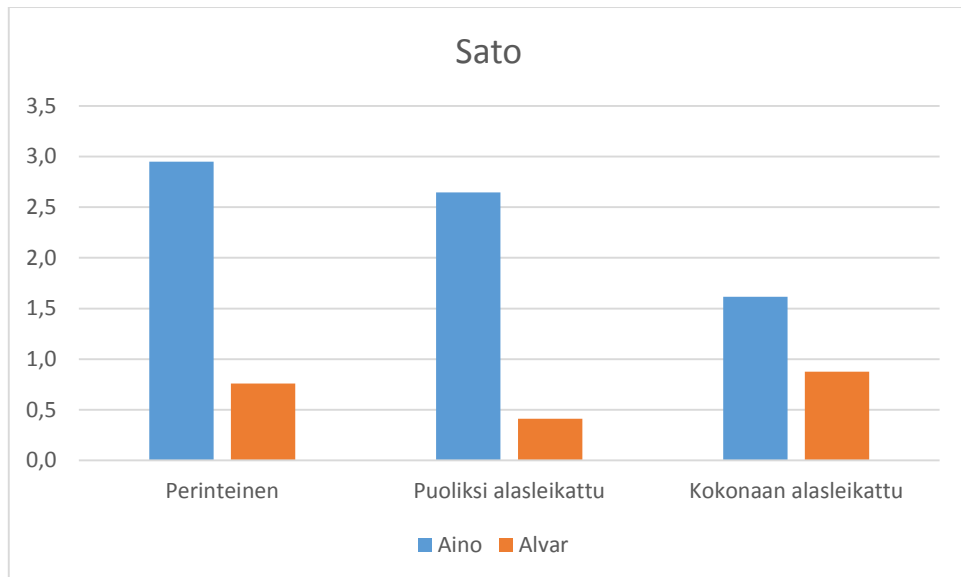


Kuvio 2. Leikkaustapojen vaikutus uusien versojen määrään Aino- ja Alvar-lajikkeilla

5.3 Sato

Aino-lajikkeella paras sato saatiin perinteisesti leikatuista pensaista (Kuva 4), ja huonoin sato kokonaan alasleikatuista (Kuva 6). Alvar-lajikkeella paras sato saatiin kokonaan alasleikatuista (Kuva 3), mutta ero perinteiseen leikkuuseen ei ole suuri (Kuva 1). Puoliksi alasleikkattujen 'Ainojen' sato oli hieman huonompi kuin perinteisesti leikattujen (Kuva 5), ja puoliksi alasleikkattujen 'Alvarien' sato oli hieman huonompi kuin kokonaan alasleikkattujen ja hieman parempi kuin perinteisesti leikattujen (Kuva 2). Lajikkeiden ja leikkaustapojen satoerot nähdään parhaiten kuviosta 3. Salminen (2013, 21) huomasi 'Alvarilla' olevan vähemmän kukkanappuja kuin 'Ainolla', mikä selittää osaltaan 'Alvarin' yleisesti huonomman sadon. Myös alkukesän vaihtelevat sääolot verottivat 'Alvarien' satoa, sillä osa satoikäisistä versoista kuihtui heti kukinnan aikana tai heti sen jälkeen.

Kymmenen marjan keskipainoista huomataan, että 'Alvarilla' perinteisesti ja puoliksi alasleikatuilla pensailla marjat ovat keskimäärin gramman painavimmat kuin kokonaan alasleikkattujen pensaiden marjat. 'Ainolla' puolestaan painavimmat marjat olivat perinteisesti leikatuilla, mutta ero ei ollut suuri muihin leikkaustapoihin verrattuna. Alvar-lajikkeella on kaikilla leikkaustavoilla painavimmat marjat kuin Aino-lajikkeella.



Kuvio 3. Sadon määrä kilogrammoina Aino- ja Alvar-lajikkeilla



Kuva 1. Perinteisesti leikatun 'Alvarin' viiden pensaan sato ensimmäisellä poimintakerralla



Kuva 2. Puoliksi alasleikatun 'Alvarin' viiden pensaas sato ensimmäisellä poimintakerralla



Kuva 3. Kokonaan alasleikatun 'Alvarin' viiden pensaas sato ensimmäisellä poimintakerralla



Kuva 4. Perinteisesti leikatun 'Ainon' viiden pensaan sato ensimmäisellä poimintakeralla



Kuva 5. Puoliksi alasleikatun 'Ainon' viiden pensaan sato ensimmäisellä poimintakeralla



Kuva 6. Kokonaan alasleikatun 'Ainon' viiden pensaasato ensimmäisellä paimintakerralla

6 PÄÄTELMÄT

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten eri leikkaustavat vaikuttavat pensasmustikan talvenkestävyyteen ja sadontuottoon, kun leikkuista on kulunut kaksi vuotta. Lajikkeilla on eronsa talvenkestävyydessä, ja vegetatiivisessa kasvussa ja sadon määrässä. 'Alvarin' talvivauriot olivat kaikilla leikkaustavoilla suuremmat kuin 'Ainolla', mistä johtuen myös sato jäi pienemmäksi Alvar-lajikkeella.

Aino-lajikkeella perinteinen leikkaustapa tuotti suurimman sadon ja suurimmat marjat, mutta kokonaan alasleikatuilla pensailla talvivauriot olivat hieman pienemmät. Tasaisin uusien versojen kasvu oli perinteisellä leikkaustavalla. Rajuin muutos versojen määrässä oli kokonaan alasleikatuilla 'Ainoilla', kuten oli odotettavissa. Puoliksi alasleikatuilla 'Ainoilla' talvivauriot olivat suurimmat, mutta sato oli vain 300 g pienempi kuin perinteisesti leikatuilla. Suuret talvivauriot tietävät suurempaa työtä seuraavana vuonna, joten Aino-lajikkeelle perinteinen leikkaustapa on paras.

Alvar-lajikkeella pienimmät talvivauriot olivat kokonaan alasleikatuilla pensailla, ja niillä oli myös suurin keskisato. Uusien versojen määrän muutos oli myös rajuin kokonaan alasleikatuilla 'Alvareilla'. Perinteisesti leikatuilla versojen kasvu oli tasaisinta vuosien välillä, ja niillä oli myös toiseksi paras sato. Perinteisesti ja puoliksi alasleikatuilla 'Alvareilla' 10 marjan keskipainot olivat samat. Niillä 10 marjan painot olivat myös gramman painavammat kuin kokonaan alasleikatuilla 'Alvareilla'. Goughin (1994, 138–139) mukaan heikkokasvuiset pensaasat pitäisi leikata rajummin kuin hyväkasvuiset kasvun stimuloimiseksi. Alvar-lajikkeella alasleikkuu lisäsi uusien versojen määrää ja siten kukkiakin oli enemmän. Tästä johtuen myös

keskisato nousi. Myös muut tutkimukset tukevat tätä teoriaa: nuorennusleikkuut raivaussahalla antoivat kolme vuotta myöhemmin huomattavasti paremman sadon kuin leikkaamattomat pensaat (Eck, 1988, 161).

Koska satomäärät olivat erilaiset eri leikkaustapojen ja lajikkeiden välillä, voidaan niille ajatella hieman toisistaan poikkeavia leikkuita. 'Ainolle' perinteinen leikkuutapa on edelleen paras, mutta 'Alvarille' voidaan suositella muutaman vuoden välein tehtävää raivaussahakäsittelyä. Tämä säästäisi työvoimakustannuksia, kun osa pensaista voitaisiin käsitellä raivaussahalla oksasaksien sijaan. Työvoimakustannussäästöjen lisäksi viljelijä saisi parantuneista sadoista tuloja, jos sadot 'Alvarilla' olisivat paremmat vielä muutamana seuraavanakin vuonna. Lisäseuranta on siis tarpeen.

LÄHTEET

Albert, T., Karp, K., Starast, M., & Paal, T. 2010. The effect of mulching and pruning on the vegetative growth and yield of the half-high blueberry. Teoksessa *Agronomy Research* 8. 759-769.

<http://agronomy.emu.ee/>

Bangerth, K. 2009. Floral induction in mature, perennial angiosperm fruit trees: Similarities and discrepancies with annual/biennial plants and the involvement of plant hormones. *Scientia Horticulturae* 122. 153-163.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423809003112>

Eck, P. 1988. *Blueberry science*. New Brunswick: Rutgers University Press

Eck, P. & Childers, N. 1989. *Blueberry culture*. Rutgers

Ferree D. & Schupp, J. 2003. Pruning and training physiology. Teoksessa Ferree, D. & Warrington I. (toim.) *Apples botany, production and uses*. Wellington: CABI Publishing, 319-344.

Gough, R. 1994. *The highbush blueberry and its management*. New York: The Haworth Press, Inc.

Ilmatieteen laitos a. Ilmatieteen laitos. Viitattu 30.3.2015 <http://ilmatieteenlaitos.fi/talvi-2012-2013>

Ilmatieteen laitos b. Ilmatieteen laitos. Viitattu 30.3.2015 <http://ilmatieteenlaitos.fi/talvi-2013-2014>

MTT Tuoteluettelo. Luonnonvarakeskus. Viitattu 22.1.2015 https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/!TAI_MTT.TAI_MTT_RP_TUOTELUETTELO.finereport?p_kayttotarkoitus_1=1

MTT Tuoteluettelo. Luonnonvarakeskus. Viitattu 22.1.2015 https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/tai_mtt.tai_mtt_rp_tuoteluettelo.fineshow_detail?p_tunnus_seqno=49&p_kieli=FI

MTT Tuoteluettelo. Luonnonvarakeskus. Viitattu 22.1.2015 https://portal.mtt.fi/portal/pls/portal/tai_mtt.tai_mtt_rp_tuoteluettelo.fineshow_detail?p_tunnus_seqno=50&p_kieli=FI

Pankakoski, A. 2003. *Puutarhurin kasvioppi*. Helsinki, Edita.

Salminen, K. 2013. Erilaisten leikkaustapojen vaikutus pensasmustikan kasvuun ja talvehtimiseen. Hämeen ammattikorkeakoulu. Puutarhatalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Smolarz, K., & Chlebowska, D. 2002. Review of some experiments with highbush blueberry at the research institute of pomology and floriculture, Skierniewice, Poland. Teoksessa *Acta Horticulturae* 574. 317-320.

Strik, B., Buller, G., & Hellman, E. 2003. The severity affects yield, berry weight, and hand harvest efficiency of highbush blueberry. *HortScience* 38. 196-199.

Wilkie, J., Sedgley, M., & Olesen, T. 2008. Regulation of floral initiation in horticultural trees, *Journal of experimental botany*, vol. 59 no. 12. 3215-3228.

KOEJÄRJESTELYT

Leikkaustavat

- X perinteinen
- O puolikas
- Z alas
- S suojakasvi, leikkaustapa perinteinen

| I | | Suojarivi | II | | Suojarivi | III | |
|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|
| Aino | Alvar | Aino | Aino | Alvar | Aino | Aino | Alvar |
| S | S | S | S | S | S | S | S |
| S | S | S | S | S | S | S | S |
| Z | X | S | X | Z | S | O | Z |
| Z | X | S | X | Z | S | O | Z |
| Z | X | S | X | Z | S | O | Z |
| Z | X | S | X | Z | S | O | Z |
| S | S | S | S | S | S | S | S |
| S | S | S | S | S | S | S | S |
| X | O | S | O | X | S | Z | O |
| X | O | S | O | X | S | Z | O |
| X | O | S | O | X | S | Z | O |
| X | O | S | O | X | S | Z | O |
| S | S | S | S | S | S | S | S |
| S | S | S | S | S | S | S | S |
| O | Z | S | Z | O | S | X | X |
| O | Z | S | Z | O | S | X | X |
| O | Z | S | Z | O | S | X | X |
| O | Z | S | Z | O | S | X | X |
| S | S | S | S | S | S | S | S |
| S | S | S | S | S | S | S | S |

V
A
D
E
L
M
A
A

V
A
D
E
L
M
A
A